

**NATIONALER UMWELT PLAN**



**Österreich**

**Nationaler  
Umwelt  
Plan**

**Impressum:**

**Medieninhaber und Herausgeber:**

Österreichische Bundesregierung

**Redaktion:**

Bundesministerium für Umwelt, Sektion I  
1030 Wien

**Grafik und Gestaltung:**

Göllner & Leitner  
Werbeagentur für Umweltkommunikation, 1030 Wien.

**Druck:**

Styria Graz, 8010 Graz

**Verlags- und Herstellungsort:**

1030 Wien, April 1995

Gedruckt auf Biotop 3, Recyclingpapier.  
Alle Rechte vorbehalten.

## Kapitel 1

### Einleitung

1.1. Die globale Herausforderung: Umwelt und Entwicklung .....	Seite 11
1.2. Der nationale Umweltplan für Österreich .....	12
1.3. Ein Sprachrohr für die Jugend: Der Jugendumweltplan .....	13

## Kapitel 2

### Herausforderung „Sustainability“

2.1. Stellung der österreichischen Umweltpolitik im internationalen Kontext .....	19
2.2. Der österreichische Weg .....	24
2.3. Prinzipien und übergeordnete Leitlinien .....	25
2.4. Mittelfristige Ziele und Strategien .....	26
2.5. Das Instrumentarium zukünftiger Umweltpolitik .....	27
2.6. Zusammenfassung .....	31

## Kapitel 3

### Zielbereiche

3.1. Einleitung .....	37
3.2. Ressourcenmanagement .....	45
3.3. Verbraucher und Konsumenten .....	75
3.4. Sektorale Zugänge	
3.4.1. Energie .....	91
3.4.2. Industrie und Gewerbe .....	147
3.4.3. Verkehr und Transportwesen .....	175
3.4.4. Landwirtschaft, Wald und Wasser .....	233
3.4.5. Tourismus- und Freizeitwirtschaft .....	267

## Kapitel 4

### Implementierung, Evaluation und Fortschreibung

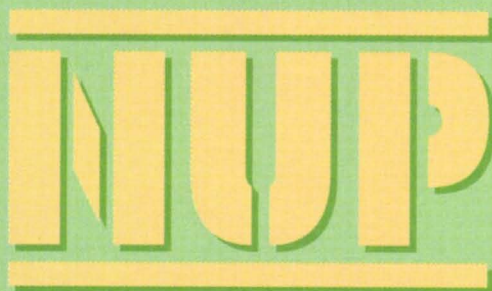
4.1. Zielgruppen und Implementierung .....	315
4.2. Evaluation und Fortschreibung .....	317

## Kapitel 5

### Konklusion

5.1. Nationale und internationale Perspektiven .....	323
5.2. Schlußbemerkung und Ausblick .....	324





## Kapitel 1



## Einleitung

---



- 1.1. Die globale Herausforderung:  
Umwelt und Entwicklung**
- 1.2. Der nationale Umweltplan  
für Österreich**
- 1.3. Ein Sprachrohr  
für die Jugend:  
Der Jugendumweltplan**



## 1. Einleitung

### 1.1. Die globale Herausforderung: Umwelt und Entwicklung

Die weltweit fortschreitende Verschlechterung des Zustands der Ökosphäre und die damit einhergehende Schädigung der Lebensgrundlagen werden auf der ganzen Welt mit zunehmendem Bewußtsein und Besorgnis registriert. Global und ebenso im regionalen und lokalen Rahmen zeigen Entwicklungen der Ökosysteme nicht nur das Erreichen kritischer Belastungsgrenzen auf, sondern diese Grenzen werden bereits in einigen Bereichen überschritten. Das sind deutliche Hinweise dafür, daß die Entwicklung, bedingt durch tiefgreifende und zum Teil unumkehrbare Veränderungen in der Verfügbarkeit der alles Leben ermöglichenden Umwelt- und Naturgüter inzwischen nicht mehr langfristig aufrechterhaltbar ist.

Die künftige Geschichte der Menschheit wird aber wesentlich von unserer Fähigkeit bestimmt sein, Umwelt- und Naturgüter in einer Weise zu nutzen, daß auch kommenden Generationen die Lebensgrundlage nicht entzogen wird. Da die grundlegenden Weichenstellungen zum Überleben der Menschheit noch in den nächsten 10-15 Jahren erfolgen müssen, trägt die heutige Generation für alle folgenden Generationen eine besondere Verantwortung, denn der erkannte Handlungsbedarf muß so rasch wie möglich zu konkreten Maßnahmen und verändertem Verhalten führen.

Der 1987 im Rahmen der Vereinten Nationen veröffentlichte Bericht der „Weltkommission über Umwelt und Entwicklung“ (Brundtland-Report) hat einen bedeutenden Schritt über die Prinzipien der ersten Weltumweltkonferenz von Stockholm vom Jahr 1972 hinausgetan, indem er den Schwerpunkt seines Lösungsansatzes vom bloßen Umweltschutz auf die wirtschaftliche und soziale Entwicklungsproblematik verlagerte. Inhaltlich bedeutet dies die Notwendigkeit, unser bisheriges expansiv-quantitatives Entwicklungsmodell durch ein zukunftsverträglich-qualitatives Entwicklungsmodell zu ersetzen, was einen tiefgreifenden Paradigmenwechsel impliziert.

Eine Reihe internationaler Großkonferenzen – von Stockholm 1972 bis zur UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) von Rio de Janeiro im Jahr 1992 – hat die weltweite Besorgnis auf die Ebene zwischenstaatlicher Verhandlungen gestellt und eine große Zahl von Vorschlägen, Empfehlungen und Beschlüssen gefaßt. So stellt das umfassende Maßnahmenprogramm der Rio-Konferenz „Agenda 21“ in seiner Präambel u.a. fest, daß die Umsetzung der Maßnahmen in erster Linie in die Verantwortung der nationalen Regierungen fällt. Nationale Strategien, Pläne, Maßnahmen und

Prozesse sollten eingeleitet werden, um das Ziel einer globalen bestandfähigen Entwicklung der Erde zu gewährleisten. Internationale Zusammenarbeit soll die nationalen Anstrengungen unterstützen und ergänzen.

Auch das Fünfte Umweltaktionsprogramm der EU steht ganz unter der Prämisse, das Ziel einer Ausgewogenheit zwischen Entwicklung, Umweltschutz, Innovation und menschlicher Kreativität zu erreichen. Ausdrücklich wird in beiden Dokumenten festgestellt, daß die Ursachen von Umweltverschmutzung und Erschöpfung der natürlichen Ressourcen beseitigt werden müssen, anstatt wie in der Vergangenheit zu warten, um auftauchende Probleme zu bekämpfen.

Während man sich jedoch unter Experten über zahlreiche Ziele und Maßnahmen weitgehend einig ist, bestehen große Probleme bei deren praktischer Umsetzung, zumal diese nicht ohne tiefgreifende Strukturveränderungen erreicht werden kann. Wenn die Menschheit die Herausforderungen, die sich ihr im Bereich der Umwelt stellen, annehmen will, dann muß sie bemüht sein, den Weg einer umweltgerechten und nachhaltigen Entwicklung einzuschlagen. Dann ist es nötig, den Ursachen von zukünftiger Umweltverschmutzung und Erschöpfung natürlicher Ressourcen zuvorzukommen bzw. diese zu beseitigen, statt abzuwarten, bis drohende oder bereits eingetretene Katastrophen dramatische Korrekturmaßnahmen erzwingen. In den meisten Fällen wäre es dann zu spät, bzw. würden gewaltige finanzielle Kosten erwachsen. Rückblickend ist festzuhalten, daß die bereits eingetretenen Schädigungen zumeist nicht beabsichtigt waren, sondern die unerwünschte Nebenfolge allgemein anerkannter positiver Zielsetzungen waren. Allerdings wurden die ökologischen Nebenwirkungen in ihrer Auswirkung zu lange unterschätzt.

Dieser Paradigmenwechsel wird letztlich wegen der vielfachen und wechselseitigen internationalen Verflechtungen weltweit erfolgen müssen. Verhaltensmuster und Gewohnheiten werden auf lokaler, regionaler, nationaler, kontinentaler und globaler Ebene zu verändern sein, um weltweit die notwendige Trendwende zu ermöglichen. Alle Bereiche der Gesellschaft, einschließlich der Regierungen, regionalen und lokalen Behörden, Nicht-Regierungsorganisationen (NGOs), Produzenten und Konsumenten und letztlich jeder einzelne Bürger sind betroffen und werden auch gemeinsam Verantwortung tragen müssen. Im Rahmen der globalen Herausforderungen ist der einzelne aber nicht mehr nur potentiell Betroffener von globalen Krisen, sondern vor allem unmittelbarer Akteur und Partner öffentlicher Entscheidungsträger auf allen Ebenen. Regierungen können letztlich nur Rahmenbedingungen setzen, in denen unabhängig und frei entscheidende Bürger als Produzenten

ten und Konsumenten auf der Grundlage geänderter Wertvorstellungen umweltgerechte Verhaltensmuster entwickeln müssen.

## 1. 2. Der Nationale Umweltplan für Österreich

Der erstmals für Österreich erstellte langfristig orientierte Nationale Umweltplan soll allen Beteiligten als verbindlicher Orientierungsrahmen dienen. Der vorliegende Nationale Umweltplan stellt eine Chance dar, den erforderlichen Strukturwandel maßgeblich und nachhaltig mitzugestalten. Österreich verfügt aufgrund seiner geographischen Lage in einer klimatisch gemäßigten Zone und als Land mit einer vielfältigen topographischen Gliederung noch über eine relativ intakte und vielfältige Umwelt, die eine artenreiche Fauna und Flora sowie reichhaltige Wasservorkommen einschließt. Durch Eigenverschmutzung und aufgrund von Einflüssen und Emissionen seiner unmittelbaren und mittelbaren Umgebung ist Österreich einem erheblichen Schadstoffeintrag ausgesetzt. Die Integrität der Umweltressourcen Österreichs ist, auf Dauer gesehen, keinesfalls gesichert. Wirksame Gegenmaßnahmen verlangen eine, den österreichischen spezifischen Gegebenheiten angepaßte, originäre Antwort.

Die Vorarbeiten für die Erstellung eines nationalen Umweltplans wurden bereits 1992 in Angriff genommen. Der Auftrag an sieben Arbeitsgruppen lautete, zur Operationalisierung und Implementierung des Prinzips der Nachhaltigkeit für umweltrelevante Politikfelder in Österreich langfristig und strategisch ausgerichtete ökologische Ziele qualitativer und quantitativer Natur nicht nur durch einen medien- und sektorenüberschreitenden Ansatz zu definieren, sondern mittel- wie langfristig integrierte Konzepte zur Umweltvorsorge zu erarbeiten und darüber hinaus auch in der politischen Öffentlichkeit fest zu etablieren.

Damit unternimmt Österreich, das bereits seit 1984 den umfassenden Umweltschutz in der Bundesverfassung verankert hat, einen weiteren logischen Schritt in Richtung auf die Durchsetzung einer Strategie nachhaltiger Entwicklung, zu der es sich auch international politisch verpflichtet hat. Österreichs erfolgreiche zwischenstaatliche Rolle in der Umweltzusammenarbeit läßt sich vielfach dokumentieren, sei es durch seine aktive Mitarbeit bei der UNCED-Konferenz von Rio 1992 oder, unter Bedachtnahme auf seine geopolitische Situation, in der Unterstützung verschiedenster Maßnahmen der internationalen Gemeinschaft bzw. im bilateralen Rahmen seiner Nachbarschaftspolitik, um eine Verbesserung der regionalen bzw. der globalen Umweltsituation zu erreichen. Mit gutem Grund kann Österreich in vielen Belangen für sich in Anspruch nehmen, eine auch international anerkannt fortschrittliche Umweltpolitik zu betreiben.

Mit dem Nationalen Umweltplan wurde für Österreich nunmehr ein langfristig orientiertes Konzept entwickelt, welches das politische Bekenntnis zu einer Integration umweltpolitischer Anliegen in alle Ebenen der Politik, insbesondere in der Industriepolitik, Verkehrs- und Energiepolitik, Landwirtschaftspolitik, Gesundheitspolitik, Forschungs- und Technologiepolitik wie auch Bildungspolitik operationalisiert.

Der vorliegende Nationale Umweltplan für Österreich soll, unter Beachtung nationaler, europäischer und internationaler Normen, Maßnahmen und Erfahrungen, langfristig orientierte Zielsetzungen und Standards für Österreich definieren, die eine umweltgerechte Entwicklung und den dazu erforderlichen Strukturwandel einleiten. In diesem Sinne wurde ein Katalog zur Realisierung der dafür notwendigen Maßnahmen ausgearbeitet. Kernelemente des Planes sind umweltwissenschaftlich fundierte und langfristig orientierte Qualitätsziele und Vorschläge von Maßnahmen zur Schadstoffreduktion, zur schonenden Nutzung erschöpfbarer Ressourcen und zur Minimierung von Stoffströmen.

Dabei wird bewußt davon ausgegangen, daß aufgrund der Weiterentwicklung des gegenwärtigen Wissensstandes vorgeschlagene Standards, Instrumente und Maßnahmen im allgemeinen zukünftig einer ständigen Veränderung und Anpassung an die neuesten Erkenntnisse und die inzwischen erreichte Situation der Umwelt unterworfen werden müssen. Wenn eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung erreicht werden soll, erfordert dieses Ziel weitsichtige, umfassende, wirksame und vor allem den jeweiligen Erfordernissen angepaßte Maßnahmen. Gesellschaftliches und politisches Engagement und konkretes individuelles Handeln werden nötig sein, damit Österreich auf seinem Weg zur Nachhaltigkeit seiner Rolle, die es als kleiner, aber wirtschaftlich und technologisch potenter Industriestaat einnimmt, gerecht werden kann.

Daher soll auch die langfristige Zielsetzung des Nationalen Umweltplans keineswegs eine starre oder statische Festschreibung der umweltpolitischen Schwerpunktsetzungen und der dafür vorgesehenen Instrumente und Maßnahmenkataloge beinhalten. Der vorliegende erste Nationale Umweltplan soll vielmehr einen dynamischen Prozeß einleiten, dessen Elemente neben der Planung und Zielbestimmung auch die Implementierung der Maßnahmen und deren Evaluierung umfassen. Die Evaluierung der Umsetzungsergebnisse, die in regelmäßigen Abständen durchzuführen sein wird, ist aus heutiger Sicht etwa in Abständen von zwei Jahren nach Erstellung des jeweiligen Planes durchzuführen, und wird in einer entsprechenden Revision bzw. Weiterentwicklung des Nationalen Umweltplans resultieren. Daher wird

der Nationale Umweltplan etwa alle vier Jahre zu aktualisieren sein und damit laufende Ergänzungen, Korrekturen und bessere Einsichten in die Herbeiführung des für die Nachhaltigkeit erforderlichen Strukturwandels in Österreich mitbeinhalten. Der Nationale Umweltplan soll damit zur Grundlage für die strategische umweltpolitische Gestaltung auf allen relevanten gesellschaftlichen Ebenen, wie Behörden der nationalen, föderalen und lokalen Ebene, der Wirtschaft, wirtschaftlichen und sozialen Interessenvertretungen, den NGOs aber auch der Universitäten und Schulen etc. für die kommenden Jahrzehnte in Österreich werden. Er schafft die Rahmenbedingungen für den erforderlichen gesellschaftlichen Wandel. Sein Erfolg oder Mißerfolg wird nicht zuletzt die Generation der Kinder und Jugendlichen von heute und morgen betreffen.

anderen wurden Lehrerinnen und Lehrer mit den Zielsetzungen des Jugendumweltplans und des Nationalen Umweltplans vertraut gemacht und Lehrbehelfe zu ausgewählten Teilbereichen zur Verfügung gestellt, wodurch der Jugendumweltplan auch Eingang in die Schulen gefunden hat.

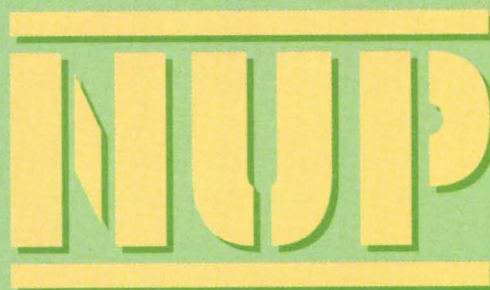
### **1.3. Ein Sprachrohr für die Jugend: Der Jugendumweltplan**

Immer mehr junge Menschen zeigen sich besorgt über die zunehmende Zerstörung der Umwelt. Viele von ihnen engagieren sich bereits und arbeiten in Schulen, Umwelt- oder Jugendorganisationen an diversen Projekten, um einen Beitrag zur Sicherung ihrer Zukunft zu leisten.

Um auch die Jugend Österreichs in die nationale Umweltplanung einzubeziehen, wurde als komplementäre Initiative der Jugendumweltplan ins Leben gerufen. Der Jugendumweltplan ist das Bindeglied zwischen Nationalem Umweltplan, dem Umwelt- und Jugendministerium und den an Umweltfragen interessierten Schülern, Lehrlingen und Studierenden zwischen 15 und 25. Als Jugendbeteiligungsmodell ist der Jugendumweltplan eine in Europa einzigartige Initiative: erstmals wird versucht, junge Menschen, die teilweise noch nicht wahlberechtigt sind, in die Gestaltung eines umfassenden, auf Regierungsebene angesiedelten umweltpolitischen Planungsvorhabens einzubeziehen. Der Jugendumweltplan bietet den Jugendlichen Österreichs ein Forum, ihre Ideen und Vorstellungen zu den Zielen zukünftiger Umweltpolitik als Wünsche und Forderungen an die Gestalter des Nationalen Umweltplans zu richten – verbunden mit deren Bereitschaft zum offenen Dialog und dem Bemühen, diese Positionen und Vorschläge in den Nationalen Umweltplan zu integrieren. Durch den Jugendumweltplan wird der Dialog mit jungen Menschen in der Implementierung und Fortschreibung des nationalen Umweltplanes weitergeführt und deren Partizipation im umweltpolitischen Meinungsfindungs- und Entscheidungsprozeß etabliert werden.

Im Rahmen des Jugendumweltplans werden bisher einerseits umweltengagierte Jugendliche eingeladen, an seiner Gestaltung mitzuwirken, zum





## Kapitel 2



## Herausforderung „Sustainability“

---



- 2.1. Stellung der österreichischen Umweltpolitik im internationalen Kontext
- 2.2. Der österreichische Weg
- 2.3. Prinzipien und übergeordnete Leitlinien
- 2.4. Mittelfristige Ziele und Strategien
- 2.5. Zum Instrumentarium zukünftiger Umweltpolitik
- 2.6. Zusammenfassung



## 2. Herausforderung „Sustainability“: Rahmenbedingungen, Strategien, Selbstverständnis

### 2.1. Stellung der österreichischen Umweltpolitik im internationalen Kontext

#### 2.1.1. Die globale ökologische Problemstellung

Das Ausmaß der ökologischen Probleme in Hinblick auf Umwelt und Naturressourcen beruht großteils auf dem in der Geschichte der Menschheit bislang nicht gekannten Ausmaß an wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung vor allem in den nördlichen Industriestaaten.

Seit Beginn dieses Jahrhunderts hat sich weltweit der Verbrauch fossiler Energieträger um den Faktor 30 und die industrielle Produktion um den Faktor 50 erhöht; die Bevölkerungszahl hat sich mehr als verdreifacht; etwa 4/5 dieser verschiedenen Wachstumsprozesse haben allein seit dem Jahr 1950 stattgefunden. Auch konservative Prognosen der Vereinten Nationen gehen davon aus, daß sich die Bevölkerungszahl in den nächsten 50 Jahren zumindest verdoppeln wird und die wirtschaftlichen Aktivitäten sich um das fünf- bis zehnfache erhöhen werden, insbesondere in den Bereichen Energie, Verkehr, Industrie und Bauwesen, Landwirtschaft und Tourismus. Es müßte sich weltweit ein Bewußtsein dafür durchsetzen, daß „Umwelt“, d.h. die lebenserhaltenden Systeme und natürlichen Ressourcen, einen Bereich darstellt, der auch die Menschen miteinschließt. Der Begriff „Mitwelt“ wäre daher die adäquatere Form der Beschreibung dieses Sachverhalts.

In den nördlichen Industriestaaten, die das Phänomen der Bevölkerungsexplosion bereits im 19. Jahrhundert erlebt haben, und wo heute dennoch weniger als 1/4 der Weltbevölkerung leben, sind die Umweltbeeinträchtigungen in erster Linie auf ein ständig steigendes materielles wirtschaftliches Wachstum zurückzuführen. Mehr als 3/4 der Weltbevölkerung lebt im Süden, in den Entwicklungsländern. Hier nimmt vor allem die armutsbedingte Umweltschädigung ständig weiter zu. Allerdings sind die Industriestaaten für mehr als 3/4 der Verschmutzung der Umwelt verantwortlich. Beim Energieverbrauch sind es sogar 4/5. Diese Tendenzen gefährden die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme weltweit, aber auch die Gesundheit der Menschen und überdies ihre zukünftige soziale und politische Sicherheit. Letztlich ist die Überlebensfähigkeit der Menschheit selbst bedroht.

Die internationale Staatengemeinschaft konzentriert sich gegenwärtig auf vier miteinander zum Teil eng verbundene ökologische Problembereiche:

#### 2.1.1.1. Zunehmende atmosphärische Erwärmung und Klimaveränderung

Die anthropogen bedingten Emissionen von Treibhausgasen wie Kohlendioxid, Methan, Lachgas, etc. nehmen dramatisch zu. Ungeachtet gewisser prognostischer Unsicherheiten besteht unter Experten Konsens darüber, daß die Änderung in der chemischen Zusammensetzung der Erdatmosphäre zu einer globalen Erwärmung und, damit verbunden, zu einer Reihe unerwünschter Folgeerscheinungen, wie dem Ansteigen des Meeresspiegels, Klimaveränderungen, Dürre und Wüstenbildung führen wird. Die negativen Auswirkungen dieser Veränderungen auf die sozioökonomische Entwicklung insgesamt können nur bedingt abgeschätzt werden.

#### 2.1.1.2. Verdünnung der Ozonschicht

Seit etwa Mitte der siebziger Jahre wurde klar, daß durch einige synthetische Chemikalien, insbesondere FCKWs, eine Verdünnung bzw. Zerstörung der Ozonschicht in der Stratosphäre, die die Erdoberfläche vor Ultraviolett-Strahlung schützt, stattfindet. Innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums ist es in internationalen Verhandlungsprozessen gelungen, internationale Strategien und Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen zu entwickeln. Es steht zu befürchten, daß sich die ursprünglichen Prognosen über die Effektivität der umweltpolitischen Reaktionen als zu optimistisch erwiesen haben, weil der Abbau der Ozonschicht über weiten Teilen der Erde rascher als bisher angenommen vor sich gehen dürfte.

#### 2.1.1.3. Waldsterben und Entwaldung

Die Entwaldung hat besonders in den tropischen und subtropischen Regenwäldern ein alarmierendes Ausmaß angenommen. Mehr als 17 Mill. ha tropischer Regenwälder gehen pro Jahr verloren. Aber auch im Norden ist der Waldbestand zum Teil durch die Deposition von Luftschadstoffen gefährdet, werden Naturwälder in dramatischem Ausmaß gerodet. Dies kann die globale Situation insofern negativ beeinflussen, als Wälder als CO<sub>2</sub>-Senken und Reservate für biologische Vielfalt eine unschätzbare Ressource darstellen. Zudem sind etwa 500 Millionen indigener Bevölkerung, die in diesen Waldgebieten lebt, durch die Bedrohung ihrer natürlichen Umwelt in ihrer Existenz gefährdet. Der großflächige Verlust an Waldbestand kann auch mittelfristig im regionalen Rahmen zu erheblichen Klimaveränderungen führen.

#### 2.1.1.4. Die Verringerung der biologischen Vielfalt

Durch die Zerstörung natürlicher Lebensräume unterliegt die biologische Vielfalt weltweit einem ständig zunehmenden Druck. Von den gegenwärtig etwa 1,5 Millionen bekannten Arten (einige Schätzungen rechnen mit etwa einer zehnfachen Menge gegenwärtig existierender Arten) gehen täglich viele unwiderbringlich verloren. Abgesehen von den ökologischen Konsequenzen, kann der Verlust der globalen biologischen Vielfalt auch ernsthafte wirtschaftliche Folgen nach sich ziehen. Die Fähigkeit, neue Produkte herzustellen sinkt mit dem Verlust an Tier- und Pflanzenarten und damit verbundene Instabilitäten der Ökosysteme nehmen zu.

Neben den hier genannten vier Problembereichen gibt es noch eine Reihe anderer globaler und überregionaler Probleme wie u.a. jenes der Verfügbarkeit der Wasserressourcen, des Verlustes landwirtschaftlich nutzbarer Böden oder der Bedrohung der marinen Ökosysteme.

#### 2.1.2. Österreichs internationaler Beitrag

Eine Vielzahl der heute als dringlich erachteten Umweltprobleme ist transnationaler grenzüberschreitender Natur. Dauerhafte Lösungen können daher oft nur in einer möglichst weitgehenden Zusammenarbeit auf internationaler Ebene gefunden werden. Österreich bekennt sich seit langem zum Prinzip der internationalen Zusammenarbeit und zur Erarbeitung gemeinsamer Problemlösungsstrategien. Mitbestimmend für diese Position ist auch seine geographisch zentrale Lage inmitten Europas, die Österreich als ein von grenzüberschreitenden Schadstofftransporten besonders betroffenes Land ausweist. Es „importiert“ bei weitem mehr an Luftschadstoffen, als es selbst „exportiert“. Internationale Kooperation ist daher ein vorrangiges Anliegen der österreichischen Umweltpolitik. Dies umfaßt die Kooperation Österreichs mit seinen unmittelbaren Nachbarn ebenso wie die Zusammenarbeit auf regionaler, gesamt-europäischer und globaler Ebene.

#### Aktivitäten Österreichs im globalen Kontext

Österreich war wesentlich an der Ausarbeitung der Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht aus dem Jahr 1985 beteiligt, die die Reduktion des Verbrauchs und der Anwendung ozonabbauender Substanzen zum Ziel hatte und 1988 in Kraft trat. Österreich hatte bei der Erarbeitung des Montreal-Protokolls, das 1989 in Kraft trat und eine Halbierung der Weltproduktion und des -verbrauchs vollhalogenierter FCKW's bis zum Jahr 2000 sowie Handelsbeschränkungen

als wesentlichste Konkretisierungen und Verschärfungen der Wiener Konvention ausweist, den Verhandlungsvorsitz inne. In den Vertragsstaatenkonferenzen von London (1990) und Kopenhagen (1992) hat sich Österreich nachdrücklich um die dabei vorgenommenen Verschärfungen der Bestimmungen des Montreal-Protokolls bemüht. Ein „phase-out“ für Halone ist nunmehr bereits mit Ende des Jahres 1994 erfolgt und für vollhalogenierte FCKW's bereits für 1996 vorgesehen. Ebenfalls in Kopenhagen wurde ein Stufenplan für die Reduktion teilhalogener FCKW's und ein Verwendungsende im Jahr 2030 beschlossen. Österreich hat dazu gemeinsam mit einigen anderen Staaten Einspruch erhoben und fordert weiterhin eine Verschärfung dieses Ausstiegsszenarios. Durch seine nationale Politik im Bereich ozonabbauender Substanzen (Verlegung von Produktions- und Verbrauchsendterminen) hat Österreich sein Bemühen um eine rasche Umsetzung der Vereinbarungen nachhaltig unterstrichen.

Österreich hat sich in den Energieberichten der österreichischen Bundesregierung 1990 und 1993 im Sinne des Vorsorgeprinzips zu einer 20%igen Reduktion seiner CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005, bezogen auf das Jahr 1988, als nationales Ziel bekannt. Das österreichische Parlament hat die Bundesregierung nachdrücklich darin bestätigt und in mehreren Entschlüssen aufgefordert, alles zu unternehmen, um dieses Ziel zu erreichen.

Im Rahmen der UNCED-Konferenz unterzeichnete Österreich – neben mehr als 150 anderen Staaten – das Rahmenübereinkommen über Klimaänderungen. Ziel dieser Konvention ist die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, um die durch menschliches Handeln bedingten negativen Rückwirkungen auf das globale Klimasystem hintanzuhalten. Österreich hat die im März 1994 in Kraft getretene Konvention im Februar 1994 als 58. Staat ratifiziert.

Schon anlässlich der Unterzeichnung der Klimakonvention in Rio vertrat auch Österreich die Auffassung, daß die Verpflichtungen der Vertragsparteien gemäß der Konvention keinesfalls angemessen sind, um das zuvor genannte Ziel zu erreichen. Österreich unterstützt daher die Bemühungen, Verhandlungen über ein Protokoll zur Klimakonvention aufzunehmen. Österreich setzt sich in den internationalen Gremien massiv dafür ein, daß ein derartiges Protokoll substantielle Emissionsreduktionsziele für Treibhausgase ausweist und auch Maßnahmen enthalten wird, deren Umsetzung das Erreichen der Ziele gewährleistet.

Österreich bekennt sich zur UNCED-Formel der „common but differentiated responsibility“ und ist auch im Post-UNCED-Prozeß um eine aktive Rol-

le bemüht. Österreich war 2 Jahre Mitglied der UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung (CSD) und hat sich bei der 2. Tagung der CSD erfolgreich dafür eingesetzt, daß im Zusammenhang mit der Basler Konvention über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle die Option zur Entwicklung eines „non-compliance-Regimes“ aufrechterhalten bleibt.

### **Aktivitäten Österreichs im europäischen und regionalen Kontext**

Österreich ist nicht zuletzt auch aufgrund seiner geographischen Lage um eine besonders enge Zusammenarbeit im Umweltbereich auf gesamt-europäischer Ebene bemüht. Es hat auch in der Vergangenheit bei der Ausarbeitung international verbindlicher Normen für den Bereich der Luftverschmutzung in Europa eine aktive Rolle gespielt.

Die im Rahmen der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UN-ECE) ausgearbeitete und 1979 von 33 Staaten und der EG-Kommission abgeschlossene Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverschmutzungen war eine der ersten und wichtigsten regionalen Umweltschutzabkommen Europas. Sie trat 1983 in Kraft. Das Ziel einer Reduktion der grenzüberschreitenden Luftschadstoffbelastung im europäischen Rahmen wurde durch eine Reihe von Protokollen zur Konvention konkretisiert:

Das Protokoll von Helsinki (1985) sah die Verringerung von Schwefeldioxidemissionen um mindestens 30 % bis 1993, bezogen auf das Jahr 1980, vor. Österreich hat seine SO<sub>2</sub>-Emissionen bisher um nahezu 80 % reduziert, damit die Vorgaben des Protokolls bei weitem erfüllt und liegt an führender Stelle aller europäischer Staaten. Eine Revision des ausgelaufenen Protokolls wurde als „2. SO<sub>2</sub>-Protokoll“ 1994 in Oslo unterzeichnet. Österreich hat die Zielvorgaben dieses 2. Protokolls bereits jetzt erfüllt.

Das Protokoll von Sofia (1988) hatte eine Stabilisierung der Stickstoffoxidemissionen bis Ende 1994, auf Basis des Jahres 1987 zum Ziel. Österreich hat gemeinsam mit anderen Staaten erklärt, seine NO<sub>x</sub>-Emissionen spätestens bis Ende 1998 um 30 % (auf Basis der Emissionen eines der Jahre zwischen 1980 und 1985) zu reduzieren. Österreich setzt sich auch dafür ein, daß ein umfassendes 2. NO<sub>x</sub>-Protokoll mit wirkungsbezogenen Reduktionszielen ausgearbeitet wird.

Österreich ist auch von Beginn an um eine aktive Mitgestaltung des „Environment for Europe“-Prozesses bemüht. Das besondere Interesse Österreichs gilt dabei der Umsetzung des Umweltaktionsprogramms für Zentral- und Osteuropa sowie der Erarbeitung des gesamteuropäischen Umweltberichts. Über seine Aktivitäten im Rahmen der bilateralen finanziellen Hilfestellung für Um-

weltschutzmaßnahmen hinaus ist Österreich Mitglied des Project Preparation Committee (PPC) und auch in diesem Forum um die gemeinsame Finanzierung von prioritären Umweltprojekten in Zentral- und Osteuropa bemüht.

Österreich wird schließlich auch als neues Mitglied der Europäischen Union bemüht sein, in der Gemeinschaft und im Rahmen der gemeinschaftlichen Politik der internationalen Zusammenarbeit die Konzeption und Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung im europäischen und globalen Kontext aktiv mitzugestalten.

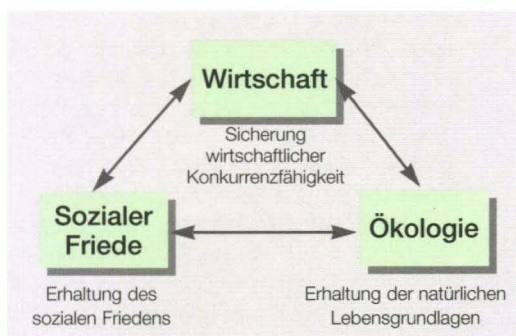
Im regionalen Kontext ist Österreich auch um eine nachhaltige Entwicklung des alpinen Lebensraumes bemüht. Das am 6. 3. 1995 in Kraft getretene, von allen am Alpenraum beteiligten Staaten unterzeichnete Übereinkommen zum Schutz der Alpen (Alpenkonvention) wurde unter dem Vorsitz Österreichs erarbeitet. Es soll die bereichsübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Alpenstaaten sowie der EU fördern. Eine Konkretisierung dieses Rahmenübereinkommens wird durch Protokolle zu den Bereichen Verkehr, Berg- und Landwirtschaft, Tourismus, Naturschutz- und Landschaftspflege sowie Raumplanung erfolgen, die der Sicherstellung einer nachhaltig umwelt- und sozialverträglichen Entwicklung und Nutzung dieses bedeutenden europäischen Lebensraums dienen.

### **2.1.3. Nachhaltige Entwicklung als Gegenstrategie**

Die Erkenntnis, daß Schutz und Erhaltung der Umwelt langfristig nur durch einen Paradigmenwechsel der sozialen und ökonomischen Entwicklung gewährleistet werden kann, hat zum Konzept der nachhaltigen Entwicklung geführt. Im Jahr 1987 veröffentlichte die durch die Generalversammlung der Vereinten Nationen 1983 eingesetzte „World Commission for Environment and Development“ ihren Abschlußbericht unter dem Titel „Our Common Future“. Eine zentrale Aussage dieses Berichts lautet daß nachhaltige Entwicklung (Engl.: „sustainable development“) Grundlage des globalen Wirtschaftens werden muß. Der Bericht definiert nachhaltige Entwicklung als „... development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“. Durch diesen Bericht wurde die Verantwortung gegenüber den kommenden Generationen als grundlegendes Element sektoraler Politik festgelegt.

In Folge wurde dieser Begriff u.a. im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen UNEP weiter konkretisiert und als Weg, die Lebensqualität zu erhöhen, ohne dadurch die Tragfähigkeit der lebenserhaltenden Ökosysteme zu über-

schreiten, bezeichnet. Die Europäische Gemeinschaft wiederum beschreibt nachhaltige Entwicklung als Notwendigkeit, die Erhaltung der Lebensqualität und den Zugang zu natürlichen Ressourcen zu garantieren, ohne langfristig ökologische Schäden zu riskieren. Allen Definitionen gemeinsam ist die implizite Forderung, daß die langfristige Sicherung der Umweltqualität Maßstab für die globale gesellschaftliche Entwicklung und somit für politisches, wirtschaftliches und soziales Handeln ist. Nachhaltige Entwicklung versucht somit, ein Gleichgewicht zwischen den fundamentalen gesellschaftspolitischen Zielsetzungen der Erhaltung des sozialen Friedens, der Sicherung wirtschaftlicher Konkurrenzfähigkeit und der langfristigen Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen zu erzielen.



**Abbildung 2.1.1. Gleichgewicht zwischen den gesellschaftspolitischen Zielsetzungen**

Aus ökologischer Sicht impliziert nachhaltige Entwicklung insbesondere, daß durch menschliches Handeln die globalen Stoffkreisläufe nicht irreversibel beeinflusst und lokale Tragfähigkeitsgrenzen nicht überschritten werden dürfen, und daß die Vielfalt der Spezies und des Landschaftsbildes erhalten werden müssen.

Die Berücksichtigung dieser Kriterien erfordert eine Weiterentwicklung des ökonomischen Systems, deren Leitlinien u.a.

- die Ausrichtung der menschlichen Ansprüche und Lebensweisen auf ein naturverträgliches Maß
- die Verbindung der Rohstoffströme zwischen natürlichen und anthropogenen Systemen
- die Förderung nachhaltiger Technologien, Produkte und Dienstleistungen, sowie
- der bevorzugte Einsatz erneuerbarer Energieträger sind

Nachhaltige Entwicklung stellt jedoch auch eine Gegenstrategie hinsichtlich der Verschärfung sozialer Problemstellungen dar. Die Erhaltung des sozialen Friedens ist insbesondere mit der langfristigen Sicherung von qualitativ und quantitativ hoher Beschäftigung, von Verteilungsgerechtigkeit,

aber auch von Lebensqualität für unsere und zukünftige Generationen verknüpft. Strategien einer nachhaltigen Entwicklung für Österreich sind daher sozial ausgewogen zu gestalten, um zu gewährleisten, daß die zu erwartenden Problemlastungen, z.B. im Bereich der externen Kosten, der technologischen Risiken, der gesundheitlichen Belastung oder der regionalen Verteilung und des Niedergangs kleinräumiger Strukturen nicht durch Problemverschärfungen in anderen Bereichen konterkariert werden.

Von entscheidender Bedeutung für den beim Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung notwendigen Strukturwandel, ist die sozial ausgewogene Ökologisierung des Steuersystems durch verstärkte Besteuerung von Rohstoffen und Energie bei gleichzeitiger steuerlicher Entlastung des Faktors Arbeit. Auch international besteht bereits Konsens hinsichtlich der Einschätzung, daß dadurch Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung gesenkt und positive Beschäftigungseffekte bei gleichzeitiger Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit erzielt werden können. Potentielle Probleme hinsichtlich rohstoff- und energieintensiver Wirtschaftsbranchen, hinsichtlich der Einkommensverteilung oder hinsichtlich regionaler Benachteiligung durch Verschärfung von Mobilitätsproblemen können entsprechend kompensiert werden.

Der vorliegende Nationale Umweltplan stellt jenes strategische Konzept dar, das eine ökologisch, ökonomisch und sozial langfristig aufrechterhaltbare und somit nachhaltige Entwicklung Österreichs einleiten will.

#### 2.1.4. Internationale Zusammenarbeit

Durch den Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Brundtland-Report) aus dem Jahr 1987 ist das internationale Bewußtsein über die grenzüberschreitenden Natur der Umweltprobleme enorm gestiegen. Internationale Koordination und Kooperation, so eine der wichtigsten Aussagen des Berichtes, sind notwendig, um die Wirksamkeit umweltpolitischer Maßnahmen im weltweiten Maßstab sicherzustellen. Die Ergebnisse der fünf Jahre später abgehaltenen UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung (UNCED) vom Juni 1992 in Rio de Janeiro blieben für manche hinter den Erwartungen zurück. Dennoch war die Konferenz ein weiterer wichtiger Schritt auf dem Weg zur umfassenden politischen Bereitschaft, zu raschem und tiefgreifendem Handeln vor dem Hintergrund der globalen Betroffenheit durch Umweltverschmutzung bzw. zu einer gemeinsamen globalen Verantwortung der internationalen Gemeinschaft für „global sustainability“ zu gelangen.

Die Prinzipien und Maßnahmen, die im Juni 1992 in Anwesenheit von nahezu 120 Staats- und Regierungschefs und einer großen Zahl von Umwelt- und Entwicklungsministern aus den Teilnehmerstaaten im Rahmen der Rio-Deklaration und der Agenda 21 beschlossen wurden, sollen noch in diesem Jahrzehnt im nationalen und internationalen Rahmen konkret umgesetzt werden.

Auf EU-Ebene hat der europäische Rat in seiner Erklärung über die Notwendigkeit des Umweltschutzes bereits im Juni 1990 in Dublin die besondere Verantwortung der Gemeinschaft und ihrer Mitgliedstaaten im internationalen Rahmen hervorgehoben und festgestellt, daß „die Gemeinschaft (...) ihre Stellung als moralische, wirtschaftliche und politische Autorität umfassend nutzen (muß), um internationale Anstrengungen und Lösungen weltweiter Fragen, zur Förderung einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung und des schonenden Umgangs mit dem gemeinsamen natürlichen Besitzstand voranzubringen.“ Die europäische Kommission hat in ihrem Weißbuch über „Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung, Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert“ zum gegenwärtigen Entwicklungsmodell der Gemeinschaft festgestellt, daß es durch eine ungenügende Nutzung der Arbeitsressourcen und eine systematisch übermäßige und dementsprechend ineffiziente Nutzung natürlicher Ressourcen gekennzeichnet sei, und zu einer Verschlechterung der Lebensqualität führe. Die Kommission hat diesbezüglich die Notwendigkeit eines Strukturwandels in der Gemeinschaft betont und eine Neuorientierung im Rahmen eines umweltverträglichen Entwicklungsmodells für mehr Lebensqualität in der Gemeinschaft gefordert. Österreich wird als neues Mitglied bemüht sein, diese Neuorientierung am Konzept der Nachhaltigkeit innerhalb der EU zu stärken, also agierend und nicht reagierend zu vertreten. Österreich wird auch verstärkt an der Ausarbeitung internationaler Umweltabkommen auf der jeweils bestmöglichen Ebene (global, regional oder subregional) mitarbeiten, in denen konkrete Umweltziele, Durchführungspläne und erforderlichenfalls auch Finanzierungsmechanismen enthalten sind. Neben den Empfehlungen der UNCED-Konferenz von Rio 1992 wird das Fünfte Umweltaktionsprogramm der EU, das die Prinzipien einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung operationalisiert und die konkreten ökologischen und umweltpolitischen Zielperspektiven der Gemeinschaft definiert, einen wichtigen Orientierungsrahmen für die österreichische Umweltpolitik liefern.

Gleichzeitig wird die österreichische Umweltpolitik sowohl der bilateralen als auch der multilateralen Zusammenarbeit mit den zentral- und osteuropäischen Staaten weiterhin besondere Aufmerksamkeit widmen. Künftig soll die gegenwärtig vielfach

noch auf unilaterale Förderungsmaßnahmen ausgerichtete Politik der Nachbarschaftshilfe für den Umweltschutz gegenüber den zentraleuropäischen Staaten zunehmend zu gemeinsamen Aktionen führen. Der durch die Paneuropäischen Ministerkonferenzen (Dobris 1991, Luzern 1993, Sofia 1995) eingeleitete Prozeß einer gesamteuropäischen Umweltpolitik wird dabei eine wichtige Rolle spielen. Zudem wird Österreich auch der regional-transnationalen Umweltkooperation (im Rahmen der Arbeitsgemeinschaften ARGE-Alp, ARGE-Alpen-Adria und ARGE Donaauraum, der Alpenkonvention sowie der Zentraleuropäischen Initiative) weiterhin besondere Bedeutung beimessen. Dazu zählt vor allem auch die von der österreichischen Bundesregierung vertretene Initiative zur Schaffung einer nuklearfreien zentraleuropäischen Zone.

Im Rahmen der Vereinten Nationen und anderer globaler Foren wird sich Österreich auch in den kommenden Jahren besonders engagieren, die Ergebnisse der Rio-Konferenz, insbesondere die Maßnahmen der Agenda 21, möglichst konkret umzusetzen und weiterzuentwickeln.

Seit der UNCED ist das Prinzip des „sustainable development“ ein zentrales Anliegen aller Organisationen der Vereinten Nationen geworden. In den kommenden Jahren wird auf globaler Ebene die Weiterentwicklung von Abkommen und Übereinkünften über die Bereiche der Treibhausgasproblematik, der Ozonschicht, der Waldproblematik, der Wüstenbildung, der Artenvielfalt und des gefährlichen Abfalls erfolgen. Österreich war in den Jahren 1993 und 1994 gewähltes Mitglied der Kommission für nachhaltige Entwicklung (Commission for Sustainable Development – CSD) und ist bestrebt, eine rasche und umfassende Umsetzung der bei der UNCED-Konferenz erzielten Ergebnisse zu forcieren.

Wenn die Weltgesellschaft tatsächlich die realistische Chance nützen will, ökologiegerechte und dauerhafte Lösungen für die globale Umweltproblematik zu finden, ist es unumgänglich, ein hohes Maß an internationaler Kooperation und Solidarität zwischen Gesellschaften und Staaten in Nord und Süd ebenso wie West und Ost zu sichern und die künftigen weltweiten Verteilungsprobleme in bezug auf knappe natürliche und Umweltressourcen zu entschärfen.

### 2.1.5. Konsequenzen für Österreich

Das Konzept des „sustainable development“ (nachhaltige, aufrechterhaltbare, dauerhafte, zukunftsfähige Entwicklung) erfordert, auf eine weltweite Entwicklung hinzuwirken, die die Bedürfnisse der gegenwärtig lebenden Generation befriedigt, ohne daß die Fähigkeit der künftigen Ge-

nerationen, ihre Bedürfnisse zu erfüllen, beeinträchtigt wird. Wenn eine aufrechterhaltbare, bzw. nachhaltige Entwicklung im globalen Rahmen erreicht werden soll, erfordert dies weitsichtige, umfassende und wirksame Maßnahmen auch auf regionaler und lokaler Ebene. Gesellschaftliches, politisches und vor allem praktisches Engagement wird nötig sein, dieses Langfristziel zu erreichen. Es müssen die tatsächlichen Ursachen beseitigt werden, die Naturzerstörung und Umweltschäden bedingen. Tiefgreifende Veränderungen menschlicher Verhaltensmuster sind Vorbedingung zur Erreichung dieses Ziels.

Dies erfordert aber auch erhebliche wirtschaftliche Veränderungen, wie etwa das Schließen von Produktionskreisläufen (aus Rohmaterial, Produktionsprozessen, Produkten, Abfällen und Emissionen), Energiesparen und Betonung von Lebens- bzw. Produktqualität gegenüber Wachstum und Quantität von Produktionsprozessen sowie letztlich auch drastische Reduktionen bei der Nutzung nichtregenerierbarer Rohstoffe und beim Abfallaufkommen. Ziel muß es sein, die Substanzen im ökonomischen Kreislauf für einen längeren Zeitraum zu nutzen. Da Prävention in jedem Fall besser ist als Reparatur, wird input-orientierten Maßnahmen der Vorzug vor output-orientierten Maßnahmen zu geben sein.

## 2.2. Der österreichische Weg

Von Umweltpolitik im eigentlichen Sinn kann in Österreich seit etwas mehr als zwei Jahrzehnten gesprochen werden. Während zu Beginn in den 70er Jahren die Lösung besonders akuter lokaler Probleme aufgegriffen wurde, gelangte man bald zur Erkenntnis, daß die Verschmutzungen nicht lokal oder national begrenzt sind, sondern daß Umweltverschmutzung auch an Landesgrenzen nicht haltmacht. Die regionale und internationale Zusammenarbeit wurde intensiviert. Eine ganze Reihe wichtiger Umweltprobleme, wie Klimaveränderung, die Verdünnung der stratosphärischen Ozonschicht, die Verringerung der biologischen Vielfalt u.a. sind als globale Probleme erkannt worden, die nur durch die Zusammenarbeit aller Staaten und durch tiefgreifende Veränderung menschlicher Verhaltensweisen gelöst werden können.

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln ausgeführt, verfolgt der Nationale Umweltplan das Ziel, durch neue Ansätze, Konzepte und konkrete Maßnahmen einen Weg hin zu einer nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung für Österreich zu weisen. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es letzten Endes eines enormen Umdenkprozesses in allen Teilen der Gesellschaft und schließlich eines tiefgreifenden öko-sozialen Strukturwandels, der alle wirtschaftlichen Sektoren umfassen muß. Langfristig kann durch den Übergang zu einer

nachhaltigen Entwicklung mit überwiegend problemelastenden Effekten gerechnet und eine höhere Lebensqualität sichergestellt werden. Diese würden sich keineswegs auf die damit verbundenen ökologischen Anliegen beschränken. Es würden insbesondere auch soziale Folgekosten risikoreicher Technologien, traditioneller Verkehrsentwicklung sowie bestimmter agroindustrieller Praktiken vermieden oder entscheidend reduziert werden. Der für eine nachhaltige Entwicklung notwendige öko-soziale Strukturwandel hätte auch entlastende Wirkungen in den Bereichen Energie, Industrie und Handel, Gesundheit und Lebensqualität und nicht zuletzt würde eine Vielzahl qualitativ hochwertiger Arbeitsplätze in allen Regionen Österreichs geschaffen werden. Das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung für Österreich sollte insbesondere durch marktorientierte Maßnahmen, durch den Einsatz ökonomischer Instrumente wie Besteuerung von Ressourcen, besonders Energie, bei gleichzeitiger Entlastung des Faktors Arbeit angestrebt werden. Diesbezüglich sollte Österreich auch eine aktive Rolle in der Europäischen Union einnehmen.

Das Konzept einer gemeinsamen Verantwortung, wie es dem Selbstverständnis des vorliegenden Nationalen Umweltplans entspricht, erfordert auch eine umfassende und aktive Beteiligung von staatlichen und privaten Institutionen ebenso wie von Bürgern, die aufgrund ihrer Rolle als Verbraucher ganz wesentliche Partner in der langfristigen Strategie zu einer nachhaltigen Entwicklung sind. Das Konzept richtet sich an den einzelnen Konsumenten gleichermaßen wie an den Unternehmer, den Arbeiter ebenso wie an den Landwirt, den Politiker wie den urlaubsuchenden Touristen. Das Potential für umweltbewußtes Handeln würde natürlich umso größer, wenn es gelänge, die Erhaltung einer lebenswerten Mitwelt als gesellschaftspolitisches wie auch als persönliches Ziel zu verankern. Daß dies möglich ist, zeigt die Entwicklung in vielen Bereichen des persönlichen Konsums.

Mit dem Nationalen Umweltplan will Österreich in einer engverflochtenen Welt, in der die Erträge der Nutzung der Ressourcen ungleich verteilt sind, einen angemessenen Beitrag zu einer globalen zukunftsgerechten Entwicklung leisten. In einer ökologisch, wirtschaftlich und sozial interdependenten, verflochtenen Welt müssen geeignete Lösungsansätze auf verschiedenen Ebenen gefunden werden. Der Nationale Umweltplan stellt nicht mehr nur auf Beeinflussung von politischen Rahmenbedingungen für umwelt- bzw. mitweltrelevantes Handeln ab, sondern ist auch bemüht, darauf einzuwirken, daß der gesamte gesellschaftliche und individuelle Handlungsspielraum genutzt wird. Dies bedeutet, daß im Prozeß der schrittweisen Implementierung der Maßnahmen des Nationalen Umweltplans neue Wege beschritten werden müssen.

Dem Mandat der Bundesregierung zur Erstellung des Nationalen Umweltplans liegt jedoch nicht nur ein komplexes Verständnis der zu bewältigenden Probleme und der dazu erforderlichen Problemlösungskapazität zugrunde, sondern es zeichnet sich durch ein systemisches Selbstverständnis aus: Die gesellschaftlich-politischen Steuerungs- und Kontrollmöglichkeiten werden nicht mehr bloß hierarchisch (top-down) gesehen, sondern prozeßhaft und als gemeinsame Verantwortung aller (bottom-up). Kriterium für die Zielerreichung ist nicht mehr ausschließlich die Kontrolle bzw. das Einhalten von meßbarer Zielgrößen, sondern das langfristige und gesamthafte Erreichen der Nachhaltigkeit als übergeordnetes Ziel.

Die österreichische Bundesregierung geht vom Verständnis aus, daß der vorliegende Programmvorschlag einen Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung in Österreich und über seine Grenzen hinaus darstellt. Damit will Österreich nicht nur im Rahmen internationaler Übereinkommen und multilateraler Strategien einen angemessenen Beitrag leisten, sondern auch einen eigenständigen nationalen Prozeß des Schutzes bzw. der Verbesserung seiner lebenserhaltenden Systeme einleiten. Der Nationale Umweltplan bemüht sich, Änderungen im Verhalten von einzelnen, Gruppen und der Gesamtbevölkerung zu bewirken und geht davon aus, den für die Umsetzung notwendigen zentralen Akteuren, wie staatliche Institutionen, Arbeitgeber und Arbeitnehmer und schließlich auch jedem einzelnen neue Entwicklungswege zu weisen. Das Programm ist darauf abgestellt, langfristige Zielvorgaben für einen Zeitraum weit über das Jahr 2000 hinaus zu geben, aber auch Ziele für eine mittlere und kürzere Frist zu erstellen, die notwendig sind, um konkrete Maßnahmen, Aktionen und Projekte zu realisieren.

Der Nationale Umweltplan versteht sich selbst als ein in die Zukunft offener innovativer Prozeß, in dessen zukünftige Gestaltung immer wieder neue Erkenntnisse, Daten, Verständnis von Zusammenhängen und vermutlich auch ein neues Verständnis von umwelt- und mitweltadäquater Entwicklung einfließen werden. Daher wird es nötig sein, den Nationalen Umweltplan in regelmäßigen Abständen zu evaluieren und zu aktualisieren.

Über die zu erwartende verbesserte Informations- und Datenlage sowie der aktuellen Einarbeitung von Ergebnissen der neuesten Umweltforschung hinaus wird es notwendig sein, das Ziel der Nachhaltigkeit stets vor Augen zu behalten. Vor allem soll der sektorale Ansatz (vgl. Kap. 3.4) im Hinblick auf eine verstärkte Vernetzung der Maßnahmen zu einem integralen Ansatz weiterentwickelt werden. Eine auf Nachhaltigkeit orientierte Umweltpolitik wird dann zum Scheitern verurteilt sein, wenn sie nicht in Zyklen von Implementation und Eva-

luierung der Ergebnisse immer wieder notwendige Korrekturmaßnahmen vornimmt. Diese sind als wichtige und notwendige Anpassungsprozesse zu verstehen. Es wird des Zusammenwirkens aller gesellschaftlichen Kräfte, letztlich aber des veränderten Verhaltens jedes einzelnen bedürfen, um eine grundlegende Wende einzuleiten.

### 2.3. Prinzipien und übergeordnete Leitlinien

Die Menschheit steht an einem entscheidenden Wendepunkt ihrer Geschichte. Die Welt ist mit der Tatsache konfrontiert, daß sich seit den 60er Jahren die Kluft zwischen arm und reich immer mehr ausgeweitet hat, und daß die Ökosysteme, von denen unser Wohlergehen abhängt, immer mehr in Mitleidenschaft gezogen werden. In Anerkennung dieser Tatsachen haben die Teilnehmerstaaten des „Erdgipfels“ in Rio de Janeiro eine Reihe von Grundsätzen und Maßnahmen für die zukünftige Entwicklung beschlossen. Die in Rio verabschiedeten Dokumente weisen darauf hin, daß langfristiger wirtschaftlicher und sozialer Fortschritt einzig und allein mit ökologiegerechten Formen von Entwicklung erzielbar ist. Diese Grundsätze wurden von allen Organisationen der Vereinten Nationen, anderen internationalen Foren wie der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) und den internationalen Finanzierungseinrichtungen wie Weltbank und IWF (Internationaler Währungsfonds) in ihre jeweilige Programmatik übernommen.

Auch Österreich bekennt sich dazu, die anerkannten Grundsätze der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit in alle Bereiche der Gesellschafts- und Wirtschaftspolitik und alle Ebenen der Entscheidungsfindung zu integrieren. Ziel ist in längerfristiger Sicht eine substantielle ökologie- und umweltbewußte Veränderung der österreichischen Industriegesellschaft. Die Vermeidung zukünftiger Umweltschäden und die Beseitigung bestehender Probleme erfordern Änderungen bei den Produktionsabläufen, im Verbrauchsverhalten, aber auch verstärkte Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen. Ein erhöhtes Ausmaß an ökologiegerechten Investitionen schafft letztlich auch neue und qualitativ hochwertige Beschäftigungsmöglichkeiten.

Die österreichische Umweltpolitik wird von Prinzipien und Grundsätzen geleitet, die im Einklang mit den Ergebnissen der Rio-Konferenz, den Arbeiten der CSD (Commission for Sustainable Development) und dem Fünften Umweltaktionsprogramm der EU stehen. Insbesondere betont und berücksichtigt sie die Prinzipien der Vorsorge, das Verursacherprinzip, das Prinzip der Subsidiarität, der demokratischen Entscheidungsabläufe, der gesellschaftlichen Verantwortung, der Ökologisierung der Ökonomie aber auch die Prinzipien der

internationalen Verantwortung, der Solidarität und der gerechten Verteilung.

Die österreichische Bundesregierung erachtet die Zukunft nur dann als weiter gesichert, wenn Umwelt- und Entwicklungsfragen gleichermaßen und gemeinsam behandelt werden. Es müssen menschliche Grundbedürfnisse befriedigt, der Lebensstandard aller Menschen verbessert und gleichzeitig die Ökosysteme wirkungsvoller geschützt werden. Diese Aufgabe kann weder von einzelnen noch von einzelnen Gruppen und auch nicht vom Staat allein geleistet werden. In einer weltweiten Partnerschaft ist es aber möglich, gemeinsam eine nachhaltige Entwicklung im globalen Rahmen sicherzustellen. Die Maßnahmen der Agenda 21 der Rio-Konferenz spiegeln den weltweiten Konsens und das politische Engagement auf höchster politischer Ebene wider, was die Zusammenarbeit in den Bereichen Entwicklung und Umweltschutz anbelangt. Die Agenda hält jedoch ausdrücklich fest, daß die Initiative zu einer aufrechterhaltbaren Entwicklung in erster Linie in der Verantwortung der Regierungen liegt, die auf nationaler Ebene Strategien, Programme, Pläne und Verfahren ausarbeiten sollen. Die Bemühungen der einzelnen Nationen sollen dann in internationaler Zusammenarbeit durch internationale Organisationen, v.a. durch die Vereinten Nationen, koordiniert werden. Die Beteiligung einer möglichst breiten gesellschaftlichen Öffentlichkeit und die aktive Mitarbeit von NGOs und anderen Institutionen ist dabei anzustreben.

Der Nationale Umweltplan vertritt das Konzept der gemeinsamen gesellschaftlichen Betroffenheit und Verantwortung, in der sowohl alle an der Gestaltung des Wirtschaftslebens Beteiligten, einschließlich der Behörden, der staatlichen und privaten Unternehmen und die Nicht-Regierungsorganisationen, als auch die Betroffenen, die Staatsbürger, als wichtige Akteure gesehen werden. Den lokalen und regionalen Gebietskörperschaften kommt eine besonders wichtige Rolle in der praktischen Anwendung des Subsidiaritätsprinzips zu. Dies betrifft insbesondere die Bereiche der Raumplanung, der Gesundheits- und Sozialpolitik, der lokalen wirtschaftlichen Entwicklung, der Entwicklung der Infrastruktur, der Überwachung der Umweltverschmutzung, der Abfallwirtschaft, des Verkehrs, der Verbesserung der öffentlichen Information, Erziehung/Ausbildung, etc.

#### 2.4. Mittelfristige Ziele und Strategien

Ein Ziel des Nationalen Umweltplans muß es sein, die Erreichung der Langfristziele dadurch sicherzustellen, daß bereits mittelfristig erste Erfolge erzielt werden. Es ist wichtig, den Strukturwandel in den verschiedenen Bereichen durch Verfahrens- und Produktinnovationen, Energieeinsparung,

schonenden Ressourceneinsatz und umweltgerechte Konsummuster voranzutreiben.

Ein derartiger Strukturwandel muß auch in Hinblick auf die Position Österreichs im internationalen Wettbewerb und die aufgewendeten Investitionskosten gesehen werden. Es gilt, nicht nur eine erhöhte Innovationsbereitschaft für umweltfreundliche Produktion zu forcieren, sondern es müssen auch verstärkt umweltgerechte Technologien, Produkte und Dienstleistungen entwickelt und angeboten werden. Gerade im Bereich des betrieblichen Umweltschutzes ist der Schwerpunkt auf die Vermeidung der Entstehung von Emissionen und Abfällen bereits während der Produktion durch den Einsatz entsprechender Technologien sowie Roh- und Hilfsstoffen, und auf die Entwicklung umweltgerechter Produkte zu legen. Dadurch kann der Materialdurchsatz durch einen revolutionären Sprung enorm verringert werden.

Zudem müssen umweltfreundliche Strukturen bzw. „Kapazitäten“, d.h. Erfolgsbedingungen öffentlicher Politik, nicht nur im wirtschaftlich-technischen Sinn, sondern auch im politisch-institutionellen Sinn schon in mittlerer Frist weiter verbessert werden. Diese tragen dazu bei, die notwendigen sozioökonomischen und demokratiepolitischen Grundvoraussetzungen zu liefern, die eine weitere Schädigung der Umwelt nachhaltig verhindern. Dazu zählen eine gute Wirtschaftsleistung, hohe Innovationsfähigkeit im Sinne von Meinungs- und Willensbildungsstrukturen, die für neue Interessen und Innovateure offen sind, eine hohe gesellschaftliche Konsensfähigkeit, die Innovationen frühzeitig integriert und über funktionierende kommunikative Strukturen auf breiter Basis Akzeptanz für umfassenden Wandel schafft.

Wenn auch der Schwerpunkt der Maßnahmen auf den raschen Vollzug der Transformation in Richtung ökologiegerechter Verfahren und Produkte liegen soll, werden kurz- und mittelfristig auch weiterhin Sanierungsmaßnahmen erfolgen müssen, bzw. in einzelnen Bereichen noch erheblich an Bedeutung gewinnen. Derartige Vorhaben, können aufgrund ihrer beschäftigungswirksamen Komponenten durchaus positive Arbeitsplatzwirkungen beinhalten. Auch lassen sich im öffentlichen Bereich erhebliche reale Nachfrageimpulse nach umweltfreundlichen Produkten und umweltgerechten Dienstleistungen, sowohl auf lokaler als auch regionaler Ebene feststellen. Der Energieverbrauch ist ein Schlüsselfaktor für die kurz- und mittelfristigen Transformationsprozesse. Vor allem in privaten Gebäuden ist der Nutzungsgrad der Energie erheblich zu verbessern.

Ebenso muß neben der vorsorgenden Emissionsvermeidung gemäß dem Stand der Technik die Erfüllung konkreter Umweltqualitätsziele und gesellschaftlicher Wohlfahrt (z.B. durch Bereitstel-

lung mitweltgerechter Arbeitsplätze) als betriebliche Aufgabe verankert werden. Eine erweiterte Produktverantwortlichkeit wird den Trend unterstützen, auch die Dienstleistungen möglichst ressourcenschonend zu erbringen.

Die Prävention von Umweltbelastungen hat ebenso eindeutig Priorität gegenüber Begrenzung und Sanierung wie gesundheitsfördernde Aspekte gegenüber kurativen Ansätzen. Entsprechend dieser Priorität kommt der Reduktion von Stoff- und Energieströmen, der Schließung von Stoffkreisläufen sowie der Abkehr von fossilen Brennstoffen als Basis der Entwicklung entscheidende Bedeutung zu. Insbesondere die Verringerung des spezifischen Ressourceneinsatzes vereint ökologische und ökonomische Vorteile; die Forcierung dieser Strategie bedarf jedoch einer erweiterten Palette umweltpolitischer Instrumente, um die erwünschten Lenkungseffekte zu erzielen. Bei der Auswahl der diesbezüglichen Instrumente ist daher insbesondere darauf zu achten, daß durch gesetzliche Einschränkungen bzw. Verbote nicht ökologisch und ökonomisch gewünschte Stoffkreisläufe bzw. Weiterverarbeitungsmodelle (Einsatz von Sekundärrohstoffen) unterbrochen bzw. verhindert werden.

Es besteht daher für Österreich mittelfristig durch den Nationalen Umweltplan die Möglichkeit, eine Trendwende einzuleiten und Formen umweltgerechterer Produktions- und Konsummuster im Weg konkreter Etappenziele zu erreichen. Dazu eignet sich der gegenwärtig erkennbare und ausbaufähige Trend, verschiedene umweltpolitische Instrumente in gemischter bzw. komplementärer Form zu nutzen.

## 2.5. Das Instrumentarium zukünftiger Umweltpolitik

### 2.5.1. Verbesserung des Informationsflusses

Ein Schutz der Umwelt kann nur dann auf Dauer sichergestellt werden, wenn die hierfür relevanten Informationen in ausreichendem Maß einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Dies schließt ein grundlegendes Verständnis natürlicher Prozesse und das Verständnis der Wirkungen von menschlichen Eingriffen in die Naturkreisläufe mit ein. Eine Verbesserung der Erhebung umweltrelevanter Daten ist auch nötig, um Rückschlüsse auf die Umweltleistungen der Sektoren, der Unternehmen und anderer Akteure durchführen zu können. Zudem müssen aus Gründen einer verbesserten Operationalisierung von Umweltzielen Statistiken, Indikatoren und andere quantitative und qualitative Maßgrößen entwickelt oder verbessert werden.

Nicht selten kommt es vor, daß auch vorhandene Informationen den Beteiligten oder Betroffenen

(der Verwaltung, einer breiteren Öffentlichkeit) gar nicht oder nur in schlecht aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt werden. Die weitere Verbesserung der umweltbezogenen Information über die derzeit geltenden Bestimmungen muß Hand in Hand mit ähnlichen Entwicklungen im internationalen Rahmen, insbesondere der EU, vorgenommen werden.

### 2.5.2. Konzeptualisierung von Instrumenten

Die Umweltpolitik Österreichs bediente sich bislang meist eines ordnungspolitischen Ansatzes. Die alleinige Anwendung dieses Ansatzes ist jedoch mit Nachteilen behaftet, weil sie die Komplexität der Problematik kaum ausreichend berücksichtigt. Sie setzt überdies auch wenig Anreize zur Stimulation von technischem Fortschritt oder zur Unterschreitung von Mindestgrenzwerten. Politische Interventionen in den Selbststeuerungsmechanismus eines marktwirtschaftlichen Systems sind langfristig aber dann nicht systemstörend, wenn sie die komplexe Eigendynamik des Systems in seiner sozialen und natürlichen Umwelt beachten. Maßgeblich erscheint dabei die Quantifizierung der vom Markt bislang weitgehend unberücksichtigten externen Kosten und andererseits die Optimierung des Maßnahmenmix zur Erreichung langfristiger Umweltqualitätsziele unter dem Aspekt der ökonomischen Effizienz.

Umweltpolitische Maßnahmen müssen letztlich auch auf einer grundsätzlicheren Ebene erfolgen: auf der Ebene von Regeln und Normen, die marktwirtschaftliche Prozesse fördern bzw. ergänzen und die die notwendigen Institutionen hervorbringen, die ein funktionierendes Zusammenleben von Menschen mit unterschiedlichen Weltbildern, Interessen und sozialen Positionen ermöglichen.

Um gegenwärtiges umweltbelastendes Verhalten nachhaltig zu verändern und die Verantwortung auf die verschiedenen gesellschaftlichen Bereiche effizient und sozialverträglich zu verteilen wird eine breite Palette von Instrumenten erforderlich sein. Diese Instrumente können in fünf grundlegende Kategorien eingeteilt werden:

1. Ordnungspolitische Instrumente zur Festlegung von ökologischen Standards, Geboten und Verboten, zur Einhaltung internationaler Verpflichtungen und zur Schaffung von national gültigen Rahmenbedingungen, die auch verpflichtende Umweltverträglichkeitsprüfungen für politische Programme und Konzepte beinhalten sollen.
2. Marktkonforme Instrumente zur Förderung eines sparsamen Umgangs mit natürlichen Ressourcen, zur Vermeidung von ökologischen und sozialen Folgekosten aufgrund einer Externalisie-

rung von Kosten und zur Vermeidung von Emissionen und Abfällen. Dies kann durch möglichst weitgehende Internalisierung von Umweltkosten durch Schaffung effizienter Rahmenbedingungen für funktionsfähige Märkte, die Schaffung von Unternehmensanreizen zur Erweiterung von nachhaltigen Tätigkeiten, etc. erfolgen. Auch neuere Instrumente, wie „freiwillige Vereinbarungen“ können dazu beitragen, umweltbezogene Ziele rascher zu erreichen.

3. Finanzielle Anreize, gekoppelt mit zunehmend stringenteren Verpflichtungen gemäß bestimmter Kriterien der Nachhaltigkeit zur umweltgerechten Projekt- und Programmentwicklung auf allen Handlungsebenen, v.a. im Infrastrukturbereich, in strukturschwachen Regionen, aber auch für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.
4. Flankierende Begleitmaßnahmen, die von verwaltungstechnischen Änderungen, marktkonformen Anreizen über verstärkte Information, Aus- und Weiterbildung sowie forschungspolitische Maßnahmen bis hin zu Veränderungen der gesellschaftspolitischen Rahmenbedingungen reichen.
5. Prozeßorientierte Instrumente werden von den Systemwissenschaften entwickelt. Das zentrale Konzept ist jenes der Modellbildung, das sich besonders für die Gewinnung von Daten, Beschreibung von Systemeigenschaften, für Prognose, Monitoring, Kontrolle und Optimierungsprozesse eignet. Die technologische Optimierung ist im Kapitel 3.1. weiterzuverfolgen.

### 2.5.3. Ökonomische Maßnahmen zur Herbeiführung struktureller Veränderungen

Ökonomische Bewertungen sind ein wichtiges Signal für alle am wirtschaftlichen Geschehen Beteiligten, um bei Investitions- und Konsumentscheidungen die Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

#### 2.5.3.1. Maßnahmen im mikroökonomischen Bereich

Eine auf umweltgerechten Technologien und Verfahren basierende Wirtschaftsstruktur aufzubauen, in der Wohlstand nicht gleichzeitig die dauerhafte Schädigung der Umwelt bedeutet, kann nur unter Zusammenwirken aller Akteure gelingen. Es bedarf dazu auch einer wesentlichen Veränderung unseres heutigen politischen Instrumentariums, soweit dieses die ineffiziente Ressourcennutzung begünstigt. Darüber hinaus muß es möglich sein, daß die Endpreise der Produkte systematisch alle externen Kosten einschließen, die sie längerfristig in der Umwelt und in der Gesellschaft verursa-

chen. Eine Schlüsselposition für die Entwicklung einer derartigen mikroökonomischen Politik wird der Forschung im Bereich umweltgerechter Entwicklungsmodelle, einer Neuorientierung auf eine, die externalisierten ökologischen Kosten berücksichtigende Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (green accounting), sowie der Entwicklung möglichst aussagekräftiger und relevanter Indikatoren zukommen. Ein weiterer Schlüsselfaktor besteht in einer raschen Umsetzung von Grundlagenforschungsergebnissen in marktfähige Produkte unter Einbeziehung der Konsumenten.

#### 2.5.3.2. Makroökonomisches Instrumentarium

Der Transformationsprozeß in Richtung auf eine umweltgerechte Wirtschaftsstruktur impliziert aber auch die schrittweise systematische Überprüfung traditioneller politischer Instrumente, von denen einige besondere und steigende Aufmerksamkeit erfordern:

Eine Besteuerung der Ressourcennutzung ist in der Regel ein wirkungsvolles Mittel, um marktergänzend einzugreifen, sofern durch Produktion und Konsum verursachte hohe externe Kosten von der Gesellschaft insgesamt getragen werden müssen. Marktpreise sollen daher die mit der Nutzung bestimmter Produkte verbundene Umweltschädigung ausdrücken (z.B. Energiebesteuerung).

Die Steuergesetzgebung kann ein wirkungsvolles Instrument darstellen, um nachhaltige Technologien zu fördern.

Da, wie bereits festgestellt wurde, Umweltprobleme auch Grenzen überschreiten, ist eine enge internationale Kooperation notwendig. Internationaler Gleichklang ist anzustreben, wird aber nicht in jedem Fall zielführend sein. So läßt sich zeigen, daß besonders wirtschaftliche und kostengünstige Lösungen für Umweltprobleme in Österreich gefunden werden können, wenn nationale Mittel für die Bewältigung von Umweltproblemen im internationalen österreichischen Umfeld verwendet werden. So kann durch Umweltschutzinvestitionen in zentraleuropäischen Nachbarstaaten in einigen Bereichen eine höhere Kosten-Nutzen-Effizienz für Österreich erzielt werden.

#### 2.5.3.3. Das Instrumentarium im generellen Bereich

Die Durchsetzung grundlegender Verhaltensänderungen wird nicht allein durch die Anwendung einzelner Instrumentarien möglich sein, sondern in der Regel einen flexibel gestalteten „Instrumentenmix“ erforderlich machen.

## Ressourcenmanagement

Natürliche Ressourcen, erschöpfbare und regenerierbare, bilden die Grundlage des Naturraums, menschlichen Lebens und Wirtschaftens. Um künftig die Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen zu sichern, muß nachhaltiges Ressourcenmanagement darauf zielen, den Verbrauch an knappen Ressourcen zu reduzieren. Erneuerbare Ressourcen sind in einer Art zu nutzen, die deren Regenerationsfähigkeit langfristig erhält, bzw. ihren Bestand vermehrt. Nichterneuerbare Ressourcen müssen, unter optimaler Anwendung technologischer Innovationen, möglichst schonend genutzt bzw. substituiert werden. Um Interessen- und Nutzungskonflikte zu vermeiden, sind regionale und interregionale Umweltpläne zu erstellen. Ein wesentliches Instrumentarium dafür stellt eine effektive Stoffbuchhaltung dar, die nicht nur auf nationaler und regionaler Ebene eingeführt werden muß, sondern auch auf betrieblicher Ebene eine zentrale Voraussetzung für ein effektives Ressourcenmanagement bildet.

## Verbraucher und Konsument

Zentrale Zielsetzung ist die Veränderung sowohl des Verbraucher- als auch des Anbieterverhaltens. Verbraucher und Konsumenten müssen nicht nur ein erweitertes Angebot umweltfreundlicher Produkte und Dienstleistungen nutzen können, sondern müssen auch in einfacher und kompakter Form über die Umweltrelevanz von Produkten informiert werden. Bestehende und künftige Deklarationsvorschriften müssen daher Belange des Umwelt- und Gesundheitsschutzes in umfassender und aussagekräftiger Weise berücksichtigen. Darüber hinaus muß der Konsument eine volkswirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit erhalten, auszuscheidende Produkte in akzeptabler Nähe zu seinem Haushalt abgeben zu können, um so zu einer sinnvollen Weiterverwendung bzw. Verwertung oder aber zur ordnungsgemäßen Entsorgung dieser Produkte beizutragen.

### 2.5.3.4. Das Instrumentarium im sektoralen Bereich

Neben den mikro- und makroökonomischen Strategien müssen auch die Instrumente der sektoralen Ebene stärker eingesetzt werden, um eine ökologiegerechte Transformation der Wirtschaft zu erreichen. Insbesondere muß folgenden Sektoren besonderes Augenmerk zugewendet werden:

#### Energie

Die nachhaltige, am Bedarf an Energiedienstleistungen orientierte Versorgung mit Energie steht

im Mittelpunkt einer umweltgerechten Wirtschaftsstruktur. Hier wird es darauf ankommen, durch umfassenden Einsatz verbrauchs- wie aufkommensseitiger Instrumente eine weitere deutliche Erhöhung der Energieeffizienz wie des Einsatzes erneuerbarer Energieträger zu erreichen. Langfristig ist eine möglichst vollständige Umstellung auf erneuerbare Energieträger unumgänglich.

## Gewerbe und Industrie

Alle Maßnahmen einer nachhaltigen Industriepolitik müssen auf eine konsequente Schließung von stofflichen Kreisläufen abgestellt sein. Es müssen insbesondere marktwirtschaftliche umweltpolitische Instrumente genützt werden, wie Verschreibung von Minimalstandards, aber auch freiwillige Vereinbarungen, Umweltgütezeichen, Haftungsregelungen, usw. Das bedeutet eine höhere Effizienz der Stoffausnutzung, was die gewerbliche und industrielle Produktion betriebswirtschaftlich begünstigt.

## Transport und Verkehr

In diesem Bereich gilt es, Planung und Politik darauf auszurichten, daß die Mobilitätsbedürfnisse derart erfüllt werden, daß damit in Zusammenhang stehende Dienstleistungen dauerhaft umweltverträglich erbracht werden. Dazu sind neben technologischen Maßnahmen vor allem auch Instrumente aus dem Bereich der Steuer- und Subventionsregelung, sowie Raumordnungs- und Stadtplanungskonzepte gefordert.

## Landwirtschaft

Für den Bereich Landwirtschaft ist in Zukunft neben der Hauptfunktion der Versorgung mit Nahrungsmitteln und organischen Rohstoffen und Energie auch eine zusätzliche Rolle für ihre ökologiebewahrende und landschaftspflegerische Tätigkeit zu berücksichtigen. Die landwirtschaftliche Produktion sollte zu ökologischen kreislaufforientierten Produktionsweisen übergeführt werden. Die Durchsetzung grundlegender Verhaltensänderungen wird nicht allein durch die Anwendung einzelner Instrumentarien möglich sein, sondern in der Regel einen flexibel gestalteten „Instrumentenmix“ erforderlich machen.

## Tourismus

Der Tourismus ist nicht nur ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für Österreich, er hat auch erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt. Oft sind sensible Zonen wie Bergregionen, Seengebiete und In-

frastruktureinrichtungen insbesondere zu Zeiten der Hauptsaison erheblichen Belastungen ausgesetzt. Um das langfristige gesellschaftspolitische Ziel des Schutzes des Naturraums zu gewährleisten und gleichzeitig die Bedürfnisse der Menschen nach Wohlbefinden und Erholung sicherzustellen, müssen standortangepaßte Konzepte einer umweltorientierten Tourismuswirtschaft durchgesetzt werden.

#### 2.5.4. Forschung und Entwicklung

Das Verhalten von Akteuren, die umweltrelevante Tatsachen setzen, ist abhängig vom Wissen über Zusammenhänge, Beziehungen und Ursache-Wirkungsverhältnissen aus dem Bereich von Wissenschaft und Forschung. Diese müssen neben veränderten gesellschaftspolitischen Zielparametern verstärkt für das Auffinden von Optionen und umweltgerechten Alternativen herangezogen werden. Die Entwicklung von „umweltgerechten Technologien“ sowie Produktentwicklungen und Dienstleistungen ist ein Bereich, der in Zukunft an Bedeutung noch erheblich gewinnen wird. Es muß aber ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß technische Mittel allein, ohne wesentliche Veränderungen bei den gesellschaftlichen Zielparametern und ohne den Einsatz sozialer Innovationen globale Tragfähigkeit nicht gewährleisten können.

##### 2.5.4.1. Neue Indikatoren

Eine grundlegende Frage ist die nach der Beurteilung von Maßnahmen, die zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise führen. Eine bessere Kenntnis sowie ein tieferes Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge natürlicher Entwicklungsprozesse und Abläufe sowie der Auswirkungen von anthropogenen Aktivitäten sind unbedingt erforderlich. Unser Wissen über die natürlichen Prozesse und über die Auswirkungen anthropogenen Handelns sind noch immer sehr beschränkt, so daß eine Bewertung der ökologischen Auswirkungen von Prozessen und Maßnahmen nur sehr unvollständig vorgenommen werden kann.

Zudem besteht ein unübersehbarer Mangel an grundlegenden Daten, Statistiken und Indikatoren sowie anderen Mitteln der Bewertung von Umweltbedingungen. Über aussagekräftige Indikatoren erhobene präzise Daten betreffend die Auswirkungen von anthropogenen Einflüssen auf die Umwelt sind notwendig, um Modellrechnungen durchzuführen und optimale politische Strategien wie auch andere individuell oder kollektiv zu fällende Entscheidungen treffen zu können. Neue Indikatoren müssen entwickelt werden, die unter Beachtung von Kriterien wie leichte Verständlichkeit, Klarheit, Aussagefähigkeit v.a. Mängel besei-

tigen sollen, die in bezug auf die grundlegenden Umweltdaten noch teilweise gegeben sind. Sie sollen in der Lage sein, einen höheren Grad der Vergleichbarkeit und Transparenz sowie wechselseitige Kompatibilität sicherstellen.

Nicht zuletzt müssen ökonomische Schlüsselindikatoren, wie jener des Bruttonationalprodukts, um umweltrelevante Maßzahlen ergänzt bzw. verbessert werden, damit in Zukunft der Wert natürlicher und umweltrelevanter Ressourcen und ihre relative Veränderung durch Umweltzerstörung oder Umweltschäden mit monetären Werten in Beziehung gesetzt werden können. Aufgrund der hohen Komplexität und Problemen mit der Gewichtung der Monetarisierung von Veränderungen in Ökosystemen sind Verfahren und Methoden bislang noch mit einer Reihe von Mängeln behaftet.

#### 2.5.5. Aus-, Weiter- und Fortbildung

Ein Erfolg der Bemühungen, eine aufrechterhaltbare und umweltgerechte Entwicklung in die soziale Wirklichkeit umzusetzen, wird in hohem Ausmaß von Entscheidungen und vom Verhalten einer breiten Öffentlichkeit abhängen. Im Hinblick auf die notwendige breite Streuung von Information und Wissen ist eine umfassende Strategie nötig, um sowohl die wirtschaftlich und politisch relevanten Kräfte als auch eine breite Öffentlichkeit, die regionalen und lokalen Behörden und die NGOs (Nicht-Regierungsorganisationen) über die Absichten und Ziele der Maßnahmen zu unterrichten.

Zudem beweisen wissenschaftliche Studien, daß ein hohes Aus- und Fortbildungsniveau in der Bevölkerung mit einer erhöhten Nachfrage nach umweltfreundlichen Qualitätsprodukten einhergeht. Dazu kommt noch, daß Unternehmen aus diesen Regionen zumeist einen höheren Grad an internationaler Wettbewerbsfähigkeit aufweisen.

Aus dieser Tatsache läßt sich erkennen, daß das Vorhandensein neuer und/oder zusätzlicher Fähigkeiten bzw. Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der öffentlichen Verwaltung, aber auch der Industrie und im Dienstleistungsbereich mit der Bereitschaft zu umweltgerechtem Verhalten positiv korreliert ist. Im öffentlichen Verwaltungs- und im privaten Unternehmensbereich wird eine große Zahl zusätzlicher professioneller Fähigkeiten erforderlich sein, die von Managementmethoden über Forschungs- und Entwicklungskapazitäten, umweltbezogenem Fachwissen bis hin zur Verbreitung von Informationen und umweltrelevantem Wissen reicht. Dazu wird in Zukunft in diesem Bereich die Notwendigkeit zu fachübergreifender teambezogener Tätigkeit enorm zunehmen. Neue Berufsbilder sind im Umweltschutz im Entstehen, die fachspezifische interdisziplinäre Ausbildung erfordern.

## 2.6. Zusammenfassung

Die Etablierung einer ökologisch tragfähigen Entwicklung erfordert erhebliche Veränderungen unseres Lebensstils und unserer Wirtschaftsweise. Der Übergang zur Nachhaltigkeit erfordert eine grundsätzliche Umorientierung politischer, wirtschaftlicher und technologischer Zielsetzungen. Grundlegende Voraussetzungen dafür sind Umwälzungen im individuellen Bewußtsein (Werte, Einstellungen, Verantwortung) und im gesellschaftlichen Kontext (rationale Programmerstellung, Veränderung von Strukturen, Partizipation). Wenn auch der Zusammenhang zwischen individuellem und kollektivem Bewußtsein und Veränderungen der gesellschaftlichen Wirklichkeit – wie die Geschichte zeigt – nicht als einfach gegeben angenommen werden kann, so bedarf es in Zukunft gerade der konkreten Umsetzung von als notwendig und richtig erkannten Einsichten in die konkrete gesellschaftliche Realität. Information und Erziehung können derartige Transformationsprozesse vorbereiten und unterstützen. Die Aufgabe der Politik ist es, Rahmenbedingungen zu schaffen, die einerseits klare Grenzen für menschliches umweltrelevantes Handeln setzen und andererseits Handlungsspielräume für nachhaltiges anthropogenes Verhalten schaffen.

Der vorliegende erste Nationale Umweltplan für Österreich will angesichts der weltweit konsensualen Einschätzung, daß das ökologische Gleichgewicht unseres gesamten Planeten ernsthaft bedroht ist, im Rahmen internationaler Abkommen und Aktivitäten den Beitrag Österreichs für eine aufrechterhaltbare, nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung formulieren. Die Prämisse, daß die heute lebende Generation die Umwelt in einem gesunden Zustand an die nächste Generation weitergeben muß, damit auch zukünftige Generationen in den Genuß der lebenserhaltenden Ressourcen der Erde gelangen können, und die Voraussetzungen für Frieden und Sicherheit auch in Zukunft gewährleistet sind, findet auch in der österreichischen Gesellschaft eine hohe und steigende Akzeptanz. Der Nationale Umweltplan will nicht den Eindruck erwecken, daß die Erfüllung der hier niedergelegten Strategien und Maßnahmen bereits ausreicht, das erwünschte ökologische Gleichgewicht in Österreich wiederherzustellen. Es wird eine lange Zeit benötigen, um Verhaltensmuster zu ändern und um den Weg zu einer nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung einschlagen zu können. Aber der vorliegende Plan soll dazu beitragen, gegebene umweltbelastende Tendenzen umzukehren und eine an den Kriterien der Nachhaltigkeit orientierte Entwicklung im Sinne eines offenen Prozesses einzuleiten.

Österreich hat auch schon in der Vergangenheit Bemühungen auf nationaler, regionaler und globaler Ebene zur Bewahrung und zum Schutz der

menschlichen Umwelt unterstützt sowie zur Förderung der sozioökonomischen Entwicklung aller Regionen der Erde einen wesentlichen Beitrag geleistet. Auch in Zukunft soll seine Umweltpolitik den von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung im Jahr 1987 veröffentlichten Strategien und den Ergebnissen der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro aus dem Jahr 1992 gerecht werden. „Sustainable development“ in einem globalen Rahmen kann nur dann erreicht werden, wenn die Einsicht, daß die Notwendigkeit, die verschiedenen Ökosysteme zu bewahren, über lokale, regionale und nationale Einzelmaßnahmen hinausgeht und weltweit zu einem integralen Bestandteil gesellschaftlichen und politischen Handelns wird.

Aus österreichischer Sicht kommt der internationalen Zusammenarbeit in der Lösung ökologischer Probleme, unter besonderer Bedachtnahme auf deren ökonomische und soziale und gesundheitliche Interdependenzen eine wesentliche Bedeutung zu. Die zukünftige österreichische Umweltpolitik wird auch ganz wesentlich durch die Integration Österreichs in die Europäische Union bestimmt werden.

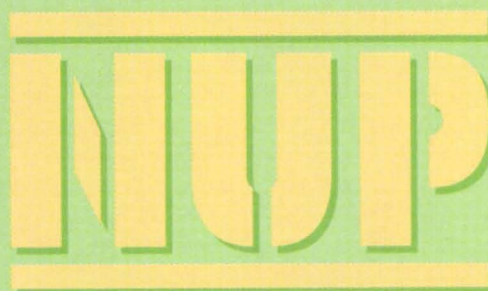
In Anbetracht der wachsenden globalen Gefährdung durch die negativen Auswirkungen der Verschmutzung bzw. Übernutzung von Ökosystemen tritt Österreich für eine verstärkte internationale Zusammenarbeit im Umweltbereich ein. Es unterstützt aktiv die Arbeit verschiedener internationaler und regionaler Institutionen wie die UNEP (United Nations Environmental Program), die WHO (World Health Organization), die UN-Wirtschaftskommission für Europa, die OECD, den Europarat und auch die Umweltpolitik der Europäischen Union. Vordringlich hat sich Österreich den Problemfeldern Klimaveränderung, Energie, Waldsterben und der Alpenregion sowie dem Problem der Ozonschicht gewidmet. Österreich ist im Zusammenwirken mit diesen Bereichen bemüht, eine internationale Schrittmacherfunktion einzunehmen.

Österreich hat das Ziel, als nationalen Beitrag zur Eindämmung des anthropogenen Treibhauseffektes CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 20% gegenüber dem Basisjahr 1988 zu senken. Österreich hat auch anlässlich der Rio-Konferenz die Rahmenkonvention der Vereinten Nationen über Klimaänderung unterschrieben und noch 1993 ratifiziert. Um den Schutz der Ozonschicht auch langfristig zu gewährleisten, hat sich Österreich in der Auseinandersetzung um die Reduzierung von FCKWs (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe) und Halonen besonders engagiert und im nationalen Bereich Vorkehrungen getroffen, international beschlossene Grenzwerte früher zu erreichen. So hat Österreich die Verwendung von FCKWs bis Ende 1994 vollständig eingestellt. Angesichts der Belastung der Böden, bedingt durch Nutzungskon-

flikte, ist sich Österreich der Bedeutung der Bewahrung und Verbesserung der Böden und des allgemein damit verbundenen Schutzes der Natur bewußt und wird Maßnahmen ergreifen, die die Überdüngung und Übersäuerung der Böden vermeiden. Das sind nur einige konkrete Maßnahmen einer breiten Palette, die Österreich im Laufe der kommenden Jahre durchzuführen gedenkt.

Der Weg der dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung kann auch in Österreich nicht innerhalb weniger Jahre gegangen werden. Indem der vorliegende Plan bemüht ist, Änderungen im Verhalten und eine Umkehr bestehender Tendenzen zu bewirken, versucht der vorliegende Nationale Umweltplan allen umweltrelevanten Akteuren den Weg in die richtige Richtung zu weisen. Der erste Nationale Umweltplan für Österreich versteht sich als Initialzündung einer ökologiegerechten Entwicklung der zukünftigen österreichischen Entwicklung und muß dementsprechend nach einem Ablauf von etwa vier Jahren nach einer allgemeinen Neubewertung der Situation wieder aktualisiert werden. Dies betrifft sowohl den Zustand der Umwelt, als auch die Überprüfung der in dem vorliegenden Programm vorgeschlagenen Strategien und Konzepte. Die Evaluierung der nach einigen Jahren dann vorliegenden Ergebnisse soll dazu dienen, notwendige Korrekturmaßnahmen zu setzen und dann notwendig erscheinende Kursänderungen vorzunehmen.

Beim Versuch, Umweltprobleme in alle Bereiche der österreichischen Politikfelder einfließen zu lassen, befinden wir uns an einem dramatischen Wendepunkt. Dieses vorliegende Programm stellt bereits einen Aspekt dieser Wende dar. Zu seiner Durchführbarkeit erfordert es den grundlegenden politischen Willen, Rahmenbedingungen zu schaffen, die eine Veränderung von Verhaltensweisen in einem breiten Umfang begünstigen, so daß eine aufrechterhaltbare und nachhaltige Entwicklung erreicht werden kann. Diese Rahmenbedingungen dürfen nicht nur in der notwendigen Beschränkung bzw. im Verbot von umweltschädigendem Verhalten bestehen, sondern müssen Handlungsspielräume für die gesellschaftlichen Akteure eröffnen, in denen umweltgerechtes Verhalten in vielfältigen und kreativen Formen möglich wird. Die Realisierung der im Nationalen Umweltplan intendierten Nachhaltigkeit stellt eine der größten gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Herausforderungen, aber auch eine historische Chance für Österreich dar. Der Österreichische Nationale Umweltplan soll Grundlage für einen vernünftigen, bewußten und sensibleren Umgang mit unserer Umwelt bzw. Mitwelt liefern. Die Tatsache, daß gegenwärtiges Handeln die Qualität der Umwelt und damit auch die Sicherheit, Wohlfahrt und den sozialen Frieden von morgen determiniert, ist eine zutiefst demokratiepolitische Aufgabe für die heute lebende Generation.



## Kapitel 3



## **Zielbereiche**

---



- 3.1. Einleitung**
- 3.2. Ressourcenmanagement**
- 3.3. Verbraucher und Konsumenten**



### 3.1. Einleitung

\*)

Der Übergang zu nachhaltiger Entwicklung bedarf gezielter sektoral und horizontal orientierter Strategien. Der Nationale Umweltplan definiert daher Hauptzielbereiche, die für den Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung eine Schlüsselrolle einnehmen. Für diese, im folgenden behandelten Zielbereiche, werden konkrete Umweltqualitätsziele, Maßnahmenpläne und Implementierungsstrategien vorgeschlagen. Diese Zielbereiche sind: ein nachhaltiges Ressourcenmanagement, der öffentliche Sektor als Verbraucher und die Konsumenten, weiters die Sektoren Energie, Industrie, Verkehr und Transport, Landwirtschaft, Wald und Wasser sowie Tourismus/Freizeit.

Für die Erstellung der Maßnahmenpläne und Strategien ist die Analyse des Ist-Zustandes erforderlich. Zusätzlich wurde eine nicht nur einzelne Zielbereiche umfassende Analyse sämtlicher Material- und Güterströme durch das gesamte Wirtschafts- und Gesellschaftssystem Österreichs durchgeführt. Die hohe Intensität und vor allem der bisher kontinuierliche Zuwachs des Materialdurchsatzes insbesondere in Industriestaaten, stellt heute ein Kernproblem des Übergangs zu einer globalen nachhaltigen Entwicklung dar. Die Ergebnisse einer Input-Output-Analyse zeigten daher insbesondere neue Optionen einer präventiven Umweltpolitik hinsichtlich der quantitativ und qualitativ problemverursachenden Stoff- und Güterströme auf.

Gleichzeitig ermöglicht die Darstellung der Entwicklung des Materialdurchsatzes durch das österreichische Wirtschafts- und Gesellschaftssystem über die letzten Jahre eine Trendprognose und stellt bei künftiger Fortschreibung einen Beitrag für die Evaluierung der Effektivität der im Nationalen Umweltplan festgeschriebenen Maßnahmen dar. Die zentralen Indikatoren des Materialdurchsatzes (von der ersten Rohstoffentnahme aus der Natur bis zum Endverbrauch und der Abgabe an die Natur) sind:

- Wasser
- Luft
- feste Materialien

\*) Alle Quellenangaben und Literaturzitate zu den im Text und Tabellenteil sowie in den Abbildungen und Grafiken des Kapitels 3 ausgewiesenen Sachverhalte und Datenangaben sowie ergänzende Ausführungen finden sich in den Arbeitsberichten der für die Erstellung des Nationalen Umweltplanes eingerichteten Expertenarbeitsgruppen.

Diese Indikatoren bilden in hochaggregierter Weise die Stoffflüsse eines Wirtschafts- und Gesellschaftssystems ab. Diese Indikatoren wurden daher erstmals für Österreich im zeitlichen Verlauf bilanziert.

#### 3.1.1. Stoffbilanz Österreich

Die nationale Stoffbilanz erfaßt die gesamten stofflichen Durchsatzmengen des österreichischen Wirtschaftssystems im Zeitraum 1970 bis 1990. Erfaßt werden Masseströme (also Stoffgemische), aber keine Stoffflüsse von ausgewählten Elementen bzw. chemischen Verbindungen und deren Verbleib innerhalb der Systemgrenzen. Die Differenzierung und rechnerische Erfassung von Teilsystemen erfolgt nach:

- Stoffgruppen (fossile Energieträger, mineralische und Massenrohstoffe und biotische Stoffe);
- funktionellen Kriterien (Primärentnahme, Verarbeitung, Endverbrauch, „Lager“);
- wirtschaftsräumlichen Kriterien (Import, Export).

Die Bilanzierung des Materialdurchsatzes geschieht nach folgender Methodik: Auf der Inputseite werden inländische Materialentnahmen aus der Natur und Materiallieferungen von ausländischen Akteuren (Importe) erfaßt. Dem stehen auf der Outputseite die Materialabgabe an ausländische Akteure (Export) sowie Reststoffe (Emissionen, Abfälle) gegenüber, die keiner weiteren Verarbeitung bzw. Behandlung innerhalb der Systemgrenzen zugeführt werden. Für Teilsysteme innerhalb des Gesamtsystems können zusätzlich auch Materiallieferungen von inländischen Akteuren auf der Inputseite und Materialabgaben an inländische Akteure auf der Outputseite erfaßt werden. Kurzfristige (binnen Jahresfrist) Lagerbestandsänderungen werden als Differenz (Nettosaldo) gerechnet, da auch die zugrundeliegenden Datenquellen in der Regel keine Informationen über Nettoein- und -ausgänge enthalten. Die verfügbaren Angaben über Lagersaldi enthalten nicht die Höhe der absoluten Lagerbewegungen. Diese absoluten Lagerbewegungen gehen in der Gesamtdarstellung nicht verloren, da sie in den erfaßten Materialdurchsätzen stets enthalten sind.

Der gesamte Materialfluß durch das österreichische Gesellschaftssystem („gesellschaftlicher Stoffwechsel“) setzt sich aus 87 % Wasser (3.830 Mio. t), 7 % Luft (330 Mio. t) und 6 % feste Stoffe (239 Mio. t) zusammen. (siehe Abb. 3.1.1.)

Betrachtet man den Input an festen Materialien im Zeitraum 1970-1990, so zeigt sich, daß dieser zu rund drei Viertel im Inland entnommen wurde. Rund ein Viertel der Materialien wird importiert. Bei den importierten Materialien handelt es sich zum

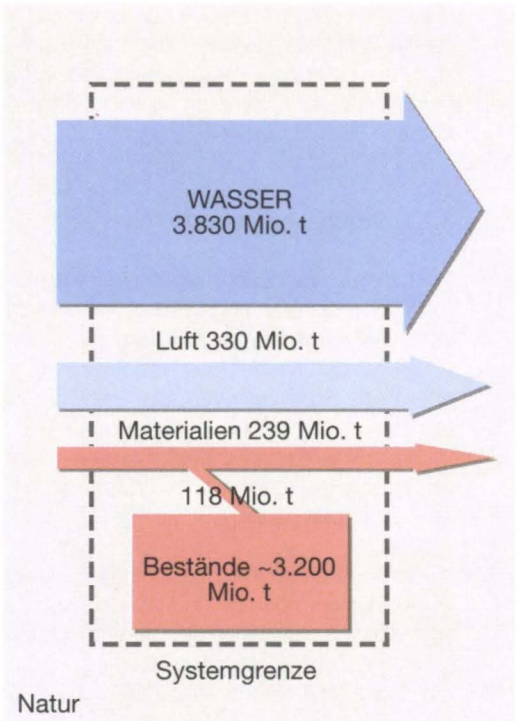


Abb. 3.1.1. Materialfluß durch das österreichische Gesellschaftssystem 1990

überwiegenden Teil um fossile Brennstoffe, gefolgt von Erzen. Das Gesamtaufkommen an festen Materialien (inländische Entnahme und Import) wuchs in den Jahren 1970-1990 um rund 40%.

Die folgende Darstellung faßt die Optionen künftiger Entwicklung zusammen: In einem „business as usual“-Szenario wird der Trend der letzten zwanzig Jahre linear fortgeschrieben. (siehe Abb. 3.1.2.) Verringerungen der stetig wachsenden Materialintensität sind in diesem Szenario höchstens durch wirtschaftliche Einbrüche zu erwarten und nicht beabsichtigt. Das zweite Szenario einer Stabilisierung des gesellschaftlichen Stoffdurchsatzes auf heutigem Niveau setzt bereits den gezielten Einsatz wirksamer Reduktions- und Substitutionsmaßnahmen voraus. Ein großer Beitrag zur Stabilisierung

auf heutigem Niveau ist dabei von Effizienzsteigerungen auf allen Verarbeitungsebenen (Erhöhung der Wirkungsgrade) zu erwarten. Von nachhaltiger Entwicklung kann daher erst gesprochen werden, wenn die absolute Höhe des gegenwärtigen Stoffdurchsatzes der Industrieländer mittel- bis langfristig deutlich verringert werden kann. Dies setzt neben technischen Effizienzsteigerungen allerdings auch einen Wandel unserer heutigen Bedürfnisstrukturen (Lebensstile) voraus.

Die gesamte Stoffbilanz Österreichs wird in vier Teilbilanzen für Wasser, fossile Energieträger, mineralische Rohstoffe und biotische Feststoffe aufgegliedert, die nachfolgend dargestellt werden.

Wasserbilanz 1991

Der gesamte Pro-Kopf-Wasserdurchsatz betrug 1991 rund 1.500 Liter Wasser pro Tag. Daraus geht deutlich hervor, daß die oft zitierten 130 Liter Wasserbedarf pro Person und Tag weniger als 10 % des vom gesamten Wirtschafts- und Produktionssystem tatsächlich durchgesetzten Wassers darstellen.

Ein Drittel des gesamten Wasserverbrauchs (Entnahmen aus Grund- und Quellwasser und Oberflächenwasser) entfällt auf Industrie und Großgewerbe (33 %) und ein weiteres Drittel auf den Kühlwasserbedarf der Wärmekraftwerke (38 %). Betrachtet man nur die Entnahme von Oberflächenwasser, so entfallen gut ein Drittel auf Industrie und Großgewerbe (36 %) und knapp zwei Drittel auf kalorische Kraftwerke (64 %). Der Wasserverbrauch der Landwirtschaft (6 %) liegt abhängig von den jährlichen klimatischen Bedingungen (Niederschlag und Temperatur) in der Größenordnung der Haushalte (9 %). Der Wasserverbrauch des Kleingewerbes beträgt ungefähr die Hälfte des Haushaltsverbrauchs (4 % bezogen auf den Gesamtwasserverbrauch).

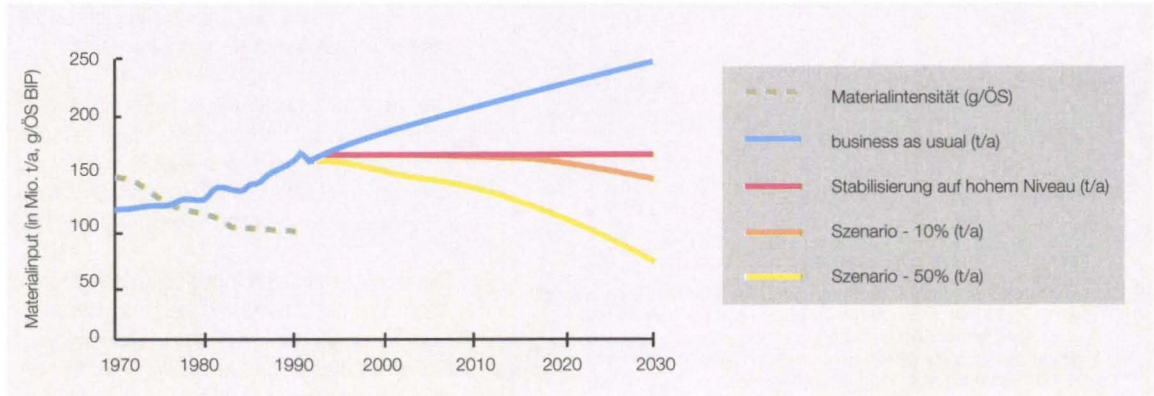


Abb. 3.1.2. Optionen künftiger Entwicklung des gesellschaftlichen Materialbedarfs

Bezogen auf die Entnahmen aus Grund- und Quellwasser sowie Oberflächenwasser ergibt sich folgendes Bild: knapp 40 % der gesamten Entnahmen entstammen dem Grund- und Quellwasser (oder knapp 600 l/E.d.), 60 % entstammen dem Oberflächenwasser (oder 900 l/E.d.). Die unproduktive Entnahme (Wasserverluste, Fremdwasser im Kanalsystem) beträgt, bezogen auf die Einwohner mehr als 100 l/E.d.

Der gesamte Wasserdurchsatz in der Stromproduktion aus Wasserkraft betrug 1991 rund 840 Mrd. m<sup>3</sup> und entspricht damit ziemlich genau dem 15-fachen des jährlichen oberirdischen Abflusses aus Österreich. Das bedeutet, daß theoretisch jeder Liter Wasser, der Österreich über die Flüsse verläßt, 15 mal durch eine Wasserkraftturbine „abgearbeitet“ wird. Eine kWh Strom aus Laufkraftwerken erfordert im Durchschnitt knapp 40 m<sup>3</sup> Wasser, aus Speicherkraftwerken wegen der größeren Fallhöhen dagegen nur 0,6 m<sup>3</sup>. Bezogen auf die gesamte Stromerzeugung aus Wasserkraft ergibt sich eine durchschnittlich erforderliche Wassermenge von gut 27 m<sup>3</sup> kWh.

Der gesamte Zulauf zu kommunalen Kläranlagen stammt rund zu einem Drittel aus Industrie und Großgewerbe und zu 12 % aus dem Kleingewerbe. Lediglich ein Viertel der Wassermengen in der kommunalen Abwasserreinigung stammt aus den Haushalten, das ist weniger als der Anteil aus Fremd- und Regenwasser, der ein Drittel ausmacht, was jedoch als untere Grenze anzusehen ist. Nicht quantifiziert werden kann die Verteilung der betrieblichen Abwässer auf betriebseigene Kläranlagen einerseits und Direktinleiter andererseits.

Eine tabellarische Darstellung der Wasserbilanz findet sich in Tab. 3.2.1. des Kapitel 3.2. (Siehe dazu auch Abb. 3.1.3.)

### Bilanz fossiler Energieträger Österreich 1990

Der Gesamtinput fossiler Materialien (Kohle, Erdöl und Erdölprodukte, Erdgas) im Jahr 1990 betrug rund 23,2 Mio. t. Davon wurden rund 18,8 Mio. t (80 %) importiert. Rund 4,5 Mio. t (20 %) wurden im Inland entnommen (inländische Primarentnahme). Rund 30 % des Gesamtinputs entfallen auf Kohle, 35 % auf Rohöl, 15 % auf Erdölprodukte und 20 % auf Gase (vgl. Abb. 3.1.4.).

Der Gesamtoutput gliedert sich in Exporte (rund 0,4 Mio. Tonnen), Emissionen (rund 21,2 Mio. t), Abfälle gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan (rund 1,4 Mio. t) und Eingänge in industrielle Lager (rund 0,2 Mio. t). Bei dieser Berechnung mußten mögliche Unsicherheiten in Kauf genommen werden, die durch nicht quantifizierte Lagerbewegungen, nicht erfaßte

Emissionen, durch Unterschätzung bei Emissionsfaktoren, rechnerisch nicht erfaßte Emissionen und nicht erfaßte Materialverluste begründet sind.

### Bilanz mineralischer und Massenrohstoffe 1990

Die gesamten Entnahmen aus der Natur betrugen 1990 ca. 143 Mio. t. Zu diesen Entnahmen aus der Natur innerhalb Österreichs kommen Importe von ca. 13 Mio. t (siehe dazu Abb. 3.1.5.). Dieser Gesamtinput geht in den Produktions- und Verarbeitungsbereich (Industrie und Gewerbe). Der Output dieses Bereichs konnte im Rahmen dieser Arbeit noch nicht näher aufgeschlüsselt werden, zu diesem Zweck soll eine detaillierte Analyse der einzelnen Branchen erfolgen. Lediglich für den mengenmäßig dominierenden Bereich „Bauen“ wurde eine grobe Aufteilung vorgenommen, indem der Materialeinsatz für die Nutzungskategorie „Wohnen“ zur Gänze den Haushalten und damit dem Endkonsum zugerechnet wurde. Zusammen mit den Konsumgütern, die von den Haushalten konsumiert werden, ergibt das eine Menge von rund 20 Mio. t, das entspricht 2,6 t/EW/a oder ungefähr 16 % des Outputs aus Industrie und Gewerbe. Der Rest dieses Outputs setzt sich zusammen aus Materialeinsatz für industriell gewerbliche und insbesondere öffentliche Infrastruktur (z.B. Verkehrseinrichtungen, off. Gebäude etc.) sowie für Exporte. Auch hinsichtlich des Outputs unseres gesellschaftlichen Systems in Form von Abfällen und Emissionen sind die Massenströme, die durch den Bereich „Bauen“ verursacht werden am bedeutendsten: ca. 15 Mio. t Bodenaushub sowie ca. 8 Mio. t sonstige Baurestmassen (mineralische Anteile in Bauschutt und Straßenaufbruch). Dagegen nehmen sich die mineralischen Anteile in den festen Siedlungsabfällen (Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle) mit rund 800.000 t relativ gering aus. Weitere Gruppen von mineralischen Abfällen aus dem industriell-gewerblichen Bereich fallen in einer Größenordnung von etwa 6 Mio. t zur Deponierung an, rund 1 Mio. t wird innerhalb der Industrie durch Metallrückgewinnung und als Zuschlagstoff bei der Zementherstellung wiederverwertet. Der Wiederverwertung werden weiters folgende Materialströme zugeführt: rund 1 Mio. t Schrott und Metallabfälle, 2,5 Mio. t mineralische Baustoffe und 150.000 t Glas. Die Exporte an „abiotischen“ Materialien liegen in der Größe von ca. 12 Mio. t. Der mengenmäßig bedeutendste Materialstrom geht in Form von Zuwachs an Gebäuden, Verkehrsinfrastruktur und langlebigen Produkten mit insgesamt ca. 118 Mio. t pro Jahr auf „Lager“. Das entspricht einem Lagerzuwachs von rund 15 t/EW.

### Bilanz biotischer Feststoffe 1990

Der gesamte biotische Stofffluß wird in Frischmasse (inkl. Wassergehalt) erfaßt. Für die Weiterführung der Arbeiten empfiehlt sich eine Umrechnung in Trockenmasse. Bis zur Ebene der ersten Verarbeitungsstufen kann zwischen den Stoffen aus Forst-, Pflanzen- und Tierproduktion unterschieden werden.

Der gesamte biotische Stoffinput im Jahr 1990 wird auf etwa 60 Mio. t geschätzt. (vgl. Abb. 3.1.6.) Davon stammen rund 90 % aus inländischer Primärentnahme (inländische Ernte) und rund 10% aus dem Ausland (Importe). Rund die Hälfte der inländischen Pflanzenproduktion (exkl. Forstproduktion) entfällt auf Futtermittel für die tierische Produktion. Hinzu kommen noch Reststoffe aus den verschiedenen Verarbeitungsstufen bis zur Endnachfrage, die ebenfalls als Futtermittel verwendet werden sowie Futtermittelimporte. Der Output biotischer Stoffe aus dem sozioökonomischen System gliedert sich in Exporte, für Düngezwecke wieder- bzw. weiterverwertetes Material sowie Emissionen und Abfälle.

Die Exporte organischen Materials betragen etwa 10 Mio. t, wovon zumindest drei Viertel auf Exporte der Holz- und Papierwirtschaft entfallen. Emissionen (Kohlendioxid, Methan, Ammoniak, sonstige) und Abfälle werden auf zumindest 27 Mio. t geschätzt. Ernterückstände, Wirtschaftsdünger und sonstige organische Reststoffe der Landwirtschafts- und Lebensmittelproduktion, die für Düngezwecke weiterverwertet werden, sind in dieser Summe nicht enthalten. Ihre Menge wird auf etwa 39 Mio. t geschätzt.

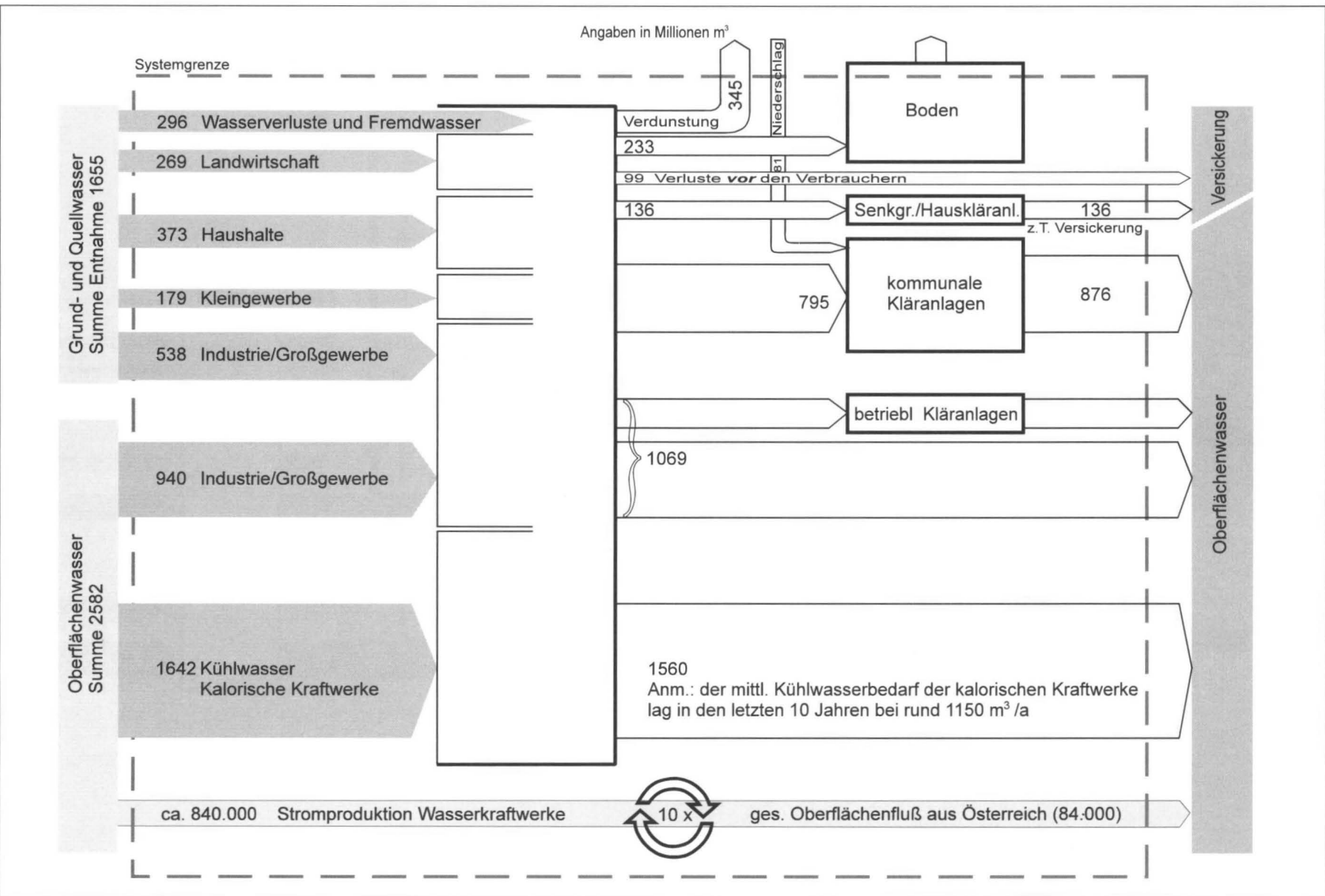


Abb. 3.1.3. Wasserfluß durch das sozio-ökonomische System

## FOSSILE ENERGIETRÄGER ÖSTERREICH 1990

Angaben in Millionen Tonnen

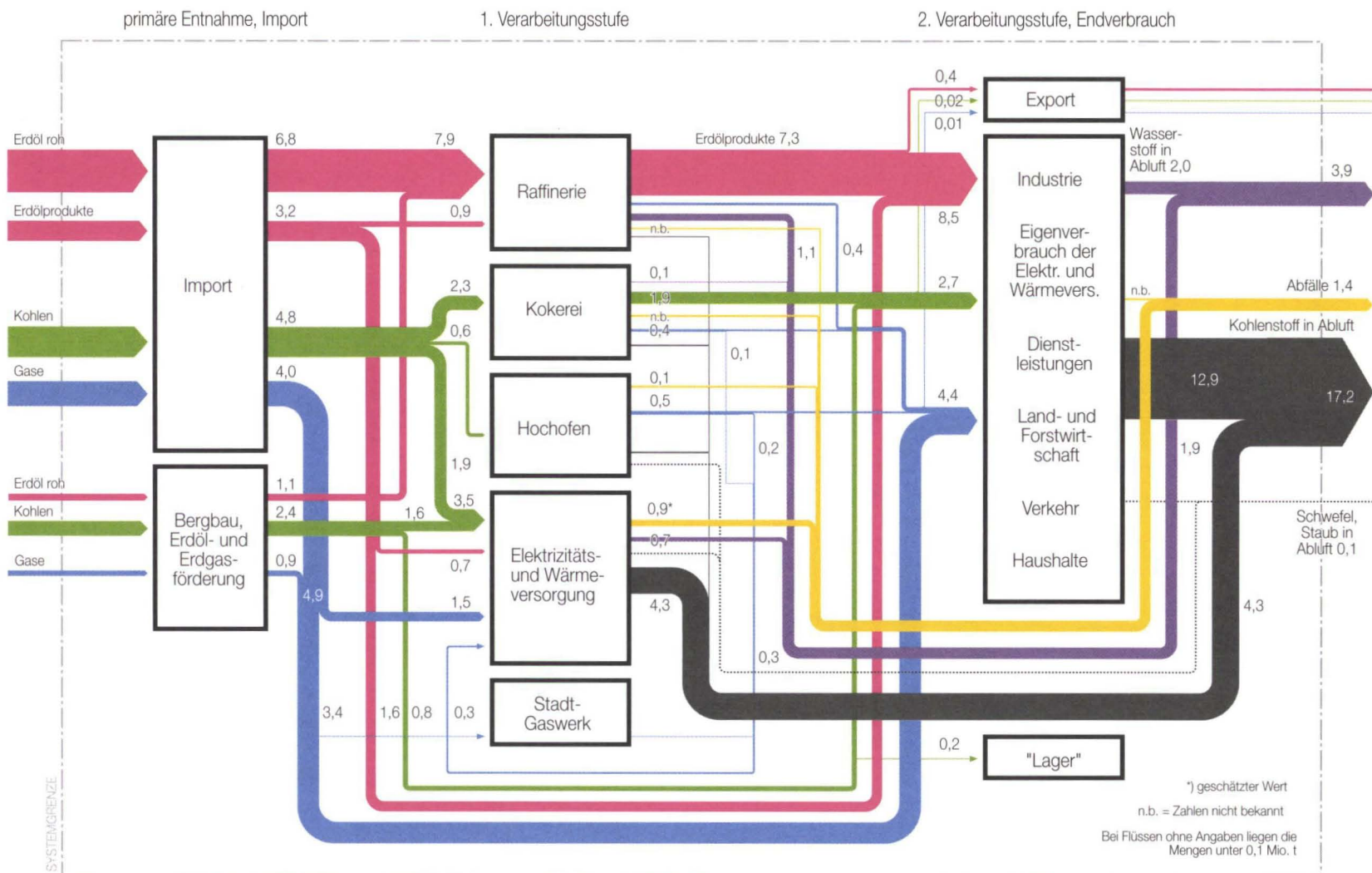


Abb. 3.1.4. Fossile Energieträger Österreich 1990



# STOFFFLUSS MINERALISCHE UND MASSENROHSTOFFE ÖSTERREICH 1990

Angaben in Millionen Tonnen

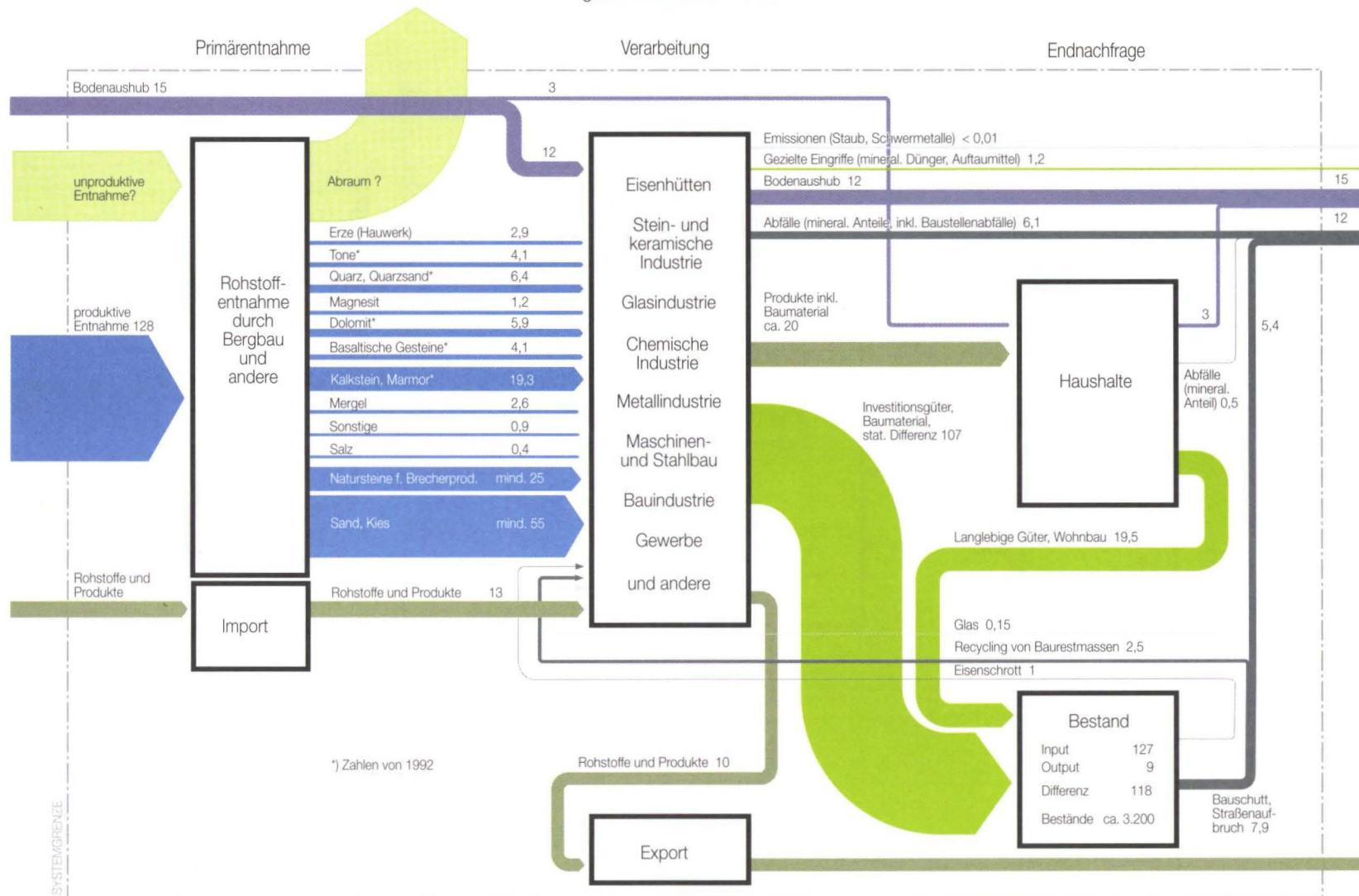


Abb. 3.1.5. Stofffluß mineralische und Massenrohstoffe Österreich 1990



# BIOTISCHER MATERIALFLUSS ÖSTERREICH 1990

Angaben in Millionen Tonnen

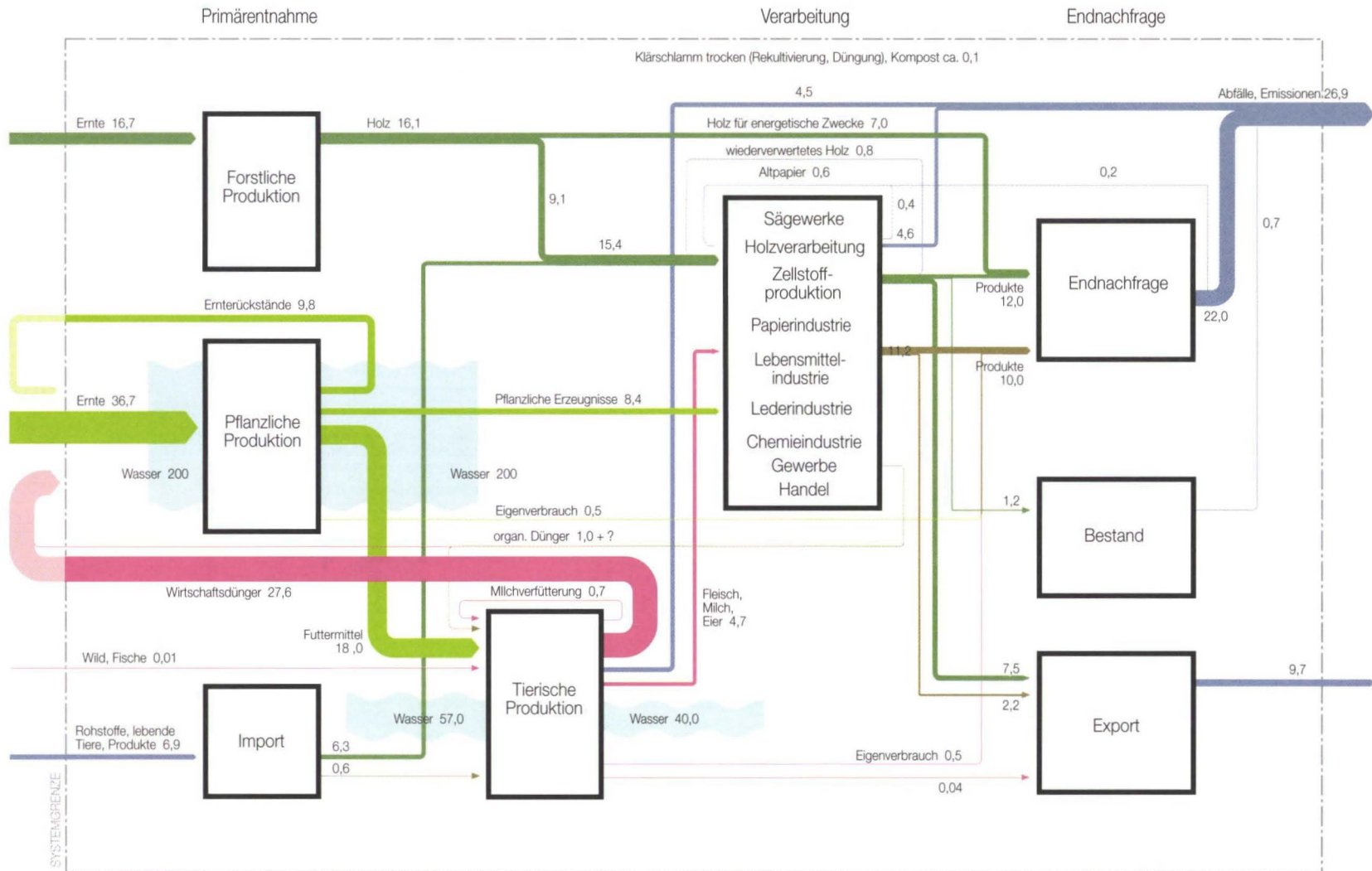


Abb. 3.1.6. Biotischer Materialfluß Österreich 1990



### 3.2. Ressourcen- management

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	Seite 47
1.1. Notwendigkeit einer umfassenden Planung, Entwicklung und Gesamtkoordination .....	47
1.2. Ressourcenhaushalt und Ressourcenmanagement .....	47
2. Raumplanung und Umweltschutz .....	49
2.1. Aufgabenstellung und Grundsätze der Raumordnung .....	49
2.2. Aufgabenstellung und Grundsätze der Umweltplanung .....	50
2.3. Nachhaltigkeitsprinzip für den Fachbereich „Raumnutzungsplanung“ .....	50
2.4. Problemstellung .....	50
2.4.1 Defizite in der räumlichen Planung	
2.5. Leitlinien und Ziele für die Raumordnung und Umweltplanung ..	51
2.5.1. Ökologische Orientierung von Raumplanung und Raumordnung	
2.5.2. Umweltplanung und Umweltregionen	
2.6. Maßnahmen .....	51
2.6.1. Maßnahmenmatrix Raumplanung und Umweltschutz	
3. Ressourcenhaushalt und -management von mineralischen Rohstoffen und Massenrohstoffen .....	55
3.1. Mineralische Rohstoffe .....	55
3.1.1. Einleitung	
3.1.2. Bestand und Entwicklung	
3.1.3. Probleme	
3.1.4. Ziele und Maßnahmen	
3.1.5. Maßnahmenmatrix Mineralische Rohstoffe	
3.2. Massenrohstoffe .....	56
3.2.1. Einleitung	
3.2.2. Probleme	
3.2.3. Abbaue, Produktion, Verbrauch	
3.2.4. Maßnahmen und Ziele	
3.2.5. Maßnahmenmatrix Massenrohstoffe	

4. Wasserhaushalt und -management	59
4.1. Wasservorkommen	59
4.2. Wasserbilanz	59
4.3. Wasserfluß durch das sozio-ökonomische System Österreichs 1991	59
4.4. Maßnahmen	59
4.4.1. Maßnahmenmatrix Wasser	
4.4.2. Maßnahmenmatrix Wasser und Klima	
4.4.3. Maßnahmenmatrix Karstwasser	
5. Ressourcenmanagement Rohstoff/Abfall	66
5.1. Problemstellung	66
5.2. Ziele und Grundsätze	66
5.3. Maßnahmen	66
5.3.1. Stoffbuchhaltung	
5.3.2. Bessere Verwertung und Entsorgung	
5.3.3. Gestaltung von Produkten, Verfahren und Systemen unter Einbeziehung von Kriterien des regionalen Stoffhaushaltes, der optimalen Rohstoffnutzung und der langfristigen Umweltverträglichkeit	
5.4. Maßnahmen	68
5.4.1. Maßnahmenmatrix Abfall	
6. Biodiversität, Natur- und Landschaftsschutz	68
6.1. Problemstellung	68
6.1.1. Direkte Nutzungen (direkte Preisbildung möglich)	
6.1.2. Indirekte Nutzungen (nur externe Preisbildung möglich)	
6.2. Istzustand	70
6.3. Grundsätze	71
6.3.1. Nutzungen, bei denen Diversität im Zentrum des Nutzungsinteresses steht	
6.3.2. Nutzungen, bei denen Diversität nicht zwingend notwendig, aber von Vorteil ist	
6.3.3. Nutzungen, die Diversität verbrauchen	
6.4. Ziel	71
6.5. Maßnahmen	71
6.5.1. Verbesserung der Rahmenbedingungen	
6.5.2. Forschung, Bildung und Information	
6.5.3. Biotischer Ressourcenschutz	
6.6. Maßnahmen	72
6.6.1. Maßnahmenmatrix Biodiversität	

## 1. Einleitung

### 1.1. Notwendigkeit einer umfassenden Planung, Entwicklung und Gesamtkoordination

Ressourcen bilden die materielle Grundlage menschlichen Handelns und Wirtschaftens. Die Art und Weise, wie Ressourcen genutzt werden, übt einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität unserer Mitwelt aus. Aus diesem Grund muß jede langfristige Planung im Bereich der Umweltpolitik auch eine Planung des Umganges mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen beinhalten.

Gerade im Hinblick auf die langfristige Planungskomponente und die thematische Ausrichtung des Nationalen Umweltplanes, die den Übergang zu einer nachhaltigen Wirtschaftsform in Österreich als Zielpunkt der Entwicklung definiert, muß der Begriff der Ressource entsprechend breit ausgelegt werden. Dies hat zwei wesentliche Gründe: Einerseits muß damit gerechnet werden, daß unter den zu erwartenden geänderten Randbedingungen wirtschaftlichen und politischen Handelns, wie sie die logische Folge langfristiger Umweltplanung darstellen, eine Verschiebung in der Ressourcenbasis zu Abdeckung der Bedürfnisse unserer Gesellschaft stattfindet. Andererseits ist jede Nutzung einer Ressource auch mit Einflüssen auf andere Ressourcen verbunden.

Ausgangspunkt einer umfassenden Planung sind vier Prinzipien:

Vorsorgeprinzip:

Vorbeugen ist besser als Heilen. Das Vorsorgeprinzip ermöglicht, Einwirkungen, die gefährlich, schädlich oder lästig werden können, frühzeitig zu begrenzen.

Verursacherprinzip:

Nach dem Verursacherprinzip hat der Verursacher die Kosten der Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung von Umweltbelastungen sowie zur Behebung von Umweltschäden selbst zu tragen.

Kooperationsprinzip:

Mit dem Kooperationsprinzip wird eine Zusammenarbeit der betroffenen und interessierten Kreise bezweckt.

Prinzip der ganzheitlichen Betrachtungsweise:

Nach dem Prinzip der ganzheitlichen Betrachtungsweise sind die einzelnen Umwelteinwirkungen nicht nur isoliert, sondern gesamthaft und in ihrem Zusammenwirken zu beurteilen. Das Prinzip kommt in seiner reinsten Ausprägung bei der Raumverträglichkeitsprüfung bzw. Umweltverträglichkeitsprüfung zum Tragen.

Insbesondere das letzte Prinzip der ganzheitlichen Betrachtungsweise ist ein neuer planerischer Zugang, der wesentlich diesem Kapitel zugrunde liegt. Integrale Umwelt- und Raumplanung muß ein flächendeckendes, integrales Planungsinstrument der Umweltkontrolle und Umweltüberwachung sein.

Ausgangspunkt für eine integrale Umweltplanung ist die räumliche Erfassung der Naturraumressourcen.

Dabei sind im wesentlichen zu unterscheiden

- biotische Regenerationsressource
- biotische Ertragsressource
- klimatische Regenerationsressource
- Rohstoffressource
- Wasserressource
- Erholungsressource
- Naturschutzressource

Aus dieser Darstellung wird klar, daß jede Planung übersektoral angesetzt sein muß.

### 1.2. Ressourcenhaushalt und Ressourcenmanagement

Menschliches Leben und Wirtschaften ist ohne die Entnahme bzw. Nutzung von Naturressourcen nicht möglich.

Naturressourcen<sup>(1)</sup> (Naturraumpotentiale) sind das Leistungsvermögen eines Naturraumes, hinsichtlich der Anforderungen, die sich unter dem Gesichtspunkte der Erhaltung des Gleichgewichtes des gesamten Ökosystems aus den unterschiedlichen Bedürfnissen und Nutzungszielen der Gesellschaft ergeben. Sie umfassen weit mehr, als die der Natur entnommenen Produkte, wie Nahrungsmittel, Holz oder fossile Brennstoffe. Wesentliche natürliche Ressourcen, die den menschlichen Lebens- und Kulturraum bestimmen, sind Boden, Wasser, Luft, Flora und Fauna, Energieträger und der Mensch selbst.

Die Naturressourcen können nach den Kategorien – Leistungsfähigkeit – Empfindlichkeit – Belastung und Gefährdung differenziert und bewertet werden.

Die natürlichen Ressourcen werden in erschöpfbare (z.B. Erze, fossile Energieträger, usw.) und regenerierbare (erneuerbare) Ressourcen (z.B. Wald, Fischbestände, usw.) unterteilt.

(1) EU-konform wird der Begriff „Naturraumpotential“ durch den Begriff „Naturressource“ ersetzt.

Die nichtregenerierbaren Ressourcen sind dadurch charakterisiert, daß ihr von der Erde „bereitgestellter“ Gesamtbestand in dem für menschliche Planung relevanten Zeitraum konstant ist. Eine in der Gegenwart abgebaute Einheit einer erschöpfbaren Ressource mindert den künftig verfügbaren Bestand (Reserve) für die nachfolgenden Generationen.

Aus rein physikalischen Gründen gehen die Mengen fossiler und mineralischer Rohstoffe in den Lagerstätten der Erde zurück. Da es weder möglich ist, auf die Nutzung solcher Materialien heute zu verzichten, noch davon ausgegangen werden kann, daß die zukünftigen Generationen ohne sie auskommen werden, muß eine nachhaltige Inanspruchnahme nichtregenerierbarer Ressourcen eingeleitet werden.

Um diesbezügliche Knappheiten zu vermeiden, muß bereits heute darauf hingearbeitet werden, daß der Bedarf an knappen Rohstoffen in Zukunft geringer ist als heute. Eine laufende Verminderung des Bedarfes kann deren Verfügbarkeit verlängern.

Erneuerbare Ressourcen können sich dagegen im für die menschliche Planung relevanten Zeitraum regenerieren (Ressourcenbestanderneuerung) oder auch vermehren. Die Wachstumsrate des Bestandes (z.B. Biomasse) hängt von verschiedenen Einflußfaktoren ab, insbesondere von der Größe des Anfangsbestandes. Der Zusammenhang zwischen gegenwärtiger Nutzung und zukünftiger Nutzungsmöglichkeit ist bei erneuerbaren Ressourcen komplexer als bei erschöpfbaren.

Die Einsicht, daß die gegenwärtige Wirtschaftsweise die Schonung der natürlichen Ressourcen und den Schutz der Umwelt nicht hinreichend gewährleistet, mündet in der Forderung nach einer Wirtschaftsweise, die eine „nachhaltige Entwicklung“ (sustainable development) erlaubt.

- Es kann auch zur Erschöpfung erneuerbarer Ressourcen kommen, z.B. durch Übernutzung und Verschlechterung der Regenerationsfähigkeit (insbesondere als Folge der Umweltverschmutzung) z.B. bei der Biodiversität oder beim Genpotential. Die Abholzung von Regenwäldern und die Reduktion der biologischen Artenvielfalt sind Beispiele dafür.
- Eine nachhaltige Wirtschaft muß geeignet sein, die natürlichen Ressourcen des Lebensraumes so zu regenerieren, daß auch eine Evolution der Natur gesichert ist.
- Die nicht erneuerbaren Reserven (Ressourcen) lassen sich in dem Ausmaß erweitern, in dem es gelingt, die für die Zukunft erwartete technisch-ökonomische Ausbeutungsgrenze bis zu geringeren Konzentrationen zu verschieben.

Entscheidend für die Nachhaltigkeitsbewertung im Ressourcenhaushalt und besonders im Ressourcenmanagement sind die Raumdimension in Form der Umweltregionen.

Umweltregionen sind Räume, die durch Homogenität und funktionaler Interdependenz in der Interaktion zwischen Natur und menschlicher Gesellschaft bzw. Wirtschaftsnutzung der Ressourcen gekennzeichnet sind.

Folgende Gründe können für eine regionale Differenzierung der Umwelt genannt werden:

- die Assimilationskapazität der Umwelt variiert von Region zu Region;
- die Konsumenten einer jeden Region bewerten die Umwelt verschieden;
- in einer Region mit größerer Bevölkerungsdichte kann ein gegebenes Volumen an umweltverschmutzenden Faktoren größere Schäden an Menschen und Wirtschaft verursachen;
- in einer Region können infolge einer anders gearteten Produktionsstruktur und technischen Ausstattungen mehr umweltverschmutzende Faktoren als in anderen auftreten.

Die Naturressourcen sind im Rahmen des Ressourcenmanagements je nach Raumdimension (makro-mikroskalig) und Zeitdynamik (kurz-, langfristig) zu erfassen und zu bewerten.

Diese Grundlagenerfassung dient in weiterer Folge für Wirtschaftsregions- (Wirtschaftsdynamik) und Umweltregionalplanungen (Umweltbelastung, Umweltqualität).

Generell sollten im Rahmen der Nachhaltigkeit die Ressourcen nach folgenden Kriterien bewertet und untersucht werden:

- optimale und schonende Nutzung aller Ressourcen (z.B. Standorteignungsnutzung, Kaskadennutzung, Vollstufennutzung);
- Prioritätenbewertung der Nutzung um Interessens- und Nutzungskonflikte zu vermeiden (z.B. Prioritätenplan);
- Hierarchische Regionsbewertung der Ressourcen (Ressourcenhaushalt) und Umwelt (Belastung und Gefährdung) mittels Stoffflüssen und integralen Umweltleitplänen.

## 2. Raumplanung und Umweltschutz

### 2.1. Aufgabenstellung und Grundsätze der Raumordnung

Raumordnung und Umweltpolitik stellen eng miteinander verknüpfte Aufgabenfelder dar:

- Die Umweltpolitik muß in weiten Bereichen die räumlichen Zusammenhänge miteinbeziehen, um an den Ursachen ansetzen zu können und über das bisher dominierende Reagieren auf Umweltbeeinträchtigungen zu einer aktiven Mitgestaltung der weiteren Entwicklung zu gelangen.
- Die Raumordnung und Regionalpolitik können ihren umfassenden Koordinationsauftrag nur dann befriedigend erfüllen, wenn sie den Erfordernissen der Umwelt und Ökologie in gebührender Weise Rechnung tragen, vor allem durch eine umweltverträgliche räumliche Verteilung und Gestaltung von Funktionen und Nutzungen. Die Verwirklichung des umweltbezogenen Vorsorgeprinzips ist eine Kernaufgabe der Raumordnung.

Grundsätzlich ist das Verhältnis Raumplanung – Umweltplanung durch folgende Punkte gekennzeichnet:

- Gegenstand der Raumplanung und des Umweltschutzes ist der Lebensraum, beide sind dem Vorsorgeprinzip verpflichtet (siehe Abb. 3.2.1.)

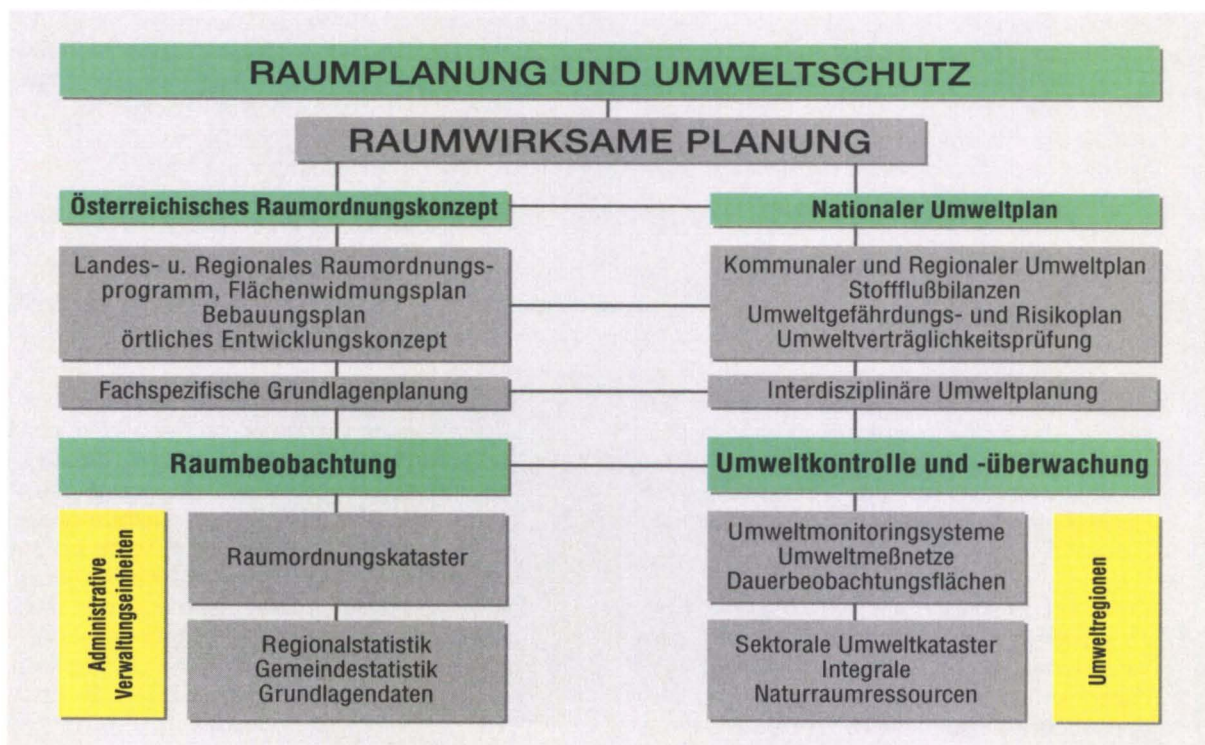
- Ziel der Vorsorge im Umweltschutz ist die Sicherung günstiger Lebensvoraussetzungen für Menschen und Naturressourcen, wann immer möglich verbunden mit dem Anspruch, durch vorsorgende Umweltkontrolle Belastungen und Gefährdungen des Lebensraumes zu vermeiden.

- Ziel der Vorsorge in der Raumplanung ist ein „funktionierender“, organisierter Lebensraum für die menschlichen Aktivitäten bei gleichzeitig haushälterischem Umgang mit den natürlichen Ressourcen sowie verbunden mit dem Schutz der Lebensvoraussetzungen.

Raumplanung ist zukunfts- und raumorientiert. Ihr Gegenstand sind räumliche Entwicklungsprozesse, raumwirksame Maßnahmen. Ihr kommt dabei eine besondere Verantwortung für den umweltorientierten Strukturwandel zu.

- Der vorsorgliche Umweltschutz fällt nicht allein in den Verantwortungsbereich des Umweltschutzes bzw. der Raumplanung als Raumnutzungsplanung, sondern er ist mitzutragen von allen öffentlichen Aufgaben, die raumwirksame Maßnahmen nach sich ziehen. Eine besondere Verantwortung kommt deshalb der Raumordnung im umfassenden Sinn zu: Raumordnung nicht als Sektoralpolitik der Raumnutzungsplanung, sondern als querschnittorientierte Koordinationsaufgabe, die darauf abzielt, raumwirksame Maßnahmen zu koordinieren und über längere Zeit zu steuern.

Abb. 3.2.1. Raumplanung und Umweltschutz



- Zwischen Raumplanung und Umweltschutz ist deshalb ein hoher Koordinationsbedarf gegeben, um einerseits die österreichische Raumplanung als „ökologisch orientierte Raumplanung“ weiterzuentwickeln und andererseits den Raum- und Zeitbezug sowie die fachbereichsübergreifende, integrierte Sichtweise bei Maßnahmen des Umweltschutzes zu vertiefen.
- Die aufgeteilte Planungsträgerschaft, die pluralistische Kompetenz- und Aufgabenverteilung, die derzeitige ökologische Situation bzw. Handlungsweise der Raumordnung macht durchgängige Ziele des Umweltschutzes und der Raumordnung auf allen Planungsebenen sowie im Zusammenhang mit besonders wichtigen Fachplanungen notwendig. Die Ziele – meist als unbestimmte Rechtsbegriffe formuliert – fordern eine Konkretisierung, z.B. mittels Indikatoren, integrierter neuer Prüfungsverfahren (Raumordnungsverfahren, Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Raumverträglichkeitsprüfung (RVP), durchgängiger Planungsprinzipien (z.B. Umwelteleitplanung, Landschaftsplanung) oder auch nur durch Wahrnehmen bestehender, gesetzlicher und fachlicher Gesichtspunkte.

## 2.2. Aufgabenstellung und Grundsätze der Umweltplanung

Umweltplanung ist ein integrales Planungsinstrument der Umweltkontrolle und Umweltüberwachung.

Umweltplanung ist Vorsorgeplanung und Kontrolle (Monitoring) der gesamten Umwelt eines Raumes (Standort, Region, Globalraum), seines Status quo und seiner natürlichen und anthropogenen Veränderungen durch die Wirtschaftstätigkeit des Menschen; zum Schutze und Erhalt der natürlichen Ressourcen und der nachhaltigen Nutzung des ökonomischen Potentials eines Raumes bzw. einer Region.

## 2.3. Nachhaltigkeitsprinzip für den Fachbereich „Raumnutzungsplanung“

Der Begriff Nachhaltigkeit in der Raumplanung als Raumnutzungsplanung beinhaltet auch die Zielsetzung des flächensparenden und bodenschonenden Umgangs in der Planung unter besonderer Berücksichtigung der Vermeidung von Flächennutzungskonflikten in der Gegenwart und Zukunft.

Unter den genannten Rahmenbedingungen kann als grundlegendes Ziel der Raumordnung unter Verwendung der Definition von Nachhaltigkeit formuliert werden: Nachhaltige Raumordnung führt jene räumliche Struktur herbei, die die Bedürfnis-

se der gegenwärtigen Generation befriedigt, ohne die Entwicklungschancen der zukünftigen Generation zu schmälern.

Nachhaltigkeit und Ökologie sind ein grundlegendes Prinzip für eine integrierte, umfassende und koordinierte Raumordnung, für alle Planungs- bzw. Entscheidungsebenen in der integrierten Umweltplanung und umfassendes Ressourcenmanagement.

## 2.4. Problemstellung und Defizite in der räumlichen Planung

Die Zuständigkeit und Trägerschaft im Bereich der Raumordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß die wichtigsten Raumordnungsbefugnisse umfassender Art bei den Ländern sind, wichtige Raumordnungsbefugnisse partikulärer Art (einzelne Fachplanungen) kompetenzmäßig dem Bund zugeordnet sind. Die Raumordnung der Gemeinde (örtliche Raumordnung) fällt in deren eigenen Wirkungsbereich, wobei die Landesregierung als Aufsichtsbehörde tätig ist. Örtliche Entwicklungsprogramme (teilweise), Flächenwidmungspläne und Bebauungspläne werden demnach erst nach Zustimmung der Landesregierung als Verordnung rechtswirksam. Die gesamtstaatliche Ebene wird derzeit durch das Österreichische Raumordnungskonzept als umfassender Empfehlungsrahmen der Österreichischen Raumordnungskonferenz abgedeckt.

Träger der Raumordnung sind daher die Gebietskörperschaften: Gemeinde, Land und Bund.

Die Vorsorge für die Gestaltung des Lebensraumes der Menschen muß auf verschiedenen Stufen erfolgen, wobei deren sinnvolles Zusammenwirken eine Voraussetzung des Erfolges ist.

Die Ebenen der Raumordnung sind:

- Gemeinde
- Region (Teilregion)
- Bundesland
- Bundesstaat
- internationale Raumordnung

Technische, ökonomische und gesellschaftliche Gesichtspunkte werden gegenüber ökologischen Aspekten bei der Raumordnung und Umweltgestaltung vielfach nach wie vor bevorzugt. Die in vielen Zielen und Programmen erwähnte gleichwertige oder grundlegende Berücksichtigung von ökologischen und umweltschutzrelevanten Aspekten im umfassenden Sinne gegenüber den anderen Nutzungsansprüchen ist – global betrachtet – auch heute noch vielfach nicht über Grundsatzformulierungen hinausgekommen (vgl. z.B. Bauland- bzw. Zersiedelungsproblematik).

Deutlich sichtbar und absehbar ist dabei, daß ein Großteil der in unserem Lebensraum festzustellenden Umweltprobleme auf Planungsversäumnissen und Planungsfehlern beruht, die in den Jahren und Jahrzehnten vorher verursacht worden sind, und daß diese Schwierigkeiten an Zahl und Intensität noch zunehmen werden, solange Raumordnung und Raumplanung im Hinblick auf Umweltschutz und Ökologie nicht jenen Stellenwert bekommen, der ihnen zusteht. Diese Versäumnisse der Planung können durch den späteren Einsatz technischer und rechtlicher Mittel häufig gar nicht mehr oder nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten und Schwierigkeiten saniert werden.

## 2.5. Leitlinien und Ziele für die Raumordnung und Umweltplanung

### 2.5.1. Ökologische Orientierung von Raumplanung und Raumordnung

#### Grundsätze

Als Grundsatz für eine ökologisch orientierte Raumplanung ist die Sicherung und Entwicklung der Leistungen des Naturhaushaltes anzusprechen. Die Umsetzung dieser grundlegenden Ziele erfolgt durch die Instrumente der Raumplanung. Wobei sich dieser Beitrag nicht alleine in einem sehr wichtigen Element der ökologischen Planung – dem Natur- und Landschaftsschutz – erschöpfen darf. In Österreich ist für die meisten Naturraumressourcen bereits eine Zuordnung oder Zuständigkeit gegeben. Obwohl also Naturraumressourcen bestimmten „Fachplanungen“ zugeordnet sind, ist es dennoch notwendig, sie im Rahmen der ökologischen Orientierung der Raumplanung gesondert und systematisch zu erfassen.

#### Ziele

Damit wird deutlich, daß die Identifizierung der Naturraumressourcen als Entscheidungsgrundlage für raumrelevante Maßnahmen ein eigenes Raumplanungsziel darstellt. Da vielfach ökologische Gesichtspunkte nur als Vorbereitung für Verträglichkeitsprüfungen, Einzelprojekte und sonstige ausgewählte Vorhaben gesehen werden, ist es notwendig, dieses Planungsziel gesondert im Rahmen der als stetige Aufgabe definierten Raumforschung als systematische und institutionalisierte Arbeit hervorzuheben. Eine ökologische Ausrichtung der Raumplanung bedeutet innerhalb dieses Rahmens:

- die Funktion und Nutzungen des Raumes an den natürlichen Eignungsressourcen auszurichten und
- die notwendige Mehrfachnutzung des Raumes so zu ordnen, daß die Leistungen des Natur-

haushaltes nicht oder möglichst wenig reduziert werden.

Das heißt, Belastungen von Ökosystemen, die zu Beeinträchtigungen von Raumnutzungen führen können, sind so gering wie möglich zu halten.

Aus diesen generellen Zielen werden drei ökologische Grundprinzipien der Raumordnung abgeleitet:

1. Ermittlung, Sicherung und Pflege der in Ökosystemen verfügbaren natürlichen (selbständigen) Regelungs- und Trägerleistungen;
2. Ermittlung, Sicherung, Pflege und gegebenenfalls Neuschaffung von Elementen der Landschaft, die Träger, Informations- und Regelleistungen erbringen können;
3. Differenzierte Bodennutzung, das heißt Anordnung der Nutzungssysteme im Raum unter Verzicht auf vollständige Entmischung und großflächige Einheitlichkeit.

### 2.5.2. Umweltplanung und Umweltregionen

Ausgangspunkt für eine integrale Umweltplanung ist die räumliche Erfassung der Naturraumressourcen (vgl. Kap. Ressourcenhaushalt und -management).

Im Prinzip gehören auch andere – wie Bebauungs- und Entsorgungsressourcen – dazu, doch wären diese eher umgekehrt als Negativplanung, nämlich als Nicht-Eignungsstandort auszuweisen. In der integralen Umweltplanung ist die Raumdimension je nach Untersuchungsziel bzw. Maßnahmenkatalog verschieden zu dimensionieren. Sie reicht von einem Betriebsstandort über eine Industrieregion bis zu globalen Immissionsräumen.

Mit Hilfe der Umweltmonitoringsysteme und deren Einbindung in Umweltmodelle ist es der Umweltplanung möglich, eine effiziente, flächendeckende Umweltkontrolle und Umweltüberwachung durchzuführen, bzw. Maßnahmen für eine vorsorgende Planung ergreifen zu können. Letztendlich ist die integrale Umwelteleitplanung für Standorte und Regionen sowie den Umweltmonitoringnetzen als grundlegendes Instrument nicht nur für Ökobilanzen, Umweltcontrolling, ökologische Risikobewertung und technische Risikoabschätzung auf Standortebene, sondern auch für RVP, UVP, UVE (Umweltverträglichkeitserklärung) und Vollzug des Umweltinformationsgesetzes des UVP-Gesetzes auf lokaler und regionaler Ebene notwendig.

## 2.6. Maßnahmenmatrix Raumplanung und Umweltschutz

## 2.6.1. Maßnahmenmatrix Raumplanung und Umweltschutz

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Fehlende flächen- deckende Pla- nungsgrundlagen hinsichtlich Natur- raumressourcen (z.B. Bodenstand- orteignung, Klima- eignung)	fehlende Finanz- und Personalressourcen bei Länder- und Bun- desdienststellen und unterschiedlicher Stand der Raumord- nungskataster	inhomogene sektorale Planungen für einzelne Gebiete	r, n	flächendeckende Res- sourcenerhebung (z.B. Bodenstandorteignungs- karten, Vegetationstypen) im Maßstab 1:200.000 nach einheitlichen Kriterien	Integrale Planung für NUTS (Anm.: NUTS = „Nomenclature des unités territoriales stati- stiques“, d.i. eine Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik der EU-Staaten) (1)	Bund, Länder	m	m	BMLF, BMU, ÖROK (Österr. Raumord- nungskon- ferenz), Länder	Kap. 3.4.4.
Fehlende koordinierte Regionalpla- nungen bzw. Re- gionsabgrenzun- gen für Raum- und Umweltplanung (z.B. NUTS-Einhei- ten, Arge Alpen- Adria)	verschiedene Ab- grenzungskriterien in den einzelnen Bun- desländern bzw. in- ternationale Mitglied- schaften z.B. ARGE Alpen-Adria	inhomogene Planungsun- terlagen für interregionale Konzepte und EU-Regio- nen	r, n	Harmonisierung der Ab- grenzungskriterien bzw. Mitgliedschaften	Akkordierung der Bundeslän- der untereinander bei der Er- stellung eines digitalen Raum- und Umweltatlas	Bund, Länder	m	m	Bund, Länder	Kap. 3.4.1. - Kap. 3.4.4.
Fehlende interna- tionale und natio- nale Abstimmung bei Planungs- grundlagen und ih- re Erfordernisse für RVP, UVP, RVE und Umweltinfor- mationsgesetz	sektorale traditionelle Planungskonzepte	bisher nur sektorale Planungserfahrung (z.B. Verkehrsplanung)	r, n	Harmonisierung der Pla- nungsgrundlagen und Unterlagenkriterien	Handbücher und Datenbanken für eine integrale Planung	Bund, Länder	m	m	Bund, Länder	Kap. 3.4.1. - Kap. 3.4.4.
Dringende Koordi- nation der Grund- lagen für Raum- ordnung, Land- schafts- und Um- weltplanung	Raumplanung und Raumordnung ist Länderkompetenz, unterschiedliche Struktur der Raum- ordnungskataster		r, n						Bund, Länder, ÖROK	Kap. 3.4.1. - Kap. 3.4.4.

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d..... sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

(1) - Ebene NUTS I: Österreich: 3 Ebenen: Ost- (Burgenland, Niederösterreich, Wien), Süd- (Kärnten, Steiermark) und Westösterreich (Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg).

- Ebene NUTS II: Grundverwaltungseinheiten: die 9 Bundesländer

- Ebene NUTS III: Unterteilung der Grundverwaltungseinheiten: 35 Einheiten: davon bestehen 26 aus einem oder mehreren Politischen Bezirken, 8 sind zusätzlich auch mittels Gerichtsbezirken abgegrenzt, Wien bleibt ungeteilt.

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Land- und Forstwirtschaft	fehlende interregionale Planungskonzepte und Förderungsmaßnahmen hinsichtlich der Land- und Forstwirtschaft in bezug auf Tragfähigkeit und Förderungswürdigkeit	lokale und regionale Betriebsentwicklung und -förderung ohne regionale Bezugsvergleiche auf Tragfähigkeit und Flächennutzungsseignung	l, r			Bund, Länder	m	m	BMLF	
Siedlung und Kulturlandschaft	Siedlungsdruck im Alpenraum und großflächige Zersiedelung in Ballungsräumen	Bodenpreise bestimmen die Bodenpolitik. Nachhinkende Infrastrukturer-schließung und hohe Verschuldung der Gemeinden	l, r	geordnete Bodenpolitik und Flächennutzungsseignung. Nationales Forschungsprogramm „Siedlung“ ÖROK	Verbesserte Erstellung und Überprüfung der Flächenwidmungspläne und örtliche Raumordnungsprogramme der Gemeinden und Regionalkonzepte	Länder, Gemeinden		k		
	unkontrollierte Zerstörung alter Kulturlandschaften und Kulturlandschaftselemente	Ausräumung und großflächige Monotonisierung der Landschaft	r, n	Erhebung der noch vorhandenen Kulturlandschaftstypen	flächendeckende Satelliten- und Luftbilddauswertung der „Land cover“ Österreichs nach internationalen Kriterien	Bund, Länder, Gemeinden, ÖROK	k	m	Bund, Länder	
Fehlende integrale, regionale und interregionale Ver- und Entsorgungsplanung bzw. Konzepte (Wasser, Abwasser, Abfall, Energie, usw.)	lokale und standortgebundene Planungen	z. T. Übernutzung und Überbelastung der Standortressourcen	l, r	Standardisierte Planungsgrundlagen und einheitliche kompatible Planungskonzepte für umweltpolitische Maßnahmen und Förderungsprogramme	Erstellung regionaler und interregionaler Planungskonzepte, Abfassung von Handbüchern für Orts- und Regionalplanungen	Gemeinden, Länder	k	m		Kap. 3.4.1. - Kap. 3.4.4.
Raumordnung und Verkehr	Überprüfung und Neukonzeption der hierarchischen Verkehrsnetze und Verkehrssysteme im regionalen und nationalen Raumbezug	Überbewertung der höheren hierarchischen Systeme gegenüber der niedrigen Systemen unter Einbeziehung umweltpolitischer Maßnahmen	r	Standardisierte Planungsgrundlagen und einheitliche kompatible Planungskonzepte für umweltpolitische Maßnahmen und Förderungsprogramme	Erstellung regionaler und interregionaler Planungskonzepte, Abfassung von Handbüchern für Orts- und Regionalplanungen	Bund, Länder	m	m		

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d..... sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Raumordnung und Tourismus	lokale und regionale Überbelastung durch den Massentourismus in der Saison	Übernutzung der Natur- ressourcen, max. Aus- bauförderung der Infra- struktur, Sozioökonomi- sche Belastung der einhei- mischen Bevölkerung	l, r	Standardisierte Planungs- grundlagen und einheitli- che, kompatible Pla- nungskonzepte für um- weltpolitische Maßnah- men und Förderungspro- gramme	Erstellung regionaler und inter- regionaler Planungskonzepte	Bund, Länder, Gemeinden	m	m		Kap. 3.4.5.
Kulturgut	Kompetenzmäßige Aufsplitterung der Identifikation, Pflege und Schutz zwi- schen, Bund, Län- dern und Gemeinden	Schwerpunktmäßiger Schutz für Bundesdenk- mäler, Verlust der beschei- denen Kulturgüter bzw. der schützenswerten Orts- und Stadtteile außerhalb der Bundeskompetenzen	l, r, n	Erhebung der land- schaftsbedingten Erho- lungseignung, Erhebung des Kulturgutes Öster- reich nach harmonisieren- den Methoden	Harmonisierung der Länderge- setzgebung und fachliche Ab- sprache mit den Bundes- dienststellen		k	k	Bund, Länder, Gemein- den	
Unkoordinierte Ausbildungsvielfalt in Raumordnung und Umweltschutz	verschiedenrangige Institutionen führen Umweltschutzausbil- dung durch	Der einheitlichen traditio- nellen Raumplanungsaus- bildung an der Universität steht eine Vielzahl drin- gend notwendiger Um- weltberufe (z.B. Abfallent- sorger) mit verschiedenen Ausbildungsqualitäten ge- genüber.	n	Hierarchisch koordinierte, integrale Raum- und Um- weltschutzausbildung	Erstellung eines nationalen modernen, integralen Ausbil- dungskonzeptes für Raumpla- nung und Umweltschutz, Handbücher für Orts- und Regionalplanung	Bund, Länder	k	k		

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d..... sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

### 3. Ressourcenhaushalt und -management von mineralischen Rohstoffen und Massen-Rohstoffen

#### 3.1. Mineralische Rohstoffe

##### 3.1.1. Einleitung

Mineralische Rohstoffe sind die Grundsatzsubstanz für die Herstellung von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen und von Fertigprodukten verschiedenster Art, wie von feuerfesten Massen, Baustoffen, Füllstoffen, Chemikalien usw. Manche Rohstoffe werden nur in geringer Menge für die Veredelung weit größerer Mengen anderer Rohstoffe benötigt. Die Bedeutung einzelner Rohstoffe ist umso größer, je mehr nachgeordnete Verarbeitungsstadien von ihrem ausreichenden und preisgünstigen Vorhandensein betroffen werden.

Grundsätzlich sind die Vorkommen mineralischer Rohstoffe von Natur aus begrenzt und nicht regenerierbar, sowie hinsichtlich ihrer Verbreitung und Qualität unregelmäßig verteilt und in ihrer Gewinnung standortgebunden. Das Ziel aller rohstoffproduzierenden Betriebe muß die Erzielung einer möglichst hohen Verarbeitungsstufe sein.

##### 3.1.2. Bestand und Entwicklung

Im Jahr 1992 produzierten in Österreich 370 Bergbaubetriebe (1991: 298 Bergbaubetriebe) sowie 4 Erdöl- und Erdgasunternehmen. Von den Bergbauen wurden 6% als Grubenbaue und 90% als Tagbaue geführt. Bei den übrigen Betrieben wurde sowohl grubenmäßig als auch tagbaumäßig abgebaut.

Der Stand der Belegschaft (im Bergbau einschließlich der unter bergbehördlicher Aufsicht stehenden Hüttenbetriebe) stieg gegenüber dem Vorjahr um rd. 10% auf 11.703 Beschäftigte an. Die Expansion sowohl bei den bergbauproduzierenden Betrieben als auch bei den Beschäftigten ist darauf zurückzuführen, daß aufgrund der Berggesetznovelle 1990 eine große Anzahl von Betrieben neu unter bergbehördliche Aufsicht gestellt wurde. In bergbehördliche Aufsicht wurden jene Betriebe neu übernommen, bei denen basaltische Gesteine (soweit sie sich zur Herstellung von Gesteinswolle oder zur Herstellung von Feuerfestprodukten eignen), Kalkstein (soweit er zur Herstellung von Zement, Branntkalk, oder metallurgischen Kalken geeignet ist), Mergel (soweit er zur Herstellung von Zementen geeignet ist), Tone (soweit sie auch zur Herstellung von Ziegelprodukten oder Zement geeignet sind), Quarzrohstoffe (soweit sie zur Herstellung von Zement geeignet sind) gewonnen wird.

##### 3.1.3. Probleme

Bei allen Betrachtungen über die Möglichkeiten einer Versorgung der österreichischen Wirtschaft mit mineralischen Roh- und Grundstoffen ist grundsätzlich davon auszugehen, daß derzeit der Bedarf lediglich zu einem Teil aus inländischen Quellen gedeckt werden kann. Der Eigenversorgungsanteil von rund einem Drittel des Bedarfs ist für europäische Verhältnisse als günstig anzusehen. Die erforderlichen Importe an Roh- und Grundstoffen im mineralischen und biogenen Bereich – einschließlich der Energie – belasten erheblich die Zahlungsbilanz Österreichs.

Für Importe an mineralischen Roh- und Grundstoffen mußten im Jahr 1991 36,2 Mrd. S, für mineralische Energierohstoffe weitere 33,5 Mrd. S aufgewendet werden. Diesen Importen stehen Exporte in der Höhe von 38,3 Mrd. S für mineralische Roh- und Grundstoffe und 1,4 Mrd. S für mineralische Energierohstoffe gegenüber.

Die Tatsache, daß es in Österreich eine ganze Reihe potentieller, noch immer nicht genügend untersuchter Lagerstätten gibt, legt es nahe, hier entsprechend vermehrte Aktivitäten zu setzen. Bei allen diesen Bemühungen steht Österreich in einem Wettlauf mit der Zeit. Gelingt es nicht, in den nächsten Jahren Lagerstätten aufzufinden und Klarheit über die Abbauwürdigkeit der Vorkommen zu erhalten, wird es nicht ausbleiben, daß zufolge der fortschreitenden Verbauung und Zersiedelung des Bundesgebietes eine Vielzahl von Vorkommen nicht mehr genutzt werden kann.

##### 3.1.4. Ziele und Maßnahmen

Die Absicherung der Produktion soll in erster Linie aus heimischen Rohstoffquellen erfolgen, da diese, was die Zugriffsmöglichkeit anbelangt, die sichersten sind.

Eine Sicherung der inländischen Aufbringung an Roh- und Grundstoffen kann durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- möglichst vollständige Erfassung der heimischen Ressourcen;
- Intensivierung der Aufsuchung, Erschließung und Nutzung heimischer Lagerstätten unter Bedachtnahme auf langfristige Gesichtspunkte der Rohstoffversorgung;
- Abgrenzung von Hoffungsgebieten, um sie vor Zersiedelung und Verbauung zu schützen;
- Optimierung der inländischen Produktion an Rohstoffen unter Bedachtnahme der Möglichkeit einer längerfristigen Bedarfsdeckung aus inländischen Lagerstätten;

- Ersatz importierter Roh- und Grundstoffe durch andere aus der inländischen Produktion stammende Roh- und Grundstoffe;
- Nutzung von Nebenbestandteilen einzelner Rohstoffe sowie die Verwertung von Nebenprodukten bei der Weiterverarbeitung.

### 3.1.5. Maßnahmenmatrix

**Mineralische Rohstoffe** (Siehe nächste Seite)

## 3.2. Massenrohstoffe

### 3.2.1. Einleitung

Unter Massenrohstoffen werden mineralische Rohstoffe verstanden, die von Natur aus reichlich und meist oberflächennah vorkommen, gegenüber vielen anderen Rohstoffen geringwertiger sind, und zu einem Großteil für das Bauwesen (Hoch-, Straßen, Bahn- und Wasserbau) in großen Mengen gebraucht werden. Ihre Nutzung bringt aufgrund ihrer großen Flächeninanspruchnahme für die Massenproduktion viele Probleme. Es handelt sich im wesentlichen um Kies- und Geröllprodukte aus Natursteinen, Bruchsteine sowie Kalk-, Zement- und Ziegelrohstoffe.

### 3.2.2. Probleme

Die besonderen Probleme der Massenrohstoffe und ihrer Nutzung liegen:

- in der Bedeutung der Bauwirtschaft für die wirtschaftliche Entwicklung und die gesellschaftlichen Bedürfnisse;
- in der Forderung ständiger und kostengünstiger Verfügbarkeit;
- in der Konzentration ihres Bedarfs in den Ballungszentren;
- in der großen Flächeninanspruchnahme häufig in Konkurrenz zu anderen Nutzungen (Grundwasser, Siedlungsraum, Naturschutz, Verkehrswege und Leitungen, Land- und Forstwirtschaft, Erholungsraum);
- in häufig nicht sparsamer Nutzung der Lagerstätten durch Raubbau und nicht qualitätsadäquater Verwendung aufgrund der oben genannten wirtschaftlichen Zwänge;
- in der maßgeblichen Beeinflussung des Naturhaushaltes, des Landschaftsbildes und der Lebensqualität der Anrainer.
- Die Verfügbarkeit von Massenrohstoffen wurde

in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung die längste Zeit vernachlässigt. Die intensive Erforschung ihrer Vorkommen und Lagerstätten unter wirtschaftlichen Aspekten und Berücksichtigung regionaler und ökologischer Auswirkungen wird erst in jüngster Zeit betrieben;

- die mitunter quer durch diese Rohstoffe gehende unterschiedliche Kompetenzlage bei den Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden.
- Der tatsächliche Verbrauch von Massenrohstoffen, regionalisiert, landes- und bundesweit, ist zur Zeit nicht befriedigend erfaßbar.

Wie alle anderen mineralischen Rohstoffe sind auch die Vorkommen von Massenrohstoffen von Natur aus begrenzt und nicht regenerierbar, hinsichtlich Verbreitung und Qualität unregelmäßig verteilt und in ihrer Gewinnung standortgebunden. Im Gegensatz zu den anderen mineralischen Rohstoffen ist jedoch eine Verknappung der Massenrohstoffe viel eher durch die Einschränkung der Zugriffsmöglichkeiten als durch die Erschöpfung der natürlichen Vorräte zu erwarten. Ist ein Massenrohstoffvorkommen einmal direkt oder im Umkreis verbaut, so ist eine spätere Rohstoffnutzung aufgrund des geringeren Wertes und der durch die Gewinnung im Tagbau verursachten Emissionen unmöglich gemacht.

Bekannt man sich neben der Schaffung von Rahmenbedingungen für die betriebliche Eigenvorsorge zu einer öffentlichen Verantwortung zur Aufrechterhaltung der Versorgungsmöglichkeit mit Baurohstoffen für künftige Generationen durch planerische Rohstoffsicherung, so sind für einen „billigen“ Rohstoff umfangreiche Maßnahmen mit großem Forschungsaufwand und erheblichen Auswirkungen auf die Raumordnung sowie öffentlichen und privaten Interessen notwendig, um eine möglichst konfliktfreie, raumverträgliche, umweltschonende und langfristige Versorgungssicherung zu gewährleisten.

So gut in groben Zügen das Wissen um die Verbreitung der Massenrohstoffvorkommen in Österreich ist, so regional und bundesländerweise unterschiedlich und je nach Bearbeiter inhomogen ist der Wissensstand zur geologisch-lagerstättenkundlichen Abgrenzung von konkret nutzbaren Vorkommen im Detail, sowohl nach Qualität und Quantität als auch unter Berücksichtigung von raum- und umweltrelevanten, insbesondere hydrogeologischer Auswirkungen der Gewinnung und Rekultivierung. Erst aufgrund dieses Wissens ist es aber möglich, Bewertungen durchzuführen und unter verschiedenen Vorkommen die am ehesten konfliktfrei gewinnbaren Lagerstätten für die langfristige Rohstoffsicherung auszuwählen und auch auf konkrete Mangel- und Konfliktsituationen zu reagieren.

### 3.1.5. Maßnahmenmatrix Mineralische Rohstoffe

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Erschöpfung von Erzlagerstätten	Erschöpfung der nicht erneuerbaren Lagerstätte	hohe Importe zum Teil aus Entwicklungsländern	I	Substituierung durch andere Werkstoffe, Erh. d. Lagerstättenausbeute, Exploration	Exploration neuer Lagerstätten, Recycling, Forschung für neue Werkstoffe	Bund, Länder, Betriebe	sd	m	Berg-behörde	
Unvollständige systematische Grundlagen- erfassung heimischer Rohstoffressourcen	Personal- und Dotationsmängel der zuständigen Stellen. Fehlende Ressourcenkataster	nur regionale bzw. sektorale Kenntnisse über einzelne Ressourcenvorkommen	n	Erhöhung der Personal- und Dotationsmittel	Erstellung eines bundesweiten Ressourcenplanes	Bund, Länder	d	m	Grundlagenforschungs-kooperation, BMU, BMWF, BMWA	Kap. 3.4.2. Kap. 3.4.4.
Verhinderung von Ressourcenabbau durch unkoordinierte Raum- und Umweltplanung	fortschreitende Verbauung	zahlreiche wertvolle Ressourcen können nicht mehr genutzt werden	I, r	integrale, ganzheitliche Raum- und Umweltplanung	integrale, ganzheitliche Raum- und Umweltplanung	Bund, Länder, Regionen	sd	k, m	Planungsorgane von Bund, Ländern, Regionen	
Fehlende Rohstoffbilanzen und Bedarfsdeckungserhebungen nach Regionen in Österreich	fehlende koordinierte Gesamtressourcenplanung	unkoordinierte Erschließung und Abbau von Ressourcenstandorten	I, r	integrale, ganzheitliche Raum- und Umweltplanung	integrale, ganzheitliche Raum- und Umweltplanung	Bund, Länder, Regionen	sd	k, m	Planungsorgane von Bund, Ländern, Regionen	
Unvollständiger und nicht optimaler Abbau und Nutzung von Ressourcenstandorten	Konkurrenz durch billige, importierte Rohstoffe zum Teil aus Entwicklungsländern	Aufgabe von bereits erschlossenen Ressourcenstandorten	I	langfristige Vorsorgeplanung	langfristiges Bedarfs- und Krisenmanagement	Bund, Länder	I	I	Planungsorgane von Bund, Ländern, Regionen	Kap. 3.4.2. Kap. 3.4.4.
Fehlende Nutzung von Nebenbestandteilen einzelner Rohstoffe sowie die Weiterverarbeitung von Nebenprodukten	fehlende Nutzungs- und Bedarfsdeckungskonzepte	Importe von Nebenbestandteilen z.T. aus Entwicklungsländern	I	langfristige Vorsorgeplanung	langfristiges Bedarfs- und Krisenmanagement	Bund, Länder	I	I	Planungsorgane von Bund, Ländern, Regionen	Kap. 3.4.2.

I, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)



### 3.2.3. Abbaue, Produktion, Verbrauch

Die tatsächliche Zahl der Abbaue von Massenrohstoffen in Österreich, ihre Produktionsmengen und genehmigten Vorräte sind nicht ausreichend bekannt.

Aus den im Zuge der Rohstoffforschung der letzten 15 Jahre erarbeiteten Daten läßt sich die durchschnittlichen Jahresproduktion an Kiessand auf mindestens 60-65 Mio. Tonnen und die von Natursteinen für Brecherprodukte auf mindestens 25-30 Mio. Tonnen schätzen. Es ist zu beachten, daß die Erfassung der Produktionsziffern unterschiedlich aktuell und jedenfalls unvollständig ist, da nicht alle Betriebe zu einer freiwilligen Bekanntgabe der Daten bereit sind. Dazu kommen laut Montan-Handbuch 1992 ca. 6 Mio. Tonnen Tone und Mergel und teilweise mit obigen Ziffern überschneidend ca. 5 Mio. Tonnen Dolomit, ca. 2 Mio. Tonnen Quarzsand sowie ca. 15 Mio. Tonnen Kalkstein und Marmor.

Da die heimische Gewinnungsmenge von Massenrohstoffen nicht exakt bekannt ist, kann auch aus der gut dokumentierten, aber in andere Kategorien als die Produktion gegliederte Außenhandelsstatistik nicht auf den tatsächlichen Verbrauch und schon gar nicht auf die Verteilung auf die verschiedenen Bausparten Hoch- und Tiefbau, Verkehrswege- und Wasserbau geschlossen werden. Nach den Angaben im Montan-Handbuch halten einander Ein- und Ausfuhren bei den Massenrohstoffen insgesamt etwa die Waage. Nach eigenen Erhebungen und internationalen Vergleichen muß mit einem durchschnittlichen Verbrauch von ca. 11 Tonnen i.w. Massenrohstoffe pro Einwohner und Jahr gerechnet werden.

Die angegebenen Werte können in etwa die Bedeutung der Massenrohstoffe für Gesellschaft und Wirtschaft umreißen, tatsächlich liegt die Problematik der Massenrohstoffversorgung infolge der regional durchaus unterschiedlichen natürlichen und wirtschaftsräumlichen Voraussetzungen und gesellschafts- und kulturpolitischen Vorstellungen im Detail, in der konkreten Erfassung von nutzbaren Vorkommen, von Mangel-, Problem- und Konfliktgebieten und in der Balance zwischen der Aufrechterhaltung lokaler bis regionaler Eigenversorgung und der Konzentration in überregionalen Abbauzentren sowie in der adäquaten Nutzung der verschiedenen Qualitäten. Überregionale Versorgungszentren haben den Vorteil besserer Möglichkeiten für die Abbau- und Rekultivierungsplanung, vergrößern jedoch die Transportwege (und erzeugen dadurch wieder Rohstoffbedarf), benachteiligen meist ohnehin stark strapazierte Regionen, wo Widerstände gegen Umweltbelastungen wachsen.

### 3.2.4. Maßnahmen und Ziele

In Anbetracht der wirtschaftlichen Bedeutung der Massenrohstoffe, der Ortsgebundenheit der nicht erneuerbaren Vorkommen, der gewünschten Gewinnung in Verbrauchernähe und der zunehmenden Schwierigkeiten beim Zugriff auf oberflächennahe Lagerstätten ist vorausschauende Rohstoffsicherung eine notwendige Maßnahme zur Aufrechterhaltung der künftigen Versorgung nachfolgender Generationen. Daneben werden Konzepte zur Verringerung des Verbrauches von Rohstoffen zu entwickeln sein. Möglichkeiten dazu sind: integrierte Nutzung komplexer Vorkommen, Überprüfung der Qualitätsanforderungen, der Eignung und qualitätsgerechten Verwertung, Recycling von Baustoffen und sinnvolle Substitution.

Notwendige Maßnahmen sind:

- Konsequente Anerkennung der raumordnerischen Verpflichtung in Hinblick auf die langfristige Versorgungssicherung mit Massenrohstoffen
- Verbesserung der Informationsbasis Lagerstätten und Vorkommen durch Prospektion mit möglichst vollständiger und vergleichbarer Erfassung des Vorratspotentials nach Verbreitung, Ausdehnung und möglichst einheitlichen Qualitätskriterien
- Förderung der Untersuchung und Abgrenzung der Grundwasservorkommen, um Konfliktbereinigungen Grundwasser kontra Kiesnutzung zu ermöglichen
- Erarbeitung von einheitlichen und einsichtigen Kriterien zur Bewertung von alternativen Abbaumöglichkeiten und ihrer Raum- und Umweltverträglichkeit
- Förderung der Bewertung und Dokumentation der Ergebnisse der Rohstofferkundung auf der Basis der ÖROK-Empfehlungen für die Naturressourcenerfassung als Grundlage zur Lösung von Zielkonflikten in der Raumordnung und Umweltplanung
- Ausarbeitung langfristiger regionaler, überregionaler, landes- und bundesweiter Versorgungskonzepte
- Erstellung von mittel- bis langfristigen Abbau- und Sanierungskonzepten für die Abbauschwerpunkte und Abstimmung der Rekultivierungspläne auf landschaftsgerechte Raumverträglichkeit
- Prüfung von Folgenutzungen auf ihre Umweltverträglichkeit

- Verbesserung der statistischen Datenbasis zur Rohstoff-Förderung, der Versorgungsströme und Austauschvorgänge und zum tatsächlichen Bedarf nach Verwendungsbereichen
- Berücksichtigung von Abbaustandorten und ihrer künftigen Entwicklung in der Flächenwidmung
- Berücksichtigung von Hoffungsgebieten durch entsprechende Festlegungen in regionalen Raumordnungskonzepten
- Aktivieren der Aufnahme der Verantwortung hinsichtlich der Umweltproblematik durch die Betriebs- und Standortvertretungen
- Verbesserung der Informationsbasis bei unterschiedlichen Kompetenzlagen und unter betroffenen Planungsbereichen
- Abstimmung der betroffenen Gesetzesmaterien
- aktive Förderung von Forschung und Maßnahmen in den Bereichen Verringerung der Nachfrage durch sparsame Nutzung der Massenrohstoffe, Recycling und Substitutionsmöglichkeiten
- Förderung eines interdisziplinären Forschungsvorhabens zur Untersuchung der Bedeutung der Begriffe und Möglichkeiten der Anwendung von Prinzipien „Nachhaltigkeit“ und „Kreislaufwirtschaft“ für die Primärrohstoffe im allgemeinen und Massenrohstoffe im besonderen

### 3.2.5. Maßnahmenmatrix

**Massenrohstoffe** (Siehe nächste Seite)

## 4. Wasserhaushalt und -management

### 4.1. Wasservorkommen

Entscheidend für die Nutzungsmöglichkeit und Art der Wasserressourcen ist die räumliche Planungsebene (Standort, Region, Globalraum) und der dynamische Zeitfaktor.

### 4.2. Wasserbilanz

Die erstmals 1965 vorgestellte, nun für den Zeitabschnitt 1961-90 aktualisierte Wasserbilanz für das österreichische Bundesgebiet (siehe Abb. 3.2.2.) gibt einen Gesamtüberblick über Dargebot und Verbrauch des Wassers in Österreich. Auf der Einnahmeseite stehen der Niederschlag auf das Bundesgebiet mit einer jährlichen Höhe von im Mittel 1170 mm/a und der Zufluß aus dem Ausland in Höhe von 340 mm/a. Die Ausgabenseite setzt sich aus dem Gesamtabfluß aus Österreich

von rund 1000 mm/a – dem entspricht ein durchschnittlicher Abfluß von 654 mm/a, der in Österreich entsteht – und der Verdunstung in Höhe von 516 mm/a zusammen. Diesen Hauptkomponenten des Wasserhaushaltes stehen die Bedarfsgrößen mit Beiträgen von rund 8 mm/a für die Haushalte, 10 mm/a für die Industrie und 2 mm/a für die Landwirtschaft gegenüber. Vergleicht man den Gesamtbedarf in Höhe von 30 mm/a mit dem Niederschlag, so zeigt sich der Wasserreichtum Österreichs.

Bei einer Beurteilung der Situation ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Wasserhaushaltsglieder regional sehr stark variieren. Die Karstwasservorkommen sind besonders schützenswert. Etwa ein Sechstel des österreichischen Bundesgebietes – vorwiegend der Nördlichen Kalkalpen – ist verkarstetes Gebiet, auf das infolge der Steigungsregen am Alpennordrand ein Viertel aller Niederschläge entfällt.

Knapp 50% der österreichischen Bevölkerung bezieht heute ihr Trinkwasser aus Karstgebieten. Die Probleme und Ressourcenschutzmaßnahmen sind in der angeschlossenen Matrixtabelle zusammengefaßt (siehe 4.4. Maßnahmen).

### 4.3. Wasserfluß durch das sozio-ökonomische System Österreichs 1991\*)

Aus dem natürlichen Wasserhaushalt werden folgende Wassermengen entnommen:

Grundwasser und Quellwasser	1.655 Mio m <sup>3</sup> /a
und Oberflächengewässer	2.582 Mio m <sup>3</sup> /a

Hinsichtlich der einzelnen Sektoren oder Verursacher geben sich für den Wasserinput 1991 folgende Mengen (in Mio m<sup>3</sup>/a), die in der anschließenden Tabelle 3.2.1. auch gegliedert nach Grund- und Quellwasser sowie Oberflächenwasser dargestellt sind. Zusätzlich wurden die einzelnen Größen auf die Einwohnerzahl (in die m<sup>3</sup>/E, a bzw. l/E, d) bezogen.

Aus der Zusammenschau der Ergebnisse geht deutlich hervor, daß die 130 Liter Wasserbedarf pro Person und Tag weniger als 10% des vom gesamten Wirtschafts- und Produktionssystem tatsächlich benötigten Wassers darstellen.

### 4.4. Maßnahmen (Siehe folgende Seiten)

#### 4.4.1. Maßnahmenmatrix Wasser

#### 4.4.2. Maßnahmenmatrix Wasser und Klima

#### 4.4.3. Maßnahmenmatrix Karstwasser

\*) Siehe dazu auch Abb. 3.1.3. (Kap. 3.1.)  
Wasserfluß durch das sozioökonomische System Österreichs

## 3.2.5. Maßnahmenmatrix Massenrohstoffe

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Große Flächeninanspruchnahme durch Massenrohstoffstandorte und Konkurrenz zu anderen Landnutzungsarten	fehlende langfristige integrale Raum- und Umweltplanung, fehlende bundesweite Rohstoffkataster	Nutzungskonflikte zwischen den verschiedenen Landnutzungsarten	l, r	Erstellung eines bundesweiten Landnutzungskatasters	koordinierte integrale Raum- und Umweltplanung, Nutzungskonfliktmanagement	Bund, Länder	m	m	Planungsorgane, Bund, Länder	Kap. 3.3.4. Kap. 3.2.
Konzentration von Abbau- und Bedarfsdeckung in den wirtschaftlichen Zentralräumen	konzentrierte Bautätigkeit in den zentralen Siedlungsräumen	vollständige Ausbeutung der Lagerressourcen und nicht qualitätsadäquate Verwendung der Ressourcen	l, r	Erstellung regionaler Stoffflußbilanzen und integrale Planungskonzepte	Erstellung interregionaler Abbaupläne und -konzepte	Bund, Länder	m	m	Planungsorgane, Bund, Länder, Bergbehörden	Kap. 3.3.4. Kap. 3.2.
Fehlende Verbrauchsbilanzen und Stoffflußbilanzen von Massenrohstoffen auf Regions-, Landes- und Bundesebene	fehlende Bedarfsplanung und -prognosen auf dem Bausektor	Billigimporte von Rohstoffen aus anderen Regionen, verbunden mit Verkehrsbelastungen	l, r	Erstellung regionaler Stoffflußbilanzen und integraler Planungskonzepte	Erstellung regionaler und interregionaler Verbraucher- und Bedarfskonzepte	Bund, Länder	m	m	Planungsorgane, Bund, Länder, Bergbehörden	Kap. 3.3.4. Kap. 3.2.
Fehlende Akkordierung und Harmonisierung der Mineral- und Massenrohstoffe betr. Gesetzesmaterie	verschiedene Kompetenzbereiche bei Bundes- und Landesbehörden	verschiedene Prioritätenreihungen und Einstufungen bewirken verzögerte Entscheidungsfindungen	l, r	ganzheitliche Verfahren aller betroffenen Institutionen	Harmonisierung der Gesetzeslage	Bund, Länder	m	m	Planungsorgane, Bund, Länder, Bergbehörden	Kap. 3.3.4. Kap. 3.2.
Fehlende Forschungsgrundlagen hinsichtlich Reduktion; Recycling und Substitution von Massenrohstoffen	unbeschränkte Vorkommen von Massenrohstoffen und ihre Nutzungsmöglichkeiten	Übernutzung von Massenrohstofflagerstätten	l, r	koordinierte Forschung	Förderung und Finanzierung von angewandten Forschungsprojekten	Bund, Länder	m	m	Planungsorgane, Bund, Länder, Bergbehörden	Kap. 3.3.4. Kap. 3.2.
Umweltschäden an Hochbauten und histor. Denkmälern durch Immissionen	bundesweite und regionale Immissionsbelastungen	regionale Schäden an Hochbauten und historischen Denkmälern	l, r, n	Bestandsaufnahme und finanzielle Bewertung der Schäden	Förderung von Forschungsprojekten und Erstellung eines Bauschadenskatasters	Bund, Länder	m	m	BMU, BMWF, BMWA	Kap. 3.3.4. Kap. 3.2.

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Abb. 3.2.2. Wasserbilanz für das österreichische Bundesgebiet 1961 - 1990

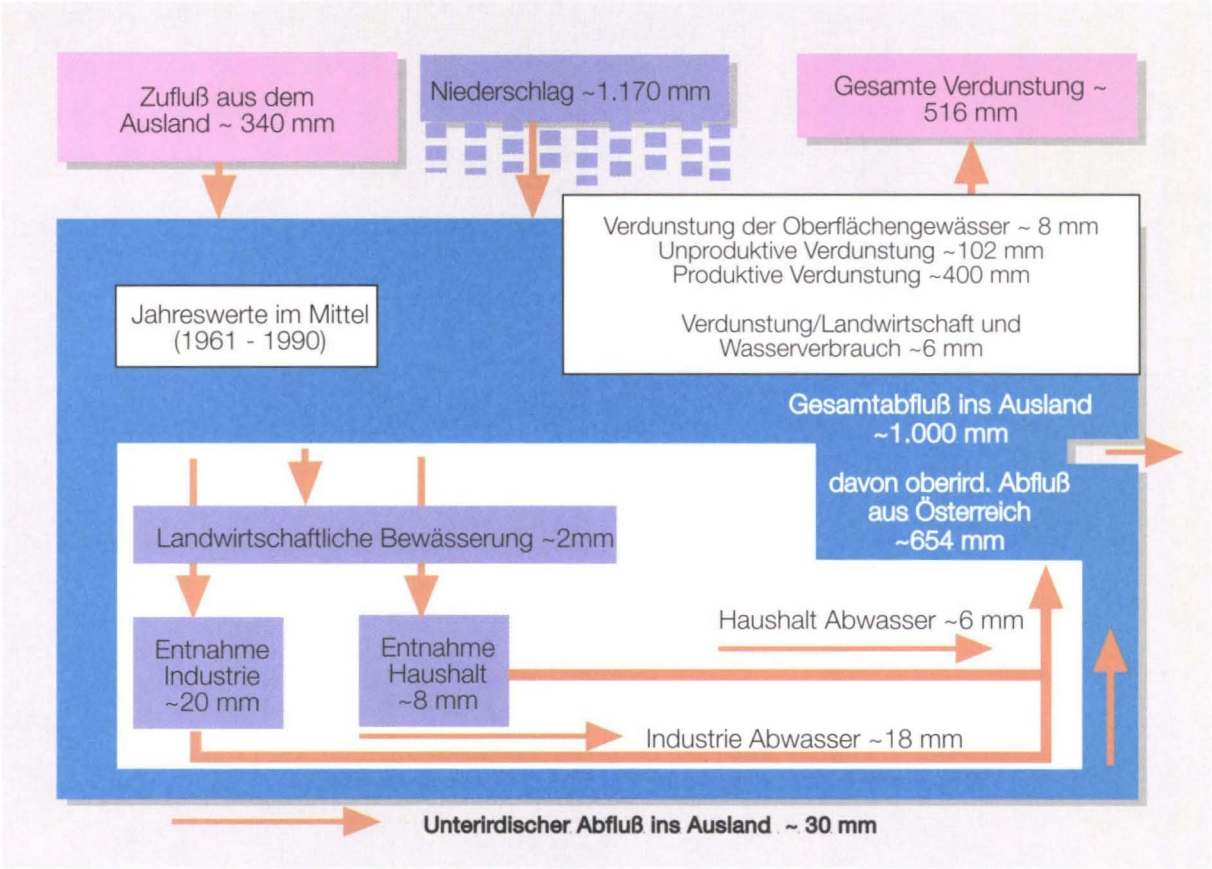


Tabelle. 3.2.1. Wassereinput 1991, Wasserdurchsatz durch das sozio-ökonomische System Österreichs 1991

	gesamt Mio. m³	gesamt Mio. m³/E,a	gesamt Mio. m³/E,d	davon GQW Mio. m³	GQW l/E,d	davon OFW Mio. m³	OFW l/E,d	sonstige Mio. m³	l/E,d
Landwirtschaft	269	34	94	269	94				
Haushalte	373	47	130	369	129	4	1		
Kleingewerbe	179	23	62	177	62	2	1		
Industrie/ Großgewerbe	1.444	184	503	510	178	934	326		
Kühlwasser	1.642	209	572			1.642	572		
Verluste	99	13	35	99	35				
Eigenverb. WVU	20	3	7	20	7				
sonstige	14	2	5	14	5				
Fremdwasser	197	25	69	197	69				
Regenwasser	81	10	28					81	28
LW Futter	12	2	4					12	4
Summe	4.330	551	1.509	1.655	577	2.582	900	93	32
Triebwasser (Wasserkraft)	840.000	106.870	292.795			840.000	292.795		

Abkürzungen: GQW ... Grund- und Quellwasser, OFW ... Oberflächenwasser, WVU ... Wasserversorgungsunternehmen

## 4.4.1. Maßnahmenmatrix Wasser

Problemereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Nutzung von Tiefenwässer	steigender regionaler und lokaler H <sub>2</sub> O-Bedarf durch zunehmende Verschmutzung der oberflächennahen Grundwässer (GW)	Nutzung von z.T. mineral. nicht erneuerbaren fossilen Wässer	l, r	generelles Entnahmeverbot für Tiefenwässer (TW), Nutzung nur für Notwasserversorgung	Nutzungsverbot durch Wasserrechtsgesetz (WRG)	Bund, Länder	d	k	Wasserrechtsbehörden	
Übernutzung Heil- und Mineralwasservorkommen	rasch steigender Verbrauch	Rückgang der Fördermenge, Qualitätsminderung durch Mischung mit Meteorwässern	r	Erforschung der Regnerationsmenge und -zeit	Fixierung einer Entnahmequote	Länder, Gemeinden	d	k, m	jährlich Mengen- und Lagerstättenkontrolle	
Unzureichende Geothermienutzung	Österreichweit, Explorationsdefizit der Lagerstättenqualitäten	hohe Risiken bei Bohrung und Dauerbetrieb der Anlagen	r	Kaskadennutzung, gezielte Forschungs- und Förderungsprogramme	regionale Energiepläne und Nutzungskonzepte	Bund, Länder, Gemeinden	d	k, m	Energiepläne von Bund und Ländern	

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit: sd, d.....sehr dringlich, dringlich;

Zeithorizont: k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

#### 4.4.2. Maßnahmenmatrix Wasser und Klima

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Fehlende Bundes- weite Klimastand- orteynkungskarten für Land- und Forst- wirtschaft, Gewer- be, Industrie und Siedlungen	keine bundesweite kartografische Aufar- beitung der Klimada- ten nach angewand- ten Verwendungskri- terien	keine bundesweite und regionale Übersicht über Klimaveränderungen	n, r	Auswertung der Klimada- ten zwischen 1961 und 1990 und Erstellung bun- desweiter, angewandter Klimakarten	Erstellung von Klimastand- orteynkungskarten für Land- und Forstwirtschaft, Gewerbe, Industrie und Siedlungen, Klima- und Hydrologischer Atlas für Österreich	Bund, Länder, Regionen	m	m	Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.
Nutzung von Tiefen- wässer	steigender regionaler und lokaler H <sub>2</sub> O-Be- darf durch zuneh- mende Verschmut- zung der ober- flächennahen GW	Nutzung von zum Teil mineralisierten nicht erneuerbaren fossilen Wässer	l, r	generelles Entnahmever- bot für TW, Nutzung nur für Notwasserversorgung	Nutzungsverbot durch Wasserrechtsgesetz (WRG)	Bund, Länder	d	k	Wasser- rechts- behörde	Kap. 3.4.4.
Übernutzung Heil- und Mineralwasser- vorkommen	rasch steigender Verbrauch	Rückgang der Fördermenge, Qualitätsminderung durch Mischung mit Meteorwässer	r	Erforschung der Regene- rationsmenge und -zeit	Fixierung einer Entnahmequote	Länder, Ge- meinden	d	k, m	jährlich Mengen- und La- gerstät- tenkon- trolle	Kap. 3.4.4.
Unzureichende Geothermienutzung	Österreichweites Explorationsdefizit der Lagerstätten- qualitäten	hohe Risiken bei Bohrung und Dauerbetrieb der Anlagen	r	Kaskadennutzung, gezielte Forschungs- und Förderungsprogramme	regionale Energiepläne und Nutzungskonzepte	Bund, Länder, Gemeinden	d	k, m	Energie- pläne von Bund und Ländern	Kap. 3.4.4.

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## 4.4.3. Maßnahmenmatrix Karstwasser

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Fehlende Pla- nungsgrundlagen	Fehlende Karstver- breitungskarten und fehlende Karstver- träglichkeitsprüfung	Gefährdung der Karst- grundwässer durch Fehl- entscheidungen in der Planung	I, r, n	Ausarbeiten und Zuwei- sen von Karsttypen;  Bedachtnahme auf den bedeckten Karst;  Kompilieren von vorhan- denem Material	Flächendeckende ÖK 50 Karstverbreitungskarte Öster- reichs;  Karstgefährdungskarten;  Vulnerability-Karte  Karstverträglichkeitsprüfung	Bund, Länder	m	m	Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.
Unzureichender Schutz von Karst- wasservorkommen	Keine befriedigenden Richtlinien zur Schutz- und Schon- gebietsabgrenzung;  Mangelnde Kenntnis von Karstgrundwas- servorkommen, Ein- zugsgebietsgrenzen und von regionalen Wasserbilanzen	Unzulänglicher Schutz der Karstwasserqualität;  Unrealistische Umset- zungsforderungen für Schutz- und Schongebiete aufgrund der bestehenden Richtlinien;  Gefährdung von Trinkwas- serressourcen	I, r	Erstellen einer Vulnerabili- ty-Karte aufgrund geolo- gischer und bodenkundli- cher Karten;  Bewertung der Grund- wasservorkommen nach der Bedeutung bzw. Wichtigkeit;  Erstellen einer Schutz- maßnahmenmatrix	Karstadäquate Regelungen für Schutz- und Schongebiete;  Großräumige Unterschutzstel- lung großer Karstgebiete  Einheitliche gesetzliche Grund- lagen für Schutzmaßnahmen	Bund, Länder	k	m	Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.
Lokale Übernut- zung von Karst- grundwasserge- bieten	Weitgehend fehlende bundesweite For- schungsprojekte der Karstwasserressour- cen;  Zunehmender Was- serbedarf auf regio- naler und interregio- naler Ebene (Fern- wasserversorgungen)	Unzureichende Dotation von Karstgrundwasservor- kommen  Änderung der Karstquell- und Gebirgsbachdynamik, unzureichende Restwas- serdotation von Gebirgs- bächen – folglich Störung des ökologischen Gleich- gewichts	I, r	Verstärkte Ressourcener- hebung der Karstgrund- wässer  Systematische Erhebung durch sektorale For- schung in bezug auf Grundwasserneubil- dungsrate und regionale Wasserbilanzen	Umfassende Überprüfung der Sinnhaftigkeit und der Entnah- memengen für Fernwasserver- sorgungen	Bund, Länder, Regionen, BMLF	m	m	BMU, BMWF, Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.

I, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Schutz der Karst- wasserqualität	Schadstoffeintrag aus Luft und Nieder- schlag;	Kurzfristige bis langfristige Verunreinigungen;	l, r, n, l	Untersuchungen über Wechselwirkungen Luft- Niederschlag-Vegetation- Boden-Wasser;	Sanierung belasteter Wälder und Böden;	Bund, Länder	k,m	m	Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.
	Radioaktivität (als Folge von Störfällen)	Gefährdung der Trinkwas- sernutzung und ökolo- gisch wertvoller alpiner Gewässer		Wasserhaushaltsuntersu- chungen, Notversor- gungskonzepte;	Reduktion der Luftschadstoff- belastung;					
	Verletzung der Bo- denbedeckungsschicht	Lokale und regionale Bela- stung und Gefährdung von Karstgrundwasserge- bieten		Spezielle Karstwaldbe- wirtschaftung	Sicherung der Wasserqualität					
	„Wilde“ Deponien und Altstandorte			Bundesweite Erhebung von Nutzungskonfliktzo- nen in Karstgebieten nach einheitlichen Kriterien	Erstellung eines Karstgefähr- dungskatasters					
				Entwickeln von karstspe- zifischen Bewertungskri- terien zur Ermittlung der Sanierungspriorität;	Sanierung der bestehenden Deponien und Altlasten	Bund, Länder, Gemeinden	k,m	k,m	Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.
				Genehmigungskriterien neu definieren						
Mangelnder Schutz von Karst- landschaften (inkl.: „Höhlen“ = Geo- topschutz)	Überschließung durch Tourismus, Verkehr, Gewerbe;	Zerstörung der geomor- phologischen Karstober- fläche und von Höhlenräu- men	l, r, n	Keine weiteren touristi- schen Erschließungen oberhalb der Baumgrenze	Leit- und Richtlinien für die Raum- und Landesplanung;	Bund, Länder	m	m	BMU, Behörden nach dem WRG	Kap. 3.4.4.
	Keine Leit- und Richtlinien zum Schutz der Karst- landschaft	Verschlechterung der Karstentwässerung und der Karstqualität		Offenlegung von Gutach- ten zur besseren Kontrolle	Modernisierung, Adaptierung und Vereinheitlichung der gel- tenden gesetzlichen Grundlagen					

l, r, n, l.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit: sd, d.....sehr dringlich, dringlich;

Zeithorizont: k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## 5. Ressourcenmanagement Rohstoff/Abfall

### 5.1. Problemstellung

Abfälle und Rohstoffe sind miteinander über die Produktions- und Konsumationsprozesse verknüpft. Sie können deshalb nicht isoliert voneinander betrachtet werden; Abfall- und Ressourcenprobleme müssen gemeinsam gelöst werden.

Die abfallwirtschaftlichen Grundsätze stehen denjenigen der Volkswirtschaft diametral gegenüber. Im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz wird der Vermeidung die höchste Priorität zuerkannt; Hauptziel der Wirtschaft ist nach wie vor das Wachstum der Produktion und der Verteilung von Gütern und Produkten zur Mehrung des Wohlstandes. Eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verknüpfung von Abfallwirtschaft, Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft wird erst dann gelingen, wenn auch die Zielsetzungen der drei Fachbereiche aufeinander abgestimmt sind.

Folgende Problemstellungen ergeben sich für die Zukunft: Wie kann die Bewirtschaftung von Abfällen ergänzt bzw. abgelöst werden durch eine allgemeine Steuerung von Güter- und Stoffflüssen nach den Kriterien der langfristigen Umweltverträglichkeit und der optimalen Rohstoffnutzung? Welche spezifischen Aufgaben der Verwertung und Entsorgung verbleiben der Abfallwirtschaft am „hinteren Ende“ des Systems der Stoffnutzung? Welche dieser Aufgaben sind noch nicht gelöst, d.h. welche Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes sind noch nicht erreicht, und mit welchen Maßnahmen und Prioritäten sind sie zu erfüllen?

### 5.2. Ziele und Grundsätze

Die Ziele und Grundsätze, wie sie im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz (AWG) formuliert sind, stellen eine hervorragende Grundlage dar für die heutige und zukünftige Abfallwirtschaft. Folgende Ziele wurden im AWG, in Anlehnung an die Gesetzgebung weiterer deutschsprachiger Länder, definiert: der Schutz des Menschen und seiner Umwelt, die optimale Schonung von Energie, Rohstoffen und Landschaft (in Form von Deponievolumen) und die nachsorgefreie Deponie. Beim Verfolgen dieser Ziele sind die Grundsätze Vermeiden, Verwerten und Entsorgen in hierarchischer Reihenfolge zu beachten. Im übrigen gelten das Verursacherprinzip, das Subsidiaritätsprinzip und weitere, im AWG und im Leitbild für die Österreichische Abfallwirtschaft enthaltene Grundsätze.

## 5.3. Maßnahmen

### 5.3.1. Stoffbuchhaltung

Rohstoffe, im Gebrauch befindliche Konsum- und Investitionsgüter und Abfälle müssen im Rahmen einer umfassenden Stoffflußsteuerung gemeinsam bewirtschaftet werden. Dies ist nur aufgrund einer Stoffbuchhaltung möglich.

Begründung: Die Wirtschaft ist nicht nur ein Netzwerk ökonomisch handelnder Einheiten, sondern stellt auch ein vernetztes System von Stoffflüssen dar. Diese Stoffflußwirtschaft umfaßt alle Ressourcenflüsse in das Wirtschaftssystem hinein und alle Abfallströme sowie Emissionen aus dem System heraus. Die Art und Weise, wie Stoffe gebraucht werden, d.h. die Stoffbewirtschaftung, ist daher wesentlich verantwortlich für Ressourcenabbau und Abfallproduktion.

Die Stoffflußwirtschaft stellt ein ganzheitliches System dar. Es ist unmöglich, Probleme von Teilbereichen zu lösen ohne wesentliche Veränderungen des Gesamtsystemes zu bewirken. Aus diesem Grund können sowohl Ressourcen wie auch Abfälle nur im Wege von umfassenden Konzepten einer Stoffflußwirtschaft effizient, d.h. mit kleinstmöglichem ökonomischem Aufwand bewirtschaftet werden.

Werden die Ziele der Abfallwirtschaft (siehe Punkt 2) verfolgt, ohne die Stoffflußwirtschaft mit zu berücksichtigen, so entstehen in der Regel unwirtschaftliche, suboptimale Lösungen, die „reaktive Filter“ am hinteren Ende des Systems und nicht aktive, beim Verursacher einsetzende Lösungen darstellen. In Zukunft müssen die quantitativen und qualitativen Probleme der Abfallwirtschaft und der Rohstoffwirtschaft gemeinsam behandelt und gelöst werden.

Die heutigen Kenntnisse über Stoffströme sind ungenügend. Sie reichen nicht aus, um Stoffflüsse so zu steuern, daß sie langfristig umweltverträglich sind, und daß ihr Ressourcenpotential optimal genutzt werden kann. Die Resultate der Arbeitsgruppe haben gezeigt, daß nur für wenige Branchen eine ausgeglichene Güterbilanz vorhanden ist; bei den meisten Branchen ist der Input wesentlich größer als der Output, d.h. es werden vor allem große Stoffmengen in der Anthroposphäre akkumuliert. Österreichweit übertreffen die Mengen an eingesetzten Stoffen die Abfälle um rund eine Größenordnung. Über die Zusammensetzung der Lager (Gebäude, Infrastruktur, für Kommunikation, Transport, Dienstleistung, usw.) ist nichts bekannt.

Wirkung: Die Stoffbuchhaltung ermöglicht die Früherkennung von Rohstoffpotentialen und Umweltbelastungen, sie erlaubt Prioritäten zu setzen

für Maßnahmen des Umweltschutzes, der Ressourcenplanung und der Abfallwirtschaft, und sie ist eine Grundlage für UVP, Ökobilanz und die Produktgestaltung nach ökologischen Gesichtspunkten.

Organisation und Zeitplan:

1. Bund unterstützt Forschung „Stoffbuchhaltung“ (1996)
2. Bund inkludiert die Stoffbuchhaltung in die Fortschreibung des NUP (1998) und des Bundesabfallwirtschaftsplanes BAWP (1995, 1998)
3. Statistische Zentralamt und Umweltbundesamt beginnen Daten so zu sammeln, daß die Stoffbuchhaltung für einzelne Stoffe möglich wird (ab 1996).
4. Länder (z.B. in den Landesabfallwirtschaftsplänen) und größere Branchen, insbesondere Entsorgungsbranche, liefern Daten für die Stoffbuchhaltung.

### 5.3.2. Bessere Verwertung und Entsorgung

Begründung: Die Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft, wie sie im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz enthalten sind, stellen eine hervorragende Grundlage für eine moderne Abfallwirtschaft dar. Die heutige Abfallwirtschaft in Österreich erfüllt noch nicht alle Ziele. In erster Linie bestehen Defizite bei den Forderungen nach Schonung des Deponieraumes und nach der nachsorgefreien Deponie (Endlager). Um diese beiden Ziele zu erfüllen, sind wesentlich mehr Behandlungsanlagen für Abfälle erforderlich. Auch die Forderung der optimalen Schonung von Rohstoffen und Energie ist noch nicht erfüllt. Hier fehlen insbesondere Konzepte, wie im Rahmen der gesamten Stoff- und Energiewirtschaft die Abfälle zielkonform verwertet und entsorgt werden sollen. Bei den Grundsätzen hat sich vor allem der Vermeidungsgrundsatz als wohl oft zitiert, aber in der Praxis schwer umsetzbar erwiesen. Das Vermeidungspotential muß besser nach verschiedenen, objektiv meßbaren Kriterien untersucht werden.

Die Abfallwirtschaft ist in erster Linie nach stofflichen Kriterien auszurichten. Von den vier Zielen des Abfallwirtschaftsgesetzes betreffen drei stoffliche Gesichtspunkte: Der Schutz des Menschen und der Umwelt bedeutet die Begrenzung der Einwirkung von Schadstoffen. Die Schonung von Rohstoffen und Energie bezieht sich wiederum auf Stoffe wie Eisen, Aluminium, Polyethylen, etc. Die Forderung nach nachsorgefreier Deponie bedeutet im Kontext des Umweltschutzes ebenfalls die Begrenzung von Stoffkonzentrationen im Depo-

niegas und Sickerwasser. In Zukunft sind alle (technischen und logistischen) Verfahren und Systeme der Abfallwirtschaft daraufhin zu untersuchen und zu vergleichen, wie sie Stoffströme verändern. Als Beispiel für den Stand des Wissens können die vorhandenen Kenntnisse über die Transferfunktionen von Stoffen bei der Müllverbrennung dienen. Für die Planung der zukünftigen Abfallwirtschaft sind diese Kenntnisse unabdingbar.

Folgende Maßnahmen werden vorgeschlagen:

1. Separate Erfassung der größten Materialströme, das sind Baurestmassen, Biomasseabfälle und Papierabfälle, zur gezielten Aufbereitung und Wiederverwertung (private und öffentliche Wirtschaft bis 2000); dabei sind Maßnahmen an der Quelle zu bevorzugen (selektiver Rückbau von Gebäuden anstelle von Sortieranlagen, separate Erfassung und Behandlung einheitlicher Stoffgruppen, keine Vermischung von Abfällen).
2. Einführung der Erfolgs- und Qualitätskontrolle in der Abfallwirtschaft bis 2000 (Vergleich von Kosten, Massen- und Volumenflüssen an Gütern, Stoffen und Energie, der Umweltverträglichkeit, der Rohstoffnutzung u.a. für Verfahren und Systeme der Abfallwirtschaft). Dabei sollen für alle Anlagen, in denen Abfälle behandelt werden, ähnlich hohe Qualitätsmaßstäbe entwickelt werden, wie sie heute schon für umweltverträgliche Anlagen gelten. Dies gilt auch bei Anlagen der stofflichen Wiederverwertung.
3. Neue Deponieverordnung (Bund voraussichtlich 1995); diese soll konsequent auf die Ziele des AWG ausgerichtet sein. Die Ausnahmeregelung bezüglich der Ablagerung von Abfällen mit einem erhöhten Kohlenstoffgehalt soll deshalb gestrichen werden.
4. Mehr thermische und physikalisch-chemische Behandlungsanlagen, damit die Ziele des AWG und der kommenden Deponieverordnung erfüllt werden können (Privatwirtschaft, Kommunen und Länder bis 2005);
5. Forschung/Entwicklung über und die Planung und Erstellung von Endlagern (Bund, Länder bis 2005). Der Begriff „Endlagerqualität“ muß operationell definiert werden, d.h. er muß nach chemisch-physikalischen, mineralogischen und geotechnischen Kriterien festgelegt werden; Prüfmethode für Endlagerqualität müssen entwickelt werden; konstruktive Eigenheiten eines Endlagers sind zu untersuchen; die Standorteignung für Endlager ist zu definieren und Endlagerstätten müssen gesucht werden.

### 5.3.3. Gestaltung von Produkten, Verfahren und Systemen unter Einbeziehung von Kriterien des regionalen Stoffhaushaltes, der optimalen Rohstoffnutzung und der langfristigen Umweltverträglichkeit.

Begründung: Das wirkungsvollste Mittel zur Abfallvermeidung ist die Gestaltung von Produkten und Verfahren unter Einbeziehung von Kriterien der (multiplen) Wiederverwertung und der Entsorgung. Da diese Maßnahme für kurzlebige Güter relativ schnell (Jahre), für langlebige Güter jedoch erst nach Jahrzehnten wirkt, kann die Abfallvermeidung durch Produktgestaltung erst mittel- bis langfristig die Abfallwirtschaft maßgebend entlasten. Die Entsorgung wird deshalb für die nächsten Jahre bis Jahrzehnte eine wichtige Basis der Abfallwirtschaft bleiben.

In Zukunft sollen Produktionsverfahren so gestaltet werden, daß die anfallenden Abfälle minimiert werden. Beispiele aus der Praxis zeigen, daß dies in vielen Fällen möglich und teilweise bereits geschehen ist. Die Verkaufsprodukte, die das Ziel der Produktion darstellen und nicht vermieden werden können, gewinnen damit für die Abfallwirtschaft zukünftig an Bedeutung; in der urbanen Dienstleistungsgesellschaft werden die Endkonsumenten, d.h. die privaten und öffentlichen Haushaltungen die Hauptproduzenten von Abfällen sein.

Erste Untersuchungen des Stoffwechsels moderner Städte zeigen, daß der urbane Stoffhaushalt bezüglich Ressourcennutzung und langfristiger Umweltverträglichkeit noch nicht optimiert ist. Die Lager in den Städten wachsen ständig, und bei zunehmenden Inputströmen ist damit zu rechnen, daß langfristig auch die Outputströme zunehmen werden. Zentrale Bedeutung für die Größe des Stoffwechsels hat die Struktur der Siedlungen (d.h. das Zusammenwirken von Arbeiten, Wohnen, sich Ernähren, Einkaufen, Verkehr, Freizeit usw.). Vorhandene wissenschaftliche Resultate zeigen, daß strukturelle Maßnahmen die größte Wirkung bezüglich eines nachhaltigen Umgangs mit den natürlichen Ressourcen Energie, Rohstoffe und Raum haben. Raumplanerische Instrumente könnten den Metabolismus einer Stadt wesentlich effizienter in Richtung Nachhaltigkeit verändern als abfallwirtschaftliche Maßnahmen. Zur Zeit werden auf abfallwirtschaftlicher Ebene sehr viele Regelungen und Steuerungsmaßnahmen hinsichtlich eines umweltverträglichen Stoffhaushaltes ergriffen, respektive vorbereitet. In struktureller Hinsicht jedoch verläuft die wirtschaftliche Entwicklung immer noch in eine andere Richtung, wie das Beispiel der ständig zunehmenden Distanz zwischen Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Freizeit zeigt.

Folgende Maßnahmen auf der Ebene der Produkte, der Produktionsprozesse und der Regionen werden daher vorgeschlagen:

1. Förderung der Forschung und Entwicklung über ökologische Produktgestaltung und abfallarme Verfahren (Bund und Wirtschaft während der nächsten 10 Jahre)
2. Neue Einkaufs- und Förderungsstrategie für Güter und Dienstleistungen von Bund, Ländern und Kommunen (kurz- bis mittelfristig)
3. Einbeziehung von Kriterien des regionalen Stoffhaushaltes in die Umwelt- und Raumplanung bzw. generell die Wahrnehmung der Umweltinteressen auch in nicht primär abfallwirtschaftlich ausgerichteten, aber stoffflußrelevanten öffentlichen Planungsbereichen (Wirtschaftsentwicklung, Arbeitsraum, Planung zukünftiger Siedlungsstrukturen, Verkehrs- und Energieplanung) durch Bund, Länder, Kommunen und Privatwirtschaft als Daueraufgabe für die nächsten Jahrzehnte.

## 5.4 Maßnahmen

### 5.4.1. Maßnahmenmatrix Rohstoff/Abfall

## 6. Biodiversität, Natur- und Landschaftsschutz

### 6.1. Problemstellung

Biodiversität ist ein Wesensmerkmal der belebten Welt, der Biosphäre und eine vom Menschen in mannigfacher Weise genutzte und beanspruchte Ressource. Entsprechend der hierarchischen Struktur der lebenden Welt sind zu unterscheiden: genetische Diversität innerhalb von Populationen, Artendiversität, Diversität an Biotopen, Biotopkomplexen (= landschaftliche Diversität).

Die ökonomische Bedeutung der heimischen Biodiversität läßt sich in etwa wie folgt gliedern:

#### 6.1.1. Direkte Nutzungen (direkte Preisbildung möglich)

- a) Haustierrassen, Kulturpflanzen, Zierpflanzen
- b) Wildarten (z.B. Holzarten, Wiesen- und Weidenpflanzen, Heilkräuter, jagdbares Wild, Fische)
- c) Biotope (alpine Rasen, Wiesen, Weiden für Viehhaltung, Moore durch Abtorfen, Wälder durch Holznutzung, elektrizitätswirtschaftliche Nutzung von Bächen, Flüssen etc.)
- d) Landschaften (Siedlungen, Verkehrsflächen, Entsorgungen, Schitourismus und andere Sportflächen etc.)

5.4.1. Maßnahmenmatrix Rohstoff/Abfall

Ziel	Maßnahmen	Raum bezug	Zuständigkeit	Zeit- horizont
Umfassende Stoffbewirtschaftung	Einrichtung und Förderung einer Stoffbuchhaltung als Grundlage einer umfassenden Stoffbewirtschaftung	r, n	Bund/ÖSTAT/Länder	k
Bessere Verwertung	Separate Erfassung der größten Materialströme (Baurestmassen, Biomasse und Papier)	l, r	Privatwirtschaft/ Öffentliche Hand	k, m
	Erfolgs- und Qualitätskontrolle in der Abfallwirtschaft	n	Bund/Länder	m
	Erneuerung der Deponieverordnung und Ausrichtung auf das Abfallwirtschaftsgesetz (AWG)	n	Bund	k
	Errichtung weiterer thermischer und physikalisch- chemischer Behandlungsanlagen	l, r	Privatwirtschaft, Länder/ Gemeinden	m
	Forschung und Entwicklung sowie Planung und Erstellung von Endlagern	r, n	Bund/Länder	m
Langfristige Umwelt- verträglichkeit von Produkten	Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiete der ökologischen Produktgestaltung	n, i	Bund/Privatwirtschaft	m, l
	Neue Einkaufs- und Förderstrategien für Güter und Dienstleistungen im öffentlichen Bereich	l, r, n	Bund/Länder/ Gemeinden	k, m
	Einbeziehung von Kriterien des regionalen Stoffhaus- haltes in die Raum- und Umweltplanung	l, r	Bund/Länder/ Gemeinden/ Privatwirtschaft	m, l

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Zeithorizont: k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

6.1.2 Indirekte Nutzungen (nur externe Preis-  
bildung möglich)

- a) Wohlfahrtswirkungen
  - biologische Regulation (Beutegreifer als „Gesundheitspolizei“, biologische Schädlingsbekämpfung, biologische und abiotische Regulation durch Landschaftselemente wie Hecken, Ökowerflächen etc., Zersetzung organischer Abfälle, Selbstreinigung von Gewässern etc.)
  - Luftreinigung, CO<sub>2</sub>-Sinks, klimatischer Ausgleich
- b) Schutzwirkungen (Hangstabilisierung, Wasserrückhalt etc.)
- c) Erholungswirkungen, Bildung
  - Naturerlebnis (Tierbeobachtung, Sammeln, Natur als Hobby etc.), Landschaftserlebnis
  - Objekt wissenschaftlicher Forschung, Bereitstellung von Lehrobjekten etc.

Diese grobe Auflistung zeigt, daß Biodiversität direkt oder indirekt eine umfassende Bedeutung besitzt. Auch der natürliche Pool wird mehr genutzt

und gebraucht (auch für nichtökonomische Zwecke) als es im ersten Moment scheinen mag.

Eine nachhaltige Sicherungs- und Nutzungsstrategie dieser Ressource zu entwickeln, muß ein langfristigeres und prioritäres Ziel der Umweltpolitik sein. Viele Vorschläge, die in den Arbeitskreisen aufbereitet wurden, können als Bausteine dienen, dieses ehrgeizige Ziel einer positiven, aber schonenden Nutzungsstrategie der Lebewelt – im Gegensatz zur bislang üblichen und fast ausschließlich dominierenden Verbrauchs- und Abnutzungsstrategie auf der einen bzw. Schutzstrategie auf der anderen Seite – zu erreichen.

Ungeachtet dessen, kann auf Naturschutzaspekte im engeren Sinn nicht verzichtet werden, da immer wieder Maßnahmen gesetzt werden müssen, die Natur und Landschaft irreversibel verbrauchen, Übergangslösungen aus der realen Situation heraus nach der Strategie der „kleinen Schritte“ erzwungen werden bzw. die allgemeine Sicherung der Lebensgrundlagen (Ressourcen, Konditionen) für die organische Mitwelt ein permanentes Anliegen darstellt. Naturschutz enthält somit:

Biotischen Ressourcenschutz  
Er umfaßt das gesamte Spektrum des Arten- und

Biotopenschutzes und die Maßnahmen, die direkt auf Lebensgemeinschaften und Lebensräume gerichtet sind. Hierher gehören auch Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Organismen hoher funktioneller Bedeutung (z.B. Bodenfauna).

#### Abiotischen Ressourcenschutz

Er umfaßt alle Maßnahmen, die geeignet sind, auf direktem oder indirektem Wege die unbelebten Kompartimente der Ökosysteme oder Ökosystemkomplexe zu erhalten. Maßnahmen des technischen Umweltschutzes dienen auch dieser, nicht nur menschenzentrierten, Ökosystemsicherung.

#### Ästhetischen Ressourcenschutz

Er umfaßt den Schutz regionaltypischer, in vielen Fällen auch ästhetisch befriedigender Landschaftsbilder im bebauten und unbebauten Bereich.

## 6.2. Istzustand

Der Istzustand der Biodiversität setzt sich aus dem alten natürlichen Grundstock (ca. bis zur neolithischen Revolution), spontanen Neuansiedlern, alten synanthropen Arten (alte Haustierrassen, Sorten, alte Unkräuter etc.), neuen synanthropen Arten (neue Rassen, Sorten, Agriophyten), natürlichen, ruralen und urbanen Biotoptypen und Landschaften zusammen. Unter „neu“ ist die Zeit nach der industriellen Revolution zu verstehen (ca. 200 Jahre).

Eine systematische Erfassung der Biodiversität des Landes fehlt, da im Gegensatz zu Bevölkerungszahl, Getreideproduktionen, Bestand an Traktoren und vielem anderem die Biodiversität nicht zum Themenkreis des statischen Erfassungswesens zählte. Relativ gut bekannt ist nur die Zahl der höheren Pflanzen (2.873 Blütenpflanzen und Farne) und Tiere (88 bodenständige Säuger, 239 Brutvogelarten, 75 Fischarten, 34 Arten an Reptilien), sowie die Zahl der alten Haustierrassen, begrenzt auch jene der Obst-, Gemüse- und Getreidesorten. Sehr schlecht bekannt ist die Diversität und deren Bedeutung bei funktionell wichtigen Gruppen wie zersetzende Pilze und Mikroorganismen, Gliedertieren, „Würmern“ etc.

Aus Sicht der autochthonen Flora und Fauna ist Österreich im mitteleuropäischen Vergleich eines der artenreichsten und landschaftlich vielfältigsten Länder, bei den Blütenpflanzen und den Flechten überhaupt – und möglicherweise auch bei anderen Formenkreisen – das artenreichste. Die Artenzahl an Blütenpflanzen und Farnen von 2.873 steht beispielsweise neben 2.420 für die Schweiz, 2.476 für Deutschland-West, 1.842 für Deutschland-Ost, ca. 2.500 für die Slowakei. Gesamteuropäisch sind nur die Mittelmeerländer artenreicher.

Von den Farn- und Blütenpflanzenarten sind 2% ausgestorben, weitere 5% akut vom Aussterben bedroht, 10% stark bedroht, insgesamt 37,6 % in irgendeiner Form gefährdet. Bei den Vögeln sind 24 (10%) der autochthonen Brutvogelarten nach 1800 ausgerottet worden bzw. verschollen, 24 Arten (10%) sind vom Aussterben bedroht, 11 Arten (5%) stark gefährdet, insgesamt 135 Arten (56,5%) müssen in irgendeiner Form als gefährdet angesehen werden. Ebenfalls ziemlich genau die Hälfte der 88 Säugetierarten in Österreich zählt zu den gefährdeten Arten.

Gefährdet ist vor allem der kulturabhängige Arten- und Biotopbestand (Wiesen-, Ackerwildkräuter, synanthrope Arten, Magerwiesen, Feuchtwiesen, Niederwälder, Almen etc.) durch Aufgabe, Intensivierung, Änderung der Bewirtschaftungstechnik. In Wäldern sind manche Tier- und Pflanzengruppen (lignobionte bzw. epiphytische Arten) stark, andere (z.B. Kräuter des Waldbodens) weniger gefährdet. Im hochalpinen Lebensraum ist das Gefährdungsmoment eher gering. Veränderungen des Artengutes und der Biotopvielfalt sind nach wie vor primär ein Resultat direkter Eingriffe und Störungen. Sieht man von eutrophierten bzw. kontaminierten Seen, Bächen und Flüssen ab, haben umwelthygienische Effekte wie atmosphärischer Schadstoffeintrag, die Ozonproblematik oder der Treibhauseffekt zwar zu Schwächungen von Waldökosystemen oder zum Höhersteigen der Alpinvegetation geführt, wissenschaftlich exakt nachgewiesene, österreichweite Artenverluste wurden bislang nicht bekannt, können aber langfristig und besonders lokal nicht ausgeschlossen werden.

Österreich kann zweifelsfrei auf gute Erfolge im Natur- und Landschaftsschutz hinweisen, in vielen Gebieten wird naturnaher Waldbau als Ziel deklariert, die Landwirtschaft erfolgt zumindest teilweise naturnah. Trotzdem sind große Konflikte noch nicht überwunden (z.B. Untere Donau), es fehlt an Harmonisierungen in der Verwaltung und agrar- bzw. forstfachlicher Entwicklung. Als eines der größten Hemmnisse in der Querschnittsmaterie Natur- und Landschaftsschutz hat sich immer wieder die zu strenge Orientierung an formalrechtlichen Abgrenzungen (z.B. bei der Finanzierung von Aufgaben, die Agenden mit Bundeskompetenzen bzw. umgekehrt) erwiesen. Unbefriedigend ist sicher auch der Bildungsstand. Naturkenntnis wurde durch die Lehrpläne der vergangenen Jahrzehnte in die Unterstufe abgedrängt bzw. überhaupt als „altmodisch“ entfernt. Nicht nur der „Normalverbraucher“ steht in der Regel ziemlich hilflos der natürlichen Vielfalt gegenüber.

### 6.3. Grundsätze

Nutzungen der Ressource „Biodiversität“ sollen nachhaltig erfolgen, Ressourcenschutz vor allem dort ansetzen, wo Nutzung nicht so nachhaltig erfolgen kann, ohne daß der Charakter des Objektes irreversibel verändert würde. Im Wirtschaftssystem verankerte und nachhaltige Naturnutzung sollte Naturschutz eigentlich überflüssig machen bzw. sich auf biotischen Ressourcenschutz im engeren Sinne beschränken dürfen. In diesem Sinne wäre methodisch wie folgt anzusetzen:

#### 6.3.1. Nutzungen, bei denen Diversität im Zentrum des Nutzungsinteresses steht

Sichtung und Förderung von Möglichkeiten, wie spezifische Aspekte der Diversität verbessert, nachhaltig bzw. schonender „vermarktet“ werden können. Gedacht wird hier etwa an die Wiederbelebung alter Haustierrassen, Obstkulturen, Beachtung der genetischen Diversität in Schutzwäldern, geeignete Vermarktung von Naturparks und Nationalparks, Aufbau diversitätsbeachtender Wirtschaftsweisen mit entsprechender Produktvermarktung (z.B. nach dem „Pro Landschaft“ - Konzept), Direktproduktion von Landschaft etc.; Aufbereitung der Problematik neuer Züchtungen und damit verbundener Anbau- und Haltungstechniken, gentechnologische Probleme, das Einbringen neuer Arten etc.

#### 6.3.2. Nutzungen, bei denen Diversität nicht zwingend notwendig, aber von Vorteil ist

Entwicklung wenig intensiver Nutzungsformen in der Land- und Forstwirtschaft bzw. Adaptierung alter und traditioneller Naturnutzungen mit Nachhaltigkeitscharakter, insbesondere für das Wiesen- und Weideland. Hier sind auch Begründungen standortgerechter, d.h. natürlicher Wälder zu nennen bzw. diverse forstwirtschaftliche Betriebsformen. Beachtung der Diversität ist sicher auch ein zentrales Element bei allen landschaftsgestaltenden Maßnahmen etc.

#### 6.3.3. Nutzungen, die Diversität verbrauchen

Solche Nutzungen sind zu bewerten und Strategien der Eingriffsminimierung zu entwickeln (energiewirtschaftliche Nutzungsformen; Raumplanung im Freiland; Natureinräumung etc.) und gegebenenfalls Ausgleichsmaßnahmen vorzusehen.

Bei der Entwicklung angepaßter Nutzungsformen bzw. bei der Adaptierung bestehender Nutzungsweisen ist als Zielgröße vom potentiell natürlichen Zustand (Sollzustand, „visionärer Zustand“) auszugehen und dieser soweit wie möglich anzustre-

ben. Der Istzustand und die Rahmenbedingungen bestimmen das Realisierbare, das aber möglichst nahe beim Sollzustand liegen soll.

### 6.4. Ziel

Anzustreben ist:

1. keine „Verschlechterung des Zustandes der natürlichen Ressourcen“ und
2. eine „schonende Nutzung der erschöpfbaren Ressourcen“

Im folgenden ist taxativ aufgelistet, was hinsichtlich Biodiversität dazu im Detail zu beachten wäre:

Die nachhaltige Nutzung der Biodiversität, die letztlich deren Erhalt und Entwicklungsmöglichkeiten (Evolution) gewährleistet, schließt dynamische Aspekte nicht aus, sondern fördert sie und baut sie ein. Dies muß sich aber im Rahmen dessen bewegen, was für den Naturraum als typisch und natürlich angesehen werden kann und aus diesem ableitbar ist.

### 6.5. Maßnahmen

Die im folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen sind einerseits dem biotischen Ressourcenschutz im engeren Sinne einzuordnen, andererseits sind es Vorschläge zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für Schutzmaßnahmen, aber auch für die Entwicklung nachhaltiger Nutzungsformen. Die als Ziel angesprochene Entwicklung nachhaltiger Nutzungsformen ist teilweise in den Maßnahmen zu anderen Fachbereichen enthalten (Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, Tourismus, Abfallwirtschaft, etc.). Grundsätzlich ist die ökologische, agrar- und forstwissenschaftliche Forschung bzw. die Landschaftsforschung im weiteren Sinne aufzurufen, nachhaltige Naturnutzungsstrategien unter Ausnutzung der gegebenen Biodiversität zu entwickeln.

#### 6.5.1 Verbesserung der Rahmenbedingungen

- a) Kompetenzvereinbarungen, die sowohl auf Bundes- als auch auf Länderebene erlauben, Natur- und Landschaftsschutz als Querschnittsmaterien zu behandeln
- b) Prüfung – und gegebenenfalls Änderung – des Förderungswesens auch im Land- und Forstwirtschaftsbereich auf Biodiversität
- c) Schaffung institutioneller Rahmenbedingungen zur Einbindung des Natur- und Landschaftsschutzes in Entscheidungsprozesse (z.B. öko-soziale Partnerschaft)

- d) Überprüfung und gegebenenfalls Änderung naturbeeinflussender Gesetzesmaterien in ihrer Wirkung auf die Biodiversität und Förderung derselben

#### 6.5.2. Forschung, Bildung und Information

- a) Schaffung einer Bundesanstalt für Naturschutz mit den Aufgabenbereichen angewandte Naturschutzforschung, naturverträgliche Nutzungsformen, Information
- b) Schaffung von Landes- bzw. regionalen Akademien für Naturschutz als Bildungs- und Informationsstätten
- c) Stärkung des Biologieunterrichtes an allen Schultypen zugunsten von Naturschutzinhalten, nachhaltigen Naturnutzungen, etc.
- d) Stärkung des Geographieunterrichtes an allen Schultypen zugunsten von Landschaftsinhalten (physische Geographie, Erdgeschichte)
- e) Einrichtung einer Studienrichtung „Naturschutz“ an der Universität Wien bzw. ein interdisziplinäres Studium, an dem sich mehrere Universitäten beteiligen

#### 6.5.3. Biotischer Ressourcenschutz

- a) Erstellung von Naturentwicklungskonzepten, Artenschutzkonzepten, Landschafts(rahmen) plänen auf Basis von geeigneten Inventarisierungen (Gemeinden, Länder, nationale Konzepte)
- b) Darauf aufbauende Schaffung von Flächen zur Förderung und Erhaltung der biologischen Diversität (inkl. allfälliger Pflege bzw. nachhaltiger Nutzung) nach fachökologischen Kriterien unter Einbeziehung der Betroffenen sowohl in den landwirtschaftlichen Gunstlagen (z.B. Ökowerflächenprogramme, Ausgleichsflächen etc.) als auch in den Alpen (z.B. Naturschutzgebiete, Nationalparks, Naturwaldreservate). Diese Flächen sind das Arten- und Naturreservoir zur Sicherung des Artengutes und dessen evolutiver Entwicklung
- c) Beachtung internationaler Normen und Abkommen, insbesondere die Erfüllung der IUCN-Kriterien (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) in allen österreichischen Nationalparks
- d) Umsetzung des Übereinkommens über biologische Vielfalt (United Nations Conference on Environment and Development – UNCED 1992)

- e) Einrichtung von Schutzgebieten inkl. Entwicklung von schutzkonformen Nutzungsformen in den Ramsar-Gebieten
- f) Zügige Umsetzung natur- und landschaftsschutzrelevanter Verordnungen und Richtlinien der EU (Vogelschutzrichtlinien, Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, Verordnung für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren)
- g) Ausreichende Dotierung von Schutzinitiativen, Landschaftspflegetätigkeiten, Entwicklung naturschonender Techniken

### 6.6. Maßnahmen

#### 6.6.1. Maßnahmenmatrix Biodiversität (Siehe nächste Seite)

6.6.1. Maßnahmenmatrix Biodiversität

Ziel	Maßnahmen	Raum bezug	Zuständigkeit	Zeit- horizont
Verbesserung der Rahmenbedingungen	Kompetenzbereinigung im Sinne der Betrachtung des Natur- und Landschaftsschutzes als Quer- schnittsmaterien	r, n	Bund/Länder	m
	Prüfung und Anpassung des Förderungswesens (auch im Bereich der Land- und Forstwirtschaft) mit Rücksicht auf Erfordernisse der Biodiversität	r, n	Bund/Länder	m
	Schaffung institutioneller Rahmenbedingungen zur Einbindung des Natur- und Landschaftsschutzes in Entscheidungsprozesse	r, n	Bund/Länder/ Gemeinden	m
	Überprüfung und Anpassung naturbeeinflussender Gesetzesmaterien in Hinblick auf ihre Wirkung auf die Förderung der Biodiversität	n	Bund/Länder	m, l
Intensivierung der Forschung, Bildung und Information über Natur- und Land- schaftsschutz	Schaffung einer Bundesanstalt für Naturschutz	n	Bund	m
	Schaffung von Landes- und Regionalakademien für Naturschutz als Bildungs- und Informationsstätten	r	Bund/Länder	m, l
	Stärkung des Biologieunterrichtes zugunsten des Naturschutzes	n	Bund	k
	Einrichtung einer Studienrichtung Naturschutz	n	Bund	k
Biotischer Ressourcen- schutz	Erstellung von Natur- und Entwicklungskonzepten und Landschaftsrahmenplänen	l, r	Bund/Länder/ Gemeinden	k, m
	Schaffung von Flächen zur Förderung und Erhaltung der Biodiversität	l, r	Bund/Länder/ Gemeinden	k, m
	Erfüllung der IUCN-Kriterien in österreichischen Nationalparks	l, r	Länder	k, m
	Umsetzung des Übereinkommens zum Schutz der Artenvielfalt (UNCED 1992)	n	Bund, Länder	m
	Einrichtung von Schutzgebieten in den Ramsar- gebieten	r, n	Bund, Länder	m
	Zügige Umsetzung natur- und landschaftsrelevanter Verordnung	n	Bund/Länder	k
	Ausreichende Dotierung von Schutzinitiativen, Land- schaftspflegertätigkeiten und Entwicklungen natur- schonender Techniken	l, r, n	Bund/Länder/ Gemeinden	k, m

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Zeithorizont: k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)



3.3. Verbraucher und Konsumenten

Inhaltsverzeichnis

1. Problemstellung ..... Seite 77

2. Ist-Zustand und Trends ..... 77

3. Grundsätzliche Überlegungen und Ziele ..... 79

    3.1. Grundsätzliche Überlegungen ..... 79

    3.2. Ziele ..... 80

4. Rahmenbedingungen und Maßnahmen ..... 83

    4.1. Rahmenbedingungen ..... 83

        4.1.1. Das Konsumverhalten

        4.1.2. Öko Design

        4.1.3. Nachhaltigkeit

        4.1.4. Die Übergangsphase zur Nachhaltigkeit

    4.2. Maßnahmen ..... 85

    4.3. Maßnahmenmatrix Verbraucher ..... 87



## 1. Problemstellung

Ein komplex vernetztes System wie es unsere Gesellschafts- und Wirtschaftsform darstellt, bedarf der Wahl geeigneter Eingriffspunkte, wenn es beeinflusst und verändert werden soll. Umweltpolitisch bieten sich die drei Bereiche Politik, Wirtschaft und Konsument zur Änderung des Gesamtsystems in Richtung Nachhaltigkeit an. Da die Konsumenten die Zielgruppe von Politik und Wirtschaft darstellen, erscheint bei ihr der beste Eingriffspunkt zur Realisierung von „sustainability“ im Gesamtsystem zu sein. Verbrauchen von Gütern, Waren und Dienstleistungen im Sinne von Konsumieren heißt „zum unmittelbaren Genuß verwenden“, was ökonomisch die endgültige Marktentnahme bedeutet. Die Änderung des Konsumentenverhaltens ist eines der wichtigsten Instrumente zur Umsetzung umweltrelevanter Maßnahmen und daher einer der zentralen Ansatzpunkte. Werden die seit ca. 15 Jahren erarbeiteten demoskopischen Ergebnisse zum Thema Umwelt zusammengefaßt, ergeben sich nachfolgende Aussagen:

- a) Reiht man die „Sorgen der Nation“, so ist derzeit das Problem Arbeitslosigkeit vor Umweltschutz anzutreffen. Die Bevölkerung wurde in den 80er Jahren immer umweltbewußter, die Sorge um den Arbeitsplatz blieb im selben Zeitraum konstant. Weiters liegt eine Korrelation zwischen Wirtschaftslage und Sorge um den Arbeitsplatz bzw. um den Umweltschutz vor.
- b) Rund 60% der Bevölkerung bekennen sich zum Umweltschutz (verbale Bekennung), nur etwa die Hälfte davon – also 30% der Bevölkerung – praktizieren umweltbewußtes Verhalten (Kerngruppe). Außerdem beeinflusst der Grad der Bildung das Bekenntnis bzw. das Praktizieren des Umweltschutzes.
- c) Öffentlichkeitswirksame Gruppierungen aus den Bereichen Politik- und Wirtschaft betrachten umweltrelevante Fragen grundsätzlich interessenorientiert, jedoch zunehmend ganzheitlich als Vernetzung aus Ökonomie, Ökologie und soziokulturellen Aspekten.
- d) Die Ära, in der umweltrelevante Fragen und ihre Lösungen parteipolitisch bezogen auf die Lösungskompetenz einer Partei zugeordnet werden konnten oder sollten, ist nicht mehr gegeben, da in allen österreichischen demokratischen Parteien umweltinteressierte Mitglieder positioniert sind.

Bei Analyse dieser hier nur taxativ aufgezählten Fakten muß dazu festgestellt werden:

- Fehlende Informationen und fehlendes Wissen über die Zusammenhänge Ökonomie-Ökologie sowie zu wenig Anreize für umweltbewußtes Verhalten sind die bestimmenden Hemmnisse für den „Durchbruch“ zu umweltkonformem Verhalten.
- Die Abgeltung des Aufwandes für den Umweltschutz (insbesondere auch der Sanierung von Altlasten) kann häufig nicht einem Verursacher zugerechnet werden und wurde in der Vergangenheit durch Aufwendungen aus Mitteln des Bundesbudgets und der Wirtschaft (40% lt. Österreichischem Statistischem Zentralamt) getragen.

Diese zunächst klare Zuordnung relativiert sich und wird entsprechend komplexer, wenn man die Position des Konsumenten näher betrachtet und daher feststellt, daß er in mehrfachen „Funktionen“ agiert und somit in einem komplexen Netzwerk von Wirtschaft und Politik mit unterschiedlichster Rollenverteilung eingebunden ist. Wird einem solchen System noch zugeordnet, daß irrationale und rationale Verhaltensmuster wirksam sind, muß erkannt werden, daß die Beeinflussung des Konsumentenverhaltens in Richtung einer Verbesserung der Umweltsituation kaum durch singuläre und partielle Maßnahmen bewirkt werden kann.

## 2. Ist-Zustand und Trends

Für viele heute am Markt befindlichen Produkte sind noch keine bzw. nur geringe Informationen über deren Langzeitauswirkungen auf die Umwelt und den Menschen bekannt. Als Beispiel sei die in den 80er Jahren aufgetretene Asbestproblematik mit all ihren gesundheitlichen und technischen Folgewirkungen angeführt.

Zur Sanierung von bestehenden und zur Vermeidung von künftigen Umweltschäden erscheinen Änderungen der derzeitigen Wirtschaftsregeln und Änderungen im Konsumverhalten des Verbrauchers zwingend erforderlich, wobei die beiden Faktoren Wirtschaft und Konsument bestmöglich aufeinander abgestimmt werden sollen. Diese Modifizierungen sind auf Basis der heute praktizierten Wirtschaftsformen aufzubauen.

### 2.1.1. FAKT 1

Der Bürger tritt in einer Mehrfachrolle auf (Abb. 3.3.1)

- in der Rolle als Konsument
- in der Rolle als Arbeitnehmer oder Arbeitgeber
- in der Rolle als „Politiker“

Je nach gerade wahrgenommenem Rollenbild, liegen unterschiedliche Interessen und damit unterschiedliche Einstellungen zu Themen der Umwelt vor.

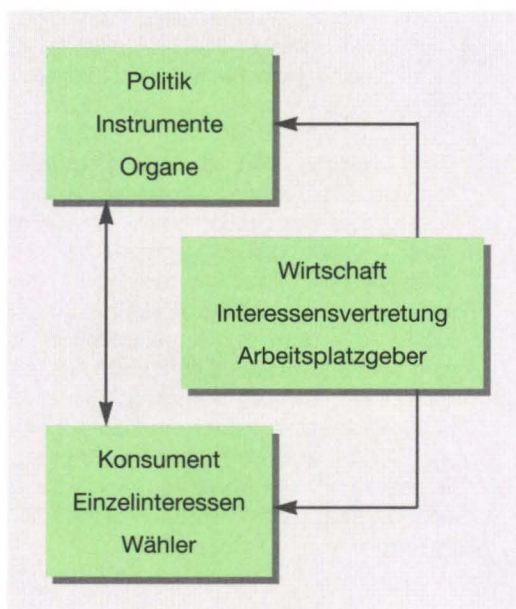


Abbildung 3.3.1. Vernetzung:  
Konsument - Wirtschaft - Politik

### 2.1.2. FAKT 2

Im Wechselspiel zwischen Wirtschaft und Konsument können unterschiedliche Dominanzen auftreten. (Abb. 3.3.2.)

Im realen und idealen Zustand könnte der Konsument durch umweltbewußtes Handeln die Wirtschaft zur Entwicklung umweltkonformer Produkte und Verfahren „zwingen“. Wie demoskopische Analysen der letzten Jahre zeigen, erfolgen die Kaufentscheidungen (Konsumverhalten) im wesentlichen spontan (im Unterbewußtsein). Industrie, Gewerbe und Handel verfügen in Form von Marketingkonzepten und Werbemaßnahmen über Methoden, um Marktdominanz nach ihrem Verständnis zu erreichen.

Bereits heute kann ein gut informierter Konsument, unabhängig vom Bildungsniveau, durch seine Kaufentscheidungen die Wirtschaft beeinflussen, vermehrt umweltkonforme Produkte herzustellen bzw. umweltkonforme Dienstleistungen zu erbringen.

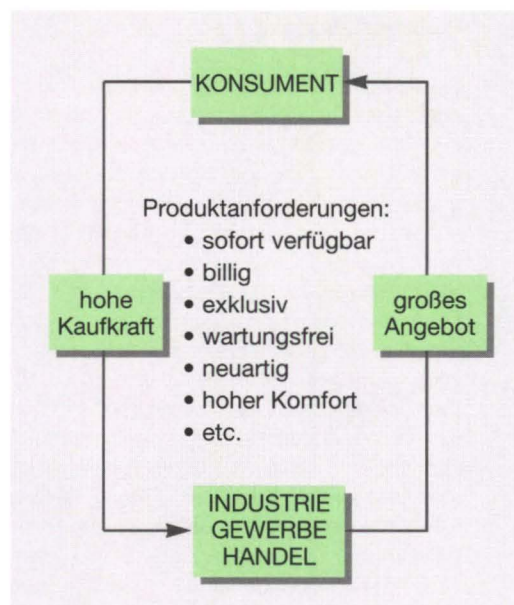


Abbildung 3.3.2.  
Wechselbeziehung Konsument - Industrie

### 2.1.3. FAKT 3

Die Wechselbeziehung zwischen Politiker/Parteien und Konsumenten (Wähler) wird in einem demokratischen Staatssystem häufig durch die Bemühungen um Wiederwahl beeinflusst.

Eine zukunftsorientierte Strategie muß die als notwendig erkannten langfristigen Maßnahmen im Umweltbereich für alle politischen Kräfte außer Streit stellen.

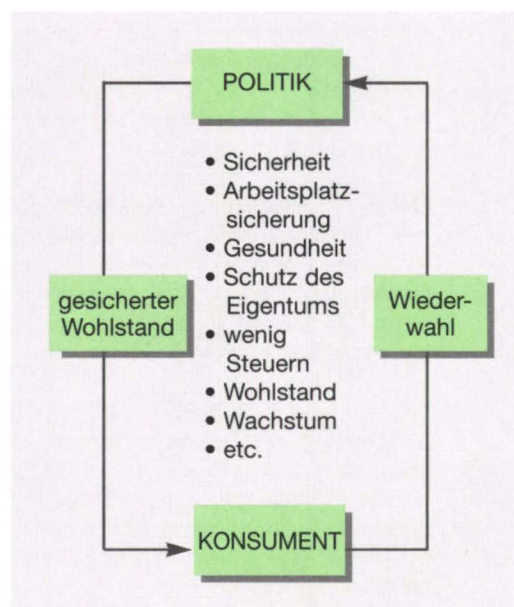


Abbildung 3.3.3.  
Wechselbeziehung Konsument - Politik

#### 2.1.4. FAKT 4

Ein Kennzeichen der Wechselbeziehung zwischen Wirtschaft und Politik ist, daß Lobbystrukturen bewährte Abläufe im Sinne einer Kontinuität sichern (Abb. 3.3.4.)

Umweltwirksame Programme müssen so geplant werden, daß sie im eng verflochtenen Netzwerk positive Synergien mit sozial verträglichen Effekten auslösen.

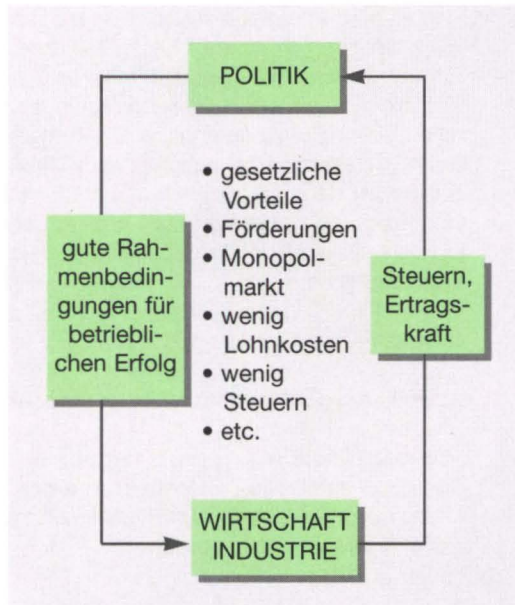


Abbildung 3.3.4.  
Wechselbeziehung Wirtschaft - Politik

### 3. Grundsätzliche Überlegungen und Ziele

#### 3.1. Grundsätzliche Überlegungen

Die nachfolgenden Überlegungen sollen die Wechselbeziehung zwischen Ökologie und Ökonomie exemplarisch darstellen. Die nachfolgenden Ziele sind auf Basis dieses Zusammenhanges zu verstehen.

Unter dem Leitziel der Nachhaltigkeit, ist die Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen zur Änderung des Konsumverhaltens anzustreben. Dies gilt gleichermaßen für produzierende Industrie und Gewerbe inkl. Dienstleistungsbereich wie auch für den privaten Konsumenten. Eine einheitliche Gesetzgebung mit transparenten Durchführungsbestimmungen ist eine notwendige Voraussetzung, um für alle Beteiligten – auf nationaler und internationaler Ebene – gleiche Wettbewerbsbedingungen herzustellen. Für derartig umfassende, langfristig zu konzipierende notwendige Änderungen muß nicht nur ein entsprechender Zeithorizont vorgesehen werden, sondern es muß

auch die Tatsache akzeptiert werden, daß die derzeit weltweit vorliegenden Umweltschäden weiterhin progressiv zunehmen, wenn keine entsprechende Festsetzung eines neuen Gesamtkurses erfolgt. Somit muß postuliert werden, daß der Zeitrahmen für tiefgreifende Maßnahmen im Umweltbereich von der Schadenszunahme in der Umwelt und den damit verbundenen Folgeschäden festgelegt wird. Es kann daher nicht ausschließlich die Bereitschaft zur Änderung des Konsumentenverhaltens erwartet und damit eine schleppende Umsetzung riskiert werden.

Wird dieser Zeitdruck (Diktat der Zeitvorgaben aus Sicht der Umwelt) akzeptiert, muß ebenfalls akzeptiert werden, daß der bereits vorhandene Lösungsansatz der Verknüpfung aus Marktwirtschaft und politisch definierten, vorgeschriebenen Rahmenbedingungen weiter ausgebaut wird.

Die Akzeptanz von umweltrelevanten Maßnahmen bei der Wirtschaft und beim Konsumenten wird stark davon abhängig sein, inwieweit zu den derzeitigen Geboten und Verboten der Umweltpolitik neue politische Rahmenbedingungen hinzukommen. Als eine der wichtigen von diesen kann hier die Internalisierung von Umweltkosten genannt werden. Die Selbstregulierung in Form von freiwilligen Vereinbarungen kann bei optimaler Gestaltung des Systems sowohl wirtschaftliche als auch ökologische Vorteile liefern. Freiwillige Vereinbarungen tendieren langfristig in der Praxis zum Handelsbrauch, der zivilrechtlich einklagbar werden kann. Sowohl staatliche Lenkungsmaßnahmen als auch freiwillige Vereinbarungen sind regelmäßig auf ihre ökologische Effektivität zu prüfen.

Die heute gültigen Regeln der Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsvorhaben können bezüglich der oft schwer quantifizierbaren umweltrelevanten Kostenanteile den Wegfall jener innovativen Tangente, die in Richtung Nachhaltigkeit zielt, ergeben.

Zieht man den Anspruch aus dem Ressourcen-Management heran, wonach die Stoffströme zum Erreichen einer Nachhaltigkeit raschest möglich signifikant reduziert werden sollen, müssen innovative Vorhaben in Zukunft auf neuen und langfristigen Finanzierungsmodellen basieren. Dazu kann eine Neudefinition der Begriffe Wachstum und Wohlstand erforderlich sein.

Die Umweltverträglichkeit von Produkten und Verfahren muß den gleichen Stellenwert wie der Begriff „Qualität“ bekommen. Verschiedene Unternehmen haben gezeigt, daß es bei Einführung von „Total-Quality-Management“, wo Qualitätsanforderungen an das Produkt bereits in der Entwicklungsphase festgelegt werden, möglich ist, schlußendlich qualitativ höherwertige Produkte zu

niedrigen Kosten herzustellen. Ähnliche Wirkungen im Umweltbereich zeigen sich durch erste Anwendungen von Öko-Design von Produkten (d.i. die umweltgerechte Produktgestaltung unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus).

Die konsequente Anwendung dieser Wissensdisziplin auf neue Produkte läßt umweltschonende Lösungen erwarten. Besonders wichtig ist es hier festzuhalten, daß in vielen Fällen Umweltprobleme globale Probleme darstellen, ebenso aber regional gegeben sein können. Dies bedeutet, daß im internationalen Bereich globale Rahmenbedingungen festzulegen sind, die jedoch einer entsprechenden regionalen Differenzierung bzw. Gewichtung sowie einer regionenbezogenen Detailfestlegung bedürfen. Die umweltwirksame Umsetzung von ökologisch orientierten Maßnahmen sollte primär im internationalen Gleichschritt und Einklang erfolgen. Dies schließt die Umsetzung auf regionaler Ebene nicht aus.

Um Nachhaltigkeit im Wirtschafts-, Dienstleistungs- und Konsumprozeß zu erreichen, ist die Methode der kleinen Schritte anzuwenden. Hierbei ist nicht die Größe des durchgeführten Schrittes entscheidend, sondern seine Orientierung in Richtung Nachhaltigkeit. Insbesondere muß darauf Bedacht genommen werden, daß mit der Einführung der Nachhaltigkeit auch Strukturen geändert werden müssen, die bezüglich ihrer Starrheit und Beeinflussbarkeit oft den Zeitraum einer ganzen Generation zur Änderung bedürfen.

Gesamtheitlich betrachtet sollte daher die derzeitige Umweltentwicklung nicht als Bedrohung aufgefaßt werden, sondern als Chance, mit Hilfe neuer Technologien und neuer Produkte die Öko-effizienz zu erhöhen und damit Nachhaltigkeit zu erzielen. Ein damit verbundener ökonomischer Prozeß ist nicht mehr ausschließlich auf Wachstum orientiert, sondern vielmehr in Richtung Ressourcenschonung, Mehrfachnutzung und Erhöhung der immateriellen Lebensqualität ausgerichtet. Folglich könnte sowohl qualitativ als auch quantitativ die Frage nach materiellen Standards im Sinne einer Intensivierung von Dienstleistungen in bestimmten Konsumbereichen neu gestellt werden, wodurch sich neue Betätigungsfelder für die Wirtschaft ergäben.

### 3.2. Ziele

Ohne Weiterentwicklung des Systems, bestehend aus Wirtschaft, Konsument und Verbraucher kann die Mehrzahl der angeführten Thesen nicht oder nur unvollständig aus heutiger Sicht verwirklicht werden. Weiters wird postuliert, daß die Gesamtentwicklung im internationalen Gleichschritt erfolgen muß, wobei insbesondere Verschiebungen der Wettbewerbsfähigkeit durch unterschiedliches

Konsumverhalten und unterschiedliche Standards der Umweltgesetzgebung berücksichtigt werden.

#### Ziel 1:

**Durch eine weitere Änderung des Anbieter- und Verbraucherverhaltens soll Nachhaltigkeit im Umweltbereich erreicht werden.**

Damit der Konsument im Sinne der Nachhaltigkeit handeln kann, braucht er Informationen über die Optionen und Konsequenzen seines Handelns, und es muß ein entsprechendes Angebot an umweltkonformen Produkten bestehen, deren Herstellung, Distribution, Gebrauch, Verwertung und Entsorgung minimale Umweltbelastungen nach sich ziehen. Der Änderung der Konsumgewohnheiten muß daher eine entsprechende Umstellung auf Seiten der Unternehmen sowohl im Bereich der Produktentwicklung, Konstruktion und Produktion als auch im Dienstleistungsbereich gegenüberstehen.

Dies kann im einzelnen bedeuten:

- Erhöhung der Nutzungsdauer von Produkten
- Wiedereinführung bzw. verstärkte Inanspruchnahme des Dienstleistungsangebotes von Service, Reparatur und Austausch mit dem Ziel einer Dematerialisierung
- Erhöhung der Wiederverwendbarkeit von Produkten bzw. deren Bestandteilen
- Rückführung der Abfälle in verschiedene Stufen des Recyclings, letztlich jedoch in wiederverwendbare Sekundärrohstoffe
- Anpassung der Konsumentengewohnheiten an die Forderungen des Ressourcenmanagements

Tritt der Dienstleistungssektor als Konsument auf, sind die oben angeführten Forderungen ebenfalls gültig.

Die hier dargelegten punktuellen Forderungen führen zur Entwicklung neuer Produkte, Technologien und Verfahren. Verbunden damit ist auch eine andere Form des Einsatzes von Produkten sowie neuer bzw. bekannter Technologien. Diese Entwicklung ist gekoppelt mit dem Entstehen neuer Berufsbilder und neuer Branchen, deren Etablierung durch bildungspolitische Maßnahmen eingeleitet werden muß.

**Ziel 2:**

**Im Rahmen der Integration von EU-Richtlinien und -verordnungen sowie von branchen- und produktspezifischen Aspekten kann davon ausgegangen werden, daß der Konsument bei bestimmten Produkten und Leistungen in vielen Fällen auch umweltrelevante Kostenanteile betreffend Herstellung, Gebrauch und Entsorgung – im Kaufpreis integriert – bezahlen soll.**

1. Bei der Entscheidungsfindung des Konsumenten über den Kauf oder Nicht-Kauf eines Produktes – bei sonst gleichem Eigenschaftsprofil – ist häufig die Höhe des Preises wichtigster Faktor für den Kaufentscheid.
2. Öko-konforme Kostenrechnungen (Berücksichtigung aller umweltrelevanten Kosten in den Bereichen Herstellung, Nutzung und Entsorgung) führen dazu, daß umweltkonforme Produkte kostengünstiger als nicht umweltkonforme sind.

**Ziel 3:**

**Der Konsument muß eine volkswirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit erhalten, auszuschleisende Produkte und Stoffe in akzeptabler Nähe zu seinem Haushalt abgeben zu können. Dies erfordert die Weiterentwicklung sowohl der kommunalen als auch der industriell-gewerblichen Sammel- und Verwertungsinfrastruktur, nach Möglichkeit mit dezentralem Charakter. Die Einbeziehung des Konsumenten ist hier speziell dadurch erforderlich, daß eine kostenminimierte Trennung von ausgeschiedenen Produkten und Stoffen – wenn möglich – an der Stelle des Anfalles erfolgen sollte. Entscheidend für die diesbezügliche Umsetzung ist entsprechende Information und Wissensvermittlung an den Konsumenten.**

Der Herstellprozeß von Produkten, die Nutzung und ihre Wartung sind heute in den meisten Fällen durch Normung, Betriebsvorschriften und Nutzerempfehlungen genau festgelegt. Ab dem Zeitpunkt der letztmaligen Nutzung liegen jedoch großteils nur Richtlinien und Empfehlungen vor. Um Wiederverwendung, Verwertung bzw. Entsorgung zu optimieren, muß der Konsument in die getrennte Sammlung von Altstoffen und Abfällen eingebunden werden. Nur wenn, wo möglich an der Stelle des Anfalles bzw. in räumlicher Nähe des Konsumenten die Trennung ausgeschiedener Produkte und Stoffe erfolgt, kann ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit bzw. Kosteneinsparung für den Entsorgungsbereich garantiert werden. Voraussetzung hierfür sind entsprechende (gesetzliche) Rahmenbedingungen.

Das äußerst unterschiedlich anfallende Mengengerüst beim Konsumenten muß zu einer wirtschaftlich verwertbaren, definierten Mengenstruktur

zusammengeführt werden. Sammel- und Entsorgungsstrukturen sind daher in der Nähe des Konsumenten aufzubauen, wodurch die Aufgabe des Sammelns, der weiteren stofflichen Trennung, der Zwischenlagerung, der weiteren Demontage etc. garantiert wären. Erst durch diese Zwischenschritte können für die Industrie, welche die Ausgangs- oder Erstprodukte produziert, Bauteilgruppen, Bauteile und Werkstoffe in einem entsprechendem Mengengerüst, gekoppelt mit hoher Transporteffizienz, bereitgestellt werden. Dies schließt die Bildung regionaler Recyclingstrukturen für bestimmte Werkstoffgruppen nicht aus.

Bei selektiver Stofftrennung gibt es für unterschiedliche Werkstoffe eine Fülle von Verfahren, welche die Gewinnung von Sekundärrohstoffen ermöglichen. Um quantifizierbare Vergleiche für Primär- und Sekundärrohstoffe anstellen zu können, sind Stoff- und Energiebilanzen bei gesamtheitlicher, genormter Betrachtung des Lebenszyklus zu erarbeiten. Primärrohstoffe sind nach Maßgabe ihrer Knappheit zu schonen, deren Berücksichtigung in der Bewertung des Lebenszyklus Niederschlag findet.

Bei den meisten technischen Gütern und Produkten ist am Ende der Gebrauchsdauer nur ein geringer Anteil an Funktionselementen tatsächlich nicht mehr gebrauchsfähig. Daraus könnte unter Bedachtnahme auf den Fortschritt der Technik eine Fülle von Reparaturtechniken entwickelt werden, die vielfach zu Tauschteilen führen, die Neuteilen gleichwertig sind. Damit kommt es zu einer Verlängerung der Lebensdauer von Produkten und Produktelementen sowie zu einer Reduzierung der Mengen von Primärrohstoffen.

Ferner könnte eine (vom Konsumenten) sorgfältig durchgeführte Abfalltrennung zur Reduktion der Behandlungskosten und Entsorgungskosten führen. Angesichts der steigenden Kosten für die Entsorgung und Behandlung unsortierten Abfalls stellt dies einen Anreiz für den Konsumenten dar.

**Ziel 4:**

**Die Verwertungs- und Entsorgungskosten, denen keine Erlöse gegenüberstehen und die im Rahmen des Lebenszyklus eines Produktes am Ende der Nutzung anfallen, müssen an geeigneter Stelle, möglicherweise beim Kauf des Produktes, quantifizierbar zugerechnet werden.**

Ist für jedes Produkt die Transparenz von Herstellung, Entsorgung und Logistik gegeben, muß mit dieser Kostenzurechnung bei/nach Vorliegen von gesetzlichen Rahmenbedingungen ein nicht umweltkonformes Produkt teurer werden, als ein umweltfreundliches Produkt; dieses ist kostenseitig deshalb im Vorteil, weil bei seiner Herstellung von

der Rohstoffgewinnung bis zum „Fertigprodukt“, seiner „Betriebslebensdauer“ bis zur Entsorgung inklusive der gesamten Logistik weniger Umweltbelastung und Rohstoffverbrauch entsteht, als bei einem vergleichbaren nicht umweltkonformen Produkt.

Dem Konzept, daß Kosten dieser Art dem Konsumenten und der Wirtschaft nicht zumutbar wären, muß widersprochen werden. Sie sind einerseits bereits heute in den allgemeinen Steuersätzen eingebettet (mitverursacht durch Sanierungsmaßnahmen im Umweltbereich) oder „aufgeschobene“ Kosten, die durch später erforderliche Sanierungsprozeßmaßnahmen fällig werden.

#### **Ziel 5:**

**Insbesondere bei langlebigen Produkten mit hoher Entsorgungskomplexität ist eine Verknüpfung der Abwicklungen von „Ersatzkauf“ und „Entsorgung des alten Produktes“ wünschenswert. Damit sollen geordnete Entsorgungsverhältnisse und letztendlich Entsorgungssicherheit erreicht werden. Ökologisch innovative Produkte sollen dabei aber nicht durch die Belastung mit Entsorgungskosten des alten Produktes ökonomisch unattraktiv gemacht werden.**

Die gegenwärtige Umweltgesetzgebung schließt – sofern keine Übergangsbestimmungen gegeben sind – auch Produkte ein, die bereits bis zu 15 Jahre und mehr in Gebrauch und Nutzung stehen. Diese nach heutigem Wissensstand zum Teil schwer umweltkonform und kostengünstig entsorgbaren Produkte müssen ebenfalls nach dem gegenwärtigen Stand der Technik behandelt/entsorgt werden, damit Spätfolgen durch Schaffung „neuer“ Altlasten vermieden werden. Sie können keineswegs deponiert werden, da damit weder Deponievolumen noch die Ressourcen geschont werden.

#### **Ziel 6:**

**Es ist dafür zu sorgen, daß die regelmäßige Anpassung des Preises entsprechend der umweltorientierten, produktspezifischen Mehrkosten aus dem produktspezifischen Fortschritt der Technik für Konstruktion, Fertigung, Gebrauch, Verwertung und Entsorgung sowie der Verbesserung des Standes der Technik, der gegenwärtig eingesetzten Technologien zur Behandlung (Entsorgung) gleicher, ähnlicher oder artverwandter Produkte resultiert.**

Als Produkte der ersten Generation werden jene Produkte bezeichnet, die heute bzw. in 5-10 Jahren zur Behandlung/Entsorgung anstehen. Sie sind in der Regel weder demontagegerecht noch reparaturgerecht konstruiert. Unter Produkten der zweiten Generation werden jene Produkte ver-

standen, die auf Basis der gegenwärtigen Umweltgesetzgebung bestimmte umweltkritische Stoffgruppen und Merkmale nicht mehr aufweisen. Unter Produkten der dritten Generation werden jene Produkte verstanden, die nach den Prinzipien des Öko-Designs entwickelt, konstruiert, hergestellt, genutzt, verwertet und entsorgt werden können.

Die in den Zielen 2 und 4 geforderte Kostenwahrheit für Produkte, die den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt, verlangt Preisanpassungen entsprechend den verschiedenen Entwicklungsstadien (Generationen) der Produkte. Nur für Produkte der 3. Generation ist eine weitgehend exakte Zurechnung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus möglich.

#### **Ziel 7:**

**Ist der Kreislauf eines speziellen Produktes zum Hersteller des Produktes schließbar, dann kann eine Pfandregelung ein brauchbares Instrument darstellen.**

Das Pfandsystem motiviert den Konsumenten nach Nutzung des zugeordneten Produktes (oder des Produktes selbst) zusätzlich zur getrennten Sortierung und der allfälligen Rückgabe des Produktes.

Durch das Pfandsystem wird sichergestellt, daß Abfall nach dem Stand der Technik behandelt/entsorgt wird und nicht in einen ökologisch schädlichen Entsorgungskreislauf eintritt (z.B. Problemwerkstoffgruppen, etc.). Ebenso kann erreicht werden, daß Produkte oder Produktteile einer sinnvollen Wiederverwendung zugeführt werden. Die Höhe des Pfandbetrages bietet überdies eine Möglichkeit, den Anreiz zur Rückgabe zu erhöhen.

#### **Ziel 8:**

**Bei Produktgruppen/Dienstleistungen, die Gefährdungspotentiale für Menschen und/oder Umwelt aufweisen, haben bestehende und künftige Deklarationsvorschriften Belange des Gesundheits- und Umweltschutzes in umfassender und aussagekräftiger Weise zu berücksichtigen. Bei der Ausweitung von Deklarationspflichten im Rahmen der EU ist eine aktive Rolle Österreichs anzustreben. Für die Umsetzung müssen die Verbraucher- und Umweltorganisationen in die Lage versetzt werden, Aufklärungsarbeit in Form von korrekter Interpretation durchzuführen.**

Insbesondere der umweltbewußte Konsument, dessen Konsumverhalten durch seine Einstellung intensiv beeinflusst und gelenkt wird, ist an umfassenden Informationen über die Umweltauswirkun-

gen des von ihm gekauften Produktes (oder der Dienstleistung) interessiert. Dasselbe gilt für die oben erwähnten Organisationen, denen als Multiplikatoren die Sorge um den Informationstransfer zur weniger umweltbewußten Öffentlichkeit obliegt.

Die Berücksichtigung von gesundheits- und umweltrelevanten Aspekten bei bestehenden und künftigen Deklarationsvorschriften hat zum Ziel, dem Konsumenten jene Informationen zur Verfügung zu stellen, die es ihm im Kaufprozeß ermöglichen, als „mündiger Konsument“ zu entscheiden. Verbraucher- und Umweltorganisationen können als Informationsmittler auftreten, um das qualitäts- und umweltrelevante Szenario zu den deklarierten Werten bzw. Inhaltsstoffen zu vermitteln. Neben den Informationen via Deklaration von Inhaltsstoffen und/oder Leistungen sollen Kennzeichnungen (z.B. Umweltzeichen, Umweltgütesiegel) existieren, die für den Konsumenten darüberhinaus eine einfache und prägnante Entscheidungshilfe am POS (Point of Sale) darstellen und die ökologische Elite von Produkten innerhalb einer Produktgruppe auszeichnen.

#### **Ziel 9:**

**Die Kennzeichnung von Produkten über die gesetzliche Verpflichtung hinaus soll in einfacher und komprimierter Form (z.B. das österreichische Umweltzeichen und das europäische Eco-Label) erfolgen und laufend auf ihre ökologische und ökonomische Effizienz überprüft werden.**

Der Konsument trifft eine Kaufentscheidung fast ausschließlich aufgrund des Kaufpreises, seltener angesichts umweltrelevanter Überlegungen. Besonders weniger umweltbewußte Konsumenten könnten durch Umweltzeichen oder ähnliche einfache und transparente komprimierte Auszeichnungen motiviert werden, umweltfreundliche Produkte zu bevorzugen, wodurch im Umweltbereich innovativen Unternehmungen Wettbewerbsvorteile erwachsen.

Aufgrund der zu erwartenden Ergebnisse aus dem Bereich der Umweltforschung wird der Stand der Technik dynamisch weiterentwickelt. Dies erfordert eine laufende Adaptierung der Produktdeklarationen an die wissenschaftlichen Erkenntnisse. Um diese dynamische Weiterentwicklung stetig zu berücksichtigen, ist eine Überprüfung allfälliger branchenspezifischer freiwilliger Vereinbarungen in bestimmten Zeitabständen vorzunehmen. Stellt sich dabei heraus, daß freiwillige Vereinbarungen bei der Umsetzung der Nachhaltigkeit im Sinne des Umweltschutzes nicht die erwartete Effizienz zeigen, sollten diese durch staatliche Lenkungsmaßnahmen ersetzt werden.

#### **Ziel 10:**

**Der Staat muß mit den ihm zur Verfügung stehenden Lenkungsinstrumentarien einen Beitrag leisten, damit sich umweltentlastende Maßnahmen für den Konsumenten und die Wirtschaft in absehbaren Zeiträumen rechnen. Hierbei soll allerdings eine Gesamtkostenrechnung unter Einbeziehung allfälliger umweltrelevanter Folgekosten vorgenommen werden.**

Beispielsweise können sinnvoll und aufkommensneutral eingeführte Öko-Steuern neben einer Verbesserung der Umweltqualität sowohl wirtschaftliche als auch beschäftigungspolitische Impulse bewirken. Die beispielsweise durch eine Besteuerung der Energie hervorgerufenen relativen Preisänderungen können mittelfristig für den Konsumenten zu höherer Lebensqualität (weniger Emissionen, geringere Lärmbelastungen, etc.) und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze führen, ohne dabei gravierende Verzicht auf Mobilität und Behaglichkeit in Kauf nehmen zu müssen.

Eine andere Auswirkung von Öko-Steuern ist die möglichst verursacherorientierte Zurechnung externer Kosten ohne die zusätzliche Belastung einzelner Branchen in Hinblick auf ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit. Ziel solcher Steuern sollte es sein, umweltfreundliche Innovationen auf Seiten der Industrie und Wirtschaft hervorzurufen, und damit längerfristig sowohl Wettbewerbsvorteile als auch Kosteneinsparungen zugunsten des Konsumenten zu erreichen.

## **4. Rahmenbedingungen und Maßnahmen**

### **4.1. Rahmenbedingungen**

Aus den oben beschriebenen zehn Thesen ergeben sich folgende Bedingungen für eine konsumenten- bzw. produktorientierte Umweltpolitik:

#### **4.1.1. Das Konsumverhalten**

Ohne entscheidende Änderung des Konsumentenverhaltens läßt sich eine Nachhaltigkeit im Umweltbereich nicht realisieren. Umweltorientiertes Konsumverhalten muß daher zunehmend für den Konsumenten selbst positiv erfahrbar und vorteilhaft werden. Der erste Zugang zur Änderung des Konsumverhaltens ist der Kaufpreis eines Produktes. Hier sind bei Umgestaltung zur Umweltkonformität kurzfristig höhere Preise (z. B. durch Kostenwahrheit beim Transport, Einrechnung der Entsorgungskosten) zu erwarten. Mittel- bis langfristig gesehen muß jedoch bei Vorliegen einer Kostenwahrheit (sowohl betriebs- als auch volkswirtschaftlich) das um-

weltkonforme Produkt kostengünstiger sein. Daher ist es entscheidend, daß die Konsumenten durch ihre Kaufentscheidungen ein verbessertes und erweitertes Angebot an umweltkonformen Produkten induzieren und auf diese Weise den Umgestaltungsprozeß unterstützen. Da derzeit jedoch die Kostenwahrheit meist nur eingeschränkt gegeben ist, ist die umweltorientierte Information und Beratung des Konsumenten ein grundlegendes Instrument zur Änderung des Konsumverhaltens.

Ein weiterer Zugang zur Änderung des Konsumverhaltens liegt im Bereich der allgemeinen Umweltinformation, -bildung und -erziehung sowie im Bereich der Ausbildung. Dieser Zugang wirkt vor allem mittel- bis langfristig durch Änderung von Wert- und Verhaltensmustern und muß daher möglichst frühzeitig – also bereits in der Phase der Schulausbildung – gewählt werden.

#### 4.1.2. Öko-Design

Die Gestaltung und Entwicklung umweltkonformer Produkte (Öko-Design) stellt den Schlüssel für die Minimierung der Umweltauswirkungen von Produkten und deren Nutzung über den gesamten Lebenszyklus dar. Die Realisierung von Öko-Design erfordert teilweise neue Formen von Produkten, neue Formen der Nutzung, insbesondere aber auch den Einsatz neuer Technologien und ist unter Einsatz des gesamten Instrumentenmixes zu unterstützen. Diesem Ziel dient die Umsetzung der EU-Öko-Audit-Verordnung sowohl in den Erzeugungs- als auch in den Verwertungsbetrieben. Durch Sekundärrohstoffgewinnung sowie die Wiederverwendung von Bauteilen und Bauteilgruppen samt Aufbau entsprechender Märkte könnte eine Reduktion des derzeitigen Deponievolumens erreicht werden. Der Grad der Abnahme des erforderlichen Deponievolumens wird im wesentlichen durch Anzahl und Menge der genutzten Produkte und den damit verbundenen nicht mehr verwertbaren Reststoffanteilen wie sie z.B. durch Ermüdung oder Alterung gekennzeichnet sind, bestimmt. Im Sinne des Fortschrittes der Technik werden Deponien immer mehr zu Monodeponien bzw. Wertstoffdepots umzuwandeln sein, die eine allfällig später stattfindende stoffliche Aufbereitung ermöglichen sollten. Für diese Strategie ist eine optimale stoffliche Trennung nach dem jeweiligen Stand der Technik erforderlich.

#### 4.1.3. Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit im Sinne „Befriedigung der gegenwärtigen Bedürfnisse ohne die Entwicklungschancen zukünftiger Generationen zu schmälern“ kann erst dann annähernd erreicht werden, wenn die oben dargestellten Kriterien für ein umweltorien-

tiertes Konsumverhalten und die Anforderungen an eine umweltkonforme Produktgestaltung und -entwicklung weitgehend erfüllt wird. In einer Übergangszeit von 10 bis 20 Jahren stellt diese Nachhaltigkeit die generelle Zieldefinition dar, es müssen aber für einen Übergangszeitraum bestimmte Teilaspekte mit anderer Gewichtung beachtet werden.

#### 4.1.4. Die Übergangsphase zur Nachhaltigkeit

Es ist im Sinne der Nachhaltigkeit in jedem Fall notwendig, sich mit Strategien zu befassen, die eine Verschiebung bestimmter Konsumgewohnheiten in Richtung Dienstleistungsbereich zum Ziel haben, wodurch der Wirtschaft neue Betätigungsfelder erschlossen werden. Als Vorbild können die ökologischen Prozesse der Natur herangezogen werden: Inputstoffe werden in einem Reaktionsprozeß in Produkte umgewandelt, welche positiv, aber auch negativ belegt sein können. Der Ökologie ist es bislang immer noch gelungen, die „negativen Produkte“ einem weiteren (wertschöpfenden) Prozeß als Input zur Verfügung zu stellen.

Die Ziele 4, 5, 6 und 7 befassen sich insbesondere mit dem Inangasetzen eines umweltkonformen Behandelns/Entsorgens für jene Produkte, die derzeit zur Verwertung anfallen. Je nach Produktart handelt es sich hierbei um zurückreichende Zeiträume von bis zu ca. 20 Jahren.

Hierzu muß festgestellt werden, daß heute für die meisten, auch alten Produkte umweltkonforme Behandlungs-/Entsorgungsstrategien und -technologien zur Verfügung stehen. Bezogen auf die Wiederverwertungs- und Nutzungsmöglichkeiten, z. B. von Sekundärrohstoffen ist allerdings nur in wenigen Fällen Wirtschaftlichkeit gegeben. Die hier vorliegende Kostendifferenz muß in Relation zu jenen Kosten gesehen werden, die dadurch entstehen, daß zu einem späteren Zeitpunkt Altlasten saniert werden müssen, die dadurch entstanden sind, daß heute bzw. in der Vergangenheit Produkte nicht umweltkonform – d.h. ohne Bedachtnahme auf Nachhaltigkeit – entsorgt wurden.

Die hier dargestellten Ziele führen zu einer Reduktion des Primärrohstoff-Verbrauches, zu einer weitestgehenden Kreislaufführung vieler Stoffe und auch zu einer anderen, beziehungsweise weiteren Form ihrer Nutzung. Damit kann in Teilbereichen der Forderung nach Nachhaltigkeit entsprochen werden. Hoher Stellenwert kommt der Vermeidung beziehungsweise der Minimierung des Anteiles an dissipativen (irreversiblen) Prozessen zu. Nachhaltigkeit erfordert eine andere, ökologisch bewußte Form des Konsums, was in Einzelfällen sogar Konsumverzicht bedeuten kann. Bei allen künftig zu setzenden Maßnahmen ist der gesamte Lebenszy-

klus eines Produktes zu beachten und zur Bewertung heranzuziehen. Nur so kann langfristig die Gefahr der Problemverlagerung vermieden werden.

#### 4.2. Maßnahmen

Die Numerierung präjudiziert keine Reihung nach der Bedeutung der einzelnen Maßnahmen.

a) Integration des Umweltschutzgedankens in die Ausbildung; eine Bildungsoffensive ist nicht nur im tertiären Bereich sondern auch im Pflichtschul- und Sekundärbereich gefordert. Überarbeitung der bestehenden Regellehrpläne mit Blick auf die Gesamtökologie und -ökonomie sowie der Verankerung, daß Umweltschutz, Technik und Konsumverhalten nicht entkoppelbar sind. Dies bedarf eines ausgewogenen Informationstransfers durch die Lehrenden, die einen bedeutenden Multiplikationsfaktor im gesamten Bildungswesen darstellen, verbunden mit einer objektiven und ökonomisch fundierten Aufklärung über die Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Konsumverhalten in Richtung „sustainable life-style“ (= nachhaltiger Lebensstil).

b) neue Berufsbilder, insbesondere in Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der klein- und mittelbetrieblichen Unternehmensstruktur als wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigen Wirtschaftspolitik nach regionalem Bedarf. Dadurch kann eine geordnete Ver- und Entsorgungsstruktur zur Sicherung der Nahversorgung gewährleistet werden.

Neue Berufsbilder, unterstützt durch regional agierende Klein- und Mittelbetriebe (KMB's), und eine abgestimmte Bildungspolitik tragen zur Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit von ökologisch relevanten Produkten, Dienstleistungen und Verfahren bei. Dies ist Basis für einen Strukturwandel im Sinne der Nachhaltigkeit.

Forcierung der Reparaturdienstleistung beispielsweise durch steuerliche Begünstigung; positive Arbeitsplatzeffekte etc.

c) Stärkung der Institutionen für Konsumentinformationen mit der definierten Aufgabe einer objektiven, ggf. normierten Produktbewertung in allen produktrelevanten Gesichtspunkten (Rohstoffeinsatz, Funktionserfüllung, Preis-/Leistungsverhältnis, Lebensdauer, etc.). Solche Institutionen sollten Zugang zu umfassenden Produktinformationen haben und diese für den Konsumenten „konsumentenfreundlich“ in komprimierter Form aufbereiten (Warentest, Ökotest, Ethiktest, etc.)

d) Umfassende Produktinformationen bei Produktgruppen/Dienstleistungen beinhalten unter anderem: Informationen über relevante Emissionen (Lärm, Abluft, Abwasser), Energieverbrauch, Entsorgungsweg, Reparaturfreundlichkeit und Ersatzteilerhältlichkeit.

e) Entwicklung und Förderung einer generellen, maschinenlesbaren Kennzeichnungspflicht für Werkstoffe (und ggf. weitere Schlüsselinformationen) eines Produktes.

f) Aufbau eines Umweltstandards gemäß der Lebenszyklus-Bewertung von Produkten; Weiterentwicklung des Instruments der Ökobilanz mit dem Ziel einer EU-weiten Normierung.

g) Langfristig EU-weite Normung der Kennzeichnung für Produkte und Sammelsysteme im Bereich der Verbrauchsgüter; unter Umständen kann Österreich Schrittmachfunktion einnehmen.

h) Verstärkte Intensivierung von Dienstleistungen in bestimmten Konsumbereichen, wodurch sich neue Betätigungsfelder für die Wirtschaft mit höherer Effizienz und Umweltkonformität ergeben:

Die Inanspruchnahme von Dienstleistungen statt der individuellen Anschaffung von Produkten verlängert in vielen Fällen aufgrund des erhöhten Anreizes zur verbesserten Wartung bzw. zur Reparatur die Lebensdauer von Produkten und unterstützt eine geordnete Entsorgung. Marktwirtschaftliche Eigendynamik soll durch ökonomische Anreize unterstützt werden, die insbesondere durch eine ökologische Steuerreform geschaffen werden sollten.

i) Vorgabe von branchenspezifischen Richtlinien für die Quantifizierung des (Entsorgungs-) Kostenanteiles und externer Effekte im Umweltbereich, die grundsätzlich auf marktwirtschaftlichem Ansatz, vorwiegend durch laufend auf ihre ökologische Effizienz zu überprüfende freiwillige Vereinbarungen basieren sollen, sofern sie nicht gegen elementare Aspekte der Sozial-, Sicherheits-, Bildungs-, Ordnungspolitik etc. verstoßen.

j) Forcierung weiterer marktwirtschaftlicher Effekte durch gezielte Rückgabeeffekte. Folge: Abwandlung des Pfandsystems in Richtung Rückgabeeffektbeitrag, um den Konsumenten zu motivieren, sich geordneter Rückgabesysteme zu bedienen.

k) Zur Stärkung der Nachfrage nach umweltkonformen Produkten soll durch eine Infor-

mations-offensive zielgruppenspezifische Aufklärungs- und Beratungsarbeit betreffend die Umweltaspekte von Produkten erfolgen. Die Unterstützung dieser Informationsstätigkeit soll von einer unabhängigen Einrichtung als zentrale Informationsstelle erfolgen.

- l) Einführung und verstärkte Forcierung energiesparender Maßnahmen in allen konsumrelevanten Bereichen (Geräte, Heizungen, Isolierungen, Programme zur Umsetzung von aktiver und passiver Solarnutzung, forcierter Einsatz von Verfahren, Dienstleistungen und Geräten mit höherem Wirkungsgrad, etc.) zur Erreichung der Zielstellung eines 11%igen Einsparungspotentials.

- m) Weiterer branchenspezifischer Aufbau von Sekundärrohstoff- und Demontagezentren.

- n) Aufbau von produktgruppen- und branchenspezifischen Demontage- sowie Verwertungszentren mit vorzugsweise dezentralem Charakter, z.B. Automobile, Geräte der braunen/weißen Ware, Elektronikgeräte etc.

- o) Umstellen der Transportlogistik auf kombiniertes Ver- und Entsorgen.

- p) Zur Vermeidung langer Transportwege müßten dezentrale Verwertungsstrukturen entwickelt, bzw. im Sinne der Schließung kleiner, regionaler Kreisläufe dezentrale Produktionsstätten eingerichtet werden. Dies hat unter Berücksichtigung der Transport- und Stückkostenwahrheit zu erfolgen.

- q) Vorgabe von gesetzlichen Rahmenbedingungen, gekoppelt mit freiwilligen Vereinbarungen (unter laufender Prüfungen auf ihre ökologische Effektivität). Dies muß insbesondere nach folgenden Gesichtspunkten abgestimmt sein:

- sinnvolle Informationspolitik im Dienste des Marktes unter Gewährleistung der freien Entscheidung des Konsumenten (z.B. umweltorientierte Beratung, Unterstützung der objektiven Information durch die Werbewirtschaft u.ä.).
- grundsätzliche Präferenz marktkonformer Ansätze in Hinblick auf Wettbewerbs- und Preispolitik.

- r) Abschluß von freiwilligen Vereinbarungen, die wettbewerbsrechtlich einklagbar werden können. Bei Nichtgreifen der freiwilligen Vereinbarungen sollten staatliche Lenkungsmaßnahmen überlegt werden.

- s) Anpassung der österreichischen an die internationale/EU-weite Umweltgesetzgebung bzw. österreichische Vorschläge als Schrittmacher für künftige EU-Richtlinien und -gesetzgebung

- t) Installierung eines Umweltmanagements in Produktionsstätten.

- u) Bei der Erweiterung und Stärkung der zivilrechtlichen Möglichkeiten der Konsumenten in den Bereichen Umwelthaftung und Gewährleistung ist eine aktive Rolle Österreichs in der EU anzustreben.

#### 4.3. Maßnahmenmatrix Verbraucher

## 4.3. Maßnahmenmatrix Verbraucher

Ziel	Maßnahmen	Raum-bezug	Zuständigkeit	Zeit-horizont
Änderung des Konsumentenverhaltens	Integration des Umweltschutzgedankens in die Ausbildung; eine Bildungsoffensive ist nicht nur im tertiären Bereich, sondern auch im Pflichtschul- und Sekundärbereich gefordert.	k	Bund, Länder	m,l
	Stärkung der Institutionen für Konsumenteninformationen mit der definierten Aufgabe einer objektiven, ggf. normierten Produktbewertung in allen produktrelevanten Gesichtspunkten.	k	Bund, Wirtschaft	k,m
	Zur Stärkung der Nachfrage nach umweltkonformen Produkten soll durch eine Informationsoffensive zielgruppenspezifische Aufklärungs- und Beratungsarbeit betreffend die Umweltaspekte von Produkten erfolgen. Die Unterstützung dieser Informationstätigkeit soll von einer unabhängigen Einrichtung als zentrale Informationsstelle erfolgen.	k	Bund, Länder, Konsumenten- und Umweltorganisationen	k,m
	Einführung und verstärkte Forcierung energiesparender Maßnahmen in allen konsumrelevanten Bereichen.	k	Bund, Länder, Gemeinden, Wirtschaft	k,m
	Anpassung der österreichischen an die internationale/EU-weite Umweltgesetzgebung bzw. österreichische Vorschläge als Schrittmacher für künftige EU-Richtlinien und -gesetzgebung.	k	Bund	k,m
Änderung des Anbieterverhaltens	Entwicklung neuer Berufsbilder, unterstützt durch regional agierende KMU's, und eine abgestimmte Bildungspolitik tragen zur Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit von ökologisch relevanten Produkten, Dienstleistungen und Verfahren bei.	m	Wirtschaft	ständig
	Umfassende Produktinformationen bei Produktgruppen/Dienstleistungen beeinhaltet unter anderem: Informationen über relevante Emissionen, Energieverbrauch, Entsorgungsweg, Reparaturfreundlichkeit und Ersatzteilerhältlichkeit.	k	Bund, Wirtschaft	k,m
	Entwicklung und Förderung einer generellen, maschinenlesbaren Kennzeichnungspflicht für Werkstoffe eines Produktes.	m	Bund, Wissenschaft, Wirtschaft	l
	Aufbau eines Umweltstandards gemäß der Lifecycle-Bewertung von Produkten und Weiterentwicklung des Instruments der Ökobilanz.	m	Bund, Wirtschaft	m,l
	Verstärkte Intensivierung von Dienstleistungen in bestimmten Konsumbereichen, wodurch sich neue Betätigungsfelder für die Wirtschaft mit höherer Effizienz und Umweltkonformität ergeben.	m	Bund, Wirtschaft	ständig
	Einführung und verstärkte Forcierung energiesparender Maßnahmen in allen konsumrelevanten Bereichen.	k	Bund, Länder, Gemeinden, Wirtschaft	k,m
	Umstellen der Transportlogistik auf kombiniertes Ver- und Entsorgen.	k	Wirtschaft	k,m
	Vorgabe von gesetzlichen Rahmenbedingungen, gekoppelt mit freiwilligen Vereinbarungen (unter laufender Prüfung auf ihre ökologische Effektivität).	k	Bund, Länder, Wirtschaft	ständig

Zeithorizont: k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Ziel	Maßnahmen	Raum- bezug	Zuständigkeit	Zeit- horizont
	Abschluß von freiwilligen Vereinbarungen, die wettbewerbsrechtlich einklagbar werden können. Bei Nichtgreifen der freiwilligen Vereinbarungen sollten staatliche Lenkungsmaßnahmen überlegt werden.	k	Bund, Länder, Wirtschaft	ständig
	Anpassung der österreichischen an die internationale/EU-weite Umweltgesetzgebung bzw. österreichische Vorschläge als Schrittmacher für künftige EU-Richtlinien und -gesetzgebung.	k	Bund	k,m
	Installierung eines Umweltmanagements in Produktionsstätten	k	Wirtschaft	k,m
	Bei der Erweiterung und Stärkung der zivilrechtlichen Möglichkeiten der Konsumenten in den Bereichen Umwelthaftung und Gewährleistung ist eine aktive Rolle Österreichs in der EU anzustreben.	k	Bund	k,m
Schließung von Stoffkreisläufen	Langfristig EU-weite Normung der Kennzeichnung für Produkte und Sammelsysteme im Bereich der Verbrauchsgüter.	m	Bund, Wirtschaft	m,l
	Vorgabe von branchenspezifischen Richtlinien für die Quantifizierung des (Entsorgungs-) Kostenanteiles und externer Effekte durch gezielte Rückgabeanreize.	m	Bund	m,l
	Forcierung weiterer marktwirtschaftlicher Effekte durch gezielte Rückgabeanreize.	k	Bund, Wirtschaft	k,m
	Weiterer branchenspezifischer Aufbau von Sekundärrohstoff- und Demontagezentren.	k	Bund, Länder, Wirtschaft	k,m
	Aufbau von produktgruppen- und branchenspezifischen Demontage- sowie Verwertungszentren mit vorzugsweise dezentralem Charakter.	k	Wirtschaft	k,m
	Zur Vermeidung langer Transportwege müßten dezentrale Verwertungsstrukturen entwickelt, bzw. im Sinne der Schließung kleiner, regionaler Kreisläufe dezentrale Produktionsstätten eingerichtet werden. Dies hat unter Berücksichtigung der Transport- und Stückkostenwahrheit zu erfolgen.	k	Bund, Länder, Gemeinden, Wirtschaft	k,m
	Anpassung der österreichischen an die internationale/EU-weite Umweltgesetzgebung bzw. österreichische Vorschläge als Schrittmacher für künftige EU-Richtlinien und -gesetzgebung.	k	Bund	k,m

Zeithorizont: k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## Zielbereiche

---



### **3.4.     Sektorale Zugänge**

#### **3.4.1.   Energie**

#### **3.4.2.   Industrie und Gewerbe**

#### **3.4.3.   Verkehr und Transportwesen**

#### **3.4.4.   Landwirtschaft, Wald und Wasser**

#### **3.4.5.   Tourismus- und Freizeitwirtschaft**



### 3.4.1. Energie

## Inhaltsverzeichnis

1. Aufgaben und Aktivitäten .....	Seite 93
1.1. Aufgabenstellung .....	93
1.2. Organisation der Aktivitäten .....	93
2. Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Energiesystem .....	94
2.1. Szenario-Analysen mit dem NUP-Energiemodell .....	94
2.2. Das Referenz-Szenario .....	95
2.2.1. Der Bedarf an Energie-Dienstleistungen	
2.2.2. Über die Energie-Dienstleistungstechnologien zur Nutzenergie	
2.2.3. Über Energie-Anwendungstechnologien zur Endenergie	
2.2.4. Über die Technologien des Transformationssystems zur Brutto-Energie	
2.2.5. Die Aussagen des Referenzszenarios	
2.3. Das Industrie-Szenario .....	106
2.4. Das Raumwärme-Szenario .....	106
2.5. Das Solar-Szenario .....	106
2.6. Vergleich der Szenarien .....	107
3. Identifikation von Technologieschwerpunkten .....	115
3.1. Technologieschwerpunkt 1: Raumwärme und Warmwasserbereitung .....	115
3.1.1. Der Ist-Zustand	
3.1.2. Handlungsschwerpunkte	
3.1.3. Ein Beispiel: Großvolumiger Wohnbau	
3.1.4. Bauordnung	
3.1.5. Gebäudesanierung	
3.2. Technologieschwerpunkt 2: Cogeneration-Technologien in der Industrie .....	116
3.2.1. Vorteile industrieller Wärme-Kraft- Anlagen	
3.2.2. Das Potential für industrielle Wärme-Kraft-Anlagen	
3.2.3. Hemmende Rahmenbedingungen	
3.2.4. Maßnahmen zur Forcierung von industriellen Wärme-Kraft-Anlagen	
3.3. Technologieschwerpunkt 3: Erneuerbare Energieträger .....	117
3.3.1. Nachhaltigkeit als Maßstab für die Wahl von Energietechnologien	
3.3.2. Solare Energietechniken	
3.3.3. Erneuerbare Energie in Österreich	

4. Instrumente und Institutionen .....	119
4.1. Innovative Strukturen und Strategien .....	119
4.1.1. Energie-Dienstleistungen und integrierte Ressourcenplanung	
4.1.2. Die Suche nach nachhaltigen Energiestrukturen	
4.1.3. Strategien für innovative Strukturen	
4.2 Informationsprogramme .....	120
4.2.1. Informationsprogramm Bauen	
4.2.2. Informationsprogramm Wärme-Kraft-Technologien	
4.2.3. Informationsprogramm Elektrizität	
4.2.4. Informationsprogramm Erneuerbare Energie	
4.3 Koordinationsaufgaben .....	120
4.3.1. Die zentrale Funktion der Raumplanung	
4.3.2. Kommunale Energiekonzepte	
4.3.3. Ein Beispiel: Das Energiekonzept der Stadt Rottweil	
4.4 Ökonomische Instrumente .....	121
4.4.1. Institutionalisierung von funktionsfähigen Märkten	
4.4.2. Innovative marktorientierte Koordinationsmechanismen	
4.4.3. Reform der Energiebesteuerung	
5. Zusammenfassung und Thesen .....	123
6. Dokumentation des Referenz-Szenarios .....	125

## 1. Aufgaben und Aktivitäten

### 1.1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Zielsetzung des Nationalen Umweltplans, einen nachhaltigen Wirtschaftsstil für Österreich umsetzbar zu machen, ist es von zentraler Bedeutung, die mit diesem Ziel kompatiblen Strukturen und Strategien für das österreichische Energiesystem darzustellen.

Für die Umsetzung des Konzeptes der Nachhaltigkeit im Bereich Energie gibt es sowohl in der Forschung als auch in der politischen Diskussion international einen weitgehenden Konsens. Die fundamentalen Komponenten eines nachhaltigen Energiesystems beinhalten:

1. Die Orientierung an Energie-Dienstleistungen statt an Energie-Flüssen als wohlstandsrelevante Zielsetzung

Diese Energie-Dienstleistungen sind mechanischer, thermischer, chemischer und elektrizitätsspezifischer Art. Redundante Energie-Dienstleistungen, z.B. im Transport, sind zu vermeiden.

Dementsprechend war eine Abschätzung des künftigen Bedarfs an Energie-Dienstleistungen durchzuführen.

2. Bestimmte Energie-Dienstleistungen können mit unterschiedlichsten Technologien bei der Transformation von Primärenergie, bei der Anwendung von Endenergie und beim Einsatz von Nutzenergie erreicht werden.

Die Wahl der Energietechnologie impliziert auch die Wahl des Primärenergieträgers. Weiters entscheidet diese Wahl der Energietechnologie über die Effizienz des Energiesystems, die Versorgungssicherheit und die Folgewirkungen, die bis zu den Entwicklungschancen zukünftiger Generationen reichen können.

3. Für die Wahl der Energietechnologien sind Bewertungskriterien erforderlich.

Als Bewertungskriterium sind nicht allein die aktuellen Preise geeignet, die sich vorwiegend an kurzfristigen Entscheidungskriterien orientieren. Grundsätzlich ist bei allen wirtschaftlichen Bewertungen der gesamte Lebenszyklus der involvierten Produkte zu beachten.

Zusätzlich sind für die im Energiebereich dominierenden langfristigen Entscheidungen vor allem der technische Wandel, die energiepolitischen Zielsetzungen und die sozialen Aspekte

zu berücksichtigen. Als zusätzliche Bewertungskriterien sind beispielsweise heranzuziehen:

- Masse-Effizienz (mengenmäßige Wirkungsgrade)
- Energie-Effizienz (thermodynamische Wirkungsgrade)
- Anteil von erschöpfbaren Energieträgern,
- Emissionsintensität
- Versorgungssicherheit sowie
- Umsetzungschancen und soziale Verträglichkeit

4. Im letzten Schritt war schließlich zu untersuchen, mit welchen energierelevanten institutionellen Voraussetzungen diese gewünschten Energiestrukturen erreicht werden sollen.

Zu klären war dabei, welche Rolle dem Preissystem zukommen soll, welche inhaltlichen und organisatorischen Veränderungen bei den bestehenden Unternehmungen des Energiesektors anzustreben sind, welche Koordinationsfunktion dem öffentlichen Sektor zukommen soll und welche zusätzlichen Anreizmechanismen zur Erreichung der gewünschten Strukturen verfügbar sind.

### 1.2. Organisation der Aktivitäten

1. Aus der Aufgabenstellung ergeben sich drei Schwerpunkte für die Feststellung des Umstrukturierungsbedarfs des österreichischen Energiesystems:

- Energieverwendung
- Energiebereitstellung und
- Institutionelle Rahmenbedingungen

2. Als gemeinsamer Raster für die Aufbereitung dieser Schwerpunkte wurden folgende Arbeitsschritte gewählt:

- Analyse des Ist-Zustandes
- Analyse der technologischen Optionen und
- Analyse der institutionellen Optionen

3. Für die folgenden Zielsetzungen wurde die Festlegung der zeitlichen Abläufe angestrebt:

- Mengenziele beim Energieeinsatz
- Emissionsziele
- Erneuerungsbedarf und -strategien

4. Als Instrument für diese durchzuführenden Tätigkeiten wurde ein Computer-Simulationsmodell für das österreichische Energiesystem entwickelt.

Die verfügbare Datenbasis für den österreichischen Energiesektor wurde dabei mit den aktuel-

len und den abschätzbaren Energietechnologien verknüpft, um Aussagen über die Handlungsspielräume für eine am Nachhaltigkeitsziel orientierte Energiepolitik zu gewinnen.

2. Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Energiesystem

2.1. Szenario-Analysen mit dem NUP-Energie-modell

Abschätzungen über die künftige Entwicklung eines Energiesystems folgen grundsätzlich zwei Ansätzen. Top-down-Modelle orientieren sich am Verbrauch von Endenergie oder Primärenergie und versuchen aus den Verläufen der Vergangenheit Extrapolationen für die zukünftige Entwicklung zu erhalten. Dem stehen die neuen Bottom-up-Modelle gegenüber, die zuerst die Frage nach den benötigten Energie-Dienstleistungen stellen und dann nach sorgfältiger Abwägung aller technologischer Optionen bei der Anwendung und der Transformation von Energie Aussagen über die Energie-Flüsse machen.

Das NUP-Energiemodell, das als Instrument für die Analyse von künftigen Energiestrukturen entwickelt wurde, folgt – wie aus Grafik 3.4.1.1. ersichtlich – einem solchen Bottom-up-Ansatz. Wichtigster Input für das Modell sind Abschätzungen für die benötigten Energie-Dienstleistungen. Die Parameter für die technischen Systeme zur Bereitstellung der Energie-Dienstleistungen aus der Nutzenergie, der Anwendungstechnologien

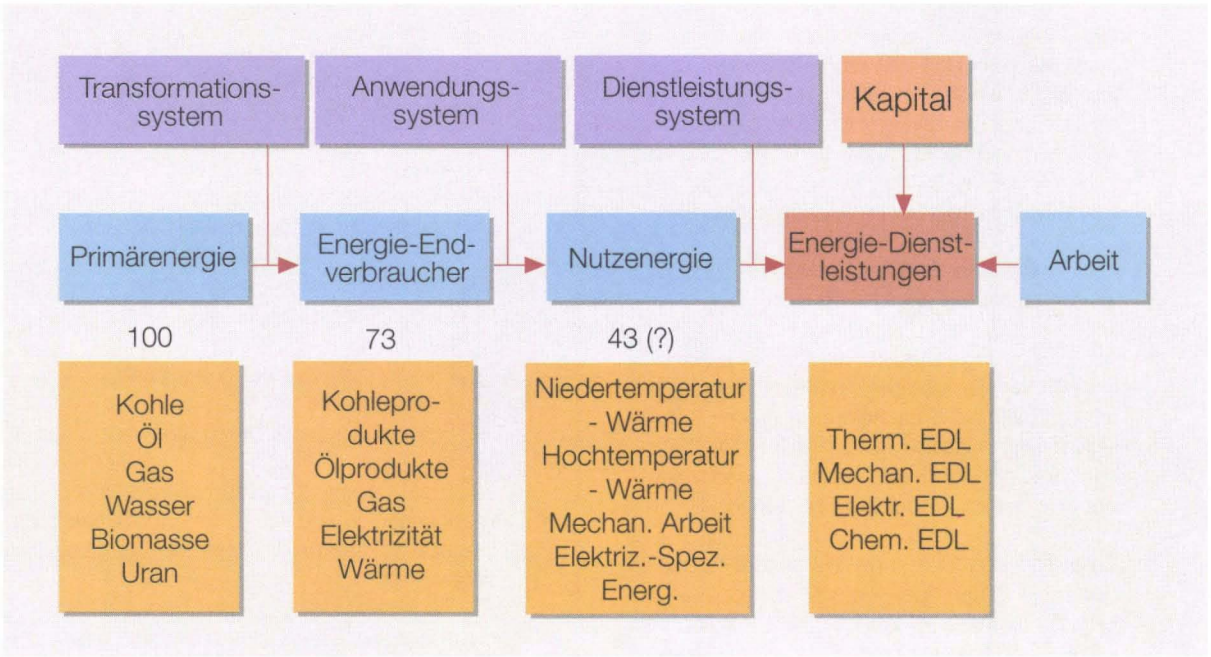
für die Endenergie und die Transformationstechnologien für die Primärenergie bestimmen dann die für die gewünschten Energie-Dienstleistungen resultierenden Energie-Flüsse. Nutzenergie-Produktivitäten, Wirkungsgrade bei der Anwendung von Endenergie und der Transformation von Primärenergie sind dabei die wichtigsten technischen Einflußgrößen.

In der ersten Analysephase wurde der Zeithorizont für die mit dem Modell zu entwickelnden Szenarien mit dem Jahr 2005 festgelegt. Diese zeitliche Markierung ist durch das von Österreich angestrebte Toronto-Ziel für die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20% unter das Niveau von 1988 vorgegeben. Es sollte mit den Modellsimulationen abgeschätzt werden, mit welchem Aufwand dieses Emissionsziel erreichbar wäre und welche Strategien für diesen Zeithorizont im österreichischen Energiesystem im Hinblick auf Nachhaltigkeitsstrukturen erforderlich wäre.

In einer zweiten Analysephase wurde der Horizont der Modellsimulationen für die Szenarien bis zum Jahr 2025 ausgeweitet. Es stellte sich im Laufe der Diskussionen nämlich heraus, daß für eine aktive Technologiepolitik im Bereich der Energiewirtschaft aufgrund der langen Zeitspanne vom Beginn der Forschung und Entwicklung bis zur Marktdurchdringung einer Technologie diese lange Perspektive für zielorientiertes politisches Handeln erforderlich ist.

Die nachfolgend vorgestellten Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich der Abschätzung des Bedarfs an Energie-Dienstleistungen und hinsicht-

Abb. 3.4.1.1. Struktur des NUP-Energiemodells



EDL = Energiedienstleitungen

lich der Annahmen über einige sensitive technische Parameter des Energiesystems. Vier Szenarien wurden entwickelt:

### Referenz-Szenario

Diesem Szenario liegen großzügige Annahmen über die Entwicklung des Bedarfs an Energiedienstleistungen und Abschätzungen über die Entwicklung der Anwendungs- und Transformatontechnologien im Energiesystem zugrunde, wobei solche technologische Optionen gewählt werden, die mit vertretbarem Aufwand erreichbar und implementierbar sind.

### Raumwärme-Szenario

Gegenüber dem Referenz-Szenario werden die technischen Parameter bezüglich der thermischen Gebäudequalität erhöht, weil aus den Simulationsergebnissen sichtbar wird, daß in diesem Bereich besonders kostengünstige Verbesserungen der energetischen Effizienz erreichbar sind.

### Industrie-Szenario

Statt einer Reduktion der Produktion der Grundstoffindustrie, wie sie das Referenz-Szenario unterstellt, wurde in diesem Szenario das Produktionsvolumen dieser Industriebranche auf dem Niveau von 1990 fortgeschrieben.

### Solar-Szenario

Dieses Szenario strebt einen verstärkten Übergang auf erneuerbare Energieträger an, der von einem zusätzlichen Effizienzgewinn bei der kaskadierten Energienutzung unterstützt wird.

## 2.2. Das Referenz-Szenario

### 2.2.1. Der Bedarf an Energie-Dienstleistungen

Für die Abschätzung des Bedarfs an Energiedienstleistungen wurden sehr großzügige Annahmen getroffen, da keine wohlstandsreduzierenden Beschränkungen unterstellt werden sollten. Die folgenden Indikatoren für Energie-Dienstleistungen wurden für die Sektoren Industrie, Verkehr und Kleinverbrauch verwendet:

Verkehr:	Personen-km / Kopf Tonnen-km
Industrie:	Produktion Grundstoffindustrie

Produktion Elektrochemie  
Produktion Finalindustrie

Kleinverbrauch: Wohnfläche / Kopf  
Bevölkerungsentwicklung  
Gewerbliche Produktion

In mehreren Schritten wurden Abschätzungen über die Entwicklung des Bedarfs an den angeführten Energiedienstleistungen vorgenommen, auf ihre Plausibilität geprüft und entsprechend revidiert.

Das Ergebnis der Abschätzungen ist aus der Tabelle 3.4.1.1. und der Abb. 3.4.1.2. zu ersehen.

Demnach wurde für das Referenzszenario beispielsweise angenommen, daß zwischen 1990 und 2005 die Bevölkerung um 15% steigt, die Wohnfläche pro Kopf um 10% und die pro Person in Anspruch genommenen Kilometer an Mobilität um 44%. Bis 2025 würden die Finalgüterproduktion und die gewerbliche Produktion um 72% zunehmen, die Grundstoffindustrie dagegen ihr Produktionsvolumen um 30% reduzieren.

### 2.2.2. Über die Energie-Dienstleistungstechnologien zur Nutzenergie

Im ersten Simulationsschritt soll festgestellt werden, welche Nutzenergiearten und Nutzenergiemengen zur Deckung der projektierten Energiedienstleistungen benötigt werden. Dazu war es notwendig, die technologischen Optionen bei der Umsetzung von Nutzenergie in die verschiedenen Energiedienstleistungen eingehend zu analysieren. Der dafür relevante technologische Parameter ist die Nutzenergie-Produktivität, ein Maß, welches zeigt, wieviel Energie-Dienstleistungseinheiten pro Nutzenergieeinheit erreichbar sind. Beispielsweise wird die Nutzenergie-Produktivität für die Raumwärme durch das Benutzerverhalten und die thermische Gebäudequalität bestimmt, die vom Kapitalaufwand abhängig ist.

Wiederum wurde in einem mehrstufigen Diskussionsprozeß das Potential für die Verbesserung der Nutzenergie-Produktivitäten bis zum Jahr 2005 und dann weiter bis zum Jahr 2025 abgeschätzt. Die Ergebnisse dieser detaillierten Analysen sind der Tabelle 3.4.1.2. zu entnehmen.

Besonders sensitiv für das Gesamtergebnis ist die für die Niedertemperaturwärme unterstellte Verbesserung der Nutzenergie-Produktivität. Im Referenz-Szenario wird angenommen, daß bis zum Jahre 2005 eine Verbesserung dieses Wertes für den österreichischen Gebäudebestand um 25% erreichbar ist, bis zum Jahr 2025 um insgesamt 75%. Dazu ist anzumerken, daß bereits jetzt die Verbesserungen dieses technischen Parameters

Tabelle 3.4.1.1. Abschätzung des Bedarfs an Energie-Dienstleistungen (Index 1990 = 100)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
<b>VERKEHR</b>						
Personen-km / Kopf	100,0	112,9	127,5	144,0	151,5	159,0
Tonnen-km	100,0	113,4	128,7	146,0	153,5	161,0
<b>INDUSTRIE</b>						
Grundstoffe	100,0	92,1	84,7	78,0	74,0	70,0
Elektrochemie	100,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Finalgüter	100,0	111,1	123,4	137,0	154,5	172,0
<b>KLEINVERBRAUCH</b>						
Wohnfläche / Kopf	100,0	103,2	106,6	110,0	117,5	125,0
Bevölkerung	100,0	104,8	109,8	115,0	122,5	130,0
Gewerbl. Produktion	100,0	109,7	120,3	132,0	152,0	172,0

Abb. 3.4.1.2. Energie-Dienstleistungen im Referenz-Szenario (Index 1990 = 100)

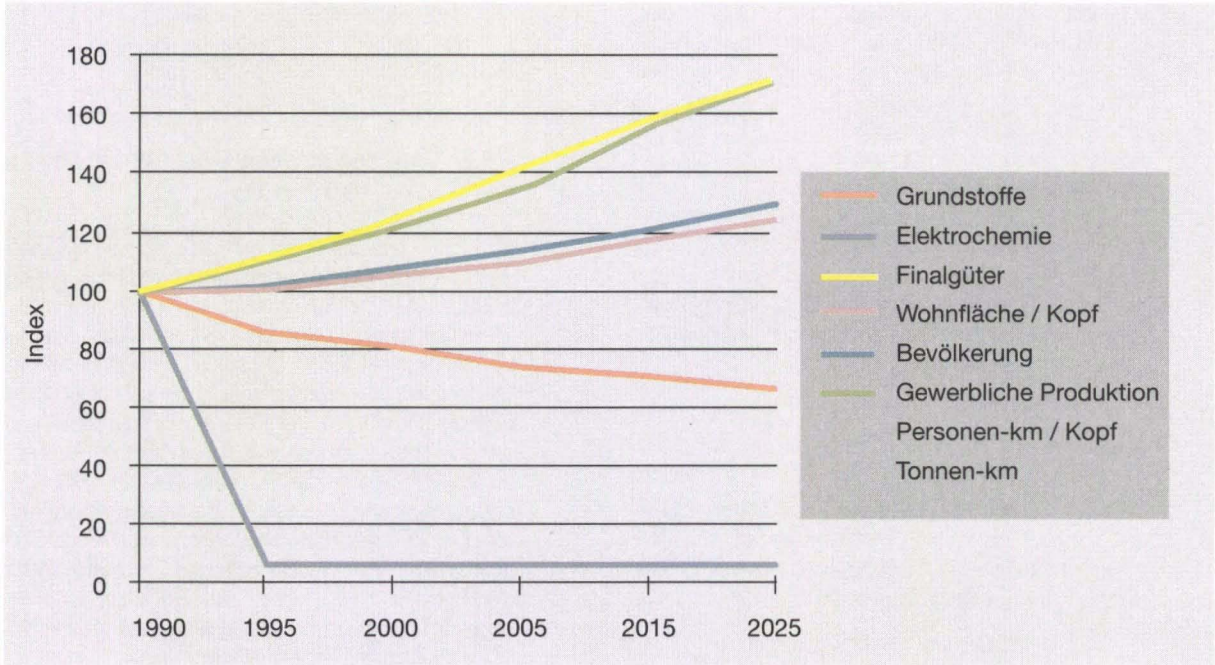


Tabelle 3.4.1.2. Nutzenergie-Produktivitäten (Index 1990 = 1)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Niedertemperatur	1,00	1,08	1,16	1,25	1,50	1,75
Hochtemperatur	1,00	1,03	1,07	1,10	1,15	1,20
Industrieöfen	1,00	1,06	1,13	1,20	1,30	1,40
Stationäre Motoren	1,00	1,06	1,13	1,20	1,20	1,20
Fahrzeug-Motoren	1,00	1,13	1,28	1,45	1,68	1,90
Beleuchtung, EDV	1,00	1,12	1,25	1,40	1,80	2,20
Elektrochemie	1,00	1,06	1,13	1,20	1,25	1,30

bei Neubauten mehr als 100% gegenüber dem Bestandsdurchschnitt ausmachen.

Aus den Abschätzungen über die Energie-Dienstleistungen und die Nutzenergie-Produktivitäten ergibt sich der in Tabelle 3.4.1.3. ausgewiesene Nutzenergiebedarf. Zusammen mit den in Tabelle 3.4.1.4. ersichtlichen prozentuellen Aufteilungen auf die Sektoren, Energiearten und Energieträger werden eine Reihe von aufschlußreichen Informationen sichtbar:

- Rund 41% des aktuellen Nutzenergiebedarfs entfällt auf Niedertemperaturwärme.
- Im Nutzenergieangebot beträgt der Anteil der Wärme – jenes Energieträgers, der aufgrund seiner thermodynamischen Wertigkeit dafür am entsprechendsten ist nur 5%.
- Insgesamt ist erkennbar, daß unter den getroffenen Annahmen über Energie-Dienstleistungen und Nutzenergie-Produktivitäten der Nutzenergiebedarf bis 2005 wieder auf das Niveau von 1990 zurückgeht und bis 2025 sogar deutlich darunter absinkt.
- Sehr unterschiedlich verläuft jedoch die ermittelte sektorale Entwicklung beim Nutzenergiebedarf. Die Industrie könnte bis zum Jahr 2025 mit einer um fast 30% reduzierten Nutzenergiemenge auskommen. Dem stehen Zuwächse im Kleinverbrauch um rund 10% und im Verkehr von 20% gegenüber.
- Im Einklang mit dem thermodynamischen Effizienzkriterium wird eine Modifikation beim Energieträgermix angestrebt, die eine Ausweitung der Wärme bis zum Jahr 2005 um das Eineinhalbfache und bis zum Jahr 2025 um das Dreieinhalbfache gegenüber dem Volumen von 1990 vorsieht. Diese Wärme wird weitgehend aus der vermehrten Nutzung von kombinierten Wärme-Kraft-Technologien der Energieträger Öl, Gas und Biomasse gewonnen.

Siehe dazu auch:

Tabelle 3.4.1.3. Nutzenergie (Petajoule)

Tabelle 3.4.1.4. Nutzenergie (Prozentanteile der Sektoren, Energiearten und Energieträger)

Abb. 3.4.1.3. Nutzenergie nach Sektoren (Petajoule)

Abb. 3.4.1.4. Nutzenergie nach Energieträgern (Petajoule)

### 2.2.3. Über Energie-Anwendungstechnologien zur Endenergie

Der zweite Simulationsschritt umfaßt den Übergang von der Nutzenergie zur Endenergie in den diversen Energie-Anwendungssystemen. Der für eine bestimmte Nutzenergiemenge erforderliche Bedarf an Endenergie wird bestimmt durch die Technologie des jeweiligen Anwendungssystems, charakterisiert durch den Endenergie-Wirkungsgrad und das Nutzungsverhalten. Dieses Maß erfaßt, wieviel Nutzenergieeinheiten pro Einheit Endenergie verfügbar sind.

Für die einzelnen Nutzenergiearten und die dabei zum Einsatz kommenden Energieträger wurden sehr sorgfältige Abschätzungen über die Potentiale für die Verbesserung dieser Endenergie-Wirkungsgrade durchgeführt. Die Tabelle 3.4.1.5. und die Abb. 3.4.1.5. zeigen die unter den Annahmen für das Referenz-Szenario ermittelten Werte. Für das gesamte Anwendungssystem dominierend sind die Wirkungsgrade bei der Raumwärme und den Fahrzeug-Motoren. Beispielsweise wurden bei der Raumwärme ausgehend vom Jahr 1990 Verbesserungspotentiale bei den mit Ölprodukten betriebenen Anlagen um 14 Prozentpunkte bis zum Jahr 2005 und um weitere 6 Prozentpunkte bis 2025 lokalisiert. Im Bereich der Fahrzeug-Motoren geht das Referenz-Szenario von Wirkungsgraderhöhungen bis zum Jahr 2005 um 4 Prozentpunkte und bis zum Jahr 2025 um weitere 2 Prozentpunkte aus.

Der im ersten Simulationsschritt ermittelte Bedarf an Nutzenergie und die vorgestellten Endenergie-Wirkungsgrade ermöglichen nun, im zweiten Simulationsschritt den daraus resultierenden Bedarf an Endenergie zu ermitteln, der in den Tabellen 3.4.1.6. und 3.4.1.7. sowie in den Abbildungen 3.4.1.6. und 3.4.1.7. ausgewiesen ist. Die so für die Annahmen des Referenz-Szenarios erhaltenen Ergebnisse sind recht aufschlußreich:

- Gegenüber dem Jahr 1990 ist unter den gewählten Technologieoptionen bis zum Jahr 2005 bei der Endenergie eine Reduktion um 12% und bis zum Jahr 2025 um 25% zu erwarten.
- Für den Sektor Verkehr ist bis zur Jahrtausendwende beim Endenergieverbrauch mit einem Anstieg um rund 7% zu rechnen; danach sollten auch in diesem Bereich die Effizienzerhöhungen zu einer Reduktion bei der Endenergie führen.
- Unter den Annahmen des Referenz-Szenarios sollte für die Industrie bis zum Jahr 2005 der Bedarf an Endenergie um 28% sinken, bis zum Jahr 2025 um 35%. Die erwarteten Verbrauchsreduktionen machen beim Kleinverbrauch bis zum Jahr 2005 12% und bis zum Jahr 2025 24 % aus.

Tabelle 3.4.1.3. Nutzenergie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie insgesamt	451,2	464,3	457,5	452,9	440,4	433,3
Verkehr	65,4	75,5	78,2	81,0	78,1	76,3
Industrie	175,8	158,8	146,6	136,5	130,2	125,0
Kleinverbrauch	210,1	230,0	232,6	235,4	232,1	232,0
Niedertemperatur	186,1	201,1	201,3	201,8	191,3	184,6
Hochtemperatur	50,2	48,2	46,2	44,7	44,2	43,8
Industrieöfen	90,4	82,7	77,2	72,6	69,7	67,1
Stationäre Motoren	60,2	60,5	59,1	58,2	62,9	67,6
Fahrzeug-Motoren	60,0	69,1	71,0	73,0	69,9	67,9
Beleuchtung & EDV	1,2	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
Elektrochemie	3,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kohle	42,1	37,7	33,3	29,4	24,4	20,0
Ölprodukte	125,8	124,2	113,1	102,5	82,2	64,3
Gas	89,2	85,9	81,4	77,5	63,9	51,9
Elektrizität	105,7	106,3	103,8	102,0	105,1	108,9
Wärme	22,7	34,5	44,6	54,8	79,7	103,8
Biogene Energie	65,7	75,8	81,3	86,6	85,1	84,4

Tabelle 3.4.1.4. Nutzenergie (Prozentanteile der Sektoren, Energiearten und Energieträger)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Verkehr	14,5	16,3	17,1	17,9	17,7	17,6
Industrie	39,0	34,2	32,1	30,1	29,6	28,9
Kleinverbrauch	46,6	49,5	50,9	52,0	52,7	53,5
Niedertemperatur	41,2	43,3	44,0	44,6	43,4	42,6
Hochtemperatur	11,1	10,4	10,1	9,9	10,0	10,1
Industrieöfen	20,0	17,8	16,9	16,0	15,8	15,5
Stationäre Motoren	13,3	13,0	12,9	12,9	14,3	15,6
Fahrzeug-Motoren	13,3	14,9	15,5	16,1	15,9	15,7
Beleuchtung & EDV	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Elektrochemie	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kohle	9,3	8,1	7,3	6,5	5,5	4,6
Ölprodukte	27,9	26,7	24,7	22,6	18,7	14,8
Gas	19,8	18,5	17,8	17,1	14,5	12,0
Elektrizität	23,4	22,9	22,7	22,5	23,9	25,1
Wärme	5,0	7,4	9,8	12,1	18,1	23,9
Biogene Energie	14,6	16,3	17,8	19,1	19,3	19,5

Abb. 3.4.1.3. Nutzenergie nach Sektoren (Petajoule)

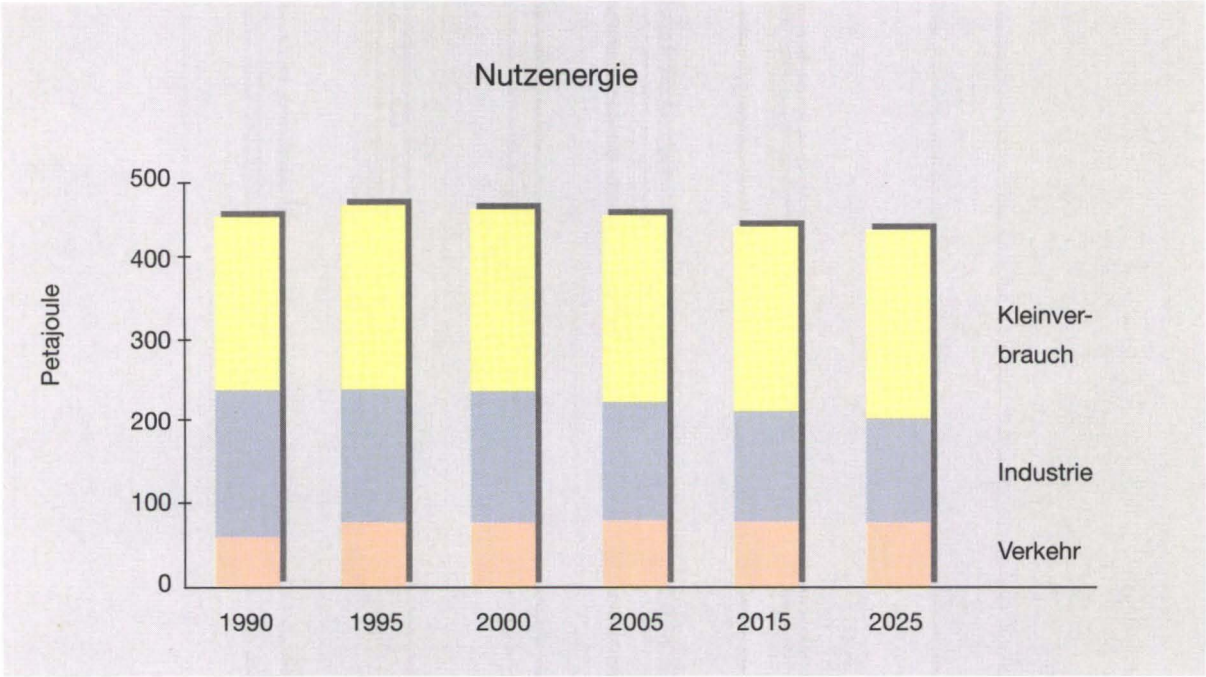


Abb. 3.4.1.4. Nutzenergie nach Energieträgern (Petajoule)

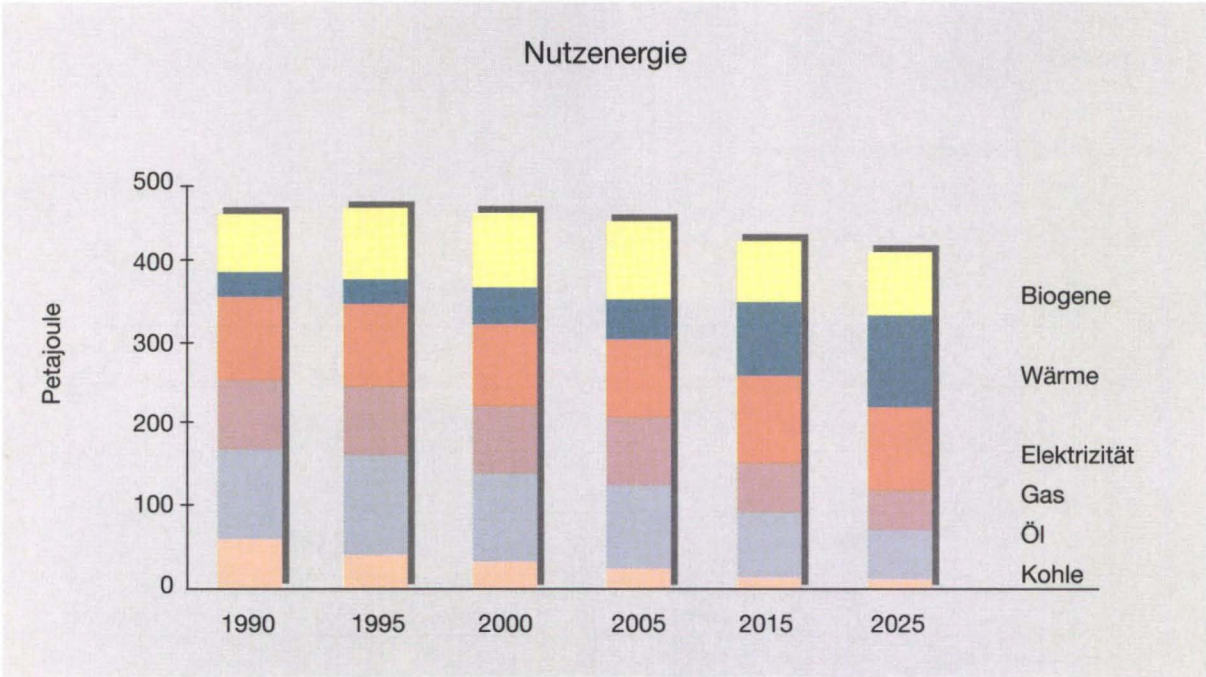
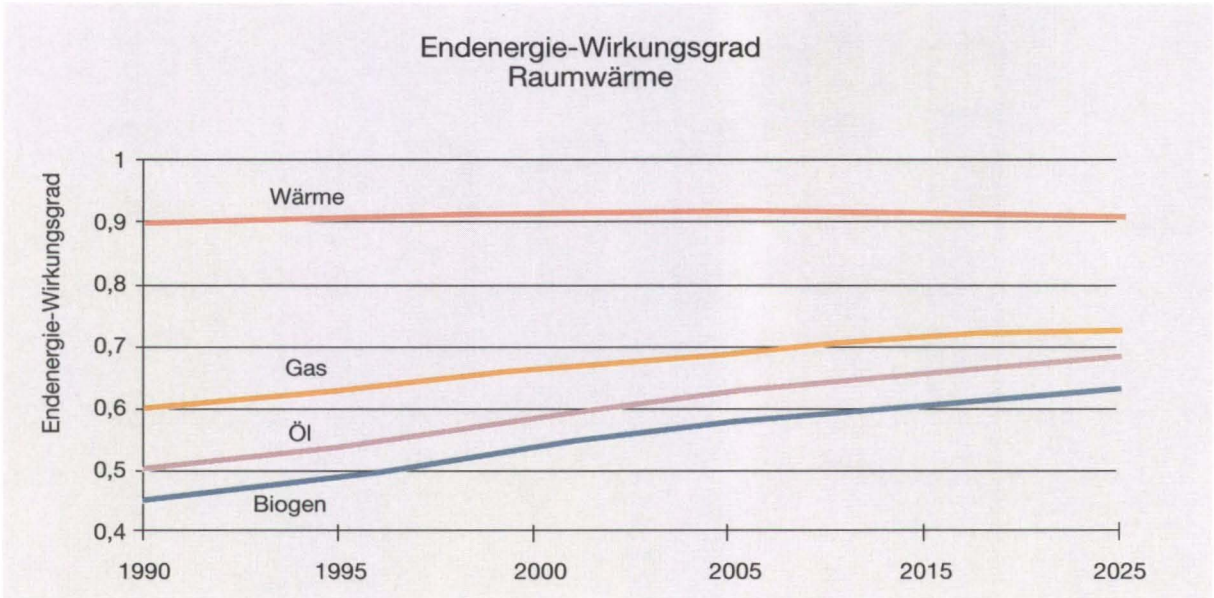


Tabelle 3.4.1.5. Endenergie-Wirkungsgrade

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Niedertemperatur						
Kohle	0,40	0,42	0,45	0,47	0,51	0,54
Ölprodukte	0,50	0,54	0,59	0,64	0,67	0,70
Gas	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,75
Elektrizität	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Wärme	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Biogene Energie	0,45	0,49	0,54	0,59	0,62	0,65
Hochtemperatur						
Kohle	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77
Ölprodukte	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,84
Gas	0,80	0,81	0,81	0,82	0,84	0,85
Elektrizität	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Biogene Energie	0,78	0,79	0,81	0,82	0,82	0,82
Industrieöfen						
Kohle	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73
Ölprodukte	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78
Gas	0,76	0,77	0,77	0,78	0,80	0,81
Elektrizität	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Biogene Energie	0,71	0,73	0,75	0,77	0,77	0,77
Stationäre Motoren						
Ölprodukte	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37
Gas	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38
Elektrizität	0,80	0,81	0,82	0,83	0,83	0,83
Fahrzeug-Motoren						
Ölprodukte	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33
Elektrizität	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87
Beleuchtung, EDV						
Elektrizität	0,05	0,10	0,15	0,20	0,28	0,35
Elektrochemie						
Elektrizität	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38

Abb. 3.4.1.5. Endenergie-Wirkungsgrade



- Nach dem Referenz-Szenario sollen bis zum Jahr 2005 21% und bis zum Jahr 2025 49% des Bedarfs an Niedertemperaturwärme aus der kombinierten Wärme-Kraft-Nutzung stammen.
- Die direkte Verwendung von biogenen Energieträgern im energetischen Endverbrauch sollte wieder rückläufig sein, da dieser Energieträger genauso wie Gas und Ölprodukte bevorzugt in der Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden soll.

#### 2.2.4. Über die Technologien des Transformationssystems zur Brutto-Energie

Der abschließende dritte Simulationsschritt zur Entwicklung des Referenz-Szenarios umfaßt die Einbeziehung der Transformationstechnologien zur Ermittlung des Bedarfs an Brutto-Energie für das österreichische Energiesystem.

Die folgenden Transformationsprozesse wurden dabei beachtet:

- Wasserkraft für die Elektrizitätserzeugung
- Thermische Prozesse zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme
- Raffinerien, Gas- und Koksprozesse sowie
- Solartechnologien für Elektrizität und Wärme

Die Wirkungsgrade der Transformationsprozesse reflektieren die gewählte Transformationstechnologie und bestimmen damit die Höhe der Verluste des Transformationssystems. Die folgenden Annahmen wurden dabei für das Referenz-Szenario getroffen:

- Entsprechend der Konvention der WIFO-Energiebilanz wird der Umwandlungswirkungsgrad von Elektrizität aus Wasserkraft mit 0,8 fixiert.
- Entsprechend den Konventionen der Internationalen Energieagentur (IEA) werden die Umwandlungsgrade aus der Sonneneinstrahlung für Elektrizität mit 0,1 und für Wärme mit 0,4

übernommen. Diese niedrigen Wirkungsgrade führen dazu, daß bei vermehrter Nutzung dieser Technologien scheinbar der gesamte Umwandlungswirkungsgrad von Brutto-Energie zu Endenergie abnimmt und eine vermehrte Nutzung der Sonneneinstrahlung den Brutto-Energieeinsatz stark ansteigen läßt.

- Der Transformationswirkungsgrad der thermischen Prozesse reflektiert, wieweit kombinierte Wärme-Kraft-Technologien samt Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Ohne Wärmepumpe

sind Werte bis zu 0,95 erreichbar, mit Wärmepumpe bezogen auf einen Primärenergieträger über 1,5. Im Referenz-Szenario wurde dieser Wirkungsgrad bis zum Jahr 2005 um fünf Prozentpunkte und bis 2025 um weitere 35 Prozentpunkte erhöht, da unterstellt wurde, daß dann massiv auch im Kleinverbrauch Wärme-Kraft-Technologien zum Einsatz kommen sollen.

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen sichtbar zu machen, wurden die Brutto-Energieverbräuche abzüglich des nicht-energetischen Verbrauchs mit folgenden Emissionskoeffizienten versehen:

91,0 t CO<sub>2</sub> / TJ (1) Kohle  
 78,0 t CO<sub>2</sub> / TJ Ölprodukte  
 52,0 t CO<sub>2</sub> / TJ (Terajoule) Gas  
 3,7 t CO<sub>2</sub> / TJ (Biogene Energie und Abfälle)

Diese Emissionskoeffizienten entsprechen den derzeit in Österreich und von der Internationalen Energieagentur verwendeten Werten, nach denen beispielsweise die Erreichung des Toronto-Emissionsziels überprüft wird. Es soll festgehalten werden, daß diese Emissionskoeffizienten den derzeitigen Stand der Forschung reflektieren.

Eine Übersicht über die im Referenz-Szenario resultierenden Brutto-Energieflüsse gibt Tabelle 3.4.1.8.

Siehe dazu auch:

Abb. 3.4.1.8. Brutto-Energie nach Energieträgern

Abb. 3.4.1.9. Brutto-Energie und Verluste bei Transformation und Anwendung

#### 2.2.5. Die Aussagen des Referenzszenarios

Insgesamt zeigt Tabelle 3.4.1.8., daß innerhalb der Annahmen des Referenzszenarios die gewünschten Energiedienstleistungen im Jahr 2005 mit einem Brutto-Energiebedarf erfüllbar wären, der um rund 11% unter den Werten des Jahres 1990 liegt. Die dabei entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen würden mit dem Toronto-Ziel übereinstimmen. Trotz der unterstellten großzügigen weiteren Expansion der Energiedienstleistungen bis zum Jahr 2025 wäre dann der Brutto-Energiebedarf um rund 16% unter dem Niveau von 1990, wobei in diesem Wert schon ein substantieller Anteil von Sonneneinstrahlung enthalten ist.

Die für die Ergebnisse des Referenz-Szenarios wichtigsten technischen und strukturellen Änderungen im Energiesystem betreffen somit:

- Die rückläufige Produktionsentwicklung im Bereich der Grundstoffindustrie;

(1) TJ = Terajoule

Tabelle 3.4.1.6. Endenergie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie insgesamt	833,6	822,0	771,1	730,7	674,1	634,6
Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Industrie	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kleinverbrauch	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
Kohle	73,2	64,5	55,4	47,5	37,6	29,6
Ölprodukte	324,9	320,0	288,7	261,6	220,0	185,6
Gas	128,2	121,1	111,8	103,7	82,8	65,2
Elektrizität	154,0	142,4	131,9	125,4	123,8	124,5
Wärme	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Biogene Energie	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
Niedertemperatur	332,8	329,9	305,0	284,2	250,5	227,2
Hochtemperatur	63,1	60,0	56,9	54,4	53,4	52,4
Industrieöfen	120,5	109,2	100,9	93,8	89,1	85,2
Stationäre Motoren	80,2	80,2	77,7	75,9	81,8	87,7
Fahrzeug-Motoren	203,6	222,1	216,6	211,6	191,4	175,6
Beleuchtung, EDV	24,6	18,1	11,7	8,4	5,6	4,2
Elektrochemie	8,8	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2

Tabelle 3.4.1.7. Endenergie (Prozentanteile der Sektoren, Energieträger und Energiearten)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Verkehr	25,9	28,7	30,0	31,1	30,7	30,1
Industrie	29,0	25,7	24,8	23,9	24,4	24,6
Kleinverbrauch	45,1	45,6	45,3	45,0	45,0	45,3
Kohle	8,8	7,8	7,2	6,5	5,6	4,7
Ölprodukte	39,0	38,9	37,4	35,8	32,6	29,2
Gas	15,4	14,7	14,5	14,2	12,3	10,3
Elektrizität	18,5	17,3	17,1	17,2	18,4	19,6
Wärme	3,0	4,6	6,3	8,1	12,7	17,6
Biogene Energie	15,4	16,6	17,5	18,3	18,4	18,6
Niedertemperatur	39,9	40,1	39,5	38,9	37,2	35,8
Hochtemperatur	7,6	7,3	7,4	7,4	7,9	8,3
Industrieöfen	14,5	13,3	13,1	12,8	13,2	13,4
Stationäre Motoren	9,6	9,8	10,1	10,4	12,1	13,8
Fahrzeug-Motoren	24,4	27,0	28,1	29,0	28,4	27,7
Beleuchtung, EDV	3,0	2,2	1,5	1,2	0,8	0,7
Elektrochemie	1,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4

Abb. 3.4.1.6. Endenergie nach Sektoren (Petajoule)

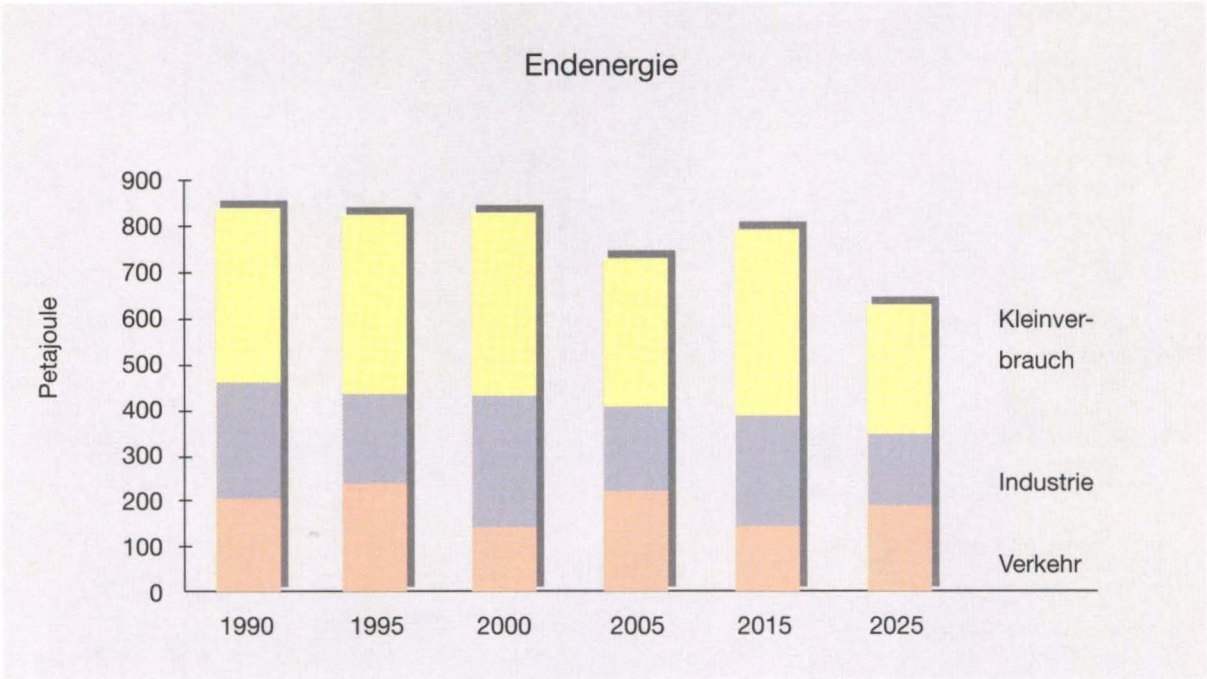


Abb. 3.4.1.7. Endenergie nach Energieträgern (Petajoule)

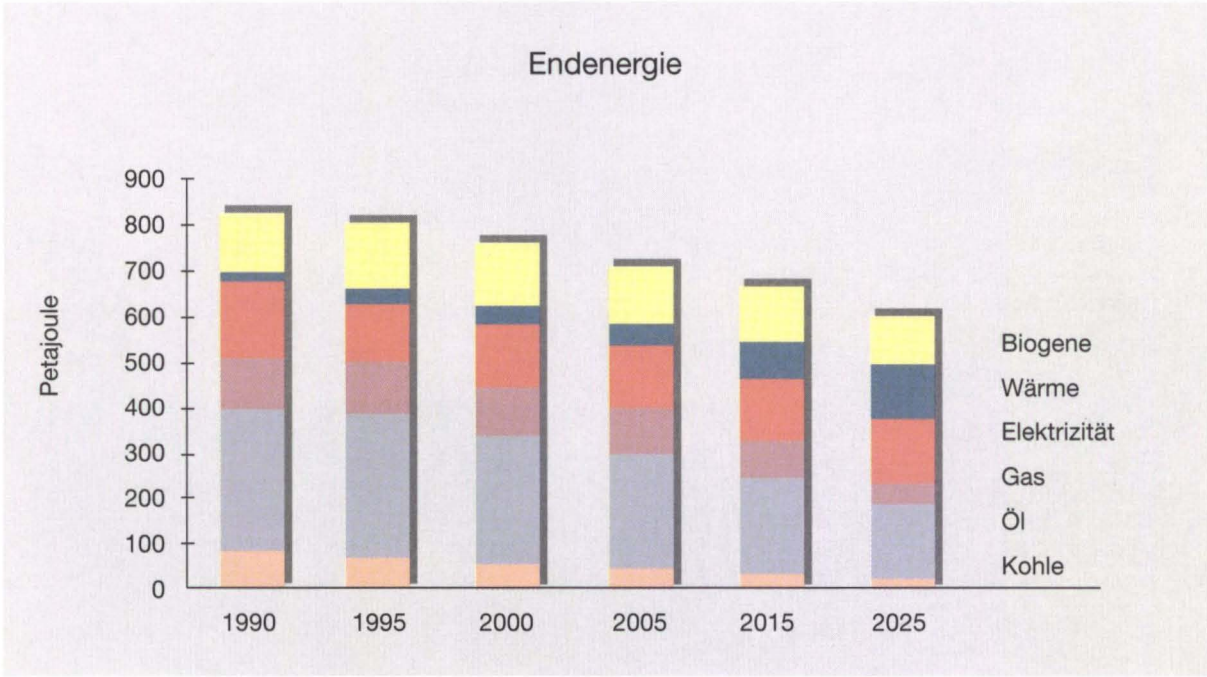


Tabelle 3.4.1.8. Zusammenfassung des Referenz-Szenarios (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	410,7	436,6	451,0	465,2	522,4	583,4
Netto-Importe	723,7	658,7	581,3	520,5	431,7	359,5
Lageraufbau	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>BRUTTO-ENERGIE</b>	<b>1.116,6</b>	<b>1.095,4</b>	<b>1.032,3</b>	<b>985,8</b>	<b>954,1</b>	<b>942,9</b>
Kohle	173,1	147,1	121,6	101,4	78,7	59,8
Ölprodukte	441,1	428,5	387,5	352,7	307,7	270,5
Gas	219,2	207,4	193,3	184,2	154,7	130,1
Elektrizität	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biog. & Abfall	138,4	157,1	163,6	170,0	173,1	179,9
Wasserkraft	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solar	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
<b>Transformation Input</b>	<b>801,0</b>	<b>774,2</b>	<b>725,9</b>	<b>692,3</b>	<b>697,9</b>	<b>716,3</b>
Wasserkraftwerke	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Kraft-Wärme Proz.	186,5	169,0	150,4	141,2	136,2	134,9
Raffinerie	383,5	375,3	344,7	318,2	277,6	244,0
Gas & Koks Proz.	84,8	74,8	64,4	55,4	44,1	34,9
Solare Proz.	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
<b>Transformation Output</b>	<b>667,3</b>	<b>647,9</b>	<b>608,0</b>	<b>577,7</b>	<b>555,7</b>	<b>544,3</b>
Wasserkraftwerke	117,0	120,8	126,4	132,0	132,0	132,0
Kraft-Wärme Proz.	93,0	87,1	80,1	77,5	88,4	101,0
Raffinerie	378,4	370,0	339,9	313,7	273,7	240,6
Gas & Koks Proz.	78,8	68,8	59,3	51,0	40,5	32,1
Solare Proz.	0,0	1,2	2,3	3,5	21,0	38,5
<b>Untransformierte En.</b>	<b>315,5</b>	<b>321,2</b>	<b>306,4</b>	<b>293,5</b>	<b>256,2</b>	<b>226,6</b>
<b>Verluste Transformat.</b>	<b>133,8</b>	<b>126,3</b>	<b>117,9</b>	<b>114,6</b>	<b>142,2</b>	<b>172,1</b>
<b>Verluste Vert. &amp; Eig.</b>	<b>70,8</b>	<b>68,4</b>	<b>64,6</b>	<b>61,8</b>	<b>59,1</b>	<b>57,6</b>
<b>Nicht-energet. Verbr.</b>	<b>78,4</b>	<b>78,7</b>	<b>78,7</b>	<b>78,7</b>	<b>78,7</b>	<b>78,7</b>
Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Industrie	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kleinverbrauch	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
<b>ENDENERGIE</b>	<b>833,6</b>	<b>822,0</b>	<b>771,1</b>	<b>730,7</b>	<b>674,1</b>	<b>634,6</b>
Kohle	73,2	64,5	55,4	47,5	37,6	29,6
Ölprodukte	324,9	320,0	288,7	261,6	220,0	185,6
Gas	128,2	121,1	111,8	103,7	82,8	65,2
Elektrizität	154,0	142,4	131,9	125,4	123,8	124,5
Wärme	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Biog. & Abfall	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
<b>NUTZENERGIE</b>	<b>451,2</b>	<b>464,3</b>	<b>457,5</b>	<b>452,9</b>	<b>440,4</b>	<b>433,3</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Emission (Mio. t)</b>	<b>56,4</b>	<b>52,5</b>	<b>46,2</b>	<b>41,2</b>	<b>34,1</b>	<b>28,3</b>

Abb. 3.4.1.8. Brutto-Energie nach Energieträgern (Petajoule)

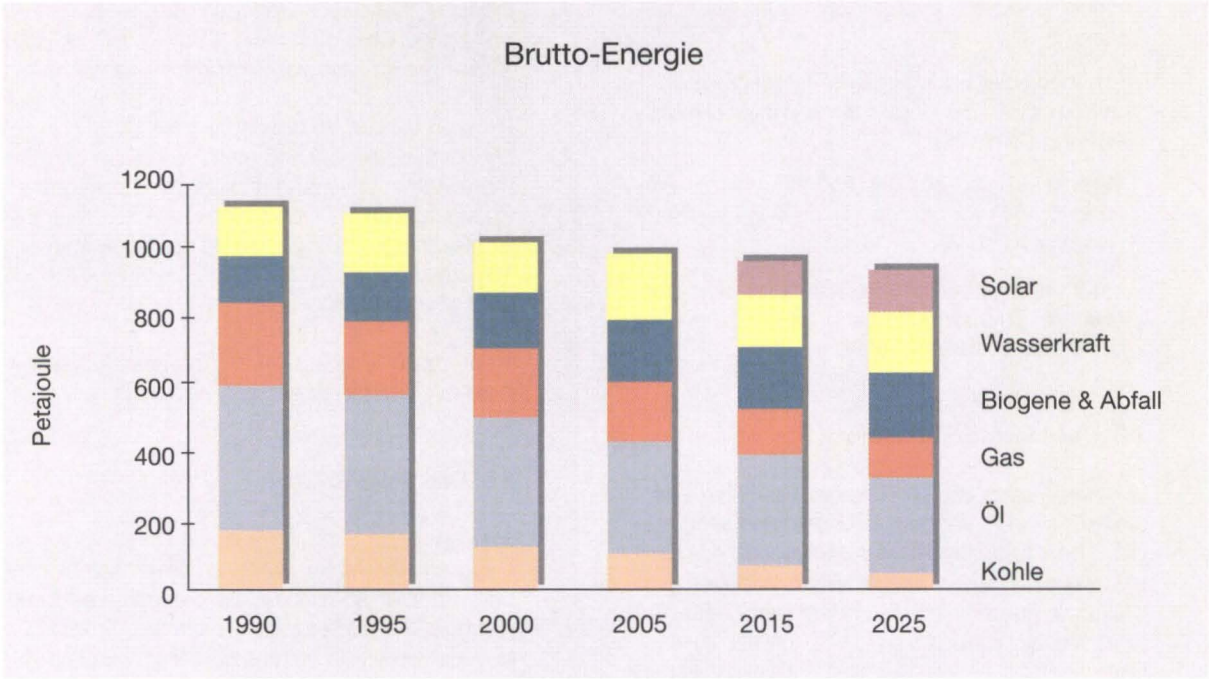
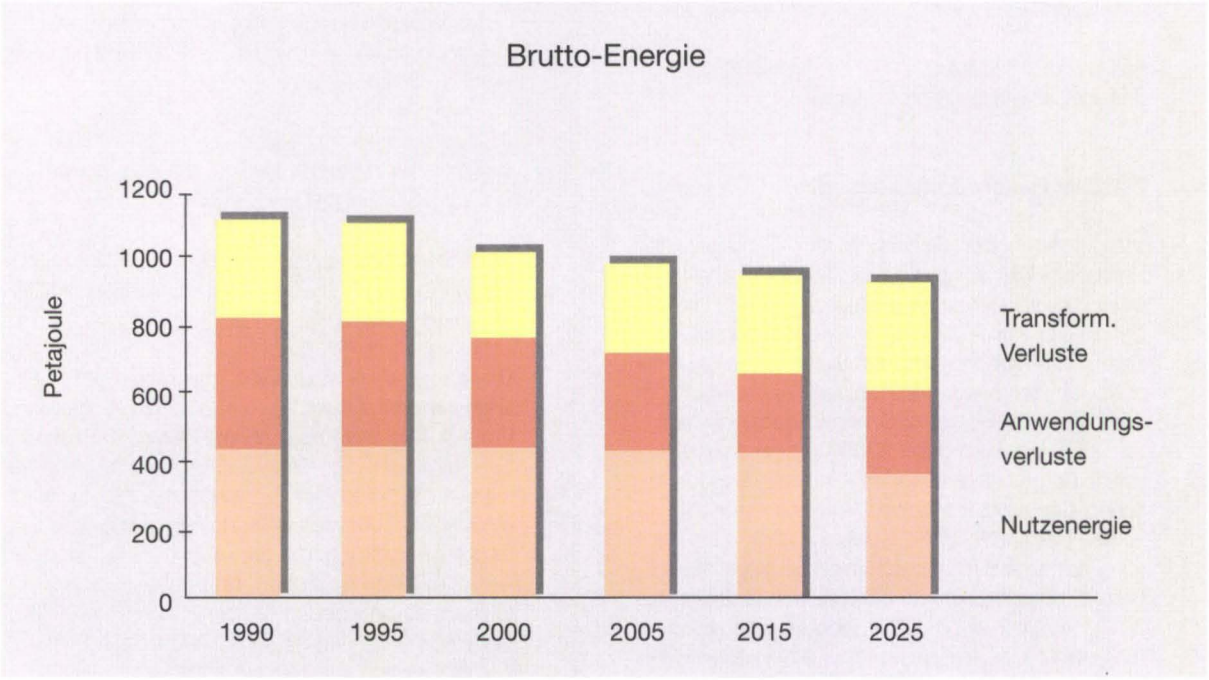


Abb. 3.4.1.9. Brutto-Energie und Verluste bei Transformation und Anwendung



- Erhöhungen des Nutzenergie-Produktivitäten, wobei eine Schlüsselrolle der Raumwärme zukommt;
- Erhöhung der Endenergie-Wirkungsgrade, wobei wiederum die Heizsysteme in ihrer Gesamtwirkung dominieren;
- Verbesserungen bei den Transformations-Wirkungsgraden für die Erzeugung von Elektrizität und Wärme sowie
- Veränderungen im Brennstoffmix bei den thermischen Transformationsprozessen zugunsten der biogenen Energieträger.

### 2.3. Das Industrie-Szenario

Um den Einfluß der im Referenz-Szenario unterstellten schrumpfenden Grundstoffindustrie auf die Ergebnisse des Referenz-Szenarios auszuloten, wurde in einem Industrie-Szenario das Produktionsvolumen der Grundstoff-Industrie auf dem Niveau 1990 stabilisiert. Dabei ist zu erinnern, daß die Stellung der österreichischen Grundstoffindustrie in etlichen Bereichen – wie Stahl, Papier, Zellstoff und Zement – aufgrund der laufenden Integrationsvorgänge längerfristig neu zu positionieren sein wird, unabhängig von den energetischen Aspekten.

Unter dieser Annahme würde der Brutto-Energieverbrauch statt um 11% nur um 7% im Jahre 2005 zurückgehen. Im Jahr 2025 wäre der entsprechende Rückgang nur 12% statt 16%. Das Toronto-Emissionsziel bei CO<sub>2</sub> würde gegenüber dem Referenz-Szenario um 2 Mio. t überschritten werden.

Siehe dazu: Tabelle 3.4.1.9. Zusammenfassung des Industrie-Szenarios (Petajoule)

### 2.4. Das Raumwärme-Szenario

Wegen der hohen Sensitivität der Aussagen des Referenz-Szenarios bezüglich der Annahmen über die realisierten Verbesserungspotentiale bei der Raumwärme wurde in einem Raumwärme-Szenario angenommen, daß die Nutzenergie-Produktivität im Niedertemperaturbereich statt um 25% – wie im Referenz-Szenario angenommen – um 35% bis zum Jahr 2005 verbessert werden kann. Aufgrund detaillierter Analysen der technischen und wirtschaftlichen Potentiale der thermischen Gebäudequalität ist eine solche Verbesserung mit einem entsprechenden Sanierungsprogramm durchaus erreichbar. Für den Zeitraum bis 2025 wurde, wegen der absehbaren Erneuerungsraten des Baubestandes, eine weitere Verbesserung um 85 Prozentpunkte unterstellt.

Bis zum Jahr 2005 würde sich bei den CO<sub>2</sub>-Emis-

sionen eine zusätzliche Reduktion von 1,2 Mio. t ergeben. Der Rückgang des Brutto-Energiebedarfs gegenüber dem Jahr 1990 würde 13% statt 11% – wie im Referenz-Szenario – ausmachen.

Bis zum Jahr 2025 würde bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die angenommene Verbesserung der thermischen Gebäudequalität ein zusätzlicher Rückgang von 1,9 Mio. t zu verzeichnen sein. Der Brutto-Energieverbrauch wäre um 21% statt um 16% geringer als im Referenz-Szenario, bezogen auf das Jahr 1990.

Siehe dazu: Tabelle 3.4.1.10. Zusammenfassung des Raumwärme-Szenarios (Petajoule)

### 2.5. Das Solar-Szenario

Mit dem Solar-Szenario wird ein Paket von energiepolitischen Maßnahmen simuliert, das besondere Priorität sowohl für die erneuerbaren Energieträger als auch für den forcierten Einsatz von hocheffizienten Transformationstechnologien vorsieht. Dieses solarorientierte energiepolitische Paket kommt annahmegemäß erst nach dem Jahr 2005 zum Einsatz und umfaßt im einzelnen folgende Aktivitäten:

- In den thermischen Transformationsprozessen steigt der Anteil der Biomasse von bis dahin 26% auf 56%. Im gleichen Ausmaß wird der Einsatz von fossilen Energieträgern reduziert.
- Der gesamte Transformationswirkungsgrad in den thermischen Prozessen nimmt aufgrund des intensiven Einsatzes von Wärme-Kraft-Technologien verbunden mit Wärmepumpen von 55% auf 90% zu.
- Bis zum Jahr 2025 wird Elektrizität aus Photovoltaik im Ausmaß von 12 PJ und Wärme im Ausmaß von 48 PJ erwartet.
- Im Bereich des Verkehrs steigt der Anteil der elektrischen Antriebe zwischen 2005 und 2025 von 15% auf 31%.

Dieses Szenario generiert im Jahr 2025 CO<sub>2</sub>-Emissionen im Ausmaß von 24,9 Mio t, das sind um 4,4 Mio t weniger als im Referenz-Szenario. Ein Vergleich der Brutto-Energieverbräuche ist wegen der intensiven Verwendung von Sonneneinstrahlung und den unterstellten geringen Transformationswirkungsgraden nur bedingt sinnvoll. Aufschlußreich ist jedoch, daß unter den Technologieannahmen des Solarszenarios im Jahr 2025 nur mehr 41% des im Jahr 1990 benötigten Verbrauchs an fossiler Energie erforderlich wäre.

Siehe dazu: Tabelle 3.4.1.11. Zusammenfassung des Solar-Szenarios (Petajoule)

## 2.6. Vergleich der Szenarien

Die nachfolgenden Tabellen und Grafiken fassen die in den einzelnen Szenarien erhaltenen Ergebnisse zusammen. Eine Reihe von aufschlußreichen Aussagen werden dabei sichtbar:

- Einige wenige Technologieentscheidungen sind entscheidend für das gesamte Design des Energiesystems: der Bereich Raumwärme, der Bereich Verkehr, die Intensität des Einsatzes von Wärme-Kraft-Technologien sowie die Verwendung von erneuerbaren Energieträgern.
- Sowohl die Wasserkraft als auch die Biomasse stoßen in den Szenarien vom Bedarf her auf obere Grenzen, die schon in wenigen Jahren erreicht werden, wenn die in den Szenarien unterstellten Effizienzpotentiale bei der Energieverwendung wirksam werden.
- Solange im Verkehr im bisherigen Ausmaß Ölprodukte zum Einsatz kommen, fallen im Raffinerieprozeß mittlere und schwere Ölprodukte an, die sinnvollerweise in Wärme-Kraft-Technologien verwendet werden sollen und deshalb den Einsatz von biogener Energie im Wärmebereich limitieren.
- Ein darüber hinaus gehendes Potential für die biogenen Energieträger entsteht erst dann, wenn damit auch Treibstoffe zur Verfügung gestellt werden. In sensitiven Regionen, wo beispielsweise ein besonderer Bodenschutz erforderlich ist, sind solche Technologien schon in den nächsten Jahren zu empfehlen.
- Durch die Kraft-Wärme-Technologien fällt soviel Elektrizität an, daß damit zunehmend über die übliche Verwendung im Endverbrauch hinaus Wärmepumpen betrieben werden können, die den Wirkungsgrad des gesamten Energiesystems entscheidend verbessern.

Siehe dazu folgende Tabellen und Abbildungen:

Tabelle 3.4.1.12. Vergleich der Szenarien  
(Petajoule)

Tabelle 3.4.1.13. Endenergie in den Szenarien  
(Petajoule)

Tabelle 3.4.1.14. Brutto-Energie in den Szenarien  
(Petajoule)

Abb. 3.4.1.10. Nutzenergie in den Szenarien

Abb. 3.4.1.11. Endenergie in den Szenarien

Abb. 3.4.1.12. Brutto-Energie in den Szenarien

Abb. 3.4.1.13. CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Szenarien

Tabelle 3.4.1.9. Zusammenfassung des Industrie-Szenarios (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	410,7	439,0	456,6	474,6	535,4	600,1
Netto-Importe	723,7	674,2	607,1	552,8	461,8	387,1
Lageraufbau	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	1.116,6	1.113,2	1.063,7	1.027,4	997,2	987,2
Kohle	173,1	152,8	130,8	112,5	88,9	69,1
Ölprodukte	441,1	431,1	391,2	356,4	310,4	272,1
Gas	219,2	214,7	206,2	201,6	171,8	146,9
Elektrizität	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biog. & Abfall	138,4	159,5	169,2	179,4	186,0	196,6
Wasserkraft	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solar	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Transformation Input	801,0	785,6	745,2	716,9	721,4	738,4
Wasserkraftwerke	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Kraft-Wärme Proz.	186,5	176,1	162,8	157,4	152,2	150,6
Raffinerie	383,5	376,8	347,1	320,7	279,2	244,6
Gas & Koks Proz.	84,8	77,5	69,0	61,3	49,9	40,7
Solare Proz.	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Transformation Output	667,3	655,6	621,1	594,6	573,1	561,9
Wasserkraftwerke	117,0	120,8	126,4	132,0	132,0	132,0
Kraft-Wärme Proz.	93,0	90,8	86,7	86,4	98,8	112,8
Raffinerie	378,4	371,6	342,2	316,2	275,3	241,2
Gas & Koks Proz.	78,8	71,3	63,5	56,4	46,0	37,4
Solare Proz.	0,0	1,2	2,3	3,5	21,0	38,5
Untransformierte En.	315,5	327,6	318,5	310,4	275,8	248,8
Verluste Transformat.	133,8	130,0	124,1	122,4	148,3	176,5
Verluste Vert. & Eig.	70,8	69,7	66,9	64,9	62,4	61,1
Nicht-energet. Verbr.	78,4	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7
Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Industrie	241,9	223,7	213,9	205,4	197,9	192,4
Kleinverbrauch	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
ENDENERGIE	833,6	834,8	794,0	761,4	707,8	671,0
Kohle	73,2	66,8	59,4	52,7	42,7	34,6
Ölprodukte	324,9	321,6	291,1	264,1	221,6	186,1
Gas	28,2	125,3	119,3	113,8	93,5	76,3
Elektrizität	154,0	145,4	137,2	132,4	131,9	133,6
Wärme	25,2	38,1	48,9	59,6	86,5	112,6
Biog. & Abfall	128,0	137,5	138,1	138,8	131,6	127,7
NUTZENERGIE	451,2	474,1	475,2	477,1	467,3	462,6
CO <sub>2</sub> -Emission (Mio. t)	56,4	53,6	48,0	43,5	36,2	30,1

Tabelle 3.4.1.10. Zusammenfassung des Raumwärme-Szenarios (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	410,7	433,7	444,8	455,5	501,6	554,6
Netto-Importe	723,7	651,5	568,5	503,5	404,1	332,5
Lageraufbau	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>BRUTTO-ENERGIE</b>	<b>1.116,6</b>	<b>1.085,3</b>	<b>1.013,3</b>	<b>959,0</b>	<b>905,7</b>	<b>887,1</b>
Kohle	173,1	145,0	117,9	96,7	71,5	53,5
Ölprodukte	441,1	426,3	384,2	349,4	302,9	266,3
Gas	219,2	204,6	187,4	175,1	139,0	113,7
Elektrizität	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biog. & Abfall	138,4	154,2	157,5	160,3	152,2	151,1
Wasserkraft	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solar	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Transformation Input	801,0	768,1	714,4	675,9	665,8	676,2
Wasserkraftwerke	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Kraft-Wärme Proz.	186,5	165,3	142,6	128,7	109,3	98,4
Raffinerie	383,5	373,7	342,4	315,9	274,7	242,2
Gas & Koks Proz.	84,8	74,0	63,1	53,8	41,8	33,1
Solare Proz.	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Transformation Output	667,3	643,7	600,3	567,2	533,3	513,4
Wasserkraftwerke	117,0	120,8	126,4	132,0	132,0	132,0
Kraft-Wärme Proz.	93,0	85,3	75,9	70,7	70,9	73,7
Raffinerie	378,4	368,4	337,6	311,5	270,9	238,8
Gas & Koks Proz.	78,8	68,1	58,1	49,5	38,5	30,4
Solare Proz.	0,0	1,2	2,3	3,5	21,0	38,5
Untransformierte En.	315,5	317,1	298,9	283,0	239,9	210,9
Verluste Transformat.	133,8	124,4	114,1	108,8	132,5	162,7
Verluste Vert. & Eig.	70,8	67,9	63,5	60,3	56,1	53,7
Nicht-energet. Verbr.	78,4	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7
Verkehr	216,1	236,0	230,9	226,5	206,1	190,4
Industrie	241,9	210,4	190,1	173,6	162,4	154,1
Kleinverbrauch	375,5	367,9	336,0	311,1	269,9	247,4
<b>ENDENERGIE</b>	<b>833,6</b>	<b>814,3</b>	<b>757,0</b>	<b>711,2</b>	<b>638,4</b>	<b>591,9</b>
Kohle	73,2	63,8	54,3	46,1	35,6	27,9
Ölprodukte	324,9	318,4	286,4	259,2	217,0	183,7
Gas	128,2	119,8	109,4	100,5	78,5	62,3
Elektrizität	154,0	141,7	130,5	123,4	120,7	121,5
Wärme	25,2	37,0	46,3	54,9	73,4	90,6
Biog. & Abfall	128,0	133,6	130,2	127,1	113,1	106,0
<b>NUTZENERGIE</b>	<b>451,2</b>	<b>459,6</b>	<b>448,2</b>	<b>439,0</b>	<b>413,1</b>	<b>398,6</b>
CO <sub>2</sub> -Emission (Mio t)	56,4	51,9	45,3	40,0	32,2	26,4

Tabelle 3.4.1.11. Zusammenfassung des Solar-Szenarios (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	410,7	436,6	451,0	465,2	573,1	682,6
Netto-Importe	723,7	658,7	581,3	520,5	401,3	311,4
Lageraufbau	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	1.116,6	1.095,4	1.032,3	985,8	974,4	994,0
Kohle	173,1	147,1	121,6	101,4	72,1	50,8
Ölprodukte	441,1	428,5	387,5	352,7	297,0	250,8
Gas	219,2	207,4	193,3	184,2	141,6	110,7
Elektrizität	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biog. & Abfall	138,4	157,1	163,6	170,0	170,0	171,6
Wasserkraft	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solar	0,0	4,2	8,3	12,5	128,8	245,0
Transformation Input	801,0	774,2	725,9	692,3	719,1	769,0
Wasserkraftwerke	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Kraft-Wärme Proz.	186,5	169,0	150,4	141,2	112,0	95,9
Raffinerie	383,5	375,3	344,7	318,2	269,2	228,2
Gas & Koks Proz.	84,8	74,8	64,4	55,4	44,1	34,9
Solare Proz.	0,0	4,2	8,3	12,5	128,8	245,0
Transformation Output	667,3	647,9	608,0	577,7	551,1	535,8
Wasserkraftwerke	117,0	120,8	126,4	132,0	132,0	132,0
Kraft-Wärme Proz.	93,0	87,1	80,1	77,5	81,1	86,2
Raffinerie	378,4	370,0	339,9	313,7	265,5	225,0
Gas & Koks Proz.	78,8	68,8	59,3	51,0	40,5	32,1
Solare Proz.	0,0	1,2	2,3	3,5	32,0	60,5
Untransformierte En.	315,5	321,2	306,4	293,5	255,4	225,0
Verluste Transformat.	133,8	126,3	117,9	114,6	168,0	233,2
Verluste Vert. & Eig.	70,8	68,4	64,6	61,8	59,1	57,6
Nicht-energet. Verbr.	78,4	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7
Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	201,4	181,3
Industrie	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kleinverbrauch	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
ENDENERGIE	833,6	822,0	771,1	730,7	668,7	624,5
Kohle	73,2	64,5	55,4	47,5	37,6	29,6
Ölprodukte	324,9	320,0	288,7	261,6	211,4	169,4
Gas	128,2	121,1	111,8	103,7	82,8	65,2
Elektrizität	154,0	142,4	131,9	125,4	127,0	130,7
Wärme	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Biog. & Abfall	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
NUTZENERGIE	451,2	464,3	457,5	452,9	440,4	433,3
CO <sub>2</sub> -Emission (Mio t)	56,4	52,5	46,2	41,2	32,0	24,9

Tabelle 3.4.1.12. Vergleich der Szenarien (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
BRUTTO-ENERGIE						
Referenz-Szenario	1.116,6	1.095,4	1.032,3	985,8	954,1	942,9
Industrie-Szenario	1.116,6	1.113,2	1.063,7	1.027,4	997,2	987,2
Raumwärme-Szenario	1.116,6	1.085,3	1.013,3	959,0	905,7	887,1
Solar-Szenario	1.116,6	1.095,4	1.032,3	985,8	974,4	994,0
ENDENERGIE						
Referenz-Szenario	833,6	822,0	771,1	730,7	674,1	634,6
Industrie-Szenario	833,6	834,8	794,0	761,4	707,8	671,0
Raumwärme-Szenario	833,6	814,3	757,0	711,2	638,4	591,9
Solar-Szenario	833,6	822,0	771,1	730,7	668,7	624,5
NUTZENERGIE						
Referenz-Szenario	451,2	464,3	457,5	452,9	440,4	433,3
Industrie-Szenario	451,2	474,1	475,2	477,1	467,3	462,6
Raumwärme-Szenario	451,2	459,6	448,2	439,0	413,1	398,6
Solar-Szenario	451,2	464,3	457,5	452,9	440,4	433,3
CO <sub>2</sub> -Emission (Mio t)						
Referenz-Szenario	56,4	52,5	46,2	41,2	34,1	28,3
Industrie-Szenario	56,4	53,6	48,0	43,5	36,2	30,1
Raumwärme-Szenario	56,4	51,9	45,3	40,0	32,2	26,4
Solar-Szenario	56,4	52,5	46,2	41,2	32,0	24,9

Abb. 3.4.1.10. Nutzenergie in den Szenarien

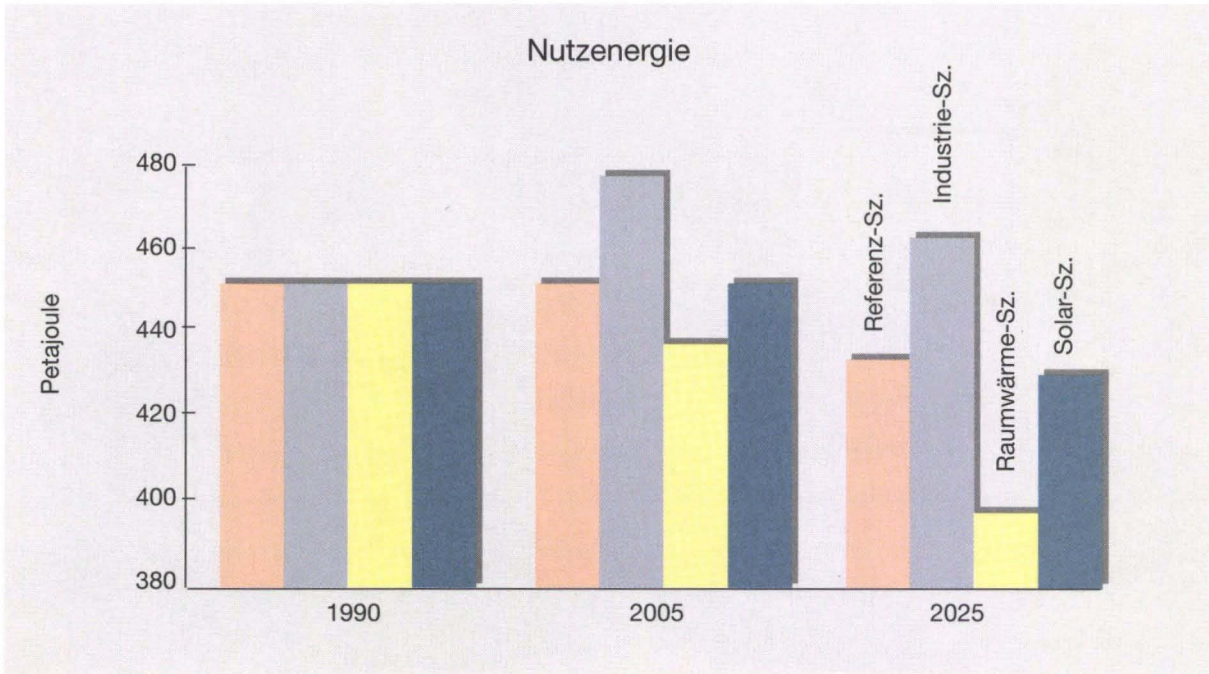


Abb. 3.4.1.11. Endenergie in den Szenarien

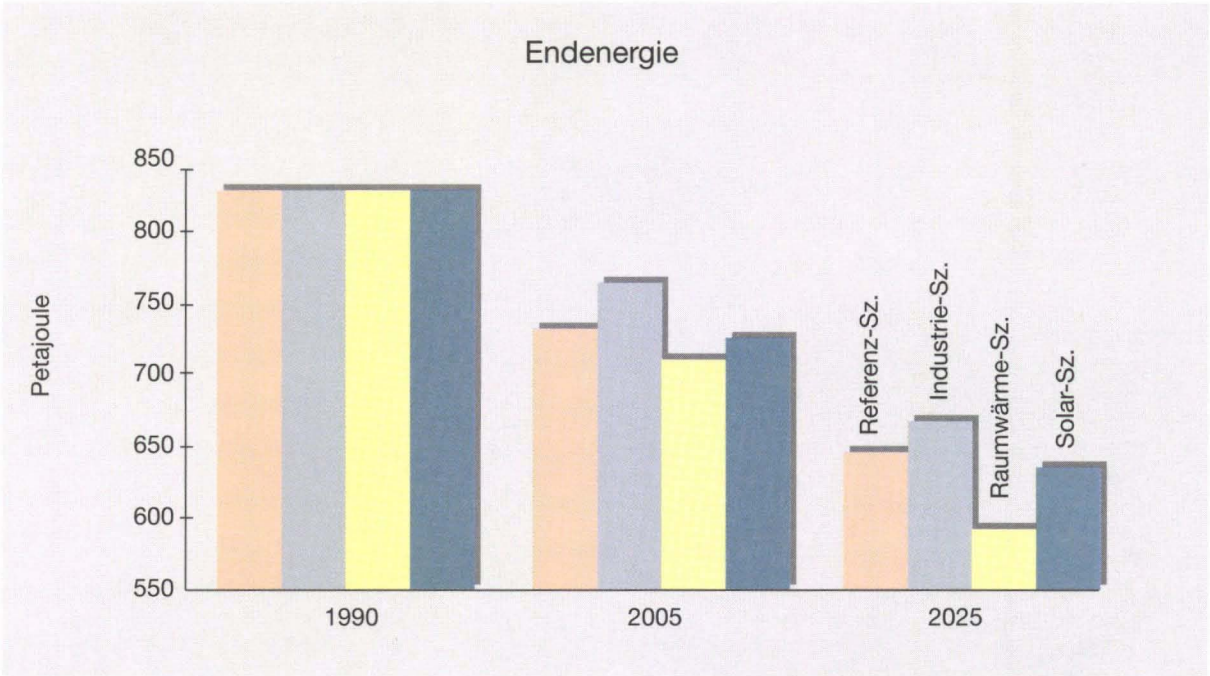


Abb. 3.4.1.12. Brutto-Energie in den Szenarien

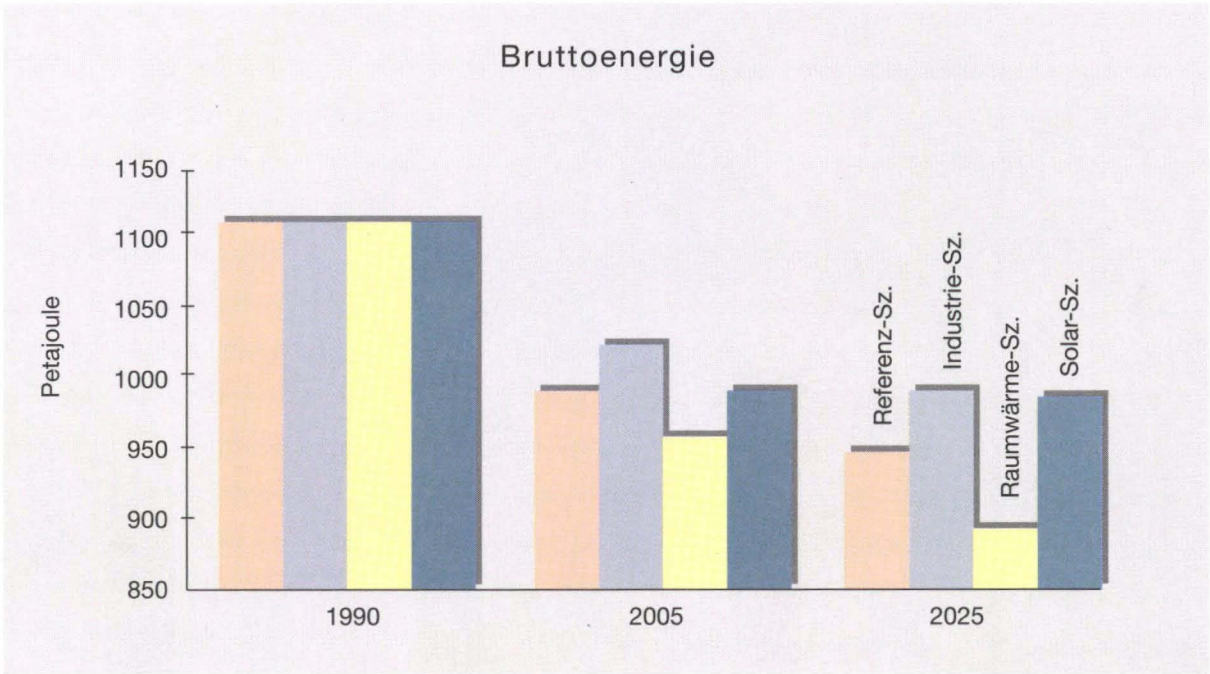


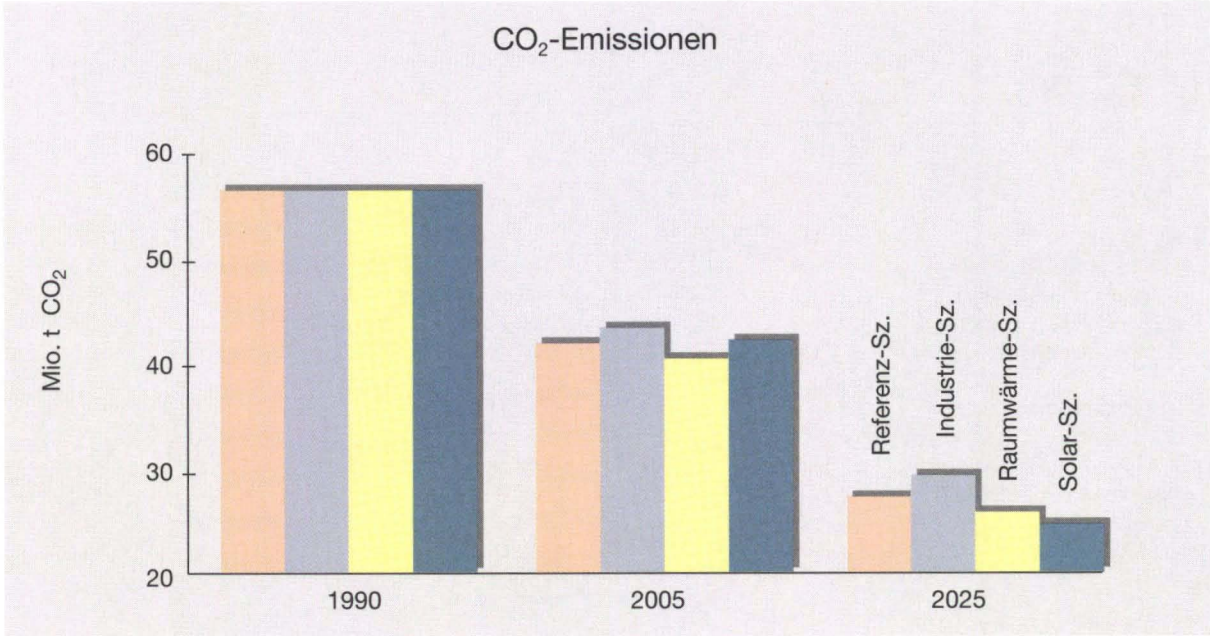
Tabelle 3.4.1.13. Endenergie in den Szenarien (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
ENDENERGIE						
Referenz-Szenario	833,6	822,0	771,1	730,7	674,1	634,6
Industrie-Szenario	833,6	834,8	794,0	761,4	707,8	671,0
Raumwärme-Szenario	833,6	814,3	757,0	711,2	638,4	591,9
Solar-Szenario	833,6	822,0	771,1	730,7	668,7	624,5
Fossile Energie						
Referenz-Szenario	526,4	505,6	455,9	412,8	340,3	280,4
Industrie-Szenario	526,4	513,8	469,9	430,6	357,8	297,0
Raumwärme-Szenario	526,4	502,0	450,1	405,8	331,1	273,9
Solar-Szenario	526,4	505,6	455,9	412,8	331,7	264,2
Elektrizität						
Referenz-Szenario	154,0	142,4	131,9	125,4	123,8	124,5
Industrie-Szenario	154,0	145,4	137,2	132,4	131,9	133,6
Raumwärme-Szenario	154,0	141,7	130,5	123,4	120,7	121,5
Solar-Szenario	154,0	142,4	131,9	125,4	127,0	130,7
Wärme						
Referenz-Szenario	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Industrie-Szenario	25,2	38,1	48,9	59,6	86,5	112,6
Raumwärme-Szenario	25,2	37,0	46,3	54,9	73,4	90,6
Solar-Szenario	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Biogene Energie & Abfall						
Referenz-Szenario	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
Industrie-Szenario	128,0	137,5	138,1	138,8	131,6	127,7
Raumwärme-Szenario	128,0	133,6	130,2	127,1	113,1	106,0
Solar-Szenario	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
Verkehr						
Referenz-Szenario	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Industrie-Szenario	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Raumwärme-Szenario	216,1	236,0	230,9	226,5	206,1	190,4
Solar-Szenario	216,1	236,1	231,1	226,9	201,4	181,3
Industrie						
Referenz-Szenario	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Industrie-Szenario	241,9	223,7	213,9	205,4	197,9	192,4
Raumwärme-Szenario	241,9	210,4	190,1	173,6	162,4	154,1
Solar-Szenario	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kleinverbrauch						
Referenz-Szenario	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
Industrie-Szenario	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
Raumwärme-Szenario	375,5	367,9	336,0	311,1	269,9	247,4
Solar-Szenario	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2

Tabelle 3.4.1.14. Brutto-Energie in den Szenarien (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
BRUTTO-ENERGIE						
Referenz-Szenario	1.116,6	1.095,4	1.032,3	985,8	954,1	942,9
Industrie-Szenario	1.116,6	1.113,2	1.063,7	1.027,4	997,2	987,2
Raumwärme-Szenario	1.116,6	1.085,3	1.013,3	959,0	905,7	887,1
Solar-Szenario	1.116,6	1.095,4	1.032,3	985,8	974,4	994,0
Fossile Energie						
Referenz-Szenario	722,8	658,7	581,3	520,5	431,7	359,5
Industrie-Szenario	722,8	674,2	607,1	552,8	461,8	387,1
Raumwärme-Szenario	722,8	651,5	568,5	503,5	404,1	332,5
Solar-Szenario	765,9	682,1	601,4	537,2	416,3	320,4
Biogene Energie & Abfall						
Referenz-Szenario	138,4	157,1	163,6	170,0	173,1	179,9
Industrie-Szenario	138,4	159,5	169,2	179,4	186,0	196,6
Raumwärme-Szenario	138,4	154,2	157,5	160,3	152,2	151,1
Solar-Szenario	138,4	157,1	163,6	170,0	170,0	171,6
Wasserkraft						
Referenz-Szenario	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Industrie-Szenario	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Raumwärme-Szenario	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solar-Szenario	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solare Energie						
Referenz-Szenario	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Industrie-Szenario	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Raumwärme-Szenario	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Solar-Szenario	0,0	4,2	8,3	12,5	128,8	245,0

Abb. 3.4.1.13. CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Szenarien



### 3. Identifikation von Technologieschwerpunkten

#### 3.1. Technologieschwerpunkt 1: Raumwärme und Warmwasserbereitung

##### 3.1.1. Der Ist-Zustand

Wegen der im Referenz-Szenario sichtbar gewordenen dominierenden Rolle des Niedertemperaturbedarfs wird dieser Bereich einer genaueren Analyse unterzogen. Daraus folgt eine Reihe von Vorschlägen für Reduktionsmaßnahmen.

Der Endenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser betrug im Jahr 1990 in Österreich 333 Petajoule. Für Raumwärme und Warmwasser werden somit rund 40 % des österreichischen Endenergieeinsatzes benötigt. Fast die Hälfte der Endenergie geht bei der Umwandlung zu Nutzenergie verloren. Gerade in diesem Bereich bestehen jedoch besonders hohe Potentiale zur Verbesserung der Nutzenergie-Produktivität, dem Übergang von der Nutzenergie zu den Energiedienstleistungen für Niedertemperaturwärme.

##### 3.1.2. Handlungsschwerpunkte

Einerseits ist durch die steigende Bevölkerungszahl, durch steigenden Wohnraumbedarf pro Kopf sowie durch steigendes Komfortbedürfnis (Umstieg von Einzelofenheizungen auf Zentralheizungen mit höherem Benutzungsfaktor) mit einer Zunahme der Energiedienstleistungen für Niedertemperaturwärme zu rechnen.

Andererseits bieten sich insbesondere am Sektor Raumheizung auch bei den derzeitigen Preisen äußerst wirtschaftliche Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung der Anwendungssysteme (Senkung der Umwandlungsverluste) sowie zur Minimierung des Nutzenergiebedarfes (Erhöhung der Nutzenergieproduktivität durch Verbesserung der Gebäudehüllen, etc.).

Aus diesem Grund beinhaltet der Bereich Raumwärme nicht nur dringenden energiepolitischen Handlungsbedarf, sondern bietet darüber hinaus die politische Chance, einerseits die Umwelt zu entlasten und andererseits dem Bedürfnis der Bevölkerung nach Komfort um weniger Energiekosten zu entsprechen.

##### 3.1.3. Ein Beispiel: Großvolumiger Wohnbau

Die Baukosten im großvolumigen Wohnbau betragen derzeit ca. 14.000,- öS/m<sup>2</sup>. Um vom derzeitigen Neubaustandard (Endenergiebedarf für Raumheizung ca. 90 kWh/m<sup>2</sup>, a) auf 60 kWh/m<sup>2</sup>, zu kommen, steigen die Baukosten um rund 1 %. Für eine 80-Quadratmeter-Wohnung bedeutet

das zusätzliche Baukosten von öS 11.200,-. Die Energieeinsparung würde 2.400 kWh pro Jahr betragen, wodurch die zusätzlichen Baukosten leicht gedeckt werden.

Das bedeutet, daß sich der höhere Wohnbaustandard (ohne Berücksichtigung der Verzinsung des höheren Finanzaufwandes) in deutlich weniger als 10 Jahren amortisieren würde. Da Gebäude eine wesentlich höhere Nutzungsdauer als 10 Jahre aufweisen, und mittel- bis langfristig mit steigenden Energiepreisen zu rechnen ist (was die Amortisationszeiträume für verbesserten energetischen Wohnbaustandard verkürzt), beinhaltet die Verfügung verbesserter Wohnbaustandards ein politisches Nullrisiko.

##### 3.1.4. Bauordnung

Die Bauordnung stellt eine Mindestnorm dar, die für die Errichtung aller Neubauten zwingend ist. Die in Wien ab 1.10.1993 gültige Bauordnungs-Novelle entspricht für den großvolumigen Wohnbau einer Energiekennzahl von 60 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Im durchschnittlichen Wohnbau der letzten Jahre wurden in Wien durch freiwilliges Unterschreiten der alten Bauordnung Energiekennzahlen von rund 70 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr erreicht. Die Baukostensteigerung durch die novellierte Wiener Bauordnung ist minimal und rechnet sich in weit weniger als der halben Lebensdauer der technischen Systeme.

Es ist festzuhalten, daß die Einführung einer Energiekennzahl Raumwärme in die Bauordnung eine notwendige Voraussetzung für eine intelligente energieeffiziente Gebäudeplanung ist. Ausrichtung der Gebäude, passive Solarnutzung und sinnvolle thermische Zonierung lassen sich auch durch die strengsten k-Werte (W/m<sup>2</sup>K) nicht erreichen. Normierte Energiekennzahlen und k-Werte schließen einander nicht aus, sondern können eine sinnvolle Ergänzung darstellen. Die Vorgabe von k-Werten hat auch weiterhin, insbesondere in den Bauordnungen ihre Berechtigung, da sie Transparenz und Nachvollziehbarkeit gewährleisten. Sie dienen weiters als Orientierungsinstrument und zur Schaffung allgemeiner (hinsichtlich einer Art. 15a B-VG-Vereinbarung) und spezieller (z.B. hygienischer) Standards.

##### 3.1.5. Gebäudesanierung

Es ist evident, daß der Niedrigenergieerneubau Energieverbrauchszuwächse nur dämpfen kann. Eine Reduktion des Energieverbrauchs ist nur durch die Sanierung bestehender Gebäude und Heizsysteme sowie durch Energieträgersubstitution möglich.

Im Ballungszentrum Wien beträgt bei einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 65 m<sup>2</sup> der spezi-

fische Energiebedarf für die Raumheizung, gemittelt über den gesamten Bestand an Ein- und Mehrfamilienhäusern, rund 160 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Aufgrund der Tatsache, daß sich in Wien ca. 95 % der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern befinden, liegt dieser Wert unter dem österreichischen Schnitt. Der Gebäudesanierung muß grundsätzlich Vorrang gegenüber einer Verbesserung des Heizsystems eingeräumt werden. Dieser Umstand ist darin begründet, daß durch die thermische Sanierung die Heizlast reduziert wird und damit ein kleiner dimensioniertes Heizsystem für die Beheizung ausreicht.

Die finanziellen Mittel, die zur energetischen Sanierung von Gebäuden zur Verfügung stehen, sind begrenzt. Darum ist es notwendig, diese so einzusetzen, daß mit gegebenem Aufwand einer investierten Summe ein maximaler Umweltentlastungseffekt erreicht wird. Dies fördert auch die Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung.

Um die begrenzten finanziellen Mittel effizient einzusetzen, ist es wichtig, die vorgeschlagenen Maßnahmen im Sinne einer Least-Cost-Strategie umzusetzen. Dabei werden zunächst jene Maßnahmen realisiert, die Energieeinsparungen bzw. CO<sub>2</sub>-Reduktionen mit den geringsten Kosten aufweisen.

## **3.2. Technologieschwerpunkt 2: Cogeneration Technologien in der Industrie**

### **3.2.1. Vorteile industrieller Wärme-Kraft-Anlagen**

Die verstärkte kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme in industriellen Wärme-Kraft-Anlagen (WK) und die Einspeisung in das öffentliche Netz ist eine volkswirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Maßnahme, die vorhandene Energie sinnvoller zu nutzen und die Umweltbelastung zu verringern. Zugleich ist es eine Möglichkeit, die Stromerzeugung in Österreich auszuweiten, ohne dabei mit den Akzeptanzproblemen in der Öffentlichkeit, die bei Großkraftwerksprojekten auftreten, konfrontiert zu sein.

Auch aus betriebswirtschaftlicher Perspektive sind industrielle Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK)-Anlagen darüberhinaus geeignet, die Energie- bzw. insbesondere die Stromkosten für die Unternehmen zu verringern. Bei einer Umfrage der Industriellenvereinigung im Mai 1993 bei 169 Industriebetrieben gaben 45% der Betriebe an, daß ihre Stromkosten wesentlich höher liegen als bei ihren direkten Konkurrenten in Westeuropa, was sich selbstverständlich negativ auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirkt.

### **3.2.2. Das Potential für industrielle WK-Anlagen**

Derzeit werden rund 24% des Strombedarfs in der Industrie durch WK-Eigenanlagen selbst erzeugt. An der Spitze liegt die eisen- und stahlerzeugende Industrie mit 62% Eigenerzeugung, gefolgt von der Papier- und Pappeindustrie mit 53%. Nennenswerte Anteile an der Eigenerzeugung mit mehr als 20% hat noch die chemische Industrie und die Nahrungsmittelindustrie. Die Eigenanlagen zur Stromerzeugung sind zum überwiegenden Teil so ausgelegt, daß sie nur den Eigenbedarf decken. Unter anderem resultiert daraus der derzeit sehr niedrige Anteil der Stromeinspeisung in das öffentliche Netz von nur rund 1,5% der Eigenerzeugung.

Grobe Abschätzungen sprechen von einem weiteren ausbaufähigen WK-Potential der Industrie in der Größenordnung von 1.000 MWel. Die vorliegenden Abschätzungen sind jedoch nicht geeignet, zwischen einerseits technisch machbarem und andererseits wirtschaftlich umsetzbarem Potential zu unterscheiden; ebenso liegen derzeit keine Angaben über mögliche Umsetzungszeiträume vor. In den betroffenen Industrieunternehmen wird das Potential als hoch eingeschätzt. Bei der bereits zitierten Umfrage der Industriellenvereinigung gab rund die Hälfte der befragten Betriebe an, prinzipiell Interesse an der Inbetriebnahme einer WK-Anlage zu haben, wobei für 27% der Betriebe dafür eine Verbesserung der Rahmenbedingungen notwendig wäre.

Auch der Dialog mit den Kommunen über eine mögliche Versorgung privater Kleinabnehmer mit industrieller Abwärme für die Raumwärmeerzeugung gestaltet sich schwierig. Problematisch erweist sich in diesem Zusammenhang die meist nicht synchrone Nutzung der erzeugten Wärme durch den Konsumenten und somit die überschüssige Wärme im Sommer. Ebenso muß der Industriebetrieb Vorsorge für eine Ersatzlieferung treffen, um bei Ausfällen der KWK-Anlage die Kleinverbraucher weiter mit Wärme versorgen zu können. Diese erschwerenden Bedingungen lassen die industrielle Abwärme zur Raumwärmeerzeugung – unabhängig von ihrer ökologischen Sinnhaftigkeit – gegenüber konkurrierenden Brennstoffen beim privaten Kleinabnehmer ins Hintertreffen geraten.

Daraus resultiert auch der nur geringe Beitrag der industriellen Abwärme von 8% zur gesamten Fernwärmeerzeugung in Österreich.

### **3.2.3. Hemmende Rahmenbedingungen**

Eine weitere Realisierung des industriellen WK-Potentials scheitert derzeit unter anderem an den gesetzlichen Rahmenbedingungen und den Ver-

tragsbedingungen mit den Energieversorgungsunternehmen (EVUs). Die Errichtung einer WK-Anlage wird dadurch aus betriebswirtschaftlicher Sicht sehr problematisch und Investitionen werden daher im Zweifelsfall eher in anderen Bereichen des Unternehmens getätigt. Eine auf die Erfordernisse der Zukunft ausgelegte, ökologisch sinnvolle Energiepolitik wird ohne Änderung der derzeit bestehenden Gesetze und Verordnungen nur sehr schwer umzusetzen sein, insbesondere der Auftrag des Gesetzgebers an die EVUs müßte neu formuliert werden.

Als hemmend für die Errichtung von WK-Anlagen werden von Seiten der Industrie u.a. folgende Punkte angesehen:

- ungünstige, nicht kostendeckende Einspeisetarife
- kein Zugang zum öffentlichen Netz oder sehr hohe Stromdurchleitungskosten (Peagierung)
- keine Möglichkeit der Abgabe von Elektrizität an Dritte
- nur von den EVUs angebotene Störahilfe (Ausfallsversicherung)

#### **3.2.4. Maßnahmen zur Forcierung von industriellen Wärme-Kraft-Anlagen**

Aus der Sicht der Industrie müßten folgende Maßnahmen verwirklicht werden, um WK-Eigenanlagen verstärkt einsetzen zu können:

- Gleichberechtigte partnerschaftliche Lösungen von Energiefragen, insbesondere von Fragen bezüglich der Errichtung und des Betriebes industrieller WK-Anlagen zwischen EVUs und Industrie
- Durchleitungsrecht für alle Stromerzeuger am öffentlichen Netz, Erarbeitung eines Peage-Abkommens mit den EVUs; wobei sich die Peagierungskosten an den reinen Netzkosten und den Kosten für die Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Durchleitung orientieren müßten
- Tarifierung der Einspeisetarife: nach den vermiedenen Kosten für in das öffentliche Netz eingespeiste Elektrizität
- Ermöglichung gemeinsamer Störahilfslösungen und Reservehaltung innerhalb der Industrie (Poolbildung)
- Entwicklung von Wärmeversorgungskonzepten unter Einbindung industrieller Abwärmequellen.

### **3.3. Technologieschwerpunkt 3: Erneuerbare Energieträger**

#### **3.3.1. Nachhaltigkeit als Maßstab für die Wahl von Energietechnologien**

Um dem Prinzip der Nachhaltigkeit zu entsprechen, muß ein Energiesystem zwei grundsätzliche Forderungen erfüllen. Einerseits muß eine nachhaltige Energiewirtschaft auf langfristig verfügbaren (erneuerbaren) Energiequellen aufbauen und andererseits müssen die mit der Energieumwandlung verbundenen Massenströme möglichst gering sein und in natürlichen Kreisläufen fließen, die kurzzeitig – in menschlichen Zeitmaßstäben gemessen – geschlossen sind.

Langfristig bietet insbesondere die Nutzung der Sonnenenergie, neben der Nutzung der Gravitationsbewegung und des geothermalen Wärmereservoirs die Möglichkeit, diese beiden Forderungen zu erfüllen. Mit diesen Energiequellen kann die für das menschliche Leben im weitesten Sinn notwendige Energie dauerhaft und nachhaltig zur Verfügung gestellt werden.

Die solare Energieeinstrahlung in das thermodynamische System Erde und die Energieabstrahlung erfolgen darüber hinaus ohne Massentransport und im Kreislauf, womit die genannten Forderungen erfüllt sind.

Um die Möglichkeiten einzelner Systeme in einer nachhaltigen Energiewirtschaft zu prüfen und um den allgemeinen Begriff der Nachhaltigkeit auf einzelne Energiebereitstellungstechniken anzuwenden, können folgende qualitative Merkmale zur Beurteilung der Nachhaltigkeit herangezogen werden: kumulierter Energieaufwand, Nutzungsgrad, erzielbare Mengen, CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential, Emissionen, Flächenertrag und Flächenbedarf, zeitlicher Anfall der nutzbaren Energie, Materialeinsatz, Einfachheit der Bedienung und Wartung, Lebensdauer, gesellschaftliche Akzeptanz und allgemeine Auswirkungen auf das Ökosystem. Jedes einzelne Merkmal der Nachhaltigkeit für sich oder ihr Zusammenwirken kann zum limitierenden Faktor für den Einsatz einer bestimmten Technik werden. Die qualitative Bewertung der Nachhaltigkeit verlangt eine Überprüfung aller Auswirkungen und Einflüsse, die durch die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur Energiebereitstellung hervorgerufen werden können.

#### **3.3.2. Solare Energietechniken**

Die im folgenden betrachteten solaren Energietechniken können grundsätzlich in den Verbrauchssektoren Kleinabnehmer, Industrie, Verkehr sowie im Transformationsbereich eingesetzt werden, um Wärme, Kraft und Strom bereitzustellen.

len. Die Umwandlung der Sonnenenergie in diese Energieformen kann auf direktem oder indirektem Weg erfolgen (Abb. 3.4.1.14.).

- (1) Direkte Nutzung der Sonnenenergie über
- Sonnenkollektoren
  - Solarthermische Kraftwerke
  - Solararchitektur
  - Photovoltaikanlagen
- (2) Indirekte Nutzung der Sonnenenergie über die erneuerbaren Energiequellen:
- Biomasse
  - Wasser
  - Wind
  - Umgebungswärme (Geothermie und Wärmepumpe)

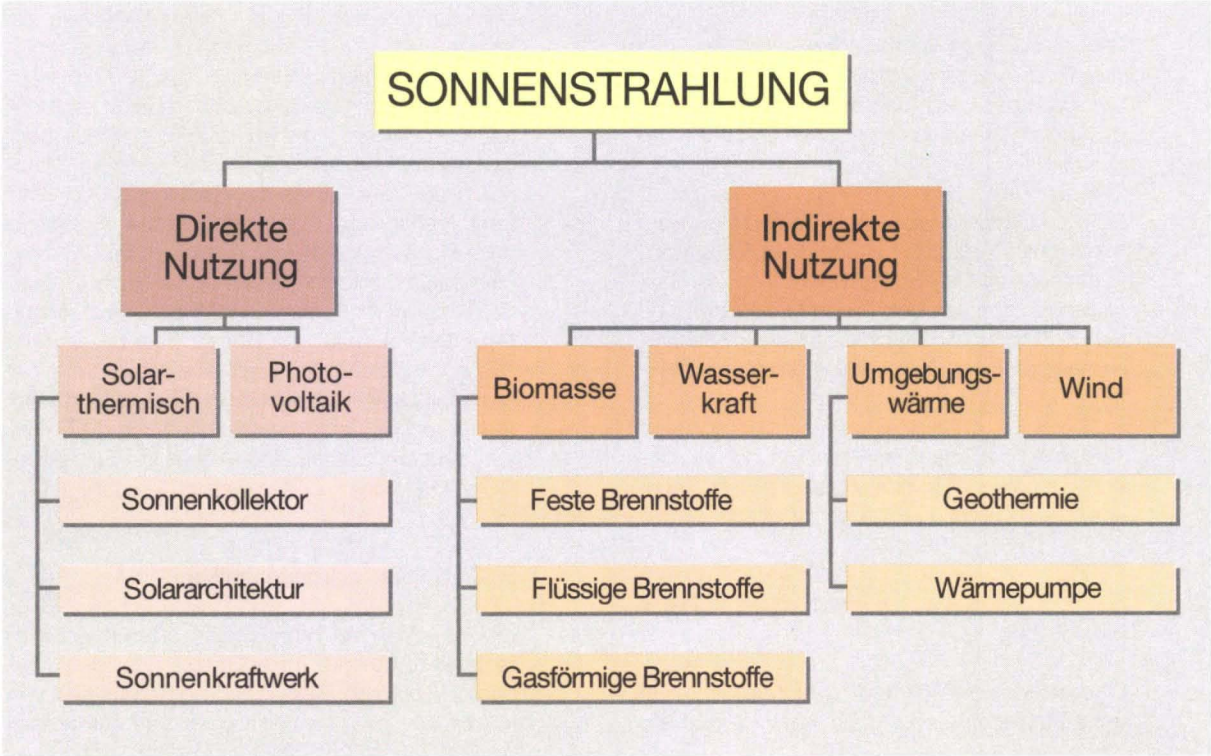
Viele Techniken zur Sonnenenergienutzung sind soweit entwickelt, daß sie angewendet werden können, obwohl natürlich noch technische Weiter- und Neuentwicklungen zu erwarten sind. Mit einigen dieser Techniken gibt es bereits umfangreiche praktische Erfahrungen in Österreich. Allerdings sind diese Techniken mit wenigen Ausnahmen bei den gegenwärtigen Preisen fossiler Energiesysteme nicht konkurrenzfähig.

3.3.3. Erneuerbare Energie in Österreich

Die jährlich von der Sonne auf die Erde ein- gestrahlte Energie ist 17.000 mal größer als der kommerzielle Energieverbrauch der Menschheit (ca. 360 EJ/a = 10<sup>18</sup> Joule). In Österreich liegt die durchschnittliche Globalstrahlung, also die Sum- me der direkten und diffusen Strahlung, bei 1.135 kWh/a pro m<sup>2</sup>. Jährlich werden somit 343.000 PJ Strahlungsenergie von der Sonne auf die öster- reichische Landfläche eingestrahlt. Der Nutzener- giebedarf betrug 1990 in Österreich 451 PJ (Ta- belle 3.4.1.3.). Eine nachhaltige Energieversor- gung Österreichs auf der Basis der erneuerbaren Energie ist bei einer entsprechenden Modifizie- rung und Anpassung des Energiebereitstellungs- systems an die Anforderungen der erneuerbaren Energien langfristig möglich. Beispielsweise erfor- dert die regional annähernd gleichmäßig verteilte Sonneneinstrahlung den verstärkten Einsatz de- zentraler Techniken.

Keine der Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energie kann die komplexen Anforderungen eines nachhaltigen Energiebereitstellungssystems allei- ne erfüllen. Es müssen daher verschiedene Tech- niken in einem vernetzten System, bestehend aus zentralen und dezentralen Anlagen, zur benutzer- gerechten Bedarfsdeckung eingesetzt werden. Dabei müssen die zur Erbringung einer bestimm- ten Energiedienstleistung qualitativ und quantitativ jeweils am besten geeigneten Techniken genutzt werden.

Abb. 3.4.1.14. Pfade der Sonnenenergienutzung. Von der Sonne zur Solartechnik



Eine Abschätzung der zeitlichen Realisierbarkeit jener Energiebereitstellungssysteme, die geeignet sind, in den nächsten Jahren den Weg in Richtung einer nachhaltigen Energieversorgung einzuleiten und die energiebedingten Umweltbelastungen – vor allem die treibhauswirksamen Emissionen – zu verringern, zeigt folgende Ergebnisse:

- Bereits jetzt von Bedeutung sind Sonnenkollektoren, Solararchitektur, Holz, Stroh, Biogas, Klärgas, Deponiegas und Methylester aus pflanzlichen Ölen.
- Mittelfristige Bedeutung wird erwartet von Windkraft, Geothermie, Wärmepumpen, Photovoltaik und Biomasse aus Energieholzplantagen sowie Langzeitwärmespeichern.
- Längerfristige Bedeutung ist zuzuordnen den stärke- und zuckerhaltigen Pflanzen zur Produktion von Ethanol, den nichtholziigen biogenen Brennstoffen, der Produktion von Holzgas bzw. Methanol sowie dem Wasserstoff als Energiespeicher.

## 4. Instrumente und Institutionen

### 4.1. Innovative Strukturen und Strategien

Weltweit sind in der Energiewirtschaft in den letzten Jahren eine Reihe von fundamentalen Änderungen in Gang gekommen. Sie betreffen einerseits Innovationen bei den Strukturen, die den Energiesektor einer Wirtschaft charakterisieren, und andererseits Innovationen bei den Strategien, mit denen diese Strukturen erreicht werden sollen.

#### 4.1.1. Energie-Dienstleistungen und integrierte Ressourcenplanung

Der erste Innovationsschritt entdeckte das Konzept der Energie-Dienstleistungen und die Perspektive einer integrierten Ressourcenplanung.

- Die beiden Energiepreisschocks von 1973 und 1979 rückten die Energie-Dienstleistungen in den Mittelpunkt der Analyse von Energiesystemen und führten zur Fragestellung, ob die gewünschten Energie-Dienstleistungen bei den aktuellen Preisen auch zu minimalen Kosten verfügbar sind.
- Diese Strategie des Least-Cost-Planning (LCP) wurde konsequenterweise zur Strategie des Integrated Resource Planning (IRP) erweitert, indem nicht nur die Kosten der Energiebereitstellung, sondern auch die Kosten der Energieverwendung bei der Evaluierung der technischen

Optionen für die Erreichung von bestimmten Energie-Dienstleistungen herangezogen werden.

- Eine Konsequenz dieser Strategie der integrierten Ressourcenplanung ist die Erkenntnis, daß tendenziell die kostengünstigsten Potentiale zur Verbesserung der Effizienz von Energiesystemen bei nachfrageseitigen Aktivitäten, beim Demand Side Management (DSM), liegen.

#### 4.1.2. Die Suche nach nachhaltigen Energiestrukturen

Den nächsten Innovationsschritt setzte die aus heutiger Sicht bahnbrechende Publikation der UN-Kommission für wirtschaftliche Entwicklung „Our Common Future“ im Jahre 1987, besser bekannt unter der Bezeichnung Brundtland-Bericht.

- Sustainable Development wurde darin als neue Zielsetzung für alle wirtschaftlichen Aktivitäten vorgeschlagen. Gemeint ist damit eine minimale ethische Anforderung, nämlich die wirtschaftlichen Bedürfnisse der gegenwärtigen Generation so zu erfüllen, daß dadurch nachfolgende Generationen keine Reduzierung ihrer Entwicklungschancen erleiden.
- Die Suche nach nachhaltigen Strukturen für Energiesysteme führte bald zum Konsens, daß dies die Entwicklung von hocheffizienten Energiesystemen mit sukzessivem Übergang zu erneuerbaren Energieträgern bedeutet.

#### 4.1.3. Strategien für innovative Strukturen

Nachdem sich die Umriss für nachhaltige Energiestrukturen abzeichnen, ist zu prüfen, mit welchen Strategien der Übergang zu diesen innovativen Strukturen erreicht werden kann. Folgende Schwerpunkte für die politischen Entscheidungsprozesse werden dabei identifiziert:

- Die Zugang zu relevanter Information wird eine zentrale Aufgabe einer aktiven Technologiepolitik
- Neue Koordinationsaufgaben entsprechend dem Konzept einer integrierten Ressourcenplanung werden sichtbar.
- Bestehende ökonomische Instrumente müssen dahingehend überprüft werden, ob sie mit den neuen Strukturen kompatibel sind.
- Institutionelle Reformen sind dann anzustreben, wenn die Zielsetzungen von Unternehmungen oder die Entscheidungen von Konsumenten nicht mehr mit den gewünschten Strukturen im Einklang stehen. Vor allem wird das bedeuten,

daß die im Bereich der Energieversorgung tätigen Unternehmungen ihr Unternehmensziel auf die Bereitstellung von umfassenden Energiedienstleistungen erweitern.

#### 4.2. Informationsprogramme

Einer aktiven Technologiepolitik im Bereich Energie kommt vor allem eine Informationsfunktion zu. Das Beispiel der ähnlich motivierten Schweizer Impulsprogramme zeigt, daß dabei mit relativ geringen öffentlichen Mitteln ein beachtliches privatwirtschaftlich organisiertes Informationsprogramm aktiviert werden kann. Vier Bereiche sind es, für die besondere Informationsschwerpunkte zu entwickeln wären.

##### 4.2.1. Informationsprogramm Bauen

Sowohl kurzfristig als auch langfristig sind im Bereich der thermischen Gebäudequalität die kostengünstigsten Optionen für eine Verbesserung der Energieeffizienz zu finden. Eine Abschätzung des Potentials der thermischen Gebäudesanierung für Österreich zeigt, daß bis zum Jahr 2010 fast ein Drittel des Gebäudebestandes erneuert sein wird.

Ein umfangreiches Informationsprogramm soll deshalb informieren über:

- Das Konzept der Niedrigenergiehäuser, die mit nur geringfügig höheren Kosten den Energiebedarf gegenüber dem derzeitigen Bestandsdurchschnitt auf ein Drittel reduzieren können
- Integrierte Energiekonzepte im Wohnbau, die vom Gebäude über das Benutzerverhalten bis zur Energiebereitstellung zu einer effizienteren Energieverwendung führen
- Ausbildungsprogramme, die vom Architekten bis zum Baumeister und Installateur die Kenntnisse über die Innovationen beim energieeffizienten Bauen vermitteln

##### 4.2.2. Informationsprogramm Wärme-Kraft-Technologien

Kombinierte Wärme-Kraft-Technologien sind sowohl im Bereich der Industrie als auch im Bereich des Kleinverbrauchs bei allen thermischen Prozessen zur Vermeidung von Energieverlusten aufgrund der nichtgenutzten Arbeitsfähigkeit eines Energieträgers zu empfehlen.

Vielen Unternehmungen sind diese Technologien viel zu wenig bekannt, noch geringer ist die Information über die rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Verwendung dieser Technologien. Zunehmend

ist bei einem entsprechenden Design der Gesamtanlage die kombinierte Wärme-Kraft-Technologie als Ersatztechnologie bei bestehenden Heizanlagen zu empfehlen.

Spezielle Informationsprogramme sollen bestimmte Sparten der Industrie und des Gewerbes, die Gemeinden und die Bauträger über die geeigneten Wärme-Kraft-Technologien informieren.

##### 4.2.3. Informationsprogramm Elektrizität

Elektrizität bietet sich deshalb für ein spezielles Informationsprogramm an, weil Innovationen bei den Antriebssystemen, bei der Beleuchtung und bei den sonstigen Verwendungen von Elektrizität auf markante unausgeschöpfte Effizienzpotentiale verweisen.

Wegen der besonderen Probleme bei der Bereitstellung von Elektrizität sind auf lange Sicht die durch ein verbessertes Lastmanagement oder durch effizientere Verwendung erreichten Einsparungen beim Energieträger Elektrizität besonders kosteneffektiv.

##### 4.2.4. Informationsprogramm Erneuerbare Energie

Der Schwerpunkt dieses Informationsprogramms soll bei direkten oder indirekten solaren Energieträgern liegen. Den thermischen Solarkollektoren soll der Sprung zur kommerziellen Marktreife ermöglicht werden. In die photovoltaische Nutzung werden, wie die Beispiele der Schweiz zeigen, beachtliche Zukunftshoffnungen gesetzt.

Spezielle Aufmerksamkeit verdient die Biomasse, die in fortgeschrittenen Nutzungstechnologien, z.B. in der Vergasung von Abfällen, große Entwicklungspotentiale hat.

#### 4.3. Koordinationsaufgaben

##### 4.3.1. Die zentrale Funktion der Raumplanung

Eine weitblickende Raumplanung hat die Möglichkeit, grundlegend den Bedarf von Energie-Dienstleistungen dadurch zu beeinflussen, daß redundante Energie-Dienstleistungen, vor allem im Verkehr, vermieden werden. Der Raumplanung kommt im Sinne der integrierten Ressourcenplanung folgende Funktion zu:

- Für den Wirtschafts- und Lebensstil einer Region sind solche Randbedingungen vorzusehen, die Arbeiten, Wohnen und Freizeit möglichst integrieren.

- Alle Projekte sind dahingehend zu beurteilen, welche zusätzlichen Energie-Dienstleistungen mit der Realisierung verbunden sind.
- Ein Kataster von energetischen Ressourcen soll die regionalen Energiepotentiale – von der Primärenergie bis zur rezyklierbaren Energie in Form von Abwärme oder energetisch nutzbarem Abfall – erfassen.

#### 4.3.2. Kommunale Energiekonzepte

Auf kommunaler Ebene besteht ein enormes Innovationspotential durch die Realisierung von integrierten Energiekonzepten.

- Bei der Flächenwidmung und Bebauungsplanung ist auf zusammenhängende Baulandflächen, Bebauungsdichte und die Möglichkeit der passiven Sonnennutzung zu achten.
- Bei Bauprojekten ist eine energetische Evaluierung im Sinne des von der Europäischen Union vorgeschlagenen Gebäudeausweises vorzusehen.
- Kommunale Energiekonzepte sollen über die lokalen Optionen bei Neu- und Ersatzinvestitionen im Sinne einer integrierten Ressourcenplanung informieren.

#### 4.3.3. Ein Beispiel: Das Energiekonzept der Stadt Rottweil

Ein bis zum Jahr 2010 reichendes Energiekonzept der Stadt Rottweil in Deutschland gilt seit Jahren in vieler Hinsicht als richtungsweisend für eine innovative kommunale Energiepolitik. Folgende Elemente sind tragende Bestandteile dieses Energiekonzeptes:

- Die Stadtwerke bieten den Kunden Wärme auf der Basis von Nutzenergie an und installieren dazu jene Technologien, die unter den gegebenen Umständen die beste Energieeffizienz ergeben.
- Bevorzugt wird die Errichtung von kleinen Wärmeinseln auf der Basis von Blockheizanlagen und Wärmepumpen, die in den vorhandenen Heizräumen installiert werden und minimale Aufwendungen für Wärmeleitungen erfordern.
- Anreize zur Vermeidung von Lastspitzen bei Elektrizität durch Nachlässe beim Leistungspreis, wenn Kunden an der prozeßgesteuerten Lastspitzenoptimierung teilnehmen, vermeiden weitgehend den Bezug von teurem Spitzenstrom.

Bereits realisiert oder in Planung ist die energetische Nutzung von Deponiegas, die Vergasung von Holzabfällen, landwirtschaftlichen Abfällen und Biomüll, sowie der Bau eines Kundeninformationszentrums unter dem Gesichtspunkt der Solararchitektur.

#### 4.4. Ökonomische Instrumente

##### 4.4.1. Institutionalisierung von funktionsfähigen Märkten

Auch für den Energiesektor wird grundsätzlich der Koordination über Märkte allen administrativen Lenkungsmaßnahmen der Vorzug zu geben sein. Märkte für Energie sind in der Regel nicht ohne geordnete Rahmenbedingungen funktionsfähig. Die Gründe für dieses Marktversagen sind offensichtlich:

- Nicht alle Kosten der Energienutzung scheinen in den Marktpreisen auf. Die sogenannten externen Kosten der Energienutzung, wie Belastungen von Luft, Boden und Wasser, aber auch Schäden an der Gesundheit und an Gebäuden, werden kaum vom Verursacher getragen und führen dazu, daß die aktuellen Preise für Energie nicht alle relevanten Informationen enthalten.
- Marktentscheidungen sind auch recht kurzfristig, was den Entscheidungshorizont anbelangt. Gerade die langfristigen Implikationen der Energienutzung sind es jedoch, die bestimmten Energietechnologien einen Vorzug geben, was nicht immer von den Märkten registriert wird.
- Schließlich sind es technologische Gründe, die vor allem bei leitungsgebundenen Energieträgern aufgrund der Kostenstruktur natürliche Monopole begründen, wodurch wiederum ein marktmäßiger Wettbewerb eingeschränkt wird.

Technologische Innovationen und ein verbessertes Verständnis von Wettbewerb haben weltweit zu einer Neugestaltung der Rahmenbedingungen geführt, die zu einer verbesserten Funktion der Energiemärkte führen sollen:

- Den traditionell nach Energieträgern strukturierten Unternehmungen im Energiebereich wird die Erweiterung ihrer Unternehmungsziele auf die Erbringung von umfassenden Energiedienstleistungen empfohlen. Diese Erweiterung der Unternehmungstätigkeit generiert Anreize zu einer integrierten Ressourcenplanung und vermeidet dadurch kostenmäßige Ineffizienzen.
- Aufgrund der neuen technologischen Entwicklung – vor allem im Bereich der Wärme-Kraft-

Technologien – ist es wünschenswert, die Netze für leitungsgebundene Energie auch dem Zugang von sogenannten Dritten zu öffnen. Dieser Third Party Access (TPA) ist in vielen Staaten bereits verwirklicht und Bestandteil der EU-Konzepte für den Wettbewerb auf dem Energiesektor.

- In zweifacher Weise soll das Potential der nachfrageseitigen Energieeffizienz mit seinen hohen Investitionsrenditen genutzt werden: Erstens werden traditionellen Anbietern von leitungsgebundener Energie Investitionsanreize für nachfrageseitige Aktivitäten gegeben. Zweitens werden Unternehmungen im Finanzbereich ermutigt, durch Third Party Financing diese Renditen der Effizienzinvestitionen zu lukrieren.

#### 4.4.2. Innovative marktorientierte Koordinationsmechanismen

In weiten Bereichen von energierelevanten Aktivitäten hat es bisher überhaupt keine Märkte gegeben. Dies betrifft vor allem Energie-Dienstleistungen und Emissionsrechte. Konsequente Anwendungen von marktorientierten Koordinationsmechanismen legen in beiden Fällen die Etablierung von Marktmechanismen nahe.

- Energie-Dienstleistungen, z.B. thermischer oder elektrizitätsspezifischer Art für ein Neubaugebiet, sollen einem Wettbewerb (Competitive Bidding) ausgesetzt werden, bei dem jener Anbieter die Versorgungsrechte erhält, der nach definierten Kriterien am kostengünstigsten die erforderlichen Leistungen erbringt.
- Die Nutzung von bestimmten Ressourcen – wie ein Flußlauf für Wasserkraftwerke oder die Luft, das Wasser und der Boden für die Emission von Schadstoffen – kann durch handelbare Lizenzen koordiniert werden. Für das Emission Trading liegen aus mehreren Ländern positive Erfahrungen vor. Dieser marktkonforme Koordinationsmechanismus vermeidet viele bürokratische Eingriffe in unternehmerische Entscheidungen und ist ein äußerst flexibles und mit einem langen Entscheidungshorizont versehbares Instrument. Beispielsweise können aktuelle Emissionsmengen mit einem Emissionsrecht versehen werden, das nach einem festgelegten Schema schrittweise reduziert wird. Der Handel mit solchen Emissionsrechten sorgt dafür, daß ökonomische Effizienzkriterien erfüllt werden.

#### 4.4.3. Reform der Energiebesteuerung

Alle internationalen Organisationen, die mit der Koordinierung von wirtschaftlichen Aktivitäten betraut sind, und fast alle Industrieländer führen derzeit eine Diskussion darüber, welcher Reformbe-

darf für die Besteuerung bei Energie besteht. Die Gründe dafür sind vielfältig.

- Die Europäische Union diagnostiziert in ihrem 1993 veröffentlichten Weißbuch (Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung, Herausforderungen der Gegenwart und Wege in 21. Jahrhundert), daß grundsätzlich Arbeit als die dominierende Bemessungsgrundlage für das Steuersystem zu entlasten sei, und ein Abtausch zulasten von Ressourcensteuern – unter anderem auch von energetischen Ressourcen – anzustreben sei.
- Eine weitere Argumentation für eine Reform der Energiebesteuerung führt an, daß gerade die auf den Märkten generierten Energiepreise keineswegs dem Prinzip der Kostenwahrheit entsprechen, weil eine Fülle von externen Kosten über den Lebenszyklus eines Energieträgers nicht beim Verursacher, sondern bei anderen Akteuren einer Wirtschaft anfallen.
- Schließlich wird darauf verwiesen, daß Steuern neben dem fiskalischen Gesichtspunkt der Finanzierung von öffentlichen Ausgaben auch die Funktion der Lenkung entsprechend den Zielsetzungen der Wirtschaftspolitik zukommt.

Allen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitsstrukturen entworfenen Umsetzungsstrategien für wirtschaftspolitisches Handeln ist die Zielsetzung gemein, jenen Technologien besondere Anreize zu geben, die Stoffströme durch mehrstufige Nutzung besonders effizient verwenden. Im Bereich der Energie bedeutet das Prinzip der nachhaltigen Nutzung zusätzlich, daß auf die Exergie eines Energieträgers Bedacht zu nehmen ist und daß erneuerbaren Energieträgern gegenüber erschöpfbaren der Vorrang einzuräumen ist. In einer Wirtschaft, die sich über Preise koordiniert, muß das Preissystem diese Zielsetzungen reflektieren, wenn das Prinzip der Anreizkompatibilität gelten soll.

Dieses Prinzip der anreizkompatiblen Preisbildung gibt einen Leitfaden dafür, welche Eigenschaften das Preissystem für Energie aufweisen soll und welcher Ergänzungsbedarf eventuell durch Energiesteuern besteht, wenn Marktkonformität und Anreizkompatibilität bei den Energiepreisen angestrebt wird.

- Exergetisch höherwertige Energieträger werden pro Energieeinheit deshalb teurer sein müssen als exergetisch niederwertige Energieträger und
- erschöpfbare Energieträger werden relativ höhere Preise aufweisen als erneuerbare Energieträger.

Bei der Entwicklung eines operationalen Konzeptes für eine Reform der Energiebesteuerung werden deshalb folgende Grundsätze zu beachten sein:

- In einer offenen Wirtschaft darf eine Reform der Energiebesteuerung nicht die internationalen Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen.
- Der Vorzug ist solchen Reformstrategien zu geben, die die Eigenschaft einer „All-Winner-Strategie“ haben, d.h. daß weder Unternehmungen noch Konsumenten mit zusätzlichen Lasten zu rechnen haben

Viele Mißverständnisse über die Funktion von Energiesteuern wurzeln in einem ungenügenden Verständnis der mikro- und makroökonomischen Effekte, die von Energiesteuern erwartet werden.

- Mikroökonomisch soll durch erhöhte Energiepreise ein Anreiz zur Wahl von energieeffizienteren Technologien gesetzt werden. Gelungene Projekte zeigen, daß in einem weiten Bereich die dabei erzielbaren Mengenreduktionen den Preisanstieg mindestens kompensieren, womit durch höhere Energiepreise keine Kostenerehöhungen ausgelöst werden.
- Makroökonomisch bewirken solche Anreize für energieeffizientere Technologien günstige gesamtwirtschaftliche Effekte wie zusätzliche Investitions- und Beschäftigungsimpulse. Weitere positive Beschäftigungseffekte sind dadurch zu erwarten, daß eine wenigstens teilweise Kompensation von Steuern auf Arbeit diesen Produktionsfaktor wieder relativ billiger macht.
- Besonders wirksam sind deshalb solche Konzepte bei der Reform der Energiebesteuerung, die einen Teil des Aufkommens für einen beschränkten Zeitraum für Investitionsanreize verfügbar machen. Programme zur Sanierung der thermischen Gebäudequalität und zur Verbreitung von Wärme-Kraft-Technologien verdienen dabei erste Priorität.

## 5. Zusammenfassende Thesen

1. Eine Reihe von technischen Optionen ermöglicht grundsätzlich der österreichischen Energiewirtschaft eine Innovation in Richtung nachhaltiger Energiesysteme.

Diese technischen Optionen beinhalten einerseits die effizientere Verwendung von Primärenergieträgern durch die Erhöhung der Nutzenergie-Produktivität, der Anwendungswirkungsgrade von Endenergie und der Transformationswirkungsgrade bei der Umwandlung von Primärenergie. Andererseits ist schrittweise eine Substitution von fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energieträger unter Beachtung der

Kriterien Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit anzustreben.

2. Bei jeder Energienutzung soll grundsätzlich eine Erhöhung der Energieeffizienz erreicht werden; bei allen thermischen Nutzungen von Energie ist deshalb eine kaskadische Nutzung anzustreben.

Energieträger mit einem hohen Energiegehalt – wie Brennstoffe und Elektrizität – sollen deshalb grundsätzlich zuerst jenen Anwendungen zugeführt werden, bei denen diese hohe Arbeitsfähigkeit auch gebraucht wird, wie beispielsweise in mechanischen Antrieben. Durch Nutzung der anfallenden Wärme über Wärmetauscher und Wärmepumpen kann die Energieeffizienz deutlich angehoben werden.

3. Bei der thermischen Nutzung von Energie ist aus Gründen der thermodynamischen Effizienz soweit wie möglich der Einsatz von Wärme-Kraft-Technologien vorzusehen.

Bei allen Nachrüstungs- und Neuinvestitionen von Anlagen mit thermischer Energienutzung sollen kombinierten Wärme-Kraft-Technologien zum Einsatz kommen. Bei thermischen Kraftwerken, die bisher primär für die Bereitstellung von Elektrizität verwendet wurden, sind bei Nachfolgeinvestitionen solche Standorte zu wählen, bei denen auch die Wärme effizient genutzt werden kann. Überschußelektrizität kann über die Netze dorthin transportiert werden, wo ein Einsatz von Wärmepumpen weitere kaskadische Energienutzungen ermöglicht.

4. Detailstudien für die CO<sub>2</sub>-relevanten Schlüsselbereiche – Verkehr, Wohnbau und Wärme-Kraft-Technologien – zeigen, daß mit vertretbarem technischen und kostenmäßigen Aufwand eine Struktur für das österreichische Energiesystem erreichbar wäre, die eine CO<sub>2</sub>-Reduktion entsprechend dem Toronto-Ziel ermöglicht.

Vor allem für den Wohnbau und für die Wärme-Kraft-Technologien zeigen Pilotprojekte, daß der Übergang zu effizienteren Energietechnologien schon bei den gegenwärtigen Preisen sowohl für die Konsumenten als auch für die Investoren mit Kostenvorteilen verbunden sein kann. In vielen Fällen sind es institutionelle Hemmnisse, wie fehlende Energiekennzahlen in den Bauordnungen oder nicht verbindliche Rückspeisetarife in die öffentlichen Netze, die diese innovativen Energietechnologien behindern. Im Verkehr sind neben Anreizen für einen reduzierten Flottenverbrauch Neukonzeptionen im Sinne von integrierten Verkehrssystemen erforderlich.

5. Bereits die Erreichung des Toronto-Ziels erfordert allerdings eine deutliche Verschiebung der Investitionsaktivitäten von der konventionellen Energiebereitstellung zur effizienteren Energietransformation und Energieverwendung.

Tendenziell werden deshalb die thermischen Großkraftwerke durch dezentrale Wärme-Kraft-Technologien zu ersetzen sein, sofern sich hinsichtlich der Wärmenutzung und der Emissionen Vorteile ergeben. Infrastrukturinvestitionen für leitungsgebundene Energie, die nicht den angestrebten effizienten Technologien für die Energietransformation entsprechen, sind nur mehr in Ausnahmefällen zu empfehlen. Höchste Priorität bei der Innovation der Anwendungssysteme hat der Bereich Raumwärme samt der damit verbundenen thermischen Gebäudesanierung.

6. Die Entwicklung von fortgeschrittenen Solar- und Biomassetechnologien ist nicht nur aus umweltpolitischen Gründen anzustreben, sondern auch als industriepolitische Option zu empfehlen.

Da sich die thermische Solarnutzung im Selbstbau bereits hervorragend bewährt und ihr kommerzieller Einsatz an der Schwelle der Wirtschaftlichkeit bei den gegenwärtigen Preisen angelangt ist, soll die Planung von Neubauten diese Technologie berücksichtigen. Bei der photovoltaischen Solarnutzung sind einerseits markante technische Innovationen im Gange und andererseits gelungene Beispiele für Einbindungen in ein integriertes Energiekonzept verfügbar. Vielversprechend sind die Entwicklungen bei der Technologie der transparenten Wärmedämmung. Bei der Biomassenutzung kommt der Entwicklung von fortgeschrittenen Transformationssystemen vor allem in kombinierten Wärme-Kraft-Technologien eine zentrale Rolle zu.

7. Neben den CO<sub>2</sub>-Emissionen sind verstärkt auch die anderen mit der Verwendung von Energie verbundenen Umweltbelastungen zu beachten.

Vermehrte Aufmerksamkeit bei Verbrennungsprozessen verdienen alle Emissionen, wie z.B. Stickoxide, Kohlenwasserstoffe und Staub. Grundsätzlich ist bei allen Emittenten eine entsprechende Emissionskontrolle vorzusehen.

8. Von allen im Bereich der Energiewirtschaft tätigen Unternehmungen wird eine Umorientierung des Unternehmensziels auf die Bereitstellung von Energie-Dienstleistungen erwartet.

Tendenziell wird dies einen Übergang von der an den Energieträgern orientierten Spartenstruktur zugunsten eines Angebots von inte-

grierten Lösungen für die Erbringung von gewünschten Energie-Dienstleistungen bei Unternehmungen und Haushalten bedeuten. Durch die Integration der Verantwortung und der Entscheidungen über die Wahl der Energietechnologien und den Betrieb eines Energiesystems werden Anreize zum Ausschöpfen von Innovationspotentialen gesetzt.

9. Bund, Ländern und Gemeinden kommt verstärkt die Aufgabe zu, die langfristigen Ziele der Energiepolitik – wie die Strukturen für ein nachhaltiges Energiesystem – zu formulieren und die institutionellen und rechtlichen Voraussetzungen zur Erreichung dieser Ziele zu schaffen.

Es wird grundsätzlich erwartet, daß mit marktmäßigen Koordinationsmechanismen die mit den Zielen der Energiepolitik kompatiblen Strukturen des Energiesystems erreicht werden. Hemmnisse, die beispielsweise Wärme-Kraft-Technologien oder thermisch hochwertigen Gebäuden den Marktzugang behindern, werden zu beseitigen sein, um innovativen Technologien Chancengleichheit auf den Märkten zu sichern. Bei Emissionen ist eine Harmonisierung der rechtlichen Rahmenbedingungen und deren konsequenter Vollzug notwendig.

Die bestehenden Mechanismen der Preisbildung für Energieträger werden dahingehend zu überprüfen sein, ob sie mit den formulierten Zielen der Energiepolitik im Einklang stehen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen dabei die internationalen Märkte für fossile Energieträger, deren kurzfristiger Entscheidungshorizont nicht die langfristige Erschöpfung und die sozialen Kosten der Nutzung dieser Energieträger reflektiert.

Hinzuweisen ist auch auf innovative marktwirtschaftliche Instrumente, wie die Installierung von Märkten für Lizenzen, die dem Inhaber bestimmte Rechte zuordnen. Mit den energiepolitischen Zielsetzungen kompatible Marktergebnisse können beispielsweise dadurch unter marktmäßigen Bedingungen erreicht werden, daß die Limitierung der Nutzung bestimmter Energieträger oder der Erzeugung von bestimmten Emissionen durch die Ausgabe von handelbaren Lizenzen koordiniert wird. Die Handelbarkeit solcher Zertifikate stellt sicher, daß wirtschaftliche Effizienzkriterien erreicht werden.

Eine aktive Technologiepolitik ist - im Einklang mit den wirtschaftlichen Strategien der Europäischen Union - eine neue Herausforderung für den öffentlichen Sektor. Inovative Technologieimpulse für nachhaltige Energiestrukturen durch Forschung und Entwicklung und Abbau von institutionellen Hemmnissen bieten sich als zukunftssträchtige Option für Österreich an.

## 6. Dokumentation des Referenz-Szenarios

Tabelle D.1 Energie-Dienstleistungen (Index 1990 = 100)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
VERKEHR						
Personen-km / Kopf	100,0	112,9	127,5	144,0	151,5	159,0
Tonnen-km	100,0	113,4	128,7	146,0	153,5	161,0
INDUSTRIE						
Grundstoffe	100,0	92,1	84,7	78,0	74,0	70,0
Elektrochemie	100,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Finalgüter	100,0	111,1	123,4	137,0	154,5	172,0
KLEINVERBRAUCH						
Wohnfläche / Kopf	100,0	103,2	106,6	110,0	117,5	125,0
Bevölkerung	100,0	104,8	109,8	115,0	122,5	130,0
Gewerbl. Produktion	100,0	109,7	120,3	132,0	152,0	172,0

Tabelle D.2 Nutzenergie-Produktivität (Index 1990 = 1)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Niedertemperatur	1,00	1,08	1,16	1,25	1,50	1,75
Hochtemperatur	1,00	1,03	1,07	1,10	1,15	1,20
Industrieöfen	1,00	1,06	1,13	1,20	1,30	1,40
Stationäre Motoren	1,00	1,06	1,13	1,20	1,20	1,20
Fahrzeug-Motoren	1,00	1,13	1,28	1,45	1,68	1,90
Beleuchtung, EDV	1,00	1,12	1,25	1,40	1,80	2,20
Elektrochemie	1,00	1,06	1,13	1,20	1,25	1,30

Tabelle D.3 Nutzenergie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie insgesamt	451,2	464,3	457,5	452,9	440,4	433,3
Verkehr	65,4	75,5	78,2	81,0	78,1	76,3
Industrie	175,8	158,8	146,6	136,5	130,2	125,0
Kleinverbrauch	210,1	230,0	232,6	235,4	232,1	232,0
Niedertemperatur	186,1	201,1	201,3	201,8	191,3	184,6
Hochtemperatur	50,2	48,2	46,2	44,7	44,2	43,8
Industrieöfen	90,4	82,7	77,2	72,6	69,7	67,1
Stationäre Motoren	60,2	60,5	59,1	58,2	62,9	67,6
Fahrzeug-Motoren	60,0	69,1	71,0	73,0	69,9	67,9
Beleuchtung & EDV	1,2	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
Elektrochemie	3,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kohle	42,1	37,7	33,3	29,4	24,4	20,0
Ölprodukte	125,8	124,2	113,1	102,5	85,0	69,6
Gas	89,2	85,9	81,4	77,5	63,9	51,9
Elektrizität	105,7	106,3	103,8	102,0	102,3	103,5
Wärme	22,7	34,5	44,6	54,8	79,7	103,8
Biogene Energie	65,7	75,8	81,3	86,6	85,1	84,4

Tabelle D.4 Nutzenergie (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Verkehr	14,5	16,3	17,1	17,9	17,7	17,6
Industrie	39,0	34,2	32,1	30,1	29,6	28,9
Kleinverbrauch	46,6	49,5	50,9	52,0	52,7	53,5
Niedertemperatur	41,2	43,3	44,0	44,6	43,4	42,6
Hochtemperatur	11,1	10,4	10,1	9,9	10,0	10,1
Industrieöfen	20,0	17,8	16,9	16,0	15,8	15,5
Stationäre Motoren	13,3	13,0	12,9	12,9	14,3	15,6
Fahrzeug-Motoren	13,3	14,9	15,5	16,1	15,9	15,7
Beleuchtung & EDV	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Elektrochemie	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kohle	9,3	8,1	7,3	6,5	5,5	4,6
Ölprodukte	27,9	26,7	24,7	22,6	19,3	16,1
Gas	19,8	18,5	17,8	17,1	14,5	12,0
Elektrizität	23,4	22,9	22,7	22,5	23,2	23,9
Wärme	5,0	7,4	9,8	12,1	18,1	23,9
Biogene Energie	14,6	16,3	17,8	19,1	19,3	19,5

Tabelle D.5 Nutzenergie Verkehr (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie Verkehr	65,4	75,5	78,2	81,0	78,1	76,3
Niedertemperatur	3,4	3,8	4,1	4,4	4,1	3,8
Stationäre Motoren	3,3	3,9	4,3	4,6	5,1	5,6
Fahrzeug-Motoren	58,7	67,8	69,8	71,9	68,9	66,8
Beleuchtung, EDV	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kohle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Ölprodukte	56,0	63,6	64,6	65,6	60,1	55,7
Gas	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
Elektrizität	7,3	9,4	10,7	12,1	14,6	17,2
Wärme	1,3	1,7	2,0	2,4	2,4	2,5
Biogene Energie	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Niedertemperatur	3,4	3,8	4,1	4,4	4,1	3,8
Kohle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Ölprodukte	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2
Gas	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
Elektrizität	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3
Wärme	1,3	1,7	2,0	2,4	2,4	2,5
Biogene Energie	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Stationäre Motoren	3,3	3,9	4,3	4,6	5,1	5,6
Ölprodukte	2,5	2,9	3,2	3,4	3,5	3,6
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
Elektrizität	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,8
Fahrzeug-Motoren	58,7	67,8	69,8	71,9	68,9	66,8
Ölprodukte	52,6	59,9	60,7	61,5	56,2	51,9
Elektrizität	6,1	8,0	9,1	10,3	12,7	15,0
Beleuchtung & EDV	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Elektrizität	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabelle D.6 Nutzenergie Verkehr (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie Verkehr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Niedertemperatur	5,1	5,0	5,2	5,4	5,2	5,0
Stationäre Motoren	5,0	5,2	5,4	5,7	6,5	7,3
Fahrzeug-Motoren	89,8	89,8	89,3	88,7	88,2	87,6
Beleuchtung, EDV	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kohle	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Ölprodukte	85,7	84,3	82,6	80,9	77,0	73,0
Gas	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
Elektrizität	11,2	12,5	13,7	15,0	18,7	22,5
Wärme	2,0	2,2	2,6	3,0	3,1	3,3
Biogene Energie	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Niedertemperatur	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	3,8	3,1	2,5	1,8	1,3	0,8
Ölprodukte	27,3	23,0	18,6	14,3	10,3	6,3
Gas	15,3	15,0	14,6	14,3	13,8	13,3
Elektrizität	12,8	12,1	11,5	10,8	9,8	8,8
Wärme	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9
Biogene Energie	0,9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9
Stationäre Motoren	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ölprodukte	76,3	75,3	74,3	73,3	68,8	64,3
Gas	0,3	0,3	0,3	0,3	1,8	3,3
Elektrizität	23,4	24,4	25,4	26,4	29,4	32,4
Fahrzeug-Motoren	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ölprodukte	89,6	88,3	86,9	85,6	81,6	77,6
Elektrizität	10,4	11,7	13,1	14,4	18,4	22,4
Beleuchtung & EDV	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle D.7 Nutzenergie Industrie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie Industrie	175,8	158,8	146,6	136,5	130,2	125,0
Niedertemperatur	14,9	13,8	12,5	11,4	9,7	8,5
Hochtemperatur	45,0	42,5	40,2	38,3	37,1	36,1
Industrieöfen	78,4	69,8	63,9	59,0	55,1	51,8
Stationäre Motoren	33,7	31,1	28,6	26,5	26,9	27,2
Fahrzeug-Motoren	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Beleuchtung, EDV	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Elektrochemie	3,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kohle	30,3	26,0	22,9	20,3	17,5	15,2
Ölprodukte	23,8	18,8	14,6	11,1	6,2	1,9
Gas	57,3	51,8	47,5	44,0	40,6	37,7
Elektrizität	46,4	40,7	37,3	34,5	34,1	33,9
Wärme	2,6	3,1	3,4	3,7	4,1	4,5
Biogene Energie	15,4	18,4	20,8	23,0	27,6	31,9
Niedertemperatur	14,9	13,8	12,5	11,4	9,7	8,5
Kohle	1,8	1,5	1,3	1,1	0,7	0,3
Ölprodukte	3,5	2,6	1,9	1,2	0,8	0,5
Gas	3,8	3,4	3,1	2,8	1,9	1,2
Elektrizität	2,6	2,3	2,0	1,8	1,4	1,1
Wärme	2,6	3,1	3,4	3,7	4,1	4,5
Biogene Energie	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Hochtemperatur	45,0	42,5	40,2	38,3	37,1	36,1
Kohle	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
Ölprodukte	10,2	8,3	6,7	5,2	3,0	0,9
Gas	19,5	18,3	17,1	16,2	15,5	14,9
Elektrizität	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8
Biogene Energie	13,1	13,8	14,4	15,0	16,8	18,5
Industrieöfen	78,4	69,8	63,9	59,0	55,1	51,8
Kohle	27,3	23,4	20,5	18,2	15,9	13,9
Ölprodukte	10,1	7,8	6,1	4,7	2,4	0,5
Gas	33,5	29,6	26,9	24,6	22,7	21,1
Elektrizität	5,9	5,2	4,8	4,4	4,1	3,9
Biogene Energie	1,6	3,8	5,6	7,1	10,0	12,5
Stationäre Motoren	33,7	31,1	28,6	26,5	26,9	27,2
Gas	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Elektrizität	33,1	30,6	28,1	26,0	26,4	26,8
Fahrzeug-Motoren	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Elektrizität	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Beleuchtung & EDV	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Elektrizität	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Elektrochemie	3,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Elektrizität	3,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Tabelle D.8 Nutzenergie Industrie (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie Industrie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Niedertemperatur	8,5	8,7	8,5	8,4	7,5	6,8
Hochtemperatur	25,6	26,8	27,4	28,0	28,5	28,9
Industrieöfen	44,6	43,9	43,6	43,2	42,3	41,5
Stationäre Motoren	19,2	19,6	19,5	19,4	20,6	21,8
Fahrzeug-Motoren	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Beleuchtung, EDV	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Elektrochemie	1,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
Kohle	17,2	16,4	15,6	14,9	13,5	12,2
Ölprodukte	13,6	11,8	10,0	8,1	4,8	1,5
Gas	32,6	32,6	32,4	32,2	31,2	30,2
Elektrizität	26,4	25,6	25,5	25,3	26,2	27,1
Wärme	1,5	1,9	2,3	2,7	3,2	3,6
Biogene Energie	8,8	11,6	14,2	16,8	21,2	25,5
Niedertemperatur	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	11,8	11,1	10,5	9,8	6,8	3,8
Ölprodukte	23,5	19,2	14,8	10,5	8,0	5,5
Gas	25,3	25,0	24,6	24,3	19,3	14,3
Elektrizität	17,5	16,8	16,2	15,5	14,5	13,5
Wärme	17,3	22,3	27,3	32,3	42,3	52,3
Biogene Energie	4,6	5,6	6,6	7,6	9,1	10,6
Hochtemperatur	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Ölprodukte	22,6	19,6	16,6	13,6	8,1	2,6
Gas	43,3	43,0	42,6	42,3	41,8	41,3
Elektrizität	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Biogene Energie	29,1	32,4	35,8	39,1	45,1	51,1
Industrieöfen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	34,8	33,5	32,1	30,8	28,8	26,8
Ölprodukte	12,9	11,2	9,6	7,9	4,4	0,9
Gas	42,7	42,4	42,0	41,7	41,2	40,7
Elektrizität	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Biogene Energie	2,1	5,4	8,8	12,1	18,1	24,1
Stationäre Motoren	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Gas	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Elektrizität	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3
Fahrzeug-Motoren	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Beleuchtung & EDV	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrochemie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle D.9 Nutzenergie Kleinverbrauch (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie Kleinv.	210,1	230,0	232,6	235,4	232,1	232,0
Niedertemperatur	167,9	183,6	184,8	186,0	177,5	172,3
Hochtemperatur	5,2	5,7	6,0	6,4	7,0	7,6
Industrieöfen	12,0	12,9	13,3	13,7	14,5	15,2
Stationäre Motoren	23,2	25,5	26,3	27,1	31,0	34,8
Fahrzeug-Motoren	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Beleuchtung, EDV	1,0	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
Kohle	11,7	11,5	10,3	9,1	6,8	4,8
Ölprodukte	46,0	41,7	33,9	25,9	18,7	12,1
Gas	31,3	33,6	33,2	32,9	22,7	13,5
Elektrizität	52,0	56,1	55,7	55,4	53,6	52,4
Wärme	18,8	29,7	39,2	48,7	73,1	96,8
Biogene Energie	50,3	57,3	60,4	63,5	57,2	52,4
Niedertemperatur	167,9	183,6	184,8	186,0	177,5	172,3
Kohle	10,9	10,7	9,5	8,4	6,2	4,3
Ölprodukte	39,9	35,6	27,8	19,9	12,8	6,4
Gas	28,2	30,2	29,8	29,4	19,2	10,0
Elektrizität	25,1	26,3	25,3	24,2	18,6	13,8
Wärme	18,8	29,7	39,2	48,7	73,1	96,8
Biogene Energie	45,0	51,0	53,2	55,4	47,6	41,0
Hochtemperatur	5,2	5,7	6,0	6,4	7,0	7,6
Ölprodukte	3,5	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0
Gas	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
Biogene Energie	0,3	0,6	0,8	1,1	1,5	2,0
Industrieöfen	12,0	12,9	13,3	13,7	14,5	15,2
Kohle	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5
Ölprodukte	2,5	2,5	2,4	2,2	2,0	1,7
Gas	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0
Elektrizität	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8
Biogene Energie	5,0	5,7	6,4	7,0	8,2	9,3
Stationäre Motoren	23,2	25,5	26,3	27,1	31,0	34,8
Elektrizität	23,2	25,5	26,3	27,1	31,0	34,8
Fahrzeug-Motoren	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Elektrizität	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Beleuchtung & EDV	1,0	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
Elektrizität	1,0	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3

Tabelle D.10 Nutzenergie Kleinverbrauch (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Nutzenergie Kleinv.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Niedertemperatur	79,9	79,8	79,4	79,0	76,5	74,3
Hochtemperatur	2,5	2,5	2,6	2,7	3,0	3,3
Industrieöfen	5,7	5,6	5,7	5,8	6,3	6,6
Stationäre Motoren	11,0	11,1	11,3	11,5	13,3	15,0
Fahrzeug-Motoren	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Beleuchtung, EDV	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
Kohle	5,6	5,0	4,4	3,8	2,9	2,1
Ölprodukte	21,9	18,1	14,6	11,0	8,0	5,2
Gas	14,9	14,6	14,3	14,0	9,8	5,8
Elektrizität	24,7	24,4	24,0	23,5	23,1	22,6
Wärme	8,9	12,9	16,8	20,7	31,5	41,7
Biogene Energie	23,9	24,9	25,9	27,0	24,7	22,6
Niedertemperatur	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	6,5	5,8	5,2	4,5	3,5	2,5
Ölprodukte	23,8	19,4	15,0	10,7	7,2	3,7
Gas	16,8	16,5	16,1	15,8	10,8	5,8
Elektrizität	15,0	14,3	13,7	13,0	10,5	8,0
Wärme	11,2	16,2	21,2	26,2	41,2	56,2
Biogene Energie	26,8	27,8	28,8	29,8	26,8	23,8
Hochtemperatur	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ölprodukte	67,6	64,5	61,5	58,5	55,5	52,5
Gas	26,0	25,7	25,3	25,0	23,0	21,0
Biogene Energie	6,5	9,8	13,2	16,5	21,5	26,5
Industrieöfen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	7,0	6,3	5,7	5,0	4,0	3,0
Ölprodukte	21,0	19,4	17,8	16,1	13,6	11,1
Gas	14,8	14,5	14,1	13,8	13,3	12,8
Elektrizität	15,9	15,2	14,6	13,9	12,9	11,9
Biogene Energie	41,2	44,5	47,9	51,2	56,2	61,2
Stationäre Motoren	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Fahrzeug-Motoren	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Beleuchtung & EDV	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Elektrizität	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle D.11 Endenergie-Wirkungsgrade

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Niedertemperatur						
Kohle	0,40	0,42	0,45	0,47	0,51	0,54
Ölprodukte	0,50	0,54	0,59	0,64	0,67	0,70
Gas	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,75
Elektrizität	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Fernwärme	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Biogene Energie	0,45	0,49	0,54	0,59	0,62	0,65
Hochtemperatur						
Kohle	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77
Ölprodukte	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,84
Gas	0,80	0,81	0,81	0,82	0,84	0,85
Elektrizität	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Biogene Energie	0,78	0,79	0,81	0,82	0,82	0,82
Industrieöfen						
Kohle	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73
Ölprodukte	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77	0,78
Gas	0,76	0,77	0,77	0,78	0,80	0,81
Elektrizität	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Biogene Energie	0,71	0,73	0,75	0,77	0,77	0,77
Stationäre Motoren						
Ölprodukte	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37
Gas	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38
Elektrizität	0,80	0,81	0,82	0,83	0,83	0,83
Fahrzeug-Motoren						
Ölprodukte	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33
Elektrizität	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87
Beleuchtung, EDV						
Elektrizität	0,05	0,10	0,15	0,20	0,28	0,35
Elektrochemie						
Elektrizität	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38

Tabelle D.12 Endenergie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie insgesamt	833,6	822,0	771,1	730,7	674,1	634,6
Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Industrie*	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kleinverbrauch	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
Kohle	73,2	64,5	55,4	47,5	37,6	29,6
Ölprodukte	324,9	320,0	288,7	261,6	220,0	185,6
Gas	128,2	121,1	111,8	103,7	82,8	65,2
Elektrizität	154,0	142,4	131,9	125,4	123,8	124,5
Wärme	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Biogene Energie	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
Niedertemperatur	332,8	329,9	305,0	284,2	250,5	227,2
Hochtemperatur	63,1	60,0	56,9	54,4	53,4	52,4
Industrieöfen	120,5	109,2	100,9	93,8	89,1	85,2
Stationäre Motoren	80,2	80,2	77,7	75,9	81,8	87,7
Fahrzeug-Motoren	203,6	222,1	216,6	211,6	191,4	175,6
Beleuchtung, EDV	24,6	18,1	11,7	8,4	5,6	4,2
Elektrochemie	8,8	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2

Tabelle D.13 Endenergie (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Verkehr	25,9	28,7	30,0	31,1	30,7	30,1
Industrie	29,0	25,7	24,8	23,9	24,4	24,6
Kleinverbrauch	45,1	45,6	45,3	45,0	45,0	45,3
Kohle	8,8	7,8	7,2	6,5	5,6	4,7
Ölprodukte	39,0	38,9	37,4	35,8	32,6	29,2
Gas	15,4	14,7	14,5	14,2	12,3	10,3
Elektrizität	18,5	17,3	17,1	17,2	18,4	19,6
Wärme	3,0	4,6	6,3	8,1	12,7	17,6
Biogene Energie	15,4	16,6	17,5	18,3	18,4	18,6
Niedertemperatur	39,9	40,1	39,5	38,9	37,2	35,8
Hochtemperatur	7,6	7,3	7,4	7,4	7,9	8,3
Industrieöfen	14,5	13,3	13,1	12,8	13,2	13,4
Stationäre Motoren	9,6	9,8	10,1	10,4	12,1	13,8
Fahrzeug-Motoren	24,4	27,0	28,1	29,0	28,4	27,7
Beleuchtung, EDV	3,0	2,2	1,5	1,2	0,8	0,7
Elektrochemie	1,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4

Tabelle D.14 Endenergie Verkehr (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Kohle	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
Ölprodukte	203,8	221,2	214,6	208,6	185,7	167,1
Gas	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2
Elektrizität	9,6	11,8	12,9	14,3	17,1	19,9
Wärme	1,5	1,9	2,2	2,6	2,6	2,7
Biogene Energie	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
Niedertemperatur	5,0	5,3	5,3	5,5	4,9	4,5
Stationäre Motoren	8,1	9,4	10,0	10,7	11,5	12,3
Fahrzeug-Motoren	202,0	220,7	215,2	210,3	190,2	174,4
Beleuchtung, EDV	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2

Tabelle D.15 Endenergie Verkehr (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie Verkehr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Ölprodukte	94,3	93,7	92,9	91,9	89,8	87,4
Gas	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6
Elektrizität	4,4	5,0	5,6	6,3	8,3	10,4
Wärme	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4
Biogene Energie	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Niedertemperatur	2,3	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3
Stationäre Motoren	3,8	4,0	4,3	4,7	5,6	6,4
Fahrzeug-Motoren	93,5	93,4	93,1	92,7	92,0	91,1
Beleuchtung, EDV	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1

Tabelle D.16 Endenergie Industrie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie Industrie	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kohle	44,5	37,7	32,7	28,6	24,4	20,9
Ölprodukte	33,4	25,7	19,4	14,3	7,9	2,4
Gas	76,3	68,1	61,7	56,4	51,0	46,4
Elektrizität	64,2	51,9	46,6	42,4	41,7	41,4
Wärme	2,9	3,4	3,7	4,0	4,4	4,8
Biogene Energie	20,6	24,1	26,8	29,0	34,8	40,1
Niedertemperatur	24,9	21,4	18,1	15,6	12,4	10,3
Hochtemperatur	56,6	52,9	49,5	46,6	44,9	43,3
Industrieöfen	104,6	92,3	83,7	76,4	70,8	66,0
Stationäre Motoren	43,1	39,3	35,6	32,5	33,0	33,5
Fahrzeug-Motoren	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3
Beleuchtung, EDV	3,2	1,9	1,2	0,8	0,5	0,4
Elektrochemie	8,8	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2

Tabelle D.17 Endenergie Industrie (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie Industrie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	18,4	17,9	17,1	16,4	14,8	13,4
Ölprodukte	13,8	12,2	10,2	8,2	4,8	1,5
Gas	31,6	32,3	32,3	32,3	31,0	29,8
Elektrizität	26,5	24,6	24,4	24,3	25,4	26,5
Wärme	1,2	1,6	1,9	2,3	2,7	3,1
Biogene Energie	8,5	11,4	14,0	16,6	21,2	25,7
Niedertemperatur	10,3	10,1	9,5	8,9	7,6	6,6
Hochtemperatur	23,4	25,1	25,9	26,7	27,3	27,8
Industrieöfen	43,2	43,8	43,8	43,8	43,1	42,3
Stationäre Motoren	17,8	18,6	18,6	18,6	20,1	21,5
Fahrzeug-Motoren	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Beleuchtung, EDV	1,3	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2
Elektrochemie	3,6	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4

Tabelle D.18 Endenergie Kleinverbrauch (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie Kleinv.	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
Kohle	28,4	26,5	22,4	18,7	13,1	8,6
Ölprodukte	87,7	73,2	54,7	38,6	26,4	16,0
Gas	51,0	52,1	49,1	46,4	30,8	17,6
Elektrizität	80,2	78,8	72,4	68,7	65,0	63,2
Wärme	20,9	32,7	42,6	52,4	78,6	104,1
Biogene Energie	107,3	111,8	107,8	104,3	89,2	77,7
Niedertemperatur	302,8	303,2	281,5	263,2	233,2	212,4
Hochtemperatur	6,5	7,1	7,4	7,8	8,5	9,1
Industrieöfen	15,9	16,8	17,1	17,4	18,4	19,2
Stationäre Motoren	29,0	31,5	32,1	32,6	37,3	41,9
Fahrzeug-Motoren	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Beleuchtung, EDV	20,5	15,4	10,0	7,2	4,9	3,6

Tabelle D.19 Endenergie Kleinverbrauch (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Endenergie Kleinv.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	7,6	7,1	6,4	5,7	4,3	3,0
Ölprodukte	23,3	19,5	15,7	11,7	8,7	5,6
Gas	13,6	13,9	14,1	14,1	10,2	6,1
Elektrizität	21,4	21,0	20,8	20,9	21,5	22,0
Wärme	5,6	8,7	12,2	15,9	25,9	36,2
Biogene Energie	28,6	29,8	30,9	31,7	29,4	27,0
Niedertemperatur	80,6	80,9	80,7	80,0	76,9	74,0
Hochtemperatur	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2
Industrieöfen	4,2	4,5	4,9	5,3	6,1	6,7
Stationäre Motoren	7,7	8,4	9,2	9,9	12,3	14,6
Fahrzeug-Motoren	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Beleuchtung, EDV	5,4	4,1	2,9	2,2	1,6	1,3

Tabelle D.20 Brutto-Energie (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	410,7	436,6	451,0	465,2	522,4	583,4
Netto-Importe	723,7	658,7	581,3	520,5	431,7	359,5
Lageraufbau	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>BRUTTO-ENERGIE</b>	<b>1.116,6</b>	<b>1.095,4</b>	<b>1.032,3</b>	<b>985,8</b>	<b>954,1</b>	<b>942,9</b>
Kohle	173,1	147,1	121,6	101,4	78,7	59,8
Ölprodukte	441,1	428,5	387,5	352,7	307,7	270,5
Gas	219,2	207,4	193,3	184,2	154,7	130,1
Elektrizität	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biog. & Abfall	138,4	157,1	163,6	170,0	173,1	179,9
Wasserkraft	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Solar	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Transformation Input	801,0	774,2	725,9	692,3	697,9	716,3
Wasserkraftwerke	146,3	151,0	158,0	165,0	165,0	165,0
Kraft-Wärme Proz.	186,5	169,0	150,4	141,2	136,2	134,9
Raffinerie	383,5	375,3	344,7	318,2	277,6	244,0
Gas & Koks Proz.	84,8	74,8	64,4	55,4	44,1	34,9
Solare Proz.	0,0	4,2	8,3	12,5	75,0	137,5
Transformation Output	667,3	647,9	608,0	577,7	555,7	544,3
Wasserkraftwerke	117,0	120,8	126,4	132,0	132,0	132,0
Kraft-Wärme Proz.	93,0	87,1	80,1	77,5	88,4	101,0
Raffinerie	378,4	370,0	339,9	313,7	273,7	240,6
Gas & Koks Proz.	78,8	68,8	59,3	51,0	40,5	32,1
Solare Proz.	0,0	1,2	2,3	3,5	21,0	38,5
Untransformierte En.	315,5	321,2	306,4	293,5	256,2	226,6
Verluste Transformat.	133,8	126,3	117,9	114,6	142,2	172,1
Verluste Vert. & Eig.	70,8	68,4	64,6	61,8	59,1	57,6
Nicht-energet. Verbr.	78,4	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7
Verkehr	216,1	236,1	231,1	226,9	206,8	191,3
Industrie	241,9	210,9	191,0	174,7	164,2	156,1
Kleinverbrauch	375,5	375,0	349,0	329,1	303,1	287,2
<b>ENDENERGIE</b>	<b>833,6</b>	<b>822,0</b>	<b>771,1</b>	<b>730,7</b>	<b>674,1</b>	<b>634,6</b>
Kohle	73,2	64,5	55,4	47,5	37,6	29,6
Ölprodukte	324,9	320,0	288,7	261,6	220,0	185,6
Gas	128,2	121,1	111,8	103,7	82,8	65,2
Elektrizität	154,0	142,4	131,9	125,4	123,8	124,5
Wärme	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6
Biog. & Abfall	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
<b>NUTZENERGIE</b>	<b>451,2</b>	<b>464,3</b>	<b>457,5</b>	<b>452,9</b>	<b>440,4</b>	<b>433,3</b>
CO <sub>2</sub> -Emission (Mio t)	56,4	52,5	46,2	41,2	34,1	28,3

Tabelle D.21 Brutto-Energie (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	36,8	39,9	43,7	47,2	54,8	61,9
Netto-Importe	64,8	60,1	56,3	52,8	45,2	38,1
Lageraufbau	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>BRUTTO-ENERGIE</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Kohle	15,5	13,4	11,8	10,3	8,3	6,3
Ölprodukte	39,5	39,1	37,5	35,8	32,2	28,7
Gas	19,6	18,9	18,7	18,7	16,2	13,8
Elektrizität	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biog. & Abfall	12,4	14,3	15,8	17,2	18,1	19,1
Wasserkraft	13,1	13,8	15,3	16,7	17,3	17,5
Solar	0,0	0,4	0,8	1,3	7,9	14,6
Transformation Input	71,7	70,7	70,3	70,2	73,1	76,0
Wasserkraftwerke	13,1	13,8	15,3	16,7	17,3	17,5
Kraft-Wärme Proz.	16,7	15,4	14,6	14,3	14,3	14,3
Raffinerie	34,3	34,3	33,4	32,3	29,1	25,9
Gas & Koks Proz.	7,6	6,8	6,2	5,6	4,6	3,7
Solare Proz.	0,0	0,4	0,8	1,3	7,9	14,6
Transformation Output	59,8	59,2	58,9	58,6	58,2	57,7
Wasserkraftwerke	10,5	11,0	12,2	13,4	13,8	14,0
Kraft-Wärme Proz.	8,3	8,0	7,8	7,9	9,3	10,7
Raffinerie	33,9	33,8	32,9	31,8	28,7	25,5
Gas & Koks Proz.	7,1	6,3	5,7	5,2	4,2	3,4
Solare Proz.	0,0	0,1	0,2	0,4	2,2	4,1
Untransformierte En.	28,3	29,3	29,7	29,8	26,9	24,0
Verluste Transformat.	12,0	11,5	11,4	11,6	14,9	18,2
Verluste Vert. & Eig.	6,3	6,2	6,3	6,3	6,2	6,1
Nicht-energet. Verbr.	7,0	7,2	7,6	8,0	8,2	8,3
Verkehr	19,4	21,6	22,4	23,0	21,7	20,3
Industrie	21,7	19,3	18,5	17,7	17,2	16,6
Kleinverbrauch	33,6	34,2	33,8	33,4	31,8	30,5
<b>ENDENERGIE</b>	<b>74,7</b>	<b>75,0</b>	<b>74,7</b>	<b>74,1</b>	<b>70,7</b>	<b>67,3</b>
Kohle	6,6	5,9	5,4	4,8	3,9	3,1
Ölprodukte	29,1	29,2	28,0	26,5	23,1	19,7
Gas	11,5	11,1	10,8	10,5	8,7	6,9
Elektrizität	13,8	13,0	12,8	12,7	13,0	13,2
Wärme	2,3	3,5	4,7	6,0	9,0	11,8
Biog. & Abfall	11,5	12,4	13,1	13,6	13,0	12,5
<b>NUTZENERGIE</b>	<b>40,4</b>	<b>42,4</b>	<b>44,3</b>	<b>45,9</b>	<b>46,2</b>	<b>46,0</b>

Tabelle D.22 Brutto-Energie Kohle (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	26,7	23,4	20,0	16,7	8,4	0,0
Netto-Importe	130,1	123,8	101,6	84,7	70,4	59,8
Lageraufbau	-16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	173,1	147,1	121,6	101,4	78,7	59,8
Transformation Input	147,9	124,6	102,2	84,8	65,6	49,5
Transformation Output	48,6	42,6	36,7	31,6	25,1	19,9
Untransformierte En.	25,3	22,6	19,4	16,6	13,1	10,3
Verluste Vert. & Eig.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nicht-energet. Verbr.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
ENDENERGIE	73,2	64,5	55,4	47,5	37,6	29,6

Tabelle D.23 Brutto-Energie Kohle (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	15,4	15,9	16,5	16,5	10,6	0,0
Netto-Importe	75,1	84,1	83,5	83,5	89,4	100,0
Lageraufbau	-9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Transformation Input	85,4	84,7	84,1	83,6	83,3	82,7
Transformation Output	28,1	29,0	30,2	31,1	31,9	33,3
Untransformierte En.	14,6	15,3	15,9	16,4	16,7	17,3
Verluste Vert. & Eig.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nicht-energet. Verbr.	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1
ENDENERGIE	42,3	43,8	45,6	46,9	47,7	49,4

Tabelle D.24 Brutto-Energie Ölprodukte (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	54,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0
Netto-Importe	404,8	373,5	332,5	297,7	252,7	215,5
Lageraufbau	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	441,1	428,5	387,5	352,7	307,7	270,5
Transformation Input	413,2	396,5	358,6	326,5	285,7	252,0
Transformation Output	378,4	370,0	339,9	313,7	273,7	240,6
Untransformierte En.	27,9	32,0	28,9	26,2	22,0	18,6
Verluste Vert. & Eig.	20,3	20,0	18,0	16,3	13,7	11,6
Nicht-energet. Verbr.	61,1	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0
ENDENERGIE	324,9	320,0	288,7	261,6	220,0	185,6

Tabelle D.25 Brutto-Energie Ölprodukte (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	12,3	12,8	14,2	15,6	17,9	20,3
Netto-Importe	91,8	87,2	85,8	84,4	82,1	79,7
Lageraufbau	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Transformation Input	93,7	92,5	92,5	92,6	92,8	93,1
Transformation Output	85,8	86,4	87,7	89,0	89,0	88,9
Untransformierte En.	6,3	7,5	7,5	7,4	7,2	6,9
Verluste Vert. & Eig.	4,6	4,7	4,7	4,6	4,5	4,3
Nicht-energet. Verbr.	13,8	14,5	16,0	17,6	20,2	22,9
ENDENERGIE	73,7	74,7	74,5	74,2	71,5	68,6

Tabelle D.26 Brutto-Energie Gas (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	46,4	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
Netto-Importe	187,9	161,4	147,3	138,2	108,7	84,1
Lageraufbau	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	219,2	207,4	193,3	184,2	154,7	130,1
Transformation Input	82,8	76,9	69,9	67,1	57,9	50,6
Transformation Output	30,2	26,2	22,5	19,4	15,4	12,2
Untransformierte En.	136,4	130,5	123,3	117,1	96,8	79,6
Verluste Vert. & Eig.	21,8	19,6	18,1	16,8	13,4	10,6
Nicht-energet. Verbr.	16,6	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
ENDENERGIE	128,2	121,1	111,8	103,7	82,8	65,2

Tabelle D.27 Brutto-Energie Gas (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	21,2	22,2	23,8	25,0	29,7	35,3
Netto-Importe	85,7	77,8	76,2	75,0	70,3	64,7
Lageraufbau	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Transformation Input	37,8	37,1	36,2	36,4	37,4	38,9
Transformation Output	13,8	12,6	11,7	10,5	10,0	9,4
Untransformierte En.	62,2	62,9	63,8	63,6	62,6	61,1
Verluste Vert. & Eig.	9,9	9,5	9,4	9,1	8,7	8,1
Nicht-energet. Verbr.	7,6	7,7	8,3	8,7	10,3	12,3
ENDENERGIE	58,5	58,4	57,8	56,3	53,5	50,1

Tabelle D.28 Brutto-Energie Biog. &amp; Abfälle (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	137,3	157,1	163,6	170,0	173,1	179,9
Netto-Importe	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lageraufbau	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	138,4	157,1	163,6	170,0	173,1	179,9
Transformation Input	10,9	21,1	28,8	36,4	48,8	61,8
Transformation Output	.	.	.	.	.	.
Untransformierte En.	127,6	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1
Verluste Vert. & Eig.	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nicht-energet. Verbr.	.	.	.	.	.	.
ENDENERGIE	128,0	136,0	134,8	133,6	124,3	118,1

Tabelle D.29 Brutto-Energie Biog. &amp; Abfälle (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Inl. Produktion	99,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Netto-Importe	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lageraufbau	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRUTTO-ENERGIE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Transformation Input	7,8	13,4	17,6	21,4	28,2	34,3
Transformation Output	.	.	.	.	.	.
Untransformierte En.	92,2	86,6	82,4	78,6	71,8	65,7
Verluste Vert. & Eig.	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nicht-energet. Verbr.	.	.	.	.	.	.
ENDENERGIE	92,5	86,6	82,4	78,6	71,8	65,7

Tabelle D.30 Brutto-Energie Elektrizität (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Transformation Output	181,5	166,2	153,9	146,3	144,5	145,3
Untransformierte En.	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verluste Vert. & Eig.	25,8	23,8	22,0	20,9	20,7	20,8
ENDENERGIE	154,0	142,4	131,9	125,4	123,8	124,5

Tabelle D.31 Brutto-Energie Wärme (Petajoule)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
Transformation Output	28,6	42,9	54,9	66,7	96,9	126,2
Untransformierte En.						
Verluste Vert. & Eig.	3,3	5,0	6,4	7,7	11,2	14,6
ENDENERGIE	25,2	37,9	48,5	59,0	85,7	111,6

Tabelle D.32 Thermische Transformationsprozesse (Petajouole)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
INPUT	186,5	169,0	150,4	141,2	136,2	134,9
Kohle	63,1	49,8	37,8	29,4	21,5	14,6
Ölprodukte	29,6	21,2	13,9	8,3	8,0	8,0
Gas	82,8	76,9	69,9	67,1	57,9	50,6
Biog. & Abfall	10,9	21,1	28,8	36,4	48,8	61,8
OUTPUT	93,0	87,1	80,1	77,5	88,4	101,0
Netto-Elektrizität	64,5	45,3	27,2	13,8	9,5	7,8
Wärme	28,6	41,9	52,9	63,7	78,9	93,2
Wirkungsgrad	49,9	51,6	53,2	54,9	64,9	74,9

Tabelle D.33 Thermische Transformationsprozesse (%-Anteile)

	1990	1995	2000	2005	2015	2025
INPUT	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kohle	33,9	29,5	25,1	20,8	15,8	10,8
Ölprodukte	15,9	12,6	9,2	5,9	5,9	5,9
Gas	44,4	45,5	46,5	47,5	42,5	37,5
Biog. & Abfall	5,8	12,5	19,1	25,8	35,8	45,8
OUTPUT	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Netto-Elektrizität	69,3	51,9	34,0	17,8	10,8	7,8
Wärme	30,7	48,1	66,0	82,2	89,2	92,2



### 3.4.2. Industrie und Gewerbe

## Inhaltsverzeichnis

1. Problemstellung .....	Seite 149
2. Darstellung und Bewertung des Ist-Zustandes .....	150
2.1. Datengrundlage .....	151
2.2. Charakterisierung der Wirtschaftsleistung und Umweltauswirkungen der österreichischen Industrie .....	151
2.3. Ergebnisse .....	152
3. Grundsätzliche Überlegungen .....	160
3.1. Zeitliche Abgrenzung .....	161
3.2. Örtliche Abgrenzung .....	161
3.3. Strukturelle Abgrenzung .....	162
3.4. Wachstum .....	162
4. Ziele .....	162
5. Maßnahmen und Umsetzungsstrategien .....	164
5.1. Messung der Zielerreichung .....	164
5.2. Umsetzungsstrategien .....	165
5.2.1. Grundsätzliche und strategische Überlegungen	
5.3. Maßnahmenmatrix .....	170



## 1. Problemstellung

Im Sektor „Industrie und Gewerbe“ sind mittel- und langfristige Rahmenbedingungen zu beschreiben, die Österreich als Industriestandort erhalten bzw. stärken können und gleichzeitig eine Entwicklung einleiten, als deren Ergebnis eine lebenswerte Umwelt besteht, die alle anderen Nutzungen wie Landwirtschaft, Tourismus, Erholungsraum, Artenvielfalt, Ressourcensicherung und Klimaregulans vollwertig erfüllt.

Vorsorgender Umweltschutz im Bereich Industrie und Gewerbe ist grundsätzlich in der Lage, eine Situation zu schaffen, in der Unternehmen und die Umwelt einen Vorteil erzielen. Dies kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß ohne Regulierungen und Gesetze keine Politik auskommen wird, die Kosten/Nutzen-Überlegungen müssen aber in Zukunft wesentlich weiter gesehen werden und Faktoren einbeziehen, die heute zu wenig berücksichtigt werden.

Österreich ist als europäischer Industriestaat mit der Weltwirtschaft und besonders eng mit den Entwicklungen im westeuropäischen aber auch im osteuropäischen Raum verbunden. Eine Rechtsangleichung mit den EU-Staaten wird in vielen Fällen erforderlich sein. So fordert etwa auch das 5. Umweltaktionsprogramm der EU im Sinne einer „dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung“ eine Strategie, „die auf stetige wirtschaftliche und soziale Entwicklung ausgerichtet ist, ohne daß die Umwelt und die natürlichen Ressourcen, von denen jede menschliche Aktivität abhängt, geschädigt werden.“

Auch Industrie und Gewerbe müssen sich an der Strategie der Nachhaltigkeit (Sustainability) orientieren: Nachhaltig ist eine Wirtschaft, die die Bedürfnisse der Gegenwart deckt, ohne die Entwicklungschancen der zukünftigen Generationen zu schmälern. Diese Zielsetzung ist auf die Entwicklung, Gestaltung und Bewertung der österreichischen Industrie zu übertragen.

Gewerbe und Industrie nehmen nicht nur ökonomisch, sondern auch in Fragen des Umweltschutzes eine Schlüsselposition ein. Die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes hängt in einem nicht unerheblichen Maße von den industriellen und gewerblichen Voraussetzungen ab. Diese sind die Basis der Dienstleistungssektoren und der Landwirtschaft, denen durch Industrie und Gewerbe die Waren und Produkte zur Verfügung gestellt werden, die sie zur Erfüllung der Dienstleistungen benötigen.

Der Sektor „Industrie und Gewerbe“ unterscheidet sich von anderen dadurch, daß hier der Versorgungsauftrag eindeutig im Vordergrund steht.

Da der Produktionsfaktor Mensch in der derzeitigen Entwicklung an Bedeutung verliert, ist auch das Bewahrungsziel dieses Sektors, nämlich die Erhaltung der Beschäftigungsmöglichkeit für die Bevölkerung zu beachten.

Ein Ziel eines Nationalen Umweltplanes muß es sein, die Umweltpolitik in der Zukunft so zu gestalten, daß Österreich als innovativer Industriestandort erhalten bleibt. Dies gilt in zweierlei Hinsicht. Einerseits muß durch eine langfristig vorhersehbare Umweltpolitik den Betrieben die Möglichkeit geboten werden, sich auf zu erwartende Rahmenbedingungen bezüglich der Gesetze und Kosten einzustellen. Genauso kann aber eine gezielte Umweltpolitik Innovationen sowie Verfahrens- und Produktentwicklungen fördern, die in der weiteren Folge die Konkurrenzfähigkeit der österreichischen Firmen erhöht.

Der rapide Wandel in allen Bereichen des Umweltschutzes und der Technologieentwicklung erfordert eine stete Fortschreibung des Planes auch für den Sektor „Industrie und Gewerbe“.

Die wesentliche Herausforderung einer derartigen Arbeit ist die Koordination des Top-Down- und des Bottom-Up-Ansatzes. Der Bottom-Up-Ansatz – die Fortschreibung der bestehenden Umweltpolitik in die kurz- und mittelfristige Planung – ist erforderlich, um Betriebe nicht vor Tatsachen zu stellen, die ihre Reaktionsfähigkeit mangels wirtschaftlicher oder organisatorischer Fähigkeiten übersteigt.

Die Top-Down-Planung – das Ausgehen von langfristigen Zielen und das Rückschließen auf erforderliche mittel- und langfristige Maßnahmen – ist notwendig, um die Zielsetzung der nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung erfüllen zu können. Beide Ansätze umfassen mittelfristige Aspekte, wo sie sich natürlich treffen müssen.

Eine spezielle Problematik ist das Indikatorenproblem, da derzeit das Instrumentarium fehlt, die Wirkung einzelner Vorschläge und Abkommen auf eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung quantifizierbar abzuschätzen.

Der Umstieg auf eine nachhaltige Entwicklung stößt im Bereich Industrie und Gewerbe auf eine Reihe von Hindernissen. Diese liegen sowohl im Bereich der Information, der Technik, der Wirtschaft aber auch in strukturellen Gegebenheiten.

Hindernisse aufgrund mangelnder Information, Motivation und Wissen sind prioritär zu behandeln, da von ihrer Reaktionszeit her am langsamsten. Ein wesentlicher Aspekt – die Bildung der Mitarbeiter – muß auf allen Ebenen gestartet werden und umfaßt somit von der Lehrlingsausbildung über die Studienpläne der technisch und

wirtschaftlich leitenden Angestellten bis hin zu den Managementseminaren alle Stufen. Eine entsprechende Bewußtseinsentwicklung in der Allgemeinheit (Wertewandel) sollte mitlaufen.

Strukturelle Hindernisse sind auf mehreren Ebenen gegeben. Ein wesentliches Problem beim Einführen eines produktionsintegrierten ganzheitlichen Umweltschutzes liegt in der Medienorientiertheit der Gesetzgebung und der Behördenverfahren. Grenzwerte, Auflagen und Genehmigungen beziehen sich i.A. auf einzelne Umweltaspekte wie Abwasser, Abfall, Luftemissionen oder Lärm. Integrierte Vermeidung von Emissionen und Abfällen, wie auch Fragen der Produktgestaltung sind nach diesen Prinzipien nur beschränkt abhandelbar.

Ähnliches gilt für die Entsorgungswirtschaft, die ihre Entwicklung weg vom Entsorgungsansatz in Richtung auf ein Dienstleistungsgewerbe weiterhin vollziehen muß. Sie steht vor der Aufgabe, Entsorgung als integrierten Ansatz einschließlich der Beratungsleistungen in den Unternehmen zu entwickeln und in ihre Aufgaben mit zu übernehmen. Diese Entwicklung ist aber in Hinblick auf die Nachhaltigkeit aufmerksam zu betrachten, da der Aufbau von Kreislauf- und Entsorgungsstrukturen auch der Verminderung der Stoffflüsse – wie für die Nachhaltigkeit gefordert – entgegenwirken kann. Gleichzeitig sind neue Strukturen zu schaffen – auch in Verbindung mit der Notwendigkeit zur Information und Motivation – durch welche die nötigen Voraussetzungen zum produktionsintegrierten Umweltschutz verbreitet werden. Ähnliche Einrichtungen, wie die „Cleaner Production Centres“ in den meisten Bundesstaaten der USA und Europas wären hier hilfreich.

Hindernisse bezüglich der Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit nachhaltiger Alternativen bestehen insofern, als heute Umweltkosten externalisiert werden. Hier ist eine Entwicklung in Richtung Kostenwahrheit einschließlich einer diesbezüglichen Besteuerung externer Effekte im Rahmen einer Ökologisierung des Steuersystems anzustreben. Daß hierdurch auch neue Arbeitsplätze geschaffen werden, ist durch Studien belegt.

Technische Probleme sind ein weiteres Hindernis bei einer Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit. Unter den gegenwärtigen Umständen sind hier aber kurzfristig die geringsten Handlungsnotwendigkeiten gegeben. Die Umorientierung der Forschung und Entwicklungspolitik in diese Richtung ist jedoch unbedingt erforderlich.

Maßnahmen, die zu einer Umstellung unseres Wirtschaftssystems in Richtung einer stärkeren Nachhaltigkeit führen sollen, müssen sich in ihrer Struktur auf diese Hindernisse einstellen.

## 2. Darstellung und Bewertung des Ist-Zustandes

Die Güterproduktion ist hinsichtlich ihrer mittelbaren und unmittelbaren Umweltauswirkungen von besonderer Bedeutung. Dies betrifft sowohl Industrie und Gewerbe als auch Landwirtschaft und sonstige produzierende Bereiche. Für die Formulierung langfristiger umweltpolitischer Strategien und Maßnahmen ist daher eine differenzierende Darstellung und Bewertung nicht nur der derzeit durch den Sektor verursachten Umweltauswirkungen, sondern insbesondere in ihrer zeitlichen Entwicklung, eine grundlegende Voraussetzung. Da die Güterproduktion auch in wirtschaftlicher Hinsicht eine Schlüsselrolle einnimmt, ist eine Verknüpfung von Umwelt- und Wirtschaftsdaten im Sinne einer Auswirkung- (Kosten)-Nutzen-Analyse geeignet, Stärken und Schwächen der Umweltleistung des gesamten bzw. einzelner Subsektoren aufzuzeigen. Diese im folgenden dargestellte Bestandsaufnahme liefert Ausgangspunkte für die Harmonisierung von Umwelt- und Industriepolitik, die umfassenden, vorsorgenden Umweltschutz und Erhaltung bzw. Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit vereint.

Aufgrund der nur eingeschränkt verfügbaren Daten über den Bereich der Güterproduktion mußte die Darstellung und Bewertung auf den Bereich der Industrie in seiner derzeit in Österreich gegebenen Fachverbandsgliederung beschränkt werden. Gewerbe und öffentlicher Bereich konnten aufgrund mangelnder Daten nicht erfaßt werden. Ebenso fehlen die Bereiche der öffentlichen und privaten Entsorgungsbetriebe, da über diesen Bereich kaum Datenmaterial zur Verfügung steht. Die vorliegende Darstellung zeigt daher nur exemplarisch die Verhältnisse eines Teilbereichs der gesamten Güterproduktion auf, wobei auch die Art der Darstellung nur beispielhaft sein und nicht alle Aspekte beleuchten kann.

Um in der Zukunft eine umfassende Information über die Umwelt- und Wirtschaftsleistung der Güterproduktion zu erhalten, ist daher einerseits die vollständige und regelmäßige Erfassung der Umweltauswirkungen und andererseits eine Änderung der Datenstruktur und -erfassung notwendig.

Jedenfalls sollten Daten zu folgenden Bereichen:

- Roh- und Hilfsstoffe
- Energie
- Emissionen (Abfall, Wasser, Luft, Abwärme, Lärm, Geruch)
- Produkte
- Wirtschaftsleistung (Mitarbeiterzahl, Wertschöpfung)

möglichst disaggregiert nach Produktgruppen erhoben werden. Die Verfolgung von Ursache-Wir-

kungen-Ketten, aber auch die Darstellung von Stoffströmen innerhalb einzelner Subsektoren (z.B. Fachverbände) erfordern die Verfügbarkeit von Daten über Roh- und Hilfsstoffeinsatz sowie Produkte und Abfälle in Massen und Volumina zusätzlich zu den Angaben in Geldwerten.

### 2.1. Datengrundlage

Die für die Analyse verwendeten Daten stammen durchwegs aus allgemein zugänglichem Datenmaterial, nur in wenigen Fällen mußte aus Gründen der Datenunsicherheit auf Angaben einzelner Fachverbände der Wirtschaftskammer Österreich oder Firmen zurückgegriffen werden.

Die wirtschaftlichen Daten stammen zur Gänze vom Statistischen Zentralamt. Ebenso die Angaben über Roh- und Hilfsstoffaufwand, Personalaufwand, Energieaufwand und Energieverbrauch. Aus den einzelnen Verbräuchen an Primärenergieträgern wurden mit den Emissionsfaktoren des Energieberichtes 1990 die Emissionen an SO und CO gerechnet. Die Faktoren für SO und CO weisen im allgemeinen gute Sicherheit auf. Unsicherheiten scheinen bei den brennbaren Abfällen und den biogenen Brennstoffen wegen deren Heterogenität vorzuliegen. Angenommene bzw. von Fachverbänden angegebene Einbindungsgrade von Schadstoffen (speziell bei SO) sind bei den jeweiligen Daten vermerkt. Die pyrogenen Emissionen CO und SO konnten für praktisch alle Fachverbände mit Anteilen über 90% hinsichtlich des berücksichtigten Primärenergieträgereinsatzes errechnet werden. Die sonstigen pyrogenen Emissionen an Staub, CO usw. wurden wegen der großen Unsicherheiten nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung der pyrogenen Emissionen mittels Emissionsfaktoren, die als Durchschnitt für die gesamte Industrie publiziert wurden, muß auf die Möglichkeit von Ausreißern sowohl nach oben als auch nach unten hingewiesen werden. Die gewählte Beschreibung des gesamten Industrie- und Energieversorgungsbereiches erfordert einen sehr hohen Disaggregierungsgrad, bei dem die spezielle Situation einzelner Bereiche nicht immer berücksichtigt werden kann. Da das vorrangige Ziel das Aufzeigen von Entwicklungstendenzen ist, können auch eventuell aufgetretene Unsicherheiten bei der Abschätzung die Aussagekraft der Daten aber nicht in Frage stellen.

Angaben über Prozeßemissionen sind nur für einzelne Fachverbände verfügbar und konnten wegen der fehlenden Vergleichbarkeit nicht ausgewertet werden. Leider fehlen hiermit auch die immer aktueller werdenden „High-Tech“-Emissionen wie Palladium, Selen, Germanium u.ä., die möglicherweise in der Zukunft ein großes Gefahrenpotential darstellen werden.

Die im Österreichischen Statistischen Zentralamt verfügbaren Daten sind vorwiegend auf Wertangaben (Aufwendungen) und Handelseinheiten beschränkt, aus denen Massenbilanzen kaum ableitbar sind. Aussagen über Stoffströme und deren qualitative Beurteilung waren daher nicht möglich.

Weiters standen die Geheimhaltungsbestimmungen vielen Bemühungen, Daten detaillierter zu untersuchen oder Ursachen zu erkennen, entgegen. Hier sollte zukünftig überdacht werden, ob nicht der Vorteil der transparenteren Datenlage gegenüber dem Nachteil des verringerten Datenschutzes überwiegt.

### 2.2. Charakterisierung der Wirtschaftsleistung und Umweltauswirkungen der österreichischen Industrie

Als Rahmen für die nachfolgende Analyse ist die Bedeutung der Industrie (inklusive Energieversorgungsunternehmen) hinsichtlich ihrer jeweils anteiligen Wirtschaftsleistung im Jahre 1990 angeführt:

Nettoproduktionswert:	
(Anteil am BNP)	19,80 %
Investitionen:	14,00 %
Mitarbeiter:	
(Anteil an Gesamtbeschäftigten)	18,30 %

#### Luft-Emissionen

Die im folgenden angeführten Luft-Emissionen können aufgrund mangelnder Daten nicht den einzelnen Fachverbänden zugeordnet werden (Ausnahmen CO und SO). Der Anteil der Luft-Emission der Industrie an den gesamtösterreichischen Emissionen ist anhand von Daten des Umweltbundesamts in Abbildung 3.4.2.1. dargestellt (Schwermetallemissionen aus 1992, sonstige Emissionen aus 1990). Bei den Metallemissionen liegen die Anteile von Selen (ca. 80%), und Quecksilber sowie bei Chrom (je 50%) signifikant hoch. Bei den anderen Luftschadstoffen liegt nur SO mit 50%, gefolgt von Staub mit 30% deutlich über den anderen Anteilen. Die Verwendung von Lösemitteln (Volatile Organic Compounds-Lösemittel – VOC-LM) macht einen wesentlichen Teil der Kohlenwasserstoffemission aus, ist aber dem gesamten Anwendungsbereich zuzuordnen, wobei der Anteil der Industrie nicht bekannt ist.

Bei den dargestellten Anteilen muß auf oft unterschiedliche Datenbasis hingewiesen werden. Bei den Angaben des Umweltbundesamts (UBA) wird in Industrie das gesamte produzierende Gewerbe eingeschlossen, andererseits sind bei den Gesamtwerten keine Daten über einige andere Wirtschaftsbereiche (z.B. Land- u. Forstwirtschaft) berücksichtigt.

## 2.3. Ergebnisse

Vor Beginn der „vergleichenden“ Darstellungen werden zwei allgemeine Entwicklungsverläufe der industriellen Tätigkeit abgebildet. In diesen Verläufen wird erkennbar, wie schwierig umweltrelevante Aussagen zu tätigen sind, wenn rein monetäre Daten zu Verfügung stehen.

Die Abbildung 3.4.2.2. zeigt den Verlauf der Gesamtaufwendungen für Energie und Roh- u. Hilfsstoffe der Industrie. Aus dieser Kurve ist abzulesen, daß die Aufwendungen der Industrie im Bereich der Energie in den Jahren 1985 bis 1989 rückläufig waren. Die Abbildung 3.4.2.3. zeigt jedoch, daß der Gesamtenergieverbrauch (eingesetzte Energiemenge) in diesen Jahren zugenommen hat. Für den Bereich der Roh- u. Hilfsstoffe stehen zur Zeit kaum geeignete Daten zur Verfügung, die realistische Aussagen über eingesetzte Mengen (Massen) an Roh- und Hilfsstoffen zulassen.

Die nächsten beiden Tabellen (Tab. 3.4.2.1. und Tab. 3.4.2.2.) zeigen die prozentuellen Anteile der einzelnen Fachverbände an Wirtschafts- und Umweltparametern bzw. die Absolutgrößen dieser Parameter der Industrie, wobei die durch Stromerzeugung bedingten Emissionen den EVU zugeschrieben werden.

Eine wesentliche Aussage betrifft die Art der Verteilung auf die einzelnen Fachverbände hinsichtlich ihrer Gleich- oder Ungleichmäßigkeit, die ein wichtiger Ansatzpunkt für zukunftsweisende Konzepte sein kann.

Man sieht aus den Anteilen am Nettoproduktionswert, daß fünf Fachverbände mehr als die Hälfte des gesamten Nettoproduktionswerts der Industrie erwirtschaften. Ähnliches, allerdings mit deutlicherer Abstufung (zwei Fachverbände weisen etwa 25% auf) zeigt sich bei den Beschäftigtenzahlen, wobei jene Fachverbände mit größtem Nettoproduktionswert-Anteil ebenfalls im Spitzefeld liegen. Dies weist auf die Dominanz der Elektroindustrie, Maschinen- und Stahlbauindustrie, sowie von Chemischer und Nahrungs- und Genußmittelindustrie innerhalb der österreichischen Industrielandschaft hin.

Die Auflistung des Abfallanfalles „nach außen“ ist im Gegensatz zu den vorigen Abbildungen in Tonnen pro Jahr angegeben. Als Abgabe nach außen zählt auch die Weitergabe zur Behandlung (auch Verkauf) an andere Betriebe. Es wurde auch nicht berücksichtigt, daß die Industrie Abfälle vom Endverbraucher zur Verarbeitung und Nutzung übernimmt (z.B. Reifen, Altpapier).

Mit den vorhandenen Daten wurde nun versucht durch Gegenüberstellung der einzelnen Verteilun-

gen eine Darstellung der Gesamtsituation innerhalb der Industrie vorzunehmen. Dafür wurden die ermittelten Anteile des Energieverbrauches, der Emissionen sowie der Abfallmenge nach außen dem Anteil am Nettoproduktionswert gegenübergestellt. Daraus ergeben sich die dargestellten Abbildungen (Abb. 3.4.2.4. bis Abb. 3.4.2.7.) der sogenannten Umweltintensitäten, nämlich Emissionsintensität, Abfallintensität und Wasserintensität. Aus der Darstellungsform folgt, daß Fachverbände mit gleichem Anteil an beiden Parametern auf einer Geraden mit linearer Zunahme liegen. Fachverbände, die unter dieser Linie liegen, weisen überproportionalen Anteil an der Wertschöpfung auf, jene oberhalb überproportionale Emissionen bzw. Verbräuche.

Trägt man den Produktionswert als Funktion des Rohstoff-, Energie- und Personalaufwandes auf, so erhält man eine Näherungsgröße für Faktor- oder Inputproduktivitäten als Relation von diversen umweltrelevanten Inputs zum Output. Wegen der fehlenden Mengenangaben bei Rohstoffen und Produkten konnten die Produktivitäten nur mit Hilfe der Kosten bzw. Erlöse abgeschätzt werden. Zur Illustration der Entwicklungen der letzten Jahre wurden hier die nominellen Werte von 1984 jenen von 1990 gegenübergestellt. Die Richtung der Entwicklung ist durch Linien markiert. Dabei weisen nach links oben gerichtete Linien auf eine Erhöhung des Produktionswertes verbunden mit einer Einsparung an Aufwand (Rationalisierung; Produktivitätssteigerung) hin, Linien nach rechts oben deuten auf eine Erhöhung der Produktionswertes verbunden mit einer Steigerung des Ressourcenaufwandes hin (möglicherweise Erweiterung). Steile, kurze Linien nach rechts oben deuten auf eine hohe Steigerung der Produktivität des betreffenden Inputs hin, flache lange Linien nach rechts oben auf eine geringe Steigerung der Inputproduktivität. Maßgebenden Einfluß auf den Verlauf haben die Inflation, Preisänderungen, Änderung des spezifischen Ressourceneinsatzes, Umstellungen auf andere Produkte usw., sodaß zur Interpretation von Entwicklungen spezifische Informationen über den betreffenden Fachverband notwendig sind.

Betrachtet man die Rohstoffproduktivitäten in einzelnen Jahren (Abb. 3.4.2.8., 1984 bzw. 1990), so sieht man, daß der Produktionswert in den mei-

(1) Dies gilt unter der Annahme, daß der wertmäßige Input eine hinreichend gute Näherung für den eigentlich aussagekräftigen mengenmäßigen Input ist. Dies ist nicht unbedingt der Fall: z.B. haben geringe Rohstoffpreissteigerungen bei gegebener realer Produktivität zur Folge, daß der Rohstoffaufwand weniger steigt als der Produktionswert, die in Schilling gemessene Produktivität daher steigt. Zugleich könnten schwach steigende Rohstoffpreise jedoch eine Verringerung der realen Produktivität zur Folge haben, was wieder dämpfend auf die in Schilling gemessene Produktivität wirken würde. Trotz dieser Unsicherheiten werden im folgenden wie meist, wenn keine realen Produktivitäten gemessen werden können, wertmäßige Produktivitäten als Annäherungen für reale Produktivitäten herangezogen.

Abb. 3.4.2.1. Luftemissionen der Industrie-Anteile (%) an den Gesamtluftemissionen

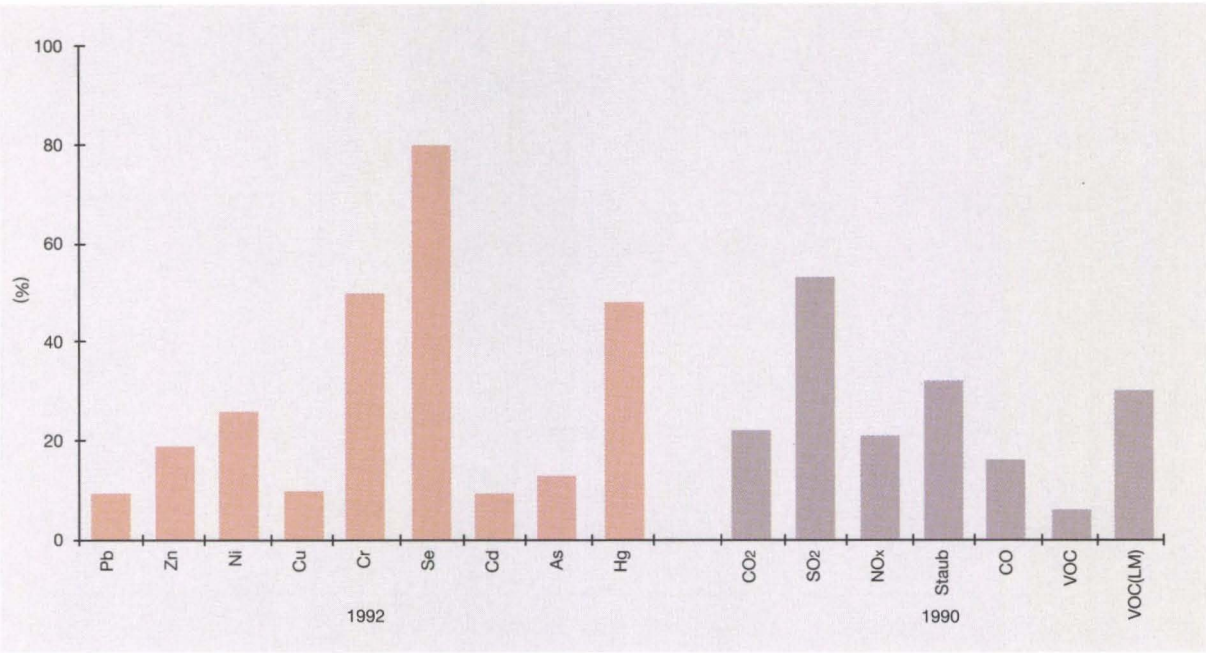


Abb. 3.4.2.2. Gesamtaufwand Energie-Gesamtaufwand Roh- und Hilfsstoffe der FV 1980-1990

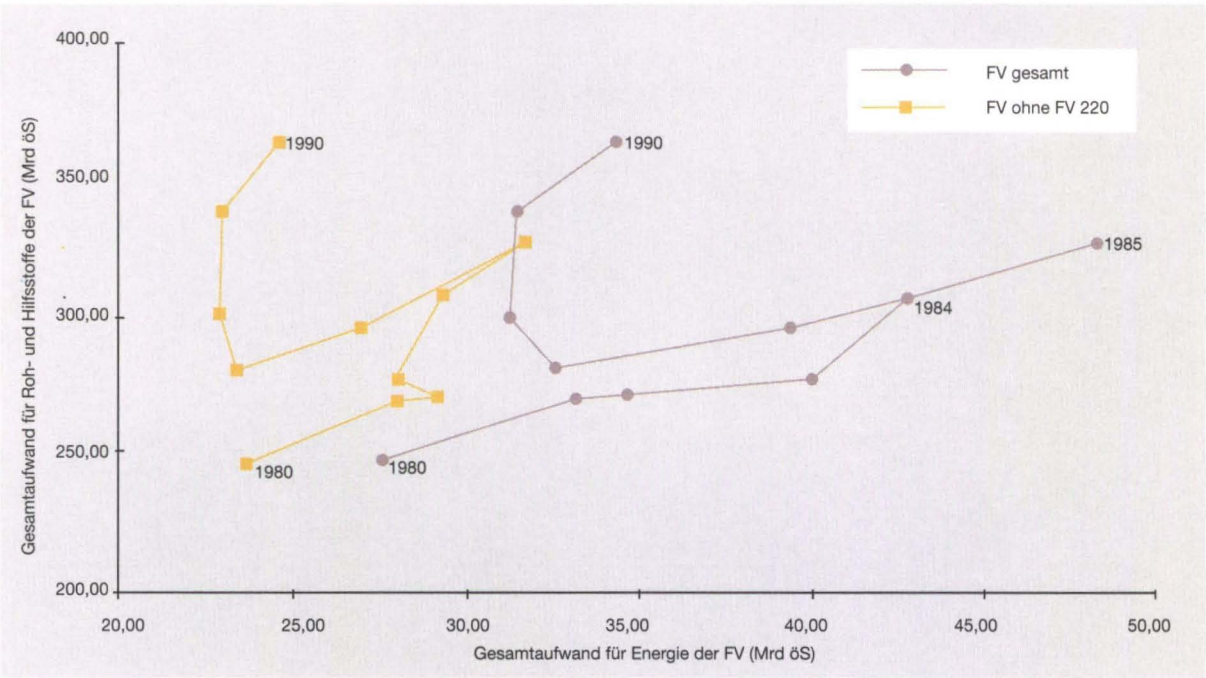


Abb. 3.4.2.3. Gesamtenergieverbrauch-Gesamtaufwand für Energie der FV 1984-1990

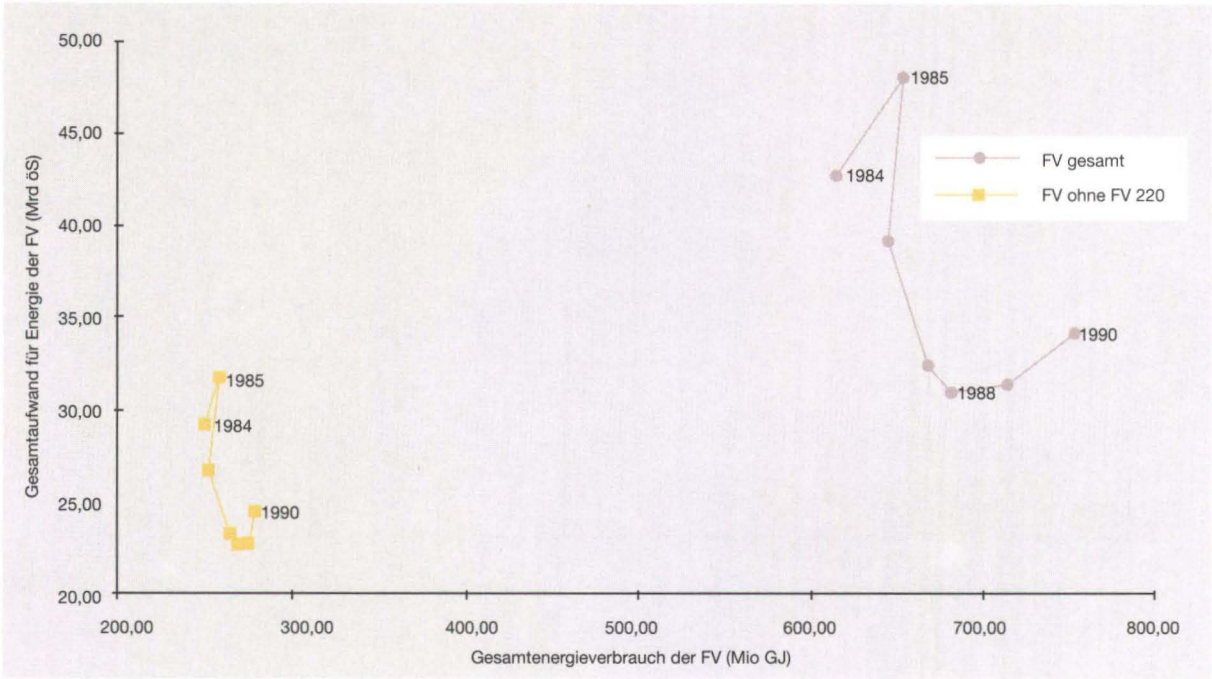


Abb. 3.4.2.4. CO<sub>2</sub> - Emissionsintensitäten 1990

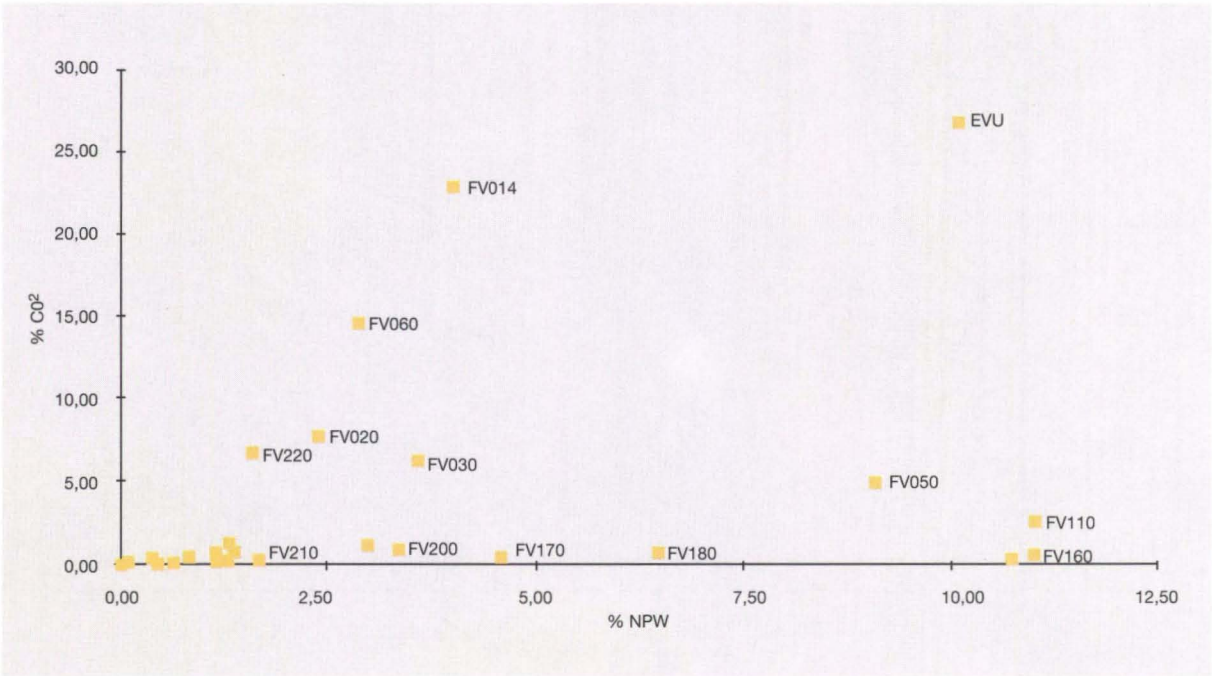


Tabelle 3.4.2.1. Fachverbände der Sektion Industrie plus Energieversorgungsunternehmen - prozentueller Anteil an ausgewählten Wirtschafts- und Umweltparametern 1990

Werte 1990		Nettoproduktionswert	Mitarbeiter	Produktionswert	Aufwand Energie	Aufwand Roh- und Hilfsstoffe	Investitionen Maschi- nen und Einrichtungen	Wasserverbrauch	Abfälle nach außen	CO <sub>2</sub> -Emissionen	SO <sub>2</sub> -Emissionen
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
FV 010	Bergwerke	1,30	1,16	1,15	1,70	0,53	0,92	0,96	8,34	1,27	2,68
FV 014	Eisenerzeugung	4,02	3,38	3,52	9,86	2,93	2,29	37,51	16,06	21,64	2,10
FV 020	Erdölindustrie	2,40	0,94	2,99	3,85	7,79	2,44	0,91	0,32	7,70	1,32
FV 030	Stein- und keramische Industrie	3,66	3,62	3,50	5,76	2,37	3,75	1,55	10,16	6,19	5,75
FV 040	Glasindustrie	1,40	1,29	1,02	1,01	0,62	2,84	0,35	0,58	0,68	0,38
FV 050	Chemische Industrie	9,14	8,71	11,20	8,61	12,33	10,27	29,03	6,74	5,15	9,72
FV 060	Papiererzeugende Industrie	2,88	2,01	4,85	5,79	4,29	10,62	16,36	16,44	14,93	19,60
FV 070	Papierverarbeitende Industrie	1,17	1,39	1,64	0,43	1,59	1,14	0,06	1,24	0,14	0,36
FV 080	Audiovisions- und Filmind.	0,50	0,46	0,52	0,13	0,14	0,85	0,01	k.A.	0,02	0,02
FV 090	Sägeindustrie	1,35	1,85	2,45	1,21	3,36	1,63	0,10	11,98	0,05	0,53
FV 100	Holzverarbeitende Industrie	3,00	4,42	3,41	1,61	3,66	2,52	0,53	1,52	1,18	3,32
FV 110	Nahrungs- und Genußmittelind.	11,06	6,95	11,94	4,22	12,17	6,47	3,57	6,19	2,53	6,03
FV 120	Ledererzeugende Industrie	0,10	0,16	0,24	0,08	0,40	0,10	0,08	0,14	0,06	0,31
FV 130	Lederverarbeitende Industrie	0,66	1,39	0,82	0,14	0,93	0,29	0,02	0,08	0,02	0,06
FV 140	Gießereiindustrie	1,18	1,34	1,02	1,13	0,76	1,20	0,48	2,88	0,42	0,88
FV 150	NE - Metallindustrie	0,86	1,22	2,26	2,74	2,93	1,42	1,42	1,30	0,43	1,48
FV 160	Maschinen- und Stahlbauind.	11,10	12,82	11,45	2,59	10,97	5,66	1,14	2,66	0,60	1,68
FV 170	Fahrzeugindustrie	4,63	5,06	5,72	1,53	6,84	2,59	0,39	1,74	0,39	0,18
FV 180	Eisen- und Metallwarenind.	6,51	8,46	6,37	2,56	6,54	6,20	1,52	4,14	0,73	0,79
FV 190	Elektroindustrie	10,81	12,39	9,61	2,42	10,55	8,40	1,04	2,25	0,38	0,87
FV 200	Textilindustrie	3,41	5,21	3,94	2,06	3,80	3,62	1,00	0,57	0,99	3,20
FV 210	Bekleidungsindustrie	1,69	3,69	1,81	0,41	1,43	0,53	0,13	1,82	0,21	0,93
FV 220	Gas- und Wärmeversorg.	1,64	0,81	3,02	24,55	0,11	5,22	0,94	2,85	6,73	21,68
FV 230	Bauindustrie	4,75	6,13	5,17	1,88	2,41	2,04	0,14	k.A.	0,00	k.A.
FV 240	Wasserversorgung	0,61	0,37	0,39	0,42	0,08	0,43	0,77	k.A.	0,00	0,00
EVU	Energieversorgungsunt.	10,19	4,74	k.A.	13,33	0,46	16,56	k.A.	k.A.	27,38	16,15

k.A. = keine Angabe

Tabelle 3.4.2.2. Ausgewählte Wirtschafts- und Umweltparameter, Summe Industrie und Energieversorgungsunternehmen 1990

Werte 1990	Gesamtmenge	Einheit
Nettoproduktionswert (Wertschöpfung)	390	(Mrd öS)
Mitarbeiter	628	(1000)
Produktionswert	813	(Mrd öS)
Aufwand Energie	40	(Mrd öS)
Aufwand Roh- und Hilfsstoffe	365	(Mrd öS)
Investitionen Maschinen und Einrichtungen	54	(Mrd öS)
Wasserverbrauch	2	(Mrd m <sup>3</sup> )
Abfälle nach außen	4	(Mio Tonnen)
SO <sub>2</sub> - Emissionen (pyrogen)	40	(1.000 Tonnen)
CO <sub>2</sub> - Emissionen (pyrogen)	26	(Mio Tonnen)

Abb. 3.4.2.5. SO<sub>2</sub> - Emissionsintensitäten 1990

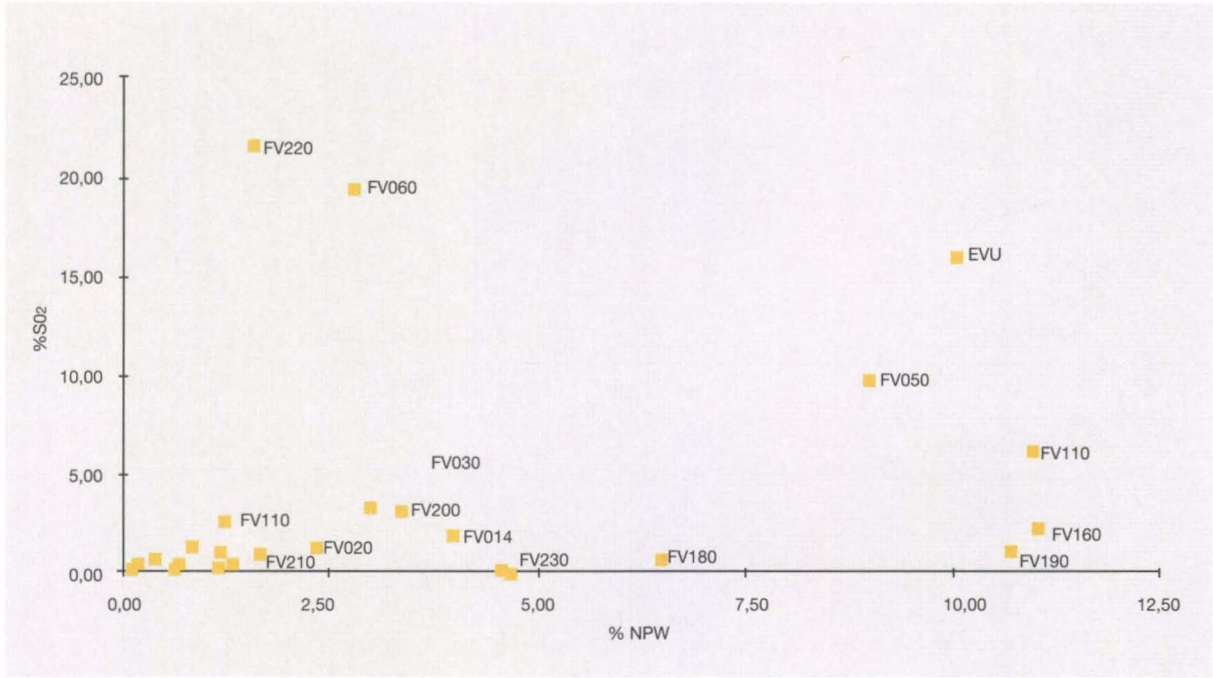


Abb. 3.4.2.6. Abfall-Intensitäten 1989

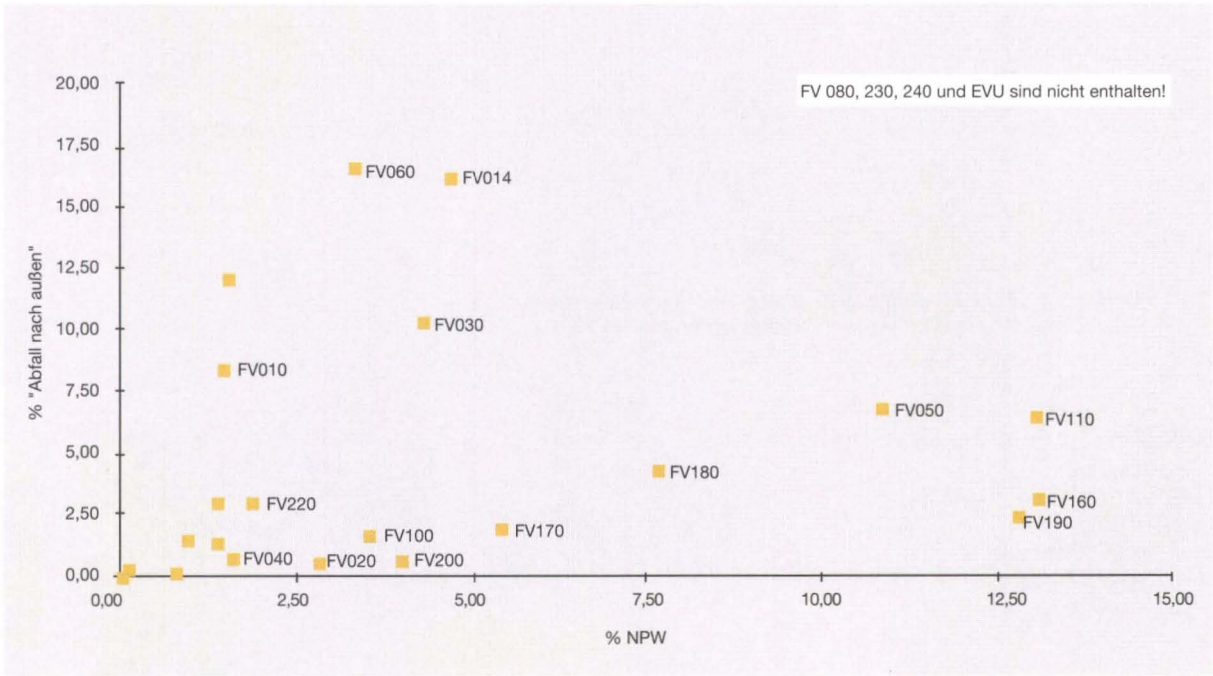


Abb. 3.4.2.7. Wasser-Intensitäten 1990

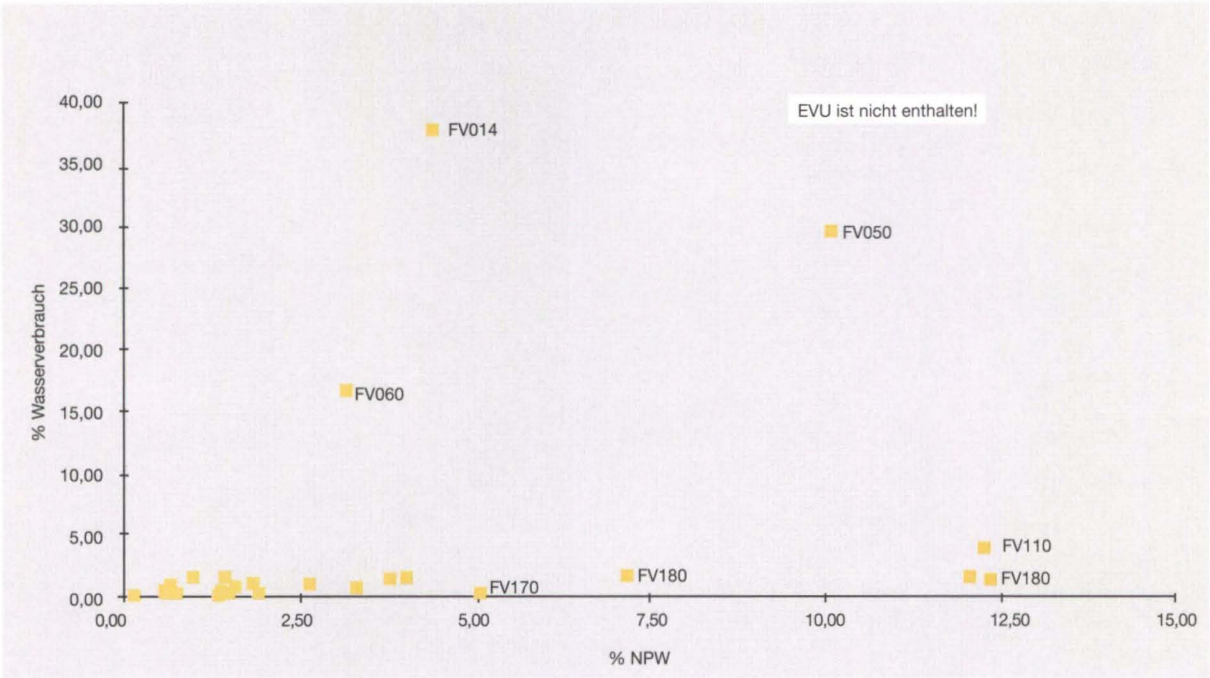


Abb. 3.4.2.8. Rohstoff-Produktivitäten 1984/1990

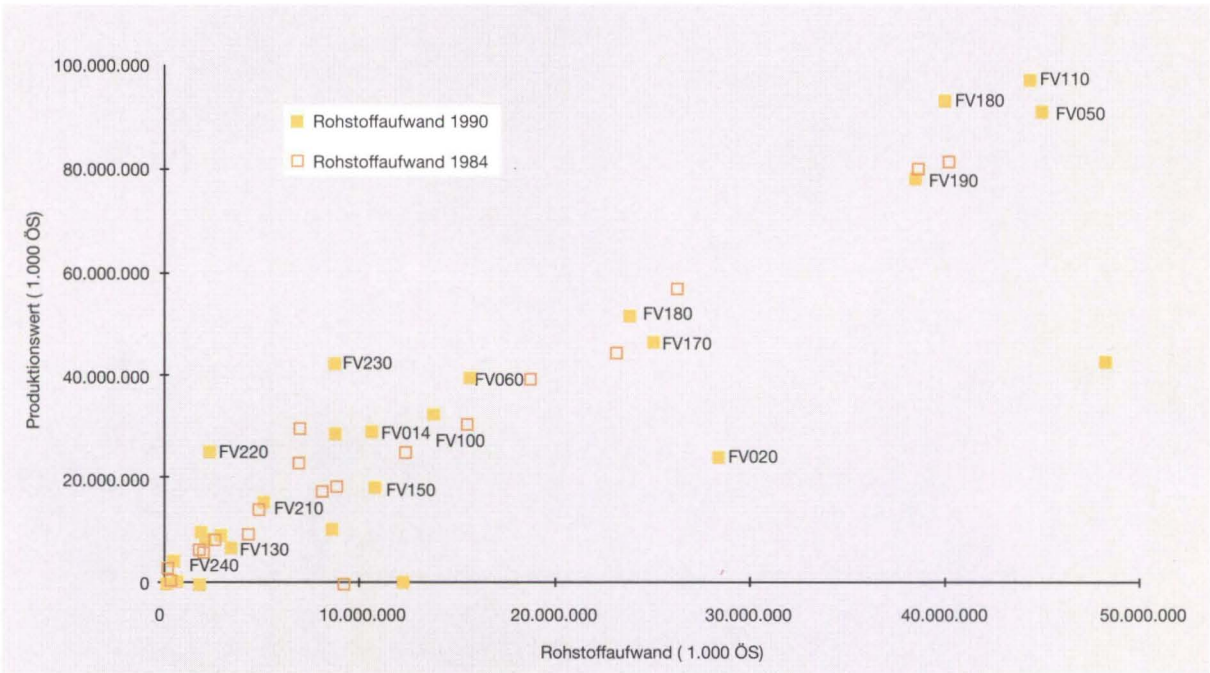


Abb. 3.4.2.9. Energie-Produktivitäten 1984/1990

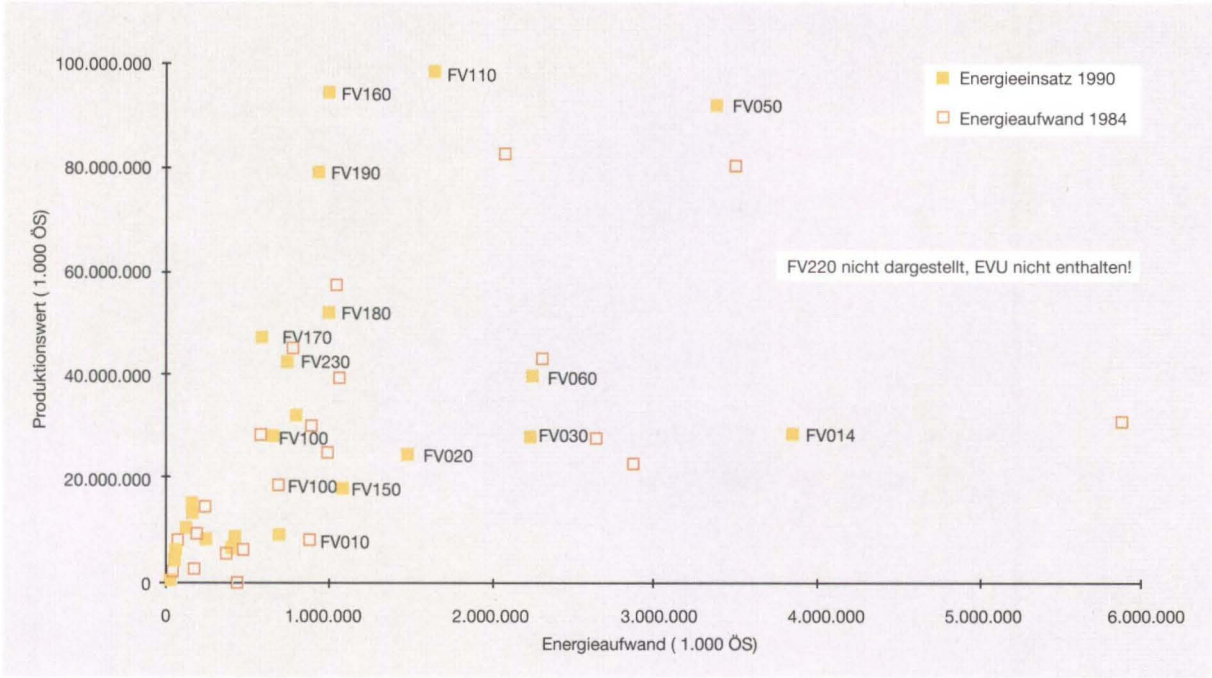


Abb. 3.4.2.10. Arbeits-Produktivitäten 1984/1990

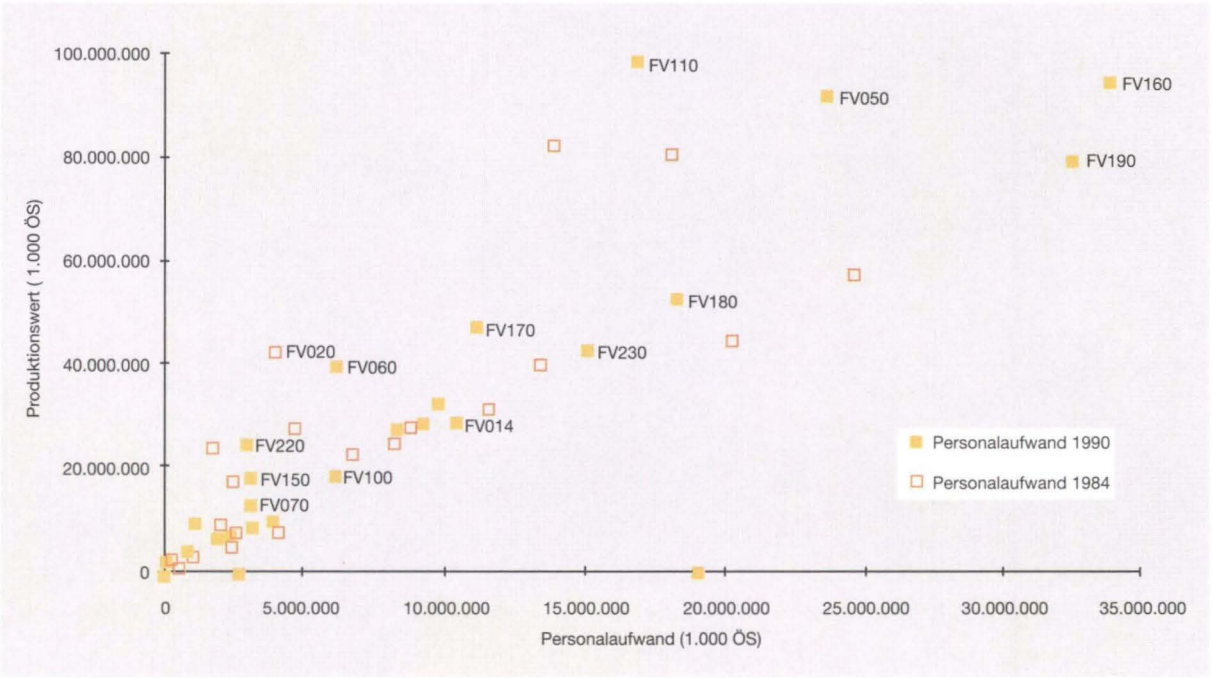


Abb. 3.4.2.11. Investitionen und Rohstoffaufwand 1984/1990

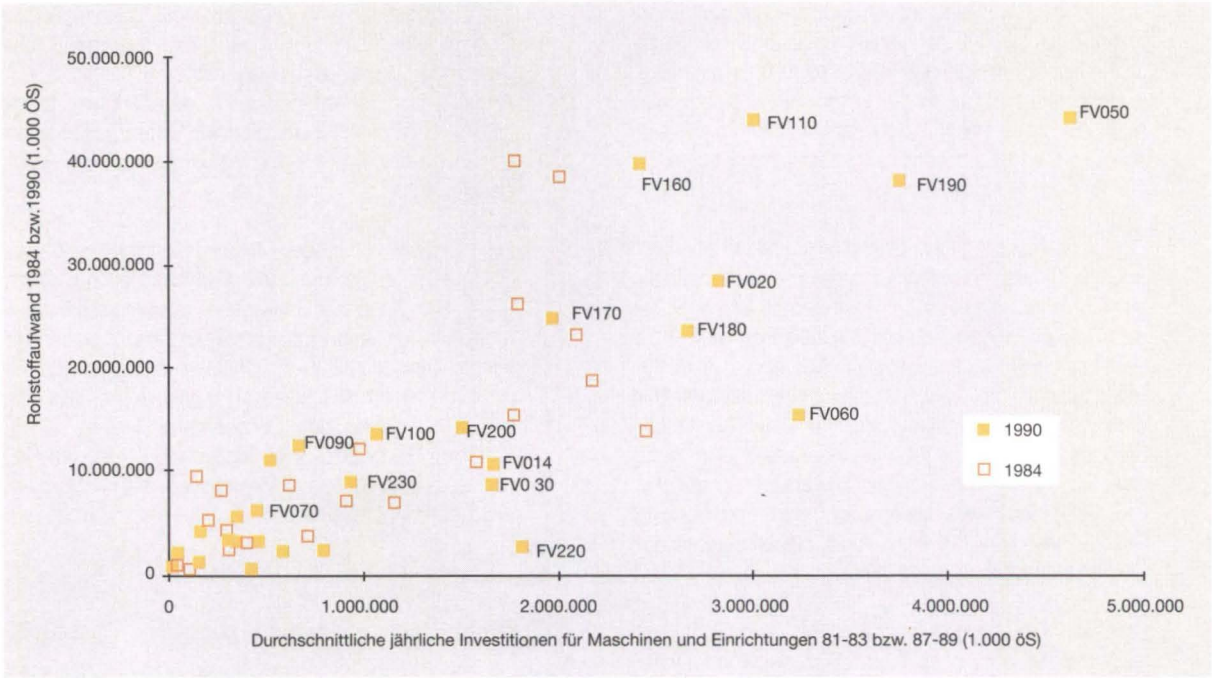
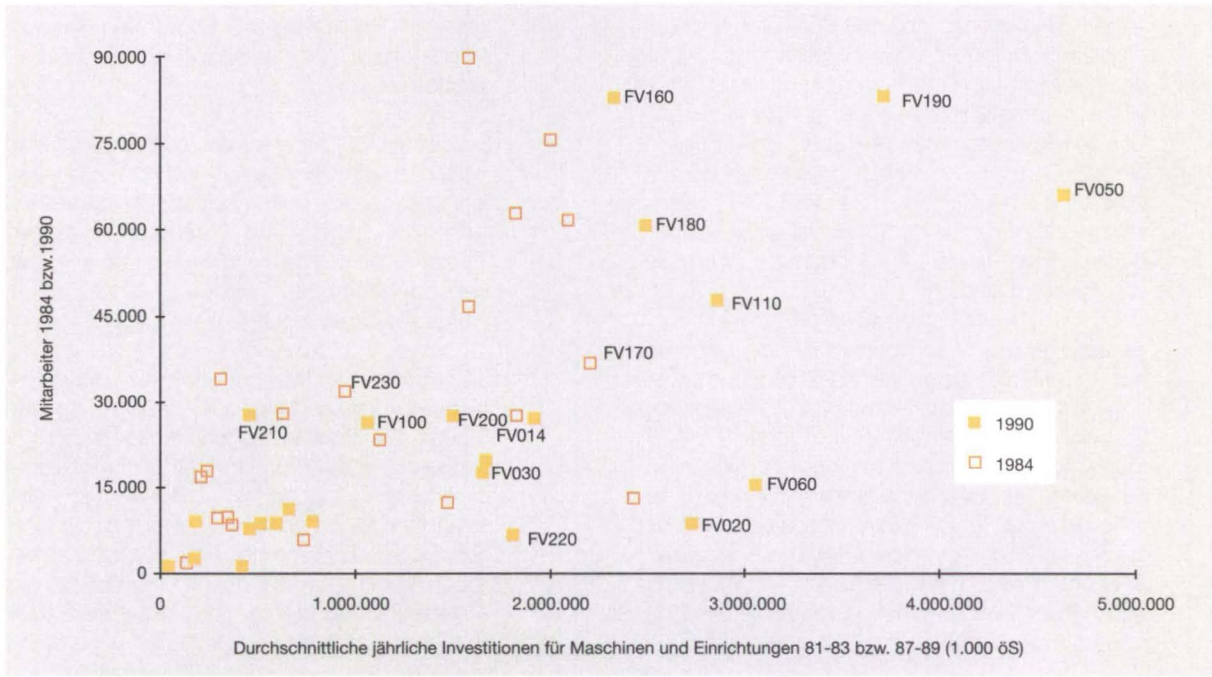


Abb. 3.4.2.12. Investitionen und Mitarbeiter 1984/1990



sten Fachverbänden etwa doppelt so hoch wie der Rohstoffaufwand ist. Branchen, die zwischen 1984 und 1990 ihre Rohstoffproduktivität (Rohstoffeffizienz) steigern konnten (durch organisatorische, technische Änderungen etc.), haben Linien, die steiler nach rechts oben weisen als Branchen, die ihre Rohstoffproduktivität nicht so stark verbessern konnten.

Bei der Abbildung der Energie-Produktivität (Abb. 3.4.2.9.) liegen Fachverbände mit rationellem Energieeinsatz auf einer Linie mit großem Anstieg. Positiv ist zu erwähnen daß die meisten Fachverbände einen hohen Faktor aufweisen. Aus den Zeitverläufen zeigt sich, daß in den letzten Jahren generell nur eine geringe nominelle Zunahme des Energieaufwandes zu bemerken ist, was einer realen Konstanz oder Abnahme des Energieaufwandes entspricht. Dies ist jedoch, wie bereits aus den Abbildungen 3.4.2.2. und 3.4.2.3. ersichtlich, hauptsächlich auf die Preissituation zurückzuführen.

Bei der Arbeitsproduktivität (Abb. 3.4.2.10.) ist kein dermaßen einheitliches Bild gegeben. Trotz sehr unterschiedlicher Tätigkeit liegen die meisten Fachverbände bei einem Verhältnis von etwa 2,5 praktisch auf einer Linie. Aus der zeitlichen Entwicklung ist ein Anstieg des Personalaufwandes proportional dem Produktionswert zu sehen. Ein steiler Anstieg des Verlaufes bedeutet dabei eine im Vergleich zur Produktionswertsteigerung relativ geringe Personalaufwandssteigerung bzw. eine hohe Steigerung der Produktivität der eingesetzten Arbeitskraft.

Die folgenden Darstellungen versuchen eine Annäherung an das Ausmaß der Veränderungen (Substitution) von Rohstoffen und anderen Inputs durch Kapital in ihrer zeitlichen Entwicklung. Dabei ist die durchschnittliche jährliche Investitionstätigkeit der davorliegenden drei Jahre dem Energieeinsatz, Rohstoffaufwand und der Anzahl der Mitarbeiter in den Jahren 1984 und 1990 gegenübergestellt. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die verwendeten Aufwendungen nicht inflationsbereinigt sind.

Deuten die Linien nach rechts oben, so weist dies auf proportional steigende Investition und Inputaufwand hin. Daraus kann auf eine Betriebsausweitung geschlossen werden. Tendenzen nach rechts unten zeigen eine Verringerung des Inputaufwandes, verbunden mit einer verstärkten Investitionstätigkeit in den letzten Jahren an. Dies läßt auf Rationalisierungen schließen. Tendenzen nach links unten zeigen eine Reduktion von Investition und Aufwand und könnten durch schlechte Konjunktur in diesem Bereich verursacht sein.

Die Investitionstätigkeit und der Rohstoffaufwand (Abb. 3.4.2.11.) zeigen großteils eine Zunahme von beiden Größen. Wegen der unbekannten

Preisentwicklung in diesen Jahren ist daraus aber nicht unbedingt eine proportionale Zunahme des Rohstoffeinsatzes abzuleiten. Nur wenige Fachverbände weisen eine gegenläufige Tendenz auf. Am ehesten rohstoffsparende Investitionen tätigten jene Fachverbände mit nach unten gerichteten Linien bzw. mit nur flach nach rechts oben weisenden Linien.

Die Entwicklung der Mitarbeiterzahlen (Abb. 3.4.2.12.) zeigt nun im Gegensatz zur Abb. 3.4.2.10. „Arbeitsproduktivität“ (steigender Personalaufwand) vorwiegend stagnierende oder sinkende Tendenz. Zunehmende Investitionstätigkeit geht mit einem Rückgang der Mitarbeiterzahl einher. Ein Anstieg des Personalstandes ist nur in wenigen Fachverbänden sichtbar. Hier ist die Rationalisierung durch Investitionen scheinbar am weitesten gediehen.

### 3. Grundsätzliche Überlegungen

Während über das Ziel „Nachhaltigkeit“ grundsätzlich Einigung besteht, ist es nicht unbedingt klar, wie sich diese Forderung auf die Bereiche gewerblicher und industrieller Tätigkeiten auswirken und wie eine Zielerreichung angegangen werden kann.

Die Herausforderung der Nachhaltigkeit an die industrielle und gewerbliche Wirtschaft besteht daher insbesondere in folgenden Punkten:

- Reduktion des Verbrauches von nicht-regenerierbaren Rohstoffen im geforderten Ausmaß bereits jetzt, bevor eine Knappheit am Markt ersichtlich ist
- Entwickeln von Alternativen zu knappen, nicht-regenerierbaren Rohstoffen in Form von reichlich verfügbaren oder nachwachsenden Rohstoffen und/oder nicht-materiellen Lösungen (Effizienz- oder Informationsalternativen) sowie Sekundärrohstoffen (Kreislaufschließungen, Wertstoffrückgewinnungen)
- Sicherstellen der Tatsache, daß nicht durch Gewinnung, Verwendung oder Entsorgung von Stoffen, die nicht in biogene Kreisläufe eingebunden sind, die Produktivkraft bezüglich regenerierbarer Rohstoffe reduziert wird (z.B. Versauern oder Schwermetallbelastung der Böden, globale Erwärmung, etc.), zusätzliche Aufgaben geschaffen werden (Denitrifizieren des Trinkwassers, Sanieren von Altlasten, Bewachen von Lagerstätten, etc.) oder generell die Umwelt- bzw. Lebensqualität verringert wird (Lärmbelastung, Mobilitätszwang, etc.)

Die Erreichung des Zustandes „Nachhaltigkeit“ ist nicht Vorgabe für die nächsten Jahre, aber als langfristige Strategie im Auge zu behalten.

In einem so langen Zeitraum, wie er zur Erfüllung der im Nationalen Umweltplan vorgesehenen Maßnahmen zur Verfügung steht, werden sich auch die Wertvorstellungen der Bevölkerung ändern. Begriffe wie „natürlich“, „biologisch“, „ökologisch“, die in unserem Sprachschatz vor 20 Jahren noch keinen Stellenwert hatten, werden um neue ergänzt werden, aber auch mit anderen, erweiterten Inhalten erfüllt sein. Die Notwendigkeiten des materiellen Zuwachses, wie sie nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges bestanden, haben für einen großen Teil der Bevölkerung an Wichtigkeit verloren. Eine Orientierung am Ziel der Nachhaltigkeit erfordert einen Wertewandel und eine Verhaltensänderung.

### 3.1. Zeitliche Abgrenzungen

Bezüglich des Zeitrahmens scheint eine Staffelung unumgänglich.

Einerseits sollte bei der Betrachtung der Vision – des Sollzustandes – überhaupt auf eine zeitliche Fixierung verzichtet werden. Diese Vision sollte die Gesetzmäßigkeiten einer nachhaltig geführten Wirtschaft beschreiben, ohne auf zeitliche, monetäre oder technische Beschränkungen einzugehen. Einziges Limit hier sind die naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten.

In einer nächsten Stufe sind die – für den Betrachtungszeitraum des Nationalen Umweltplanes, also ca. 20 Jahre – relevanten Ziele zu definieren. Diese unterliegen natürlich einer ständigen Veränderung und können bei einer Fortschreibung des Planes auch entsprechend revidiert werden.

In der dritten Stufe sind gleichsam als Handlungsanweisung Maßnahmen für die nächsten Legislaturperioden anzugeben. Für diese Vorschläge ist sowohl die Wirkung abzuschätzen, als auch der erwartete Aufwand anzugeben. Hier sind auch die unmittelbar zu erwartenden Widerstände zu beschreiben und ihre Vermeidung zu diskutieren.

Termine nationaler Gesetze und internationaler Übereinkommen – wie z.B. die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Ausstieg aus der Verwendung von FCKW – sind teilweise in noch kürzeren Zeiträumen zu erfüllen und erfordern daher unmittelbar umsetzbare Vorgaben.

### 3.2. Örtliche Abgrenzungen

Österreich ist keine isolierte Insel, sondern sowohl durch den Austausch von Gütern und Waren,

aber auch über die Umweltmedien Luft und Wasser eng mit den Nachbarstaaten und der ganzen Welt verbunden. Österreich als funktionelle Einheit ist ein offenes System. So führt z.B. die Verlagerung umweltbelastender oder energieintensiver Industriezweige (Textilindustrie, Grundstoffindustrie, Stromherstellung, ...) in das Ausland zu einer Verminderung der in Österreich verursachten Emissionen, ist aber aus sich heraus kein Beitrag in Richtung einer Nachhaltigkeit. Dies gilt zumindest so lange, wie sich keine Änderung beim Konsum der Waren und Dienstleistungen ergibt. Eine Betrachtung über den Lebenszyklus der Produkte bzw. der Dienstleistungen ist somit unbedingt erforderlich.

Es ist als Erfolg zu werten, daß der Energieverbrauch in der Industrie im Laufe der letzten 20 Jahre weitaus langsamer gestiegen ist als die Produktionsmengen, daß die CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor seit 1977 leicht rückläufig sind und daß der Schadstoffausstoß in vielen Branchen sogar absolut gesunken ist. Es ist aber zu berücksichtigen, daß diese Entwicklung nur den unmittelbaren Produktionsprozeß betrifft. Nicht in die Kalkulation miteinbezogen ist dabei etwa der Aufwand an Energie und Materialien, um Rohstoffe an einem fernen Orte zu gewinnen, sowie diese Rohstoffe unter Umweltbelastungen vorzuverarbeiten und abzutransportieren.

Rein funktionell sind Emissionen und Umweltbelastungen auch dem Verbraucher und nicht nur dem Hersteller zuzuordnen. So sind z.B. Emissionen und Energieverbrauch beim Abbau der Ressourcen keine rein innere Angelegenheit der Förderländer. Diese wiederum dürfen aber auch nicht nur auf den Bedarf nach ihren Waren verweisen, sondern sind ihrerseits verpflichtet, die neuesten und umweltverträglichsten Technologien zu nutzen.

In bestimmten Fällen können die zur Verfügung stehenden Finanzmittel die größten Erfolge erzielen, wenn diese im Ausland eingesetzt werden. Bei einigen Schadstoffen hat der grenzüberschreitende Transport die Größenordnung der heimischen Emissionen erreicht oder überschritten. Die im Rahmen des Nationalen Umweltplans vorgeschlagenen Aktivitäten nehmen hierauf Rücksicht.

Die Auslagerung umweltintensiver Produktionsverfahren in Staaten mit geringeren Umweltauflagen stellt keineswegs eine Lösung dar. Dies ist weder im Sinne der Nachhaltigkeit noch im Sinne einer zukunftsorientierten Industrie- und Gewerbepolitik zielführend.

Öko-Dumping (bei der Standortwahl multinationaler Konzerne) oder der Zukauf von Vorleistungen (aus der für die globale Ökologie bedenklichen Rohstoffproduktion) und grenzüberschreitende

Fragen der Entsorgung sind umfassend zu integrieren. Durch die Betrachtung als offenes System ist auch die Frage des Produkt(ions)lebenszyklus von Import- und Exportprodukten abgedeckt.

### 3.3. Strukturelle Abgrenzung

Die gegenwärtige Struktur des Bereiches Industrie und Gewerbe ist weder technologisch noch ökonomisch noch ökologisch ausgezeichnet, sodaß im Sinne der Nachhaltigkeit kein Zwang besteht, sie zu bewahren.

Vordringliche Aufgaben für Industrie und Gewerbe, die diese auch in einer nachhaltigen Wirtschaft zu erfüllen haben werden, sind:

- die Lieferung von Waren zur Erfüllung der von der Gesellschaft erwünschten Dienstleistungen, und
- die Schaffung von Einkommen und Arbeit für einen Teil der Bevölkerung.

Diese Aufgaben müssen in einer Art und Weise vollbracht werden, die den Bedingungen der Nachhaltigkeit entsprechen und geringe Umweltauswirkungen verursachen.

Beide Bereiche sind einer raschen Änderung unterworfen. Nach allem, was wir heute über die Erreichbarkeit eines nachhaltigen Zustandes wissen, wird es notwendig sein, die Stoffstromintensität der Dienstleistungen zur Bedürfnisbefriedigung deutlich zu senken. Dies bedeutet, daß wir die erwünschten Leistungen mit einem deutlich geringeren Aufwand an Material zu decken haben. In vielen Bereichen ist diese Entwicklung bereits zu sehen, wie in der Elektronik, wo die Miniaturisierung rasch voranschreitet. Aber auch aus anderen Bereichen, wie z.B. in der Energietechnik, ist bekannt, daß derselbe Nutzen oft auch mit einem geringeren Materialaufwand (hier Energiemenge) erfüllt werden kann. Viele Projekte des betrieblichen Umweltschutzes laufen unter dem Titel „Less is more“, da es sich als ökonomisch und ökologisch vorteilhaft erwiesen hat, die Ausnutzung der eingesetzten Stoffe möglichst hoch zu treiben. Eine weitreichende Durchsetzung dieser „Low Input-Technologien“ hätte zweifelsohne eine starke Auswirkung auf die Grundstoffindustrie, könnte aber die Finalindustrie stärken.

Die Personalintensität der Industrie ist ständig rückläufig und wird es auch weiter bleiben. Es ist für ein Land wie Österreich nicht zu erwarten, daß in den Bereichen der Grundstoff- und Massengüterindustrie langfristig die heutige Menge der Arbeitsplätze gehalten werden kann, oder daß gar neue geschaffen werden können. Andererseits ist dieser Bereich äußerst umweltrelevant.

### 3.4. Wachstum

Das rein quantitative Wirtschaftswachstum würde unter sonst gleichbleibenden Bedingungen in den nächsten 20 Jahren zumindest zu einer Verdoppelung des Stoffdurchsatzes führen. Nachhaltigkeit ist im strengsten Sinne die Wirtschaftsform der zeitlich unbegrenzten Entwicklung in der Bedeutung, daß diese Art der Entwicklung nicht durch ressourcenbedingte, ökologische, menschliche und naturgesetzliche Rahmenbedingungen begrenzt ist.

Es ist daher eine zentrale Forderung, daß Umwelt- und Lebensqualität einerseits und quantitatives Wirtschaftswachstum andererseits unbedingt voneinander entkoppelt werden müssen. Umweltschutz und Wohlfahrt sind in Zukunft nicht mehr durch zusätzliches rein quantitatives Wachstum leistbar. Eine Neudefinition des Wirtschaftswachstums durch eine Ökologisierung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ist hierfür erforderlich, da ökologisch orientierte Meßgrößen auch die Entwicklung beeinflussen werden.

## 4. Ziele

Es ist das Ziel des Nationalen Umweltplanes, eine Entwicklung einzuleiten, die insbesondere auch für den Sektor Industrie und Gewerbe zu einer langfristig tragbaren Wirtschaftsform führt. In der Ökologie nennt man derartige Verhältnisse, unter welchen es zwar ständig Wachstum und Weiterentwicklung gibt, aber gleichzeitig weitgehend stabilisierte Zustände herrschen, einen KLIMAX-Zustand. Diese Form des Wachstums ist auf eine qualitative Verbesserung ausgerichtet und nicht auf eine quantitative Vermehrung. Die Stoffkreisläufe sind weitgehend geschlossen, der Durchsatz an Energie ist ausreichend und so genutzt, daß alle Interessenten bedient werden können.

Ein derartiger Zustand ist prinzipiell auch für ein Wirtschaftssystem vorstellbar (und in den Grundzügen ableitbar). Auch für den Sektor Industrie und Gewerbe muß daher angestrebt werden, daß die langfristige Sicherung der Umwelt- und Lebensqualität das prioritäre Ziel darstellt.

Eine der wesentlichen Einschränkungen gegenüber dem derzeit bestehenden Wirtschaftssystem wird in einer Limitierung der in die Biosphäre entlassenen Stoffströme bezüglich Qualität und Quantität bestehen. Emissionen (fest aus Produktion und Produkten, flüssig und gasförmig) überlasten heute die Assimilationsfähigkeit des Ökosystems. Böden, die in ihrer Fruchtbarkeit gemindert sind, Grundwasser, welches keine Trinkwasserqualität mehr aufweist und eine Atmosphäre, die die Beständigkeit des Klimas nicht mehr garantie-

ren kann, sind einige der offensichtlichen Indikatoren der Überbeanspruchung.

Derzeit ist die Wissenschaft nicht in der Lage, in allen Bereichen anzugeben, welche Stoffströme unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit noch als tragbar angesehen werden können. Die langfristige Assimilationsfähigkeit ist schwer abschätzbar. Aus Gründen der Vorsicht könnte man hieraus schließen, daß der durch die menschliche Tätigkeit verursachte Stoffumsatz innerhalb der Schwankungsbreiten natürlicher Stoffströme bleiben sollte (Vorsorgeprinzip).

Die Aufnahmefähigkeit der Biosphäre für die oben genannten Emissionen menschlichen Tuns beschränkt gleichzeitig die Menge der Materialien, die als Rohstoffe der Erde entzogen werden dürfen. Nach dem derzeitigen Stand des Wissens ist die kritische Seite jedoch die Entsorgung. Auch reagiert der Markt auf Knappheiten bei der Versorgung im allgemeinen besser als auf Probleme der Emissionen.

Es ist zu fordern, daß seitens der Umweltwissenschaften in Zukunft wesentlich konkretere Angaben bezüglich der unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit vertretbaren Stoffströme erarbeitet werden. Im industriell-gewerblichen Bereich geht es darüber hinaus darum, die von den Umweltwissenschaften erarbeiteten Angaben über erlaubte Stoffströme raschestmöglich zu berücksichtigen, soweit dies noch nicht geschehen ist. Örtliche, (jahres-)zeitliche und zielgruppenspezifische Besonderheiten müssen dazu führen, die vertretbaren Mengen regional unterschiedlich anzusetzen.

Die Struktur der Industrie und des Gewerbes hat sich in den vergangenen Jahrzehnten wesentlich geändert. Dies gilt einerseits für spezielle Regionen – wie z.B. Österreich – wo eine Abkehr von der Grundstoffindustrie in Verbindung mit einer internationalen Auslagerung dieser Produktion erfolgt ist. Gleichzeitig hat sich aber die Industriestruktur auch weltweit in dem Sinne geändert, daß der Grundstoff- und Schwerindustrie eine geringere Bedeutung zukommt. Dieser Trend wird sich weiter fortsetzen und Wertschöpfung wie Arbeitsplatzangebot in den traditionellen Wirtschaftsbereichen des primären und sekundären Sektors werden weiterhin abnehmen.

Man kann nicht generell davon ausgehen, daß die derzeit im Gang befindliche Umstrukturierung zwangsläufig zu einer Verringerung von Emissionen und Energieverbrauch führen wird. Cleaner Production – als ein Überbegriff für eine umweltverträgliche Produktion – birgt aber bei richtiger Anwendung die Chance einer ökologisch wesentlich besser angepaßten Industrie.

Die Forderung nach einer Ökologisierung von In-

dustrie und Gewerbe kann bei entsprechender politischer Umsetzung ein wesentliches Stimulans für die Weiterentwicklung innovativer Industrie- und Gewerbestrukturen sein. Abfall- und emissionsarmes Produzieren ist nicht vorwiegend ein Problem der Umwelttechnik, sondern eines der innerbetrieblichen Innovation und des Bewußtseins für den Umgang mit Materialien und Energien.

Umweltpolitik auf Basis langfristiger, absehbarer Strategien ist eine wesentliche Vorgabe für Innovations- und Industriepolitik. Dies erfordert aber in einigen Bereichen ein diesbezügliches Bewußtsein. So wird die Forderung nach dem „Stand der Technik“ keine Innovation verursachen, sehr wohl werden aber Vorgaben, die darüber hinaus gehen die Innovationsgeschwindigkeiten erhöhen, wenn gleichzeitig Zeit und Rahmenbedingungen für die Entwicklungsarbeiten gegeben sind.

Die Erreichung der Nachhaltigkeit ist als prinzipielles, langfristiges Ziel davon abhängig, daß kurzfristige und mittelfristige Eckpunkte angesteuert werden.

Gleichzeitig ist der Grundsatz der Nachhaltigkeit in dem Sinne zu realisieren, daß konkrete Aufgaben gestellt werden. Im Folgenden werden derartige Detaillierungen vorgenommen, um in späteren Abschnitten die Maßnahmen hierauf ausrichten zu können.

#### **Ziel 1:**

#### **Reduktion der Stoffströme – Sicherung ausreichender Vorräte an nicht regenerierbaren Ressourcen für zukünftige Generationen**

Aus rein physikalischen Gründen gehen die Mengen fossiler und mineralischer Rohstoffe in den Lagerstätten der Erde zurück. Da es weder möglich ist, auf die Nutzung solcher Materialien heute zu verzichten, noch davon ausgegangen werden kann, daß die zukünftigen Generationen ohne sie auskommen werden, muß eine nachhaltige Bewirtschaftung nicht regenerierbarer Ressourcen eingeleitet werden.

Um diesbezügliche Knappheiten zu vermeiden, muß bereits heute darauf hin gearbeitet werden, daß der Bedarf an knappen Rohstoffen in Zukunft geringer ist als heute. Eine laufende Verminderung des Bedarfes wird deren Verfügbarkeit verlängern.

Die Herausforderung der Nachhaltigkeit an die industrielle und gewerbliche Wirtschaft besteht daher in diesem Punkt in:

- Entwickeln von Alternativen zu knappen, nicht-regenerierbaren Rohstoffen in Form von reichlich verfügbaren Rohstoffen

- Entwickeln von Alternativen zu knappen, nicht-regenerierbaren Rohstoffen in Form von nachwachsenden Rohstoffen
- Entwickeln von Alternativen zu knappen, nicht-regenerierbaren Rohstoffen in Form von Sekundärrohstoffen (Kreislaufschließungen, Wertstoffrückgewinnungen).
- Schrittweise Reduktion des Verbrauches von nicht-regenerierbaren Rohstoffen durch nicht-materielle Lösungen (Effizienz- oder Informationsalternativen).

#### **Ziel 2:**

#### **Sicherung der Versorgung zukünftiger Generationen mit regenerierbaren Ressourcen**

Regenerierbare Ressourcen werden in Zukunft einen wesentlich stärkeren Anteil an der Energie- und Rohstoffversorgung der Volkswirtschaften haben.

Hier liegt die Problematik nicht in einem immer weiter gehenden Verbrauch, sondern in der Gefahr einer Verminderung der Produktivkraft der Böden bei der Herstellung nachwachsender Rohstoffe. Diese Minderung kann einerseits durch den Eintrag von Schadstoffen erfolgen, andererseits auch durch die Schädigung der Böden durch ihre Übernutzung. Eine besondere Problematik liegt in der möglichen Änderung der klimatischen Verhältnisse – Temperaturen, Niederschlag, Winde – durch anthropogene Einflüsse.

Nicht alle Formen regenerierbarer Ressourcen beruhen auf biogenen Ursprüngen. Besonders im Bereich der Energiegewinnung sind viele technische Verfahren in der Lage, regenerierbare Quellen zu nutzen.

Im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Sicherstellen der Tatsache, daß nicht durch Gewinnung, Verwendung oder Entsorgung von Stoffen, die nicht in biogene Kreisläufe eingebunden sind, die Produktivkraft bezüglich regenerierbarer Rohstoffe reduziert wird (z.B. Versauern oder Schwermetallbelastung der Böden, globale Erwärmung, etc).
- Sicherstellen der Tatsache, daß nicht durch Gewinnung, Verwendung oder Entsorgung von Stoffen, zusätzliche Umweltprobleme geschaffen werden (Nitratbelastung des Trinkwassers, Sanierung von Altlasten, etc).
- Sicherstellen der Tatsache, daß nicht durch Gewinnung, Verwendung oder Entsorgung von Stoffen generell die Lebensqualität verringert wird (Lärmbelastung, Mobilitätswang, etc.)

#### **Ziel 3:**

#### **Sicherung der Bereitstellung von Energiedienstleistungen für zukünftige Generationen**

Dieser Aspekt wird im Kapitel Energie ausführlich abgehandelt.

Im Zusammenhang mit den Aktivitäten von Industrie und Gewerbe läßt sich festhalten, daß dieselben Bedingungen wie für die Stoffnutzung gelten. Dies sind im besonderen die Verbesserung der Nutzungs- und Wirkungsgrade, der Umstieg auf regenerierbare Quellen und die Minderung von Emissionen.

#### **Ziel 4:**

#### **Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität für zukünftige Generationen**

Arbeitsplätze stellen einen Faktor dar, der heute besonders „knapp“ ist. Es liegt daher unbedingt auch im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaftsweise, Zahl und Qualität der Arbeitsplätze in Österreich zu sichern. Dieses Bemühen steht in einem engen Zusammenhang mit der Frage von Bildung und Information.

Emissions- und abfallarme Techniken stellen eine Chance dar, wiederum Arbeit in Regionen abseits der Ballungsräume zu bringen. In Verbindung mit neuen Entwicklungen der Telematik können diese zu einer Belebung dieser Regionen beitragen, da

- die Nutzung lokaler und regionaler Ressourcen die Ansiedlung von Klein- und Mittelbetrieben des verarbeitenden Gewerbes fördert,
- saubere (abfall- und emissionsarme) Technologien sowohl mit der Land- und Forstwirtschaft als auch mit dem Tourismus vereinbar sind, und
- Telematik es ermöglicht, die innovativen und geistigen Kapazitäten der Region vor Ort zu nutzen.

### **5. Maßnahmen und Umsetzungsstrategien**

#### **5.1. Messung der Zielerreichung**

Um feststellen zu können, ob Vorschläge und Maßnahmen zu einer Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit führen, muß eine Meßmethode vorliegen. Die heutigen Meßgrößen, wie das Bruttonationalprodukt sind nicht geeignet, die Veränderungen bezüglich Wohlbefinden und/oder Umweltqualität zu beschreiben.

Aus der Literatur sind zahlreiche Ansätze bekannt, die aufgestellt wurden, um eine derartige Be-

schreibung zu ermöglichen. MIPS (Mass Intensity per Service) und SPI (Sustainable Process Index) sind zwei Beispiele für international diskutierte Indizes. Derzeit gibt es keinen Staat, der seine Entwicklung über einen längeren Zeitraum nach Kriterien der Nachhaltigkeit beschreibt.

Eine Erweiterung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung um umweltrelevante und wohlfahrtsrelevante Parameter wird vielfach versucht. Aus praktischen Gründen sollten auch Parameter als Indikatoren herangezogen werden, die einfacher zu erheben sind. Diese müssen nicht unbedingt derart sein, daß ein Vergleich zwischen einzelnen Staaten oder Regionen möglich ist. Besonders Zeitreihen über einen längeren Beobachtungszeitraum können aussagekräftig schon aus wenigen Parametern entwickelt werden.

Als solche – einfach zu erhebende – Indikatoren könnten z.B. gelten:

- der Gesamtenergieverbrauch in Industrie und Gewerbe
- die anfallende Menge an gefährlichen oder nicht wiederverwertbaren Abfällen
- der Verlauf der Schwermetallgehalte in Klärschlämmen
- die Abwassermengen aus Industrie und Gewerbe
- der Verbrauch halogenierter Kohlenwasserstoffe
- der Aufwand für Rohstoffe in den einzelnen Branchen

Diese Kennzahlen sind in den wenigsten Fällen heute bekannt und dargestellt. Eine internationale Abstimmung ist wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich. Entwickelt sich einer der gewählten Parameter – z.B. der Schwermetallgehalt in den Klärschlämmen – in die richtige Richtung, so ist dies, unabhängig von Vergleichsdaten, positiv zu bewerten.

## 5.2. Umsetzungsstrategien

### 5.2.1. Grundsätzliche und strategische Überlegungen

Dem Sektor Industrie und Gewerbe – unter Einfluß des Bereichs industrienaher Dienstleistungen – kommt in bezug auf das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung Österreichs sowohl aus ökologischer, ökonomischer sowie aus sozialer Sicht eine Schlüsselrolle zu. Daher wird von einem Bewahrungs- und Bereitstellungsauftrag von Industrie und Gewerbe für nachhaltige Arbeitsplätze ausgegangen. Grundsätzlich ist festzuhalten, daß für eine nachhaltige Entwicklung Österreichs auch

die vom Sektor Industrie und Gewerbe verursachten Umweltbelastungen zu reduzieren sind. Der Schlüssel dazu ist die Schonung und optimale Nutzung der verfügbaren Ressourcen sowie der verstärkte Einsatz von erneuerbaren und Sekundärrohstoffen. Die Verringerung von Ressourceneinsatz und -verbrauch bei gleicher oder steigender Wirtschaftsleistung von Industrie und Gewerbe hat nicht nur positive volks- und betriebswirtschaftliche Effekte, sondern bewirkt aufgrund reduzierter Umweltbelastungen auch einen Wohlfahrtszuwachs. Ein forcierter ökologischer Strukturwandel Österreichs, zu dem auch die Ökologisierung des Steuersystems einen wesentlichen Beitrag leisten kann, ist zu befürworten. Dieser Strukturwandel soll die Position Österreichs im internationalen Wettbewerb u.a. durch eine erhöhte Innovationsgeschwindigkeit stärken, die stimuliert werden muß, um umweltgerechte Technologien, Produkte und Dienstleistungen entwickeln und anbieten zu können.

Die dazu erforderlichen Maßnahmen müssen sich an den Grundprinzipien des Umweltschutzes, insbesondere am Vorsorgeprinzip, unter Berücksichtigung möglicher Langzeitwirkungen und am Verursacherprinzip orientieren. Gerade im Bereich des betrieblichen Umweltschutzes ist der Schwerpunkt auf die Vermeidung der Entstehung von Emissionen und Abfällen bereits in der Produktion (durch Einsatz entsprechender Technologien sowie Roh- und Hilfsstoffe) sowie auf die Entwicklung umweltgerechter Produkte zu legen. Ebenso ist neben der vorsorgenden Emissionsbegrenzung und -vermeidung gemäß dem Stand der Technik die Erfüllung konkreter Zielsetzungen hinsichtlich Umweltschutz (z.B. in Form von Immissionsgrenzwerten) und Wohlfahrt (z.B. durch Bereitstellung mitweltgerechter Arbeitsplätze) als betriebliche Aufgabe zu verankern. Betriebliche Ziele sollten auch vermehrt auf die Erbringung der mit der Bereitstellung von Produkten oder Ressourcen verbundenen – eigentlich nachgefragten – Dienstleistungen abstellen. Eine den gesamten Lebenszyklus umfassende Produktverantwortlichkeit unterstützt den Trend, auch Dienstleistungen möglichst ressourcenschonend zu erbringen.

Die Prävention von Umweltbelastungen hat also eindeutige Priorität gegenüber Begrenzung und Sanierung. Entsprechend dieser Priorität kommt der Reduktion von Stoff- und Energieströmen sowie der Schließung von Stoffkreisläufen entscheidende Bedeutung zu. Insbesondere die Verringerung des spezifischen Ressourceneinsatzes vereint ökologische und ökonomische Vorteile; die Forcierung dieser Strategie bedarf jedoch einer erweiterten Palette umweltpolitischer Instrumente, um die erwünschten Lenkungseffekte zu erreichen. Bei der Auswahl der diesbezüglichen Instrumente ist daher insbesondere darauf zu achten, daß durch gesetzliche Einschränkungen bzw.

Verbote nicht ökologisch und ökonomisch gewünschte Stoffkreisläufe bzw. Weiterverarbeitungsmodelle (Einsatz von Sekundärrohstoffen) unterbrochen bzw. verhindert werden.

Neben dem bisherigen Schwerpunkt, Nachhaltigkeit dadurch zu erreichen, daß die Rahmenbedingungen für industriell-gewerbliches Handeln in umweltrelevanten Bereichen vielfach durch Gesetze, Normen, u.a. ordnungspolitische Maßnahmen eingegrenzt wurden, bzw. durch Förderungsstrategien in gewünschte Richtungen gelenkt wurden, wird eine zukunftsorientierte Strategie zwei neue, zusätzliche Stoßrichtungen verfolgen müssen: Einfluß darauf zu nehmen, daß veränderte Wertmuster gebildet werden und eine Einflußnahme darauf zu gewinnen, wie der einzelne – auch in seiner Funktion als Arbeitgeber oder Arbeitnehmer – seinen Handlungsspielraum individuell nutzt.

Um die Umsetzung umweltpolitischer Maßnahmen und Strategien zu sichern, ist ein verstärkter, offener Dialog der relevanten Akteure (Wirtschaft, Politik, Behörden, Bürger) notwendig. Dieser Dialog stärkt das Umweltbewußtsein der einzelnen Akteure und führt so zu umweltgerechten Entscheidungen bei der Gestaltung von Produktions- und Distributionsprozessen sowie von Produkten, aber auch zu entsprechenden Beschaffungs- bzw. Kaufentscheidungen. Konkrete umweltpolitische Maßnahmen der Zukunft müssen daher Elemente enthalten, die diesen Dialog fördern und fordern.

Effektiver Umweltschutz in Industrie und Gewerbe kann dann am besten gewährleistet werden, wenn die umweltpolitischen Rahmenbedingungen auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene zu keinen Wettbewerbsverzerrungen führen. Sowohl unterschiedliche Umweltstandards innerhalb von Österreich, im besonderen aber niedrigere Standards in einigen Reform- und Schwellenländern führen zu Wettbewerbsverzerrungen und Öko-Dumping mit teilweise direkten Auswirkungen – z.B. aufgrund grenzüberschreitender Schadstofftransporte – auf die österreichische Umwelt. Diesem Öko-Dumping ist insbesondere innerhalb regionaler Integrationszonen durch geeignete Maßnahmen zu begegnen.

#### **5.2.1.1. Industrie- und gewerbebezogene Umweltpolitik im europäischen Kontext**

Die Umweltpolitik der EU beeinflusst bereits jetzt die österreichische Umweltpolitik. Mit dem 1992 verabschiedeten 5. Umweltaktionsprogramm hat die EU die Leitlinien ihrer mittel- und langfristigen Umweltpolitik bis ins Jahr 2000 festgelegt. Dieser Gültigkeitszeitraum ist von entscheidender Bedeutung. Einerseits sollten möglichst noch vor

dem Jahr 2000 grundlegende Weichen für eine nachhaltige Entwicklung gestellt werden und andererseits ergeben sich durch die Erweiterung und Vollendung des Binnenmarkts nicht nur weitreichende wirtschaftliche Veränderungen, sondern auch tiefgreifende ökologische Konsequenzen.

Das Umweltaktionsprogramm hat somit für den Sektor „Industrie und Gewerbe“ hohe Relevanz. Grundsätzlich ist jedoch festzuhalten:

- Das Umweltaktionsprogramm stellt nicht den Anspruch, alle Umweltprobleme der Mitgliedstaaten einer Lösung zuzuführen, sondern bezieht sich auf jene Bereiche, für deren Lösungen internationale oder supranationale Strategien notwendig bzw. am zweckmäßigsten ist. Daher ersetzt das Umweltaktionsprogramm – im Sinne des Subsidiaritätsprinzips – keineswegs die Umweltpolitik der Mitgliedsstaaten.

Ebensowenig stellt das Umweltaktionsprogramm den Anspruch, alle Bereiche des Umweltschutzes adäquat abzudecken, sondern setzt Prioritäten in ausgewählten Schwerpunktbereichen mit gemeinschaftsweiter Dimension. Die im Umweltaktionsprogramm nicht behandelten Bereiche bedürfen daher jedenfalls einzelstaatlicher Regelungen. Außerdem erfordern regionale Problemstellungen, die sich unter anderem aus der spezifischen Sensibilität regionaler Ökosysteme ergeben können, einen entsprechenden Handlungsspielraum innerhalb einer supranationalen umweltpolitischen Strategie.

Von besonderer Bedeutung für den Sektor Industrie und Gewerbe sind jene Abschnitte des Umweltaktionsprogramms, in denen Vorhaben der Gemeinschaft behandelt werden, die die Umweltpolitik der EU-Mitgliedsstaaten mitgestalten (z.B. Richtlinien, die in nationales Recht umzusetzen sind) oder in denen die EU-Mitgliedstaaten direkt als relevante Akteure zur Umsetzung von Maßnahmen angesprochen sind.

Das Aktionsprogramm definiert fünf nach ökonomischen Sektoren gegliederte Schwerpunktbereiche (Industrie, Energie, Verkehr, Landwirtschaft, Tourismus), deren Umweltauswirkungen durch gemeinschaftliche Maßnahmen verringert werden sollen. Weiters werden besonders wichtige Problemkreise angesprochen und Programmt Themen festgelegt, die bis zum Jahr 2000 behandelt werden sollen. Für jedes dieser Themen werden langfristige Zielsetzungen angegeben, die Orientierungspunkte für die Zielrichtung zu einer nachhaltigen Entwicklung darstellen. Darüber hinaus werden mittelfristig bis zum Jahr 2000 zu realisierende – teilweise schadstoffspezifisch quantifizierte – Zielvorgaben und entsprechende Maßnahmenkataloge entwickelt.

Im Sinne des „Programms der Europäischen Gemeinschaft für Umweltpolitik und Maßnahmen in Hinblick auf eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung“ kann die neue Strategie in Unterscheidung zu früheren Aktionsprogrammen wie folgt definiert werden:

- Es ist ausgerichtet auf Akteure und Aktivitäten, die zum Abbau der Naturschätze beitragen und Umweltschäden anderer Art hervorrufen, und soll nicht nur zur Lösung bereits bestehender Probleme dienen;
- Es soll dazu dienen, umweltzerstörerische Tendenzen und Praktiken zu verändern, damit Wohlstand und Wachstum sowohl in sozialer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht für heutige und künftige Generationen gesichert werden können;
- Es zielt darauf ab, Veränderungen im Verhalten der Gesellschaft dadurch zu erzielen, daß alle Bereiche der Gesellschaft auf optimale Weise im Geiste einer gemeinsamen Verantwortung eingebunden werden: dies umfaßt Behörden, staatliche und private Unternehmen sowie jeden einzelnen (als Bürger und Verbraucher)
- Die Verantwortung wird dadurch geteilt werden, daß die Palette der Instrumente, die zusammen zur Lösung bestimmter Probleme verwendet werden, deutlich erweitert wird.

Der Industrie und dem Gewerbe muß deshalb auch über die einzelnen Produktionsprozesse hinaus eine Schlüsselrolle beigemessen werden. Die Herausforderung besteht nicht so sehr im Einhalten der Grenzwerte, sondern vielmehr in einer Reduzierung des Ressourcenverbrauches und der gesamten Stoffströme, sowie in einer Umstellung auf die verstärkte Verwendung nachhaltig nutzbarer bzw. erneuerbarer Rohstoffe.

Im Kapitel zum Schwerpunktbereich Industrie werden als Elemente eines allgemeinen Maßnahmenpakets genannt:

- Verwirklichung des Prinzips der Zusammenarbeit aller relevanten Akteure (Wirtschaft, Verwaltung, Öffentlichkeit);
- Verbesserung der materiellen und strategischen Planung, Konzept-UV;
- Genehmigungsverfahren sind auf integrierte Emissions- und Abfallvermeidung auszurichten;
- Einführung von Öko-Auditing, Öko-Accounting und Umweltmanagement
- Marktgerechte Preise für Ressourcen-Verbrauch/Verwendung;

- Strengere und zuverlässigere Produktnormen;
- Forcierung freiwilliger Vereinbarungen zwischen Verwaltung und Wirtschaft;
- Forcierung einer effizienten Abfallwirtschaft;
- Zugang der Öffentlichkeit zu umweltrelevanten Daten.

Diese Punkte stellen auch Voraussetzungen für eine Kurskorrektur in Richtung Nachhaltigkeit für den Sektor Industrie und Gewerbe dar, wobei besonders zu beachten ist, daß sie nicht isoliert da stehen, sondern untereinander vernetzt sind.

Der aus Sicht des Sektors Industrie und Gewerbe wichtigste Punkt ist jener, der die Berücksichtigung der Kostenwahrheit beim Ressourcenverbrauch anspricht. Für die Realisierung der grundlegenden Forderung nach einer Reduktion des spezifischen Ressourcenverbrauches ist eine europaweite Strategie zur Internalisierung externer Kosten unerlässlich. Diese Strategie sollte gemeinsam mit anderen Industriecändern, insbesondere mit OECD-Staaten verwirklicht werden. Kommt es jedoch auf internationaler Ebene zu keiner Einigung über eine harmonische Vorgangsweise, sollte Österreich die vorhandenen Spielräume nutzen, weitere Schritte in Richtung einer vollen Kostenwahrheit zu übernehmen.

Aus Sicht des Sektors Industrie und Gewerbe kann dieser Forderung am ehesten durch eine ökologische Steuerreform entsprochen werden, die eine verstärkte Besteuerung nicht-erneuerbarer Ressourcen vorsieht und diese Teuerung durch die Senkung der Kosten für die menschliche Arbeitskraft kompensiert. Durch eine derartige Strategie kann sich eine Wirtschaftsstruktur entwickeln, in der die lokale und regionale Güterversorgung dauerhaft gewährleistet ist und umgekehrt die Transportintensität gegenüber heute gesenkt wird.

#### 5.2.1.2. Instrumentenmix

Das Spektrum der bestehenden und neu zu entwickelnden Instrumente für die Umsetzung von Nachhaltigkeit wird sich auf zwei Hauptstoßrichtungen konzentrieren und dazu entsprechende Begleitmaßnahmen vorsehen müssen:

- auf die Möglichkeiten, die Handlungsspielräume für Industrie und Gewerbe festzulegen, und
- die Verhaltensweisen von Produzenten und Konsumenten in Richtung Nachhaltigkeit zu beeinflussen.

Zu diesen Strategien werden jeweils Begleitmaßnahmen notwendig sein: für den Bereich der Festlegung von Handlungsspielräumen z.B. durch Begleitforschung, um innerhalb der ökologisch und sozial tolerierbaren Handlungsspielräume die Effizienz zu optimieren; für den Bereich der Verhaltensbeeinflussung z.B. durch den Aufbau von Erfassungssystemen, die frühzeitig Fehleinschätzungen aufzeigen können, durch Umweltbildung sowie durch Aufbau entsprechender Informations-, Kommunikations- und Partizipationsinstrumente auch im Bereich von Industrie und Gewerbe. Die Instrumente müssen untereinander als System abgestimmt werden; daher ist es notwendig, die Effekte der gesetzten Maßnahmen zu erfassen, mit den gesteckten Grundsätzen und operationalen Zielen zu vergleichen und die Maßnahmen kontinuierlich neu zu justieren.

Das derzeitige Spektrum an umweltpolitischen Instrumenten in Österreich wie auch in vielen europäischen Staaten wird von den ordnungspolitischen Strategien der klassischen Ge- bzw. Verbots- und Grenzwert-Politik geprägt. Gleichzeitig werden zunehmend alternative bzw. komplementäre Instrumente (wie z.B. freiwillige Vereinbarungen oder Lenkungsabgaben, etc.) eingesetzt bzw. entwickelt. Dieser Trend ist umweltpolitisch zweckmäßig und soll weiter forciert werden, d.h. eine Erweiterung der Palette umweltpolitischer Instrumente in Österreich ist – im Einklang mit den Forderungen des 5. EU-Umweltaktionsprogramms – anzustreben. Unterschiedlichen Problemstellungen ist dabei mit unterschiedlichen Maßnahmen und Instrumenten zu begegnen, wobei die Entwicklungsrichtung durch das derzeit existierende Spektrum an Maßnahmen und Instrumenten mitbestimmt wird.

#### 5.2.1.2.1. Ordnungspolitischer Rahmen

Belastungen von Mensch und Umwelt durch toxische, teratogene, kanzerogene oder mutagene Substanzen ist auch weiterhin primär durch gesetzliche Einschränkung bzw. Verbote der Freisetzung oder des Einsatzes zu begegnen. Flankierend ist dabei eine weitestreichende Offenlegung der anthropogenen Emissionen (fest, flüssig, gasförmig) derartiger Substanzen unerlässlich. Auch die dynamische Anpassung von Emissionsgrenzwerten nach dem Stand der Technik, mit dem Ziel der Verbesserung der gesamten, nicht nur auf einen Teilbereich bzw. ein Umweltmedium eingeschränkten Umweltleistung der Unternehmen, entspricht der Forderung, industriell-gewerblich verursachte Umweltbelastungen zu minimieren. Daher sollten objektive Grundlagen, z.B. in Form verbindlicher technischer Anleitungen geschaffen werden, die den Stand der Technik dokumentieren und gewährleisten, daß durch Forcierung angepaßter und vergleichbarer Verfahren, Einrich-

tungen und Betriebsweisen die gesamte Umweltauswirkung der Betriebe reduziert wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß neben der Ausgereiftheit und Verfügbarkeit von Technologien in der Praxis auch die funktionelle Gleichwertigkeit und die Leistungs- bzw. Baugröße technologischer Maßnahmen eine entscheidende Rolle spielen. Neben dem emissionsorientierten Ansatz hat auch der immissionsorientierte Ansatz gleichrangige Bedeutung.

Generell ist gerade für einen forcierten ökologischen Strukturwandel ein rascher und effizient gestalteter Entscheidungsablauf in Genehmigungsverfahren erforderlich. Die Entscheidungskonzentration in anlagenrechtlichen Verfahren ist daher weiter auszubauen, insbesondere auch im Zuge der allfälligen Neuverteilung von Kompetenzen durch eine Bundesstaatsreform.

#### 5.2.1.2.2. Ökonomische Instrumente

Der sparsame Umgang mit (nicht-erneuerbaren) Rohstoffen kann am effizientesten mit ökonomischen und marktorientierten Instrumenten forciert werden. Voraussetzung für den Einsatz ökonomischer Instrumente ist jedoch das Vorhandensein technologischer, organisatorischer oder stofflicher Alternativen zum Istzustand. Auch bei belastenden Instrumenten (z.B. Lenkungsabgaben), bei denen internationale Rahmenbedingungen eine Einschränkung des nationalen Handlungsspielraums bewirken, wodurch in der Regel der Rückgriff auf legistische Instrumente erforderlich bleibt, sollten diese Freiräume genutzt werden. Soweit innerhalb regionaler Integrationszonen Spielräume bestehen, sollten diese genutzt werden. Hingegen besteht bei entlastenden Instrumenten (z.B. Förderungen, steuerliche Anreize) – innerhalb des wettbewerbsrechtlichen Rahmens – eher die Möglichkeit spezifisch österreichischer Schwerpunktsetzungen, um für Österreich besonders wichtige Umweltentlastungen zu realisieren. Besondere Bedeutung kommt der Unterstützung der Realisierung pilotärer Anlagen und Verfahren zu, die verstärkt werden sollten, um die Umwelttechnologieentwicklung zu beschleunigen.

Neben dem Einsatz fiskalischer Instrumente und finanzieller Unterstützungsmechanismen als „direkte“ ökonomische Instrumente, ist die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für die Durchsetzung des Verursacherprinzips von entscheidender Bedeutung. Als derartiges „indirektes“ ökonomisches Instrument spielt die Regelung der zivilrechtlichen Haftung für Umweltschäden eine zentrale Rolle. Dem Verursacherprinzip kommt nicht nur bei Sanierungsmaßnahmen, sondern insbesondere bei der Prävention von Umweltbelastungen entscheidende Bedeutung zu. Die Präventionswirkung des Verursacherprinzips kann

verstärkt werden, wenn die Zuordnung von Immissionen bzw. Umweltschäden zu bestimmten Emittenten bzw. Emittentengruppen transparent und nachvollziehbar gemacht wird.

Auch für den optimierten Einsatz ökonomischer Instrumente ist die Information über betriebliche und überbetriebliche Stoff- und Energieflüsse von zentraler Bedeutung.

#### 5.2.1.2.3. Freiwillige Initiativen und Vereinbarungen

Neben dem ordnungspolitischen Ansatz ist für den Sektor Industrie und Gewerbe die Forcierung freiwilliger Initiativen und Vereinbarungen von besonderer Bedeutung. Die Eigeninitiative im betrieblichen Umweltschutz wird insbesondere durch das derzeit in Implementierung befindliche System für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung gefördert, an dem sich Unternehmen freiwillig beteiligen können (Öko-Audits). Das Öko-Audit als wettbewerbsorientiertes Instrument soll möglichst umfassend und flächen-deckend eingesetzt werden, wobei die Teilnahme an diesem System durch geeignete Information und Förderung unterstützt werden soll.

Freiwillige Vereinbarungen als komplementäres umweltpolitisches Instrument neben ordnungspolitischen Maßnahmen bieten eine Reihe von Vorteilen und können zu einer Dynamisierung des betrieblichen Umweltschutzes führen. Da freiwillige Vereinbarungen konkrete Umweltschutzziele und Zeithorizonte für einzelne Sektoren oder Branchen festlegen, stellen sie klare Rahmenbedingungen für den betrieblichen Umweltschutz, insbesondere auch für umweltrelevante Investitionen dar. Gleichzeitig bleibt jeder Zielgruppe selbst überlassen, wie die vereinbarten Ziele erreicht werden sollen. Die Wirtschaft kann daher flexibel und individuell die notwendigen Anpassungen vornehmen. Auch für Politik und Verwaltung ermöglichen freiwillige Vereinbarungen (wie auch Zielverordnungen) aufgrund des nicht streng determinierten Verhandlungs- und Beschlußfassungsverfahrens ein rascheres und flexibleres Agieren und Reagieren auf Erfordernisse des Umweltschutzes.

Um das Instrument der freiwilligen Vereinbarung im Bereich von Industrie und Gewerbe wirksam zu gestalten, sind folgende Punkte zu beachten

##### a) Kenntnis der Umweltauswirkungen

Die Festlegung von Umweltschutzzielen sowie die Prioritätensetzung kann nur auf einer fundierten Wissensbasis über die Emissionen und anderen Umweltauswirkungen von Industrie und Gewerbe erfolgen.

b) Festlegung konkreter Ziele und Zeithorizonte  
Überprüfbare Zielvorgaben und Zeiträume für die Umsetzung der Vereinbarungen schaffen die erforderliche Objektivität, um die Effizienz der sektoralen Umweltschutzmaßnahmen zu evaluieren.

##### c) Implementierung und Überprüfung

Freiwillige Vereinbarungen mit einzelnen Sektoren oder Branchen müssen eine Implementierungsstrategie festlegen, die sicherstellt, daß bei mangelnder Umsetzung Korrekturmechanismen wirksam werden. Insbesondere sind innerbetriebliche Zielsetzungen zur Verbesserung der Umweltleistung – wie sie z.B. im Zuge eines integralen Umweltmanagements erstellt werden – mit den vereinbarten Zielvorgaben zu korrelieren.

#### 5.2.1.2.4. Information und Kommunikation

Von zentraler Bedeutung für den Einsatz aller o.a. Instrumente ist die weitere Verbesserung der Dokumentation und Verfügbarkeit umweltrelevanter Informationen. Dies gilt besonders für den Bereich industriell-gewerblicher Emissionen und Abfälle. Die Verbesserung der Datenlage und die weitestgehende Zugangsmöglichkeit der Öffentlichkeit zu umweltrelevanten Daten unter Berücksichtigung des Schutzes von Betriebsgeheimnissen erscheinen daher als notwendige Voraussetzungen für die Entwicklung effizienter Maßnahmen und die Erstellung eines optimalen Instrumentenmixes in der Umweltpolitik.

#### 5.2.1.2.5. Forschung, Entwicklung, Aus- und Weiterbildung

Weitere – gerade für den Sektor Industrie und Gewerbe – wichtige Instrumente sind Forschung und Entwicklung sowie eine lebenslange, in den Arbeitsprozeß integrierte Weiterbildung. Hier kommt insbesondere der Entwicklung sauberer Produktionsverfahren sowie der Einbettung dieser Verfahren in eine am präventiven Umweltschutz orientierte Unternehmensstrategie besondere Bedeutung zu. Die Intensivierung diesbezüglicher F&E-Aktivitäten sowohl im Bereich der Forschungsinstitutionen als auch der Industrie sind daher notwendige Voraussetzungen für eine umweltgerechte industriell-gewerbliche Produktion. Von besonderer Bedeutung ist hier die Forcierung der F&E-Kooperation zwischen Unternehmen, die einerseits durch eine entsprechende Förderpolitik und andererseits durch ein kooperationsförderndes Wettbewerbsrecht unterstützt werden muß.

Auch hinsichtlich der Durchsetzung des Verursacherprinzips ist der Bereich der Forschung und Entwicklung bei der Problematik der Zuordnung

von Umweltbelastungen zu spezifischen Verursachern bzw. der Differenzierung zwischen mehreren Verursachern verstärkt gefordert.

Weiters ist die Integration von Lehrinhalten wie Umwelttechnologie, saubere Produktionsverfahren, Emissions- und Abfallvermeidung aber auch Umweltmanagement in die Ausbildungspläne nicht nur aus Sicht des Umweltschutzes, sondern auch zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit notwendig.

### 5.3. Maßnahmenmatrix

In den folgenden Tabellen sind eine Reihe von Maßnahmen vorgeschlagen, welche dazu beitragen sollten, in Österreich eine Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit zu beschleunigen.

Die zitierten Zuständigkeiten beziehen sich auf jene Institutionen, die für den sich aus den Maßnahmen ergebenden Regelungsbedarf zuständig sind. In vielen Fällen sind daher unter Zuständigkeit Bund oder Länder angegeben, auch wenn die Bürger bzw. die Betriebe die Betroffenen sind. Weitere relevante Akteure in der Umweltpolitik sind sicherlich auch die Arbeitnehmer bzw. deren Vertretungen.

Soweit wie möglich wurde versucht, Ziele bezüglich ihrer Größe und ihres Zeithorizontes quantitativ zu formulieren. Die Werte sind meist nicht exakt herleitbar und stammen aus verschiedensten Quellen. Sie sind daher auch nicht in aller Schärfe zu beurteilen, spiegeln aber den derzeitigen Stand des Wissens wider. Hier ist es besonders wichtig, bei einer Fortschreibung des Nationalen Umweltplanes regelmäßig genauere Quantifizierungen vorzunehmen.

Hinsichtlich der Zielsetzungen zur Reduktion der mineralischen Materialströme wird nicht auf die Gewinnung mineralischer Rohstoffe selbst, sondern auf die Reduktion der Materialströme bei der eigentlichen Dienstleistungsbereitstellung Bezug genommen.

<b>Nachhaltigkeitskriterium:</b>	Materialströme dürfen die globalen Pufferspeicher nicht ändern und die lokale Assimilationsfähigkeit nicht übersteigen
<b>Problem:</b>	Überbelastung der Assimilationsfähigkeit der Ökosysteme und fortschreitende Erschöpfung von Ressourcen
<b>Abgeleitete Grundforderung:</b>	Reduktion der Beeinflussung geogener Lager (Ressourceneinsparung) und Flüsse (Anpassung an die Assimilationsfähigkeit)
<b>Ziel 1:</b>	Sicherung ausreichender Vorräte an nicht regenerierbaren Ressourcen für zukünftige Generationen
<b>Abgeleitete Detailforderung:</b>	Reduktion der fossilen und mineralischen Materialströme bei der Dienstleistungsbereitstellung
<b>Umweltrelevante Ergebnisse:</b>	Reduktion der Abfallmengen

Lösungsansätze	Maßnahmen	Maßnahmenziele	Zuständigkeit	Kontrolle	Dringlichkeit	Zeithorizont	Absehbare Auswirkungen
Umstieg auf erneuerbare Rohstoffe bzw. Einsparung von Rohstoffen für die Dienstleistungserfüllung (Ansatz über den gesamten Lebenszyklus)	Stufenweise Verteuerung von nicht erneuerbaren Rohstoffen durch Abgaben auf deren Verbrauch über das Niveau der Kosten für erneuerbare Rohstoffe bzw. der optimierten Recyclingkosten	Anzustrebende Reduktion des in der österreichischen Volkswirtschaft ausgelösten Materialflusses ist ein Faktor 10 in den nächsten Dekaden	Bund (Ökologische Steuerreform)	jährliches nationales Stoffstrombild	k	2010	Generelle Verringerung der Umweltbelastung durch Emissionen und Abfälle aus der Industrie und Gewerbe; Verringerung des nicht in den Kreislauf einbindbaren Abfalles, sodaß der derzeit bestehende Entsorgungsdruck wegfällt und die Erforderlichkeit für zusätzliche thermische Behandlung von Abfällen reduziert wird.
	Förderung von F+E zur Entwicklung von materialsparenden bzw. erneuerbare Rohstoffe verwendende Dienstleistungsbereitstellungstechnologien sowie von Umstellungsinvestitionen	Reduktion des Einsatzes an nicht erneuerbaren Rohstoffen. Anzustreben wären 2 % jährlich	Bund, Länder	jährliches nationales Stoffstrombild	k	bis 2005	Reduktion der Stoffströme bei nicht erneuerbaren Rohstoffen durch Erhöhung der Rohstoffproduktivität aufgrund verbesserter Nutzungseffizienz der in der Produktion eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe
	Führung einer innerbetrieblichen Stoffbuchhaltung zur Erfassung der Einsatzstoffe (Art + Menge) der produzierten Wertstoffe (Zusammensetzung + Menge) sowie der Abfälle (Art + Menge) als internes Steuerungselement zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit	Reduktion des Einsatzes an nicht erneuerbaren Rohstoffen (anzustreben wären 25 %) sowie der bei der Produktion entstehenden Emissionen und nicht wiederverwertbaren Abfälle bis 2005	Bund, Länder, Wirtschaft	Öko-Audit	k	ständig	
	Verstärkte Berücksichtigung der Faktoren Langlebigkeit und Adaptierbarkeit für Neuentwicklung in die Richtlinien für stimulierende Instrumente (Umweltzeichen, Ecodesign-Wettbewerb etc.)	Verringerung des Rohstoffeinsatzes durch bessere Nutzung sowie schnelle und kostengünstige Anpassung an energie- und materialschonende Gebrauchsgüter	Bund, Wirtschaft	Umwelt- und Konsumentenorganisationen	k	ständig	
	Schaffung eines einheitlichen Anlagenrechtes, in dem nicht nur Emissionen geregelt werden, sondern auch Material- und Energieverbrauchsstandards je Dienstleistungseinheit Berücksichtigung finden	Reduktion des Einsatzes an nicht erneuerbaren Rohstoffen. Anzustreben wären 2 % jährlich	Bund, Länder	Bund	k	1997	

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Nachhaltigkeitskriterium:

Problem:

Abgeleitete Grundforderung:

Ziel 2:

Abgeleitete Detailforderung:

Materialströme dürfen die globalen Pufferspeicher nicht ändern und die lokale Assimilationsfähigkeit nicht übersteigen  
Überbelastung der Assimilationsfähigkeit der Ökosysteme und fortschreitende Erschöpfung von Ressourcen  
Reduktion der Beeinflussung geogener Lager (Ressourceneinsparung) und Flüsse (Anpassung an die Assimilationsfähigkeit)  
Sicherung der Versorgung zukünftiger Generationen mit regenerierbaren Ressourcen  
Übernahme der Gesamtverantwortung bei der Dienstleistungsbereitstellung

Lösungsansätze	Maßnahmen	Maßnahmenziele	Zuständigkeit	Kontrolle	Dringlichkeit	Zeit horizont	Absehbare Auswirkungen
Verpflichtende Übernahme der Produktions- und Produktverantwortung über den gesamten Lebenszyklus	Neugestaltung der Umwelthaftung	Weitestgehender Verzicht auf Verfahren bei denen umweltgefährdende Stoffe entstehen	Bund	Bund	m	1997	Durch Einzug der Thematik Mitweltverantwortung in die obersten Firmenetagen entwickelt sich die Umstellung auf die Nachhaltigkeit schneller und viele aktuelle Umweltprobleme verschwinden.
	Emissionsabgaben auf Stoffe (Produkte und Abfälle) in Relation zu ihrer Human-toxizität bzw. Umweltbeeinträchtigung	Reduktion des Einsatzes von mutagenen, kanzerogenen, teratogenen und toxikologisch bedenklichen Stoffen um 50% sowie Reduktion bei der Produktion solcher Stoffe entstehenden nicht verwertbaren Abfälle um 90 % bis 2005	Bund, Länder, Wirtschaft	Betriebsprüfung	m	bis 2015	
	Übernahme der Produktverantwortung über den gesamten Lebenszyklus, für Produkte, die nach ihrer Verwendung nicht in natürliche Kreisläufe einbindbar sind.	Verringerung der nicht verwertbaren Abfälle um 50 % bis 2010	Bund, Länder, Wirtschaft	Produktbilanz	k	ständig	
	Verpflichtende kundenzugängliche Deklaration über Wartungsmöglichkeit und Wiederverwertbarkeit der angebotenen Produkte	Verbesserung der Kundeninformation und Sensibilisierung des Kunden	Bund	Konsumentenschutz	k	ständig	
	Berücksichtigung von Material- und Energieverbrauchsstandards je Dienstleistungseinheit bei der Vergabe von Umweltzeichen	Stufenweise Verringerung der Material- und Energieintensitäten (30 % bis 2000, 60 % bis 2010 sowie 90 % bis 2025) durch verstärkte Nachfrage nach Produkten mit Umweltzeichen	Bund, Länder	Vergaberichtlinien für Umweltzeichen	k	ständig	
	Einführung der Konzept-UVP (UVP für Politiken, Pläne und Programme)	Verbesserung der sektorbezogenen Planung	Bund	Bund	k	ständig	

I, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

**Nachhaltigkeitskriterium:** Materialströme dürfen die globalen Pufferspeicher nicht ändern und die lokale Assimilationsfähigkeit nicht übersteigen  
**Problem:** Überbelastung der Assimilationsfähigkeit der Ökosysteme und fortschreitende Erschöpfung von Ressourcen  
**Abgeleitete Grundforderung:** Reduktion der Beeinflussung geogener Lager (Ressourceneinsparung) und Flüsse (Anpassung an die Assimilationsfähigkeit)  
**Ziel 3:** Sicherung der Bereitstellung von Energiedienstleistungen für zukünftige Generationen  
**Abgeleitete 1. Detailforderung:** Reduktion der fossilen Materialströme bei der Energiegewinnung  
**Erwartete umweltrelevante Ergebnisse:** Reduktion des Treibhauseffektes, Verringerung der Luftbelastung

Lösungsansätze	Maßnahmen	Maßnahmenziele	Zuständigkeit	Kontrolle	Dringlichkeit	Zeit horizonz	Absehbare Auswirkungen
Umstieg auf erneuerbare Energieträger	Stufenweise Verteuerung von fossiler Energie durch Abgaben auf den Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen (z.B. ökologische Steuerreform) über das Niveau der Kosten für erneuerbare Energien	Einhaltung des Torontozieles sowie weitestgehender Umstieg auf erneuerbare Energieträger gemäß Stufenplan bis 2040	Bund (Ökologische Steuerreform)	Jährliche Bilanzierung des CO <sub>2</sub> -Ausstosses	k	bis 2010	signifikante Reduzierung des Einsatzes fossiler Energieträger
	Erhöhung der Anreize für den Umstieg auf erneuerbare Energieträger	Verdopplung des Einsatzes von erneuerbaren Energieträgern bei der Energiebereitstellung für Industrie und Gewerbe bis 2010	Bund, Länder	Jährliche Energiebilanzen	k	bis 2005	
Einsparung von Energie	Förderung von F+E zur Entwicklung von energiesparenden Dienstleistungsbereitstellungstechnologien sowie von energiesparenden Investitionen	Einsparung des österreich. Energieverbrauches gemäß Szenarienberechnung in Kap. 3.4.1.	Bund, Länder	Jährliche Energiebilanzen	k	ständig	
	Stufenweise Verschärfung von Verbrauchsnormen für Energieverbrauch bei Geräten des täglichen Gebrauches, bei gleichzeitiger Verankerung der Adaptierbarkeit der Geräte auf Verbesserungen in die Zulassungsrichtlinien	Verringerung des elektrischen Energieverbrauches im Haushalt gemäß Szenarienberechnung in Kap. 3.4.1.	Bund (Elektrotechnikgesetz)	Jährliche Energiebilanzen	k	bis 2010	
Verbesserte Ausnutzung der Primärenergie bei der Produktion und Verarbeitung	Erhöhte Förderung für KWK und Blockheizkraftwerke zur Eigenenergieerzeugung sowie zur Wärme und Strom-einspeisung in öffentliche Netze	Verbesserung des Aus-nutzungsgrades der in der Industrie und im Gewerbe eingesetzten Energie gemäß Szenarienberechnung in Kap. 3.4.1.	Bund, Länder (Einspeisenetz)	Jährliche Energiebilanzen	k	bis 2005	

l, r, n, i.....lokal, regional, national, international      Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

**Nachhaltigkeitskriterium:** Vielfalt der Spezies und des Landschaftsbildes muß erhalten oder auf natürliche Weise verbessert werden  
**Problem:** Gestörte Interaktionen zwischen Mensch und Natur führen zum Raubbau unserer Ressourcen  
**Abgeleitete Grundforderung:** Schaffung der Möglichkeit der Koevolution von Mensch und Mitwelt  
**Ziel 4:** Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität für zukünftige Generationen  
**Abgeleitete Detailforderung:** Standortangepaßtes Wirtschaften  
**Umweltrelevante Ergebnisse:** Erhaltung der Biodiversität und der Kulturlandschaft

Lösungsansätze	Maßnahmen	Maßnahmenziele	Zuständigkeit	Kontrolle	Dringlichkeit	Zeit horizonz	Absehbare Auswirkungen
Aufbau lokaler Produktions- und Vertriebsstrukturen	Einbau der Überprüfung der Standortangepaßtheit in die Betriebsgenehmigungsverfahren von Neuanlagen (UVP)	Standortangepaßtheit von Produktions- und Vertriebsstrukturen soweit nicht an natürlichen Standort gebunden, Verhinderung von Fehlentwicklungen	Bund, Länder	Bund	k	ständig	Umstellung auf lokal angepaßte Gegebenheiten vermindert den Transport (Einsparung von Transportinfrastruktureinrichtungen), das Handelsbilanzdefizit und den Zuzug zu Ballungszentren, stärkt die Krisensicherheit durch Verteilung auf viele Standbeine
	Erstellung von Regionalentwicklungskonzepten als verpflichtende Basis für Maßnahmen der Raumordnung und Flächenwidmung	Sensibilisierung der regionalen Meinungsbildner	Bund, Länder, Gemeinden		k	bis 2005	
	Förderung von lokalen Initiativen zur Implementierung von Inseln der Nachhaltigkeit	Verringerung der Transportbelastung, Verbesserung der regionalen Strukturen, Sensibilisierung der Konsumenten	Bund, Länder, Gemeinden	Jährliche Stoffstrombilanz auf Bezirksbasis	k	bis 2015	
	Verstärkte Förderung von F + E für standortangepaßte Technologien sowie deren Implementierung	Optimierung des Einsatzes von lokal vorhandenen Rohstoff- und Energievorräten	Bund, Länder, Gemeinden	% Anteil an F+E Ausgaben der öffentlichen Hand inkl. Fond's	k	2010	
Internalisierung von externen Kosten zur Erreichung einer ökologischen Kostenwahrheit	Ökologische Steuerreform zur Internalisierung volkswirtschaftlicher Kosten	Reduktion des Transportaufkommens	Bund	jährliche Energiebilanz (Teilbereich Transport)	k	1997	

I, r, n, i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: sd, d.....sehr dringlich, dringlich; k, m, l ..... kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

### 3.4.3. Verkehr und Transportwesen

## Inhaltsverzeichnis

1. Problemstellung .....	Seite 177
2. Istzustand und Trendentwicklung .....	177
2.1. Verkehrsnachfrage .....	177
2.1.1. Personenverkehr	
2.1.2. Güterverkehr	
2.2. Die Luftschadstoffe, Energie und Klima .....	183
2.2.1. Energieverbrauch und Abgas	
2.2.2. Die Immissionssituation	
2.2.3. Gesundheitliche Auswirkungen	
2.3. Lärm .....	190
2.3.1. Die Lärmbelastung	
2.3.2. Straßenverkehr	
2.3.3. Schienenverkehr	
2.3.4. Flugverkehr	
2.3.5. Schiffsverkehr	
2.3.6. Grenz- und Richtwerte für Schallimmissionen	
2.4. Flächeninanspruchnahme und sonstige Umweltauswirkungen .....	195
3. Nachhaltigkeit im Verkehr - grundsätzliche Überlegungen und Zielvorstellungen .....	195
3.1. Kurz- und mittelfristige umweltpolitische Zielvorstellungen .....	196
3.1.1. Luftschadstoffe	
3.1.2. Lärm	
3.1.3. Energie und Klima	
3.1.4. Sonstige Umweltauswirkungen	
3.2. Volkswirtschaftliche Aspekte .....	198
3.2.1. Volkswirtschaftlicher Nutzen des Verkehrs	
3.2.2. Kosten des Verkehrs	
3.2.3. Ansätze für eine verbesserte ökonomische Effizienz	
3.2.4. Internalisierung externer Kosten	
3.2.5. Strategie zur Umsetzung	

4. Maßnahmen .....	201
4.1. Fahrzeug- und Infrastrukturtechnologien .....	201
4.1.1. Luftschadstoffe	
4.1.2. Lärm	
4.1.3. Energieverbrauch und CO <sub>2</sub> -Emissionen	
4.1.4. Wartungen und Instandhaltungen	
4.1.5. Gesamtwirkung	
4.2. Raumordnung, Verkehrsplanung und Verkehrsverhalten .....	213
4.2.1. Personenverkehr	
4.2.2. Güterverkehr	
4.2.3. Umweltverträglichere Verkehrsabwicklung	
4.2.4. Gesamtwirkungspotential	
5. Gesamtwirkung der empfohlenen Maßnahmen .....	227
5.1. Schadstoffe und CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	229
5.1.1. Maßnahmenbündel bei einer Erhöhung der variablen Kosten im Straßenverkehr um 50%	
5.1.2. Maßnahmenbündel bei einer Erhöhung der variablen Kosten um 120 % im Straßenverkehr, im ÖV und im Güterverkehr auf der Schiene um 30 %	
5.2. Lärmbelastung .....	230
6. Methode, Unsicherheiten, offene Fragen und künftige Schwerpunktsetzungen .....	230

## 1. Problemstellung

Sowohl unser wirtschaftliches als auch unser soziales Wohl hängen in starkem Maße vom Verkehr ab. Neben allen positiven Effekten unserer derzeitigen Mobilität zeigen sich doch Grenzen hinsichtlich der Belastbarkeit des Ökosystems und der Leistungsfähigkeit unseres Transportsystems. Staus behindern zum Teil eine zügige Abwicklung der Verkehrsleistungen, und die Belastungen z.B. durch verkehrsbedingte Lärm- und Abgasimmissionen erreichen immer noch für die Umwelt und die Gesundheit der Menschen, insbesondere unserer Kinder, kritische Dimensionen. Grenz- und Richtwerte werden häufig überschritten, wie etwa für Stickstoffdioxid an stark befahrenen Stadtstraßen oder für Ozon.

Weitere spürbare lokale Beeinträchtigungen sind eine hohe Lärmbelastung in stark befahrenen Gebieten, der Flächenverbrauch für Verkehrswege und deren Trennwirkung.

Von globaler Tragweite ist der Beitrag des Verkehrs zur Klimaänderung und dem Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe. Trotz einiger Unsicherheiten in den wissenschaftlichen Grundlagen sind hier insbesondere die Erderwärmung durch den Konzentrationsanstieg von treibhauswirksamen Gasen in der Atmosphäre und der Abbau der stratosphärischen Ozonschicht als höchst bedrohlich für die gesamte Menschheit anzusehen. Im Verkehrssektor sind für die Erderwärmung die CO<sub>2</sub>-Emissionen maßgeblich.

Entsprechend dem übergeordneten Ziel des NUP sollen Wege gefunden werden, den Verkehr dauerhaft umweltverträglich und funktionsfähig zu gestalten, so wie auch die übrigen menschlichen Aktivitäten diesem Prinzip entsprechen sollten.

Es werden daher die verkehrsbedingten Umweltbeeinträchtigungen in Österreich untersucht, gegebener Handlungsbedarf aufgezeigt, sowie Strategien für eine dauerhaft verträgliche Entwicklung des Verkehrs in Österreich dargestellt und dahingehende Maßnahmenbündel empfohlen.

## 2. Istzustand und Trendentwicklung

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Umwelteinflüsse des Verkehrs behandelt und ein „Trend-Szenario“ für die zukünftige Entwicklung, die bei einer Beibehaltung der derzeitigen Politik und Verhaltensmuster zu erwarten wäre, hochgerechnet. Das „Trend-Szenario“ wird im weiteren Text als „Referenzszenario“ bezeichnet, da die Wirksamkeit von Maßnahmen an diesem gemessen wird. Diese Grundlagen scheinen notwendig, um die wesentlichsten Problembereiche der Zukunft er-

kennen zu können, und Maßnahmen entsprechend auszurichten.

Die Untersuchungen sind geographisch auf das österreichische Bundesgebiet begrenzt. Als Zeithorizont für die Betrachtungen wurde das Jahr 2020 gewählt. Prognosen über derartige Zeitspannen sind natürlich mit einigen Unsicherheiten behaftet, mehrere Maßnahmen, speziell im Infrastrukturbereich, zeigen jedoch erst nach Jahrzehnten merkbare Wirkungen, und sollten von einer quantitativen Erfassung nicht ausgenommen werden.

### 2.1. Verkehrsnachfrage

Unter „Verkehrsnachfrage“ wird das von den Verkehrsteilnehmern „konsumierte Verkehrsangebot“ verstanden. Folgende Begriffe werden definiert:

Verkehrs-, Transportaufkommen:  
zurückgelegte Wege, Fahrten, transportierte Nutzlasten je Zeiteinheit

Verkehrs-, Fahr- und Transportleistung:  
zurückgelegte Entfernungen in Personen-, Fahrzeug-, und Tonnenkilometern je Zeiteinheit

Für die Umweltauswirkungen sind insbesondere die Fahrleistungen der einzelnen Verkehrsmittel ausschlaggebend. Über die Auslastungen der Kraftfahrzeuge (KFZ) (Personen bzw. Tonnen/KFZ) ergeben sich die Verkehrs- bzw. Transportleistungen.

#### 2.1.1. Personenverkehr

Seit Beginn der industriellen Revolution ist ein enormer Anstieg der Verkehrsleistung zu verzeichnen. So wurden Mitte des vorigen Jahrhunderts Entfernungen in der Größenordnung von etwa 100 Meter je Tag und Einwohner „motorisiert“, das heißt mittels Bahn und Pferden, bewältigt. Schon damals verursachte der Verkehr Umweltbelastungen in der Form fester und flüssiger Emissionen von Pferden sowie Abgasen der Lokomotiven.

Mit der Erfindung des verbrennungskraftbetriebenen Automobils und 2-Rades taten sich neue Dimensionen für den Individualverkehr auf. Unterstützt durch fallende Anschaffungskosten im Zuge der Einführung der Serienfertigung, steigendem Einkommen und steigender Freizeit erhöhte sich die Anzahl dieser „neuen“ Verkehrsmittel rasant. So stieg die Anzahl an PKWs und Kombis zwischen 1955 und 1975 um etwa 1.000%, in den letzten 20 Jahren um etwa 110%. Da die Reisegeschwindigkeiten durch die zunehmende Motorisierung stark anstiegen, wurden bei

annähernd gleichbleibender Reisezeit und Weghäufigkeit je Person und Tag im Durchschnitt wesentlich größere Entfernungen möglich. So werden in Österreich derzeit im Durchschnitt etwa 30 km je Tag und Einwohner motorisiert zurückgelegt.

Da große Entfernungen kein Hindernis mehr darstellen, paßt sich auch die Raumstruktur an diese Entwicklung an. Die Entfernungen zwischen Wohnort, Arbeitsplatz und Erholungsgebieten sowie Gewerbe und Konsumenten wachsen, und mit ihnen wächst auch die Transportnachfrage weiter.

Unter Beibehaltung der derzeitigen Verkehrspolitik ist in Zukunft mit einem weiteren Anstieg des Auto- und Flugverkehrsanteiles an der Personentransportleistung zu rechnen. Die Verkehrsleistung der Bahn wird ebenfalls zunehmen, jedoch Anteile an der gesamten Personenverkehrsleistung an den Straßen- und Luftverkehr verlieren. Aufgrund der begrenzten Straßenkapazitäten in Ballungszentren und der Forcierung des elektrisch betriebenen öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) kann eine starke Zunahme der Verkehrsleistungen von Straßenbahnen, U-Bahn und O-Bussen erwartet werden (Tabelle 3.4.3.2.). Die wesentlichen Ursachen für diese Entwicklungen sind:

- die soziodemographische Entwicklung hin zu mehr „autolenkfähigen“ Bevölkerungsanteilen
- die Zunahme der Kfz-Verfügbarkeit
- langzeitstraßenorientierter Ausbau der Verkehrsinfrastrukturen und Nachholbedarf bei der Angebotsqualität öffentlicher Verkehrsmittel
- die politischen, rechtlichen, organisatorischen und steuerlichen Rahmenbedingungen
- niedrige Energiepreise, die insbesondere das große Ausmaß an externen Effekten, vor allem den Umwelteffekten, in den Kosten nicht berücksichtigen
- die Siedlungsentwicklung hin zu dezentralem Wohnen und Konzentration der Arbeitsplätze und Versorgungseinrichtungen

Die gesamte Personenverkehrsleistung im Straßenverkehr wird hier aus dem Kraftfahrzeugbestand, den durchschnittlich im Jahr zurückgelegten Fahrzeugkilometern und den Passagieren je KFZ ermittelt.

Gewisse Unsicherheiten bestehen bezüglich der zu erwartenden Entwicklung in den durchschnittlichen spezifischen Jahresfahrleistungen der PKW. Einerseits ist ein zunehmender Anteil an Zweit- und Dritt-PKW zu erwarten, was auf eine sinkende Tendenz hindeutet. Andererseits bedingt die o.a. Siedlungsentwicklung höhere durchschnittliche Weglängen. Welcher dieser Einflüsse überwiegen wird, kann aufgrund unzureichender statistischer Unterlagen nicht mit Sicherheit festgestellt werden. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.1.)

Für die Berechnungen zum „Referenzszenario“ wurde eine leichte Abnahme der realen Kraftstoffpreise und daher eine gleichbleibende spezifische Jahresfahrleistung angesetzt. Eine stark abweichende Meinung besteht seitens der Vertreter des Fachverbandes für Mineralölwirtschaft, die von einer Reduktion der durchschnittlichen spezifischen Jahresfahrleistung der PKW um 13% bis zum Jahr 2021 ausgehen.

Gewisse Unsicherheiten bestehen auch bei den derzeitigen durchschnittlichen Jahresfahrleistungen und Besetzungsgraden aller Straßenverkehrsmittel, weil oft nur unzureichende Datengrundlagen verfügbar sind. Da die Fahrleistungen im Verkehrssektor über die statistisch erfaßten Absätze an Benzin, Diesel und elektrischer Energie verifiziert sind, kann der gesamte Fehler in der Emissionsberechnung als klein angesehen werden. In Tabelle 3.4.3.2. sind die grundlegenden Annahmen für das Referenzszenario im Straßenverkehr dargestellt.

Die daraus berechnete Entwicklung der Personentransportleistung im Referenzszenario ist in Tabelle 3.4.3.3. und Abbildung 3.4.3.1. angegeben. Zwischen 1991 und 2021 ergibt sich ein Zuwachs der Personentransportleistung um etwa 23%. Die höchsten Anteile am Zuwachs werden im motorisierten Individualverkehrs (MIV) mit +26% und den elektrisch betriebenen ÖPNV mit ca. +36% erwartet.

### 2.1.2. Güterverkehr

Das Verkehrsaufkommen des Güterverkehrs, gemessen in Tonnen, teilt sich derzeit auf die Verkehrsmittel Straße – Schiene – Schiff – Pipeline im Verhältnis 61 : 19,7 : 2,2 : 17,1 auf. Der Luftverkehr hat einen Anteil von 0,03%.

Die Entwicklung der Gütertransportleistung, gemessen in Tonnenkilometern, zeigte bisher ein etwa lineares Wachstum mit einer deutlichen Abhängigkeit von der Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes (BIP), wobei der größte Zuwachs auf der Straße geleistet wurde (Abbildung 3.4.3.2.). Diese Entwicklung des Güterverkehrs wird auch durch die Qualität der Verkehrsinfrastruktur und die Höhe der Treibstoffpreise beeinflusst. Insbesondere im Bereich des grenzüberschreitenden Straßengüterfernverkehrs auf europäischer Ebene ist ein Ansteigen zu beobachten. Die durch die geographische Situation Österreichs vorhandenen großen Transitverkehrsströme in N-S- und in zunehmenden Maße in O-W-Richtung stellen eine große Belastung für die Menschen und die Umwelt an den Hauptrouten dar, insbesondere da sie in N-S-Richtung stark straßenorientiert sind, in O-W-Richtung eine immer stärkere Tendenz zum Straßentransport zeigen. Mengenmäßig entfällt

Abb. 3.4.3.1. Entwicklung der jährlichen Personentransportleistung in Österreich im Referenzszenario in Mio. Personenkilometern. Der Flugverkehr ist nicht berücksichtigt.

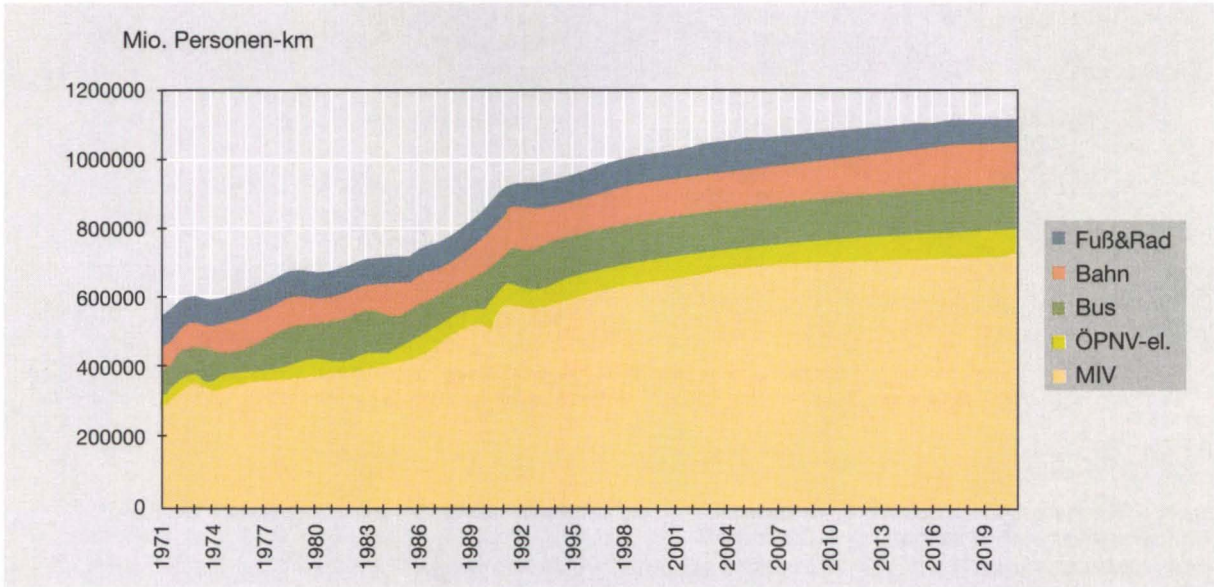


Abb. 3.4.3.2. Berechnete Gütertransportleistung in Österreich von 1971 bis 1993 und im Referenzszenario in Mio. Tonnenkilometern (ohne Flugverkehr und Pipeline); sowie Entwicklung des BIP und der Dieselrealpreise.

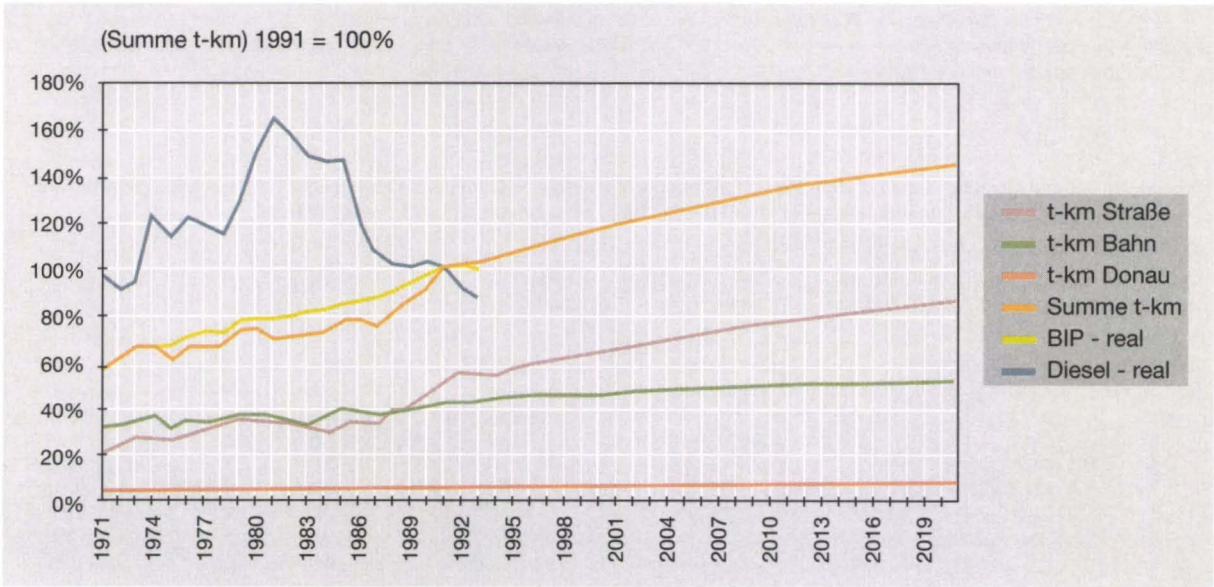


Tabelle 3.4.3.1. Berechnete Änderungen der km/PKW zwischen 1995 und 2020

D BIP (1)2020 gegen 1995	D Einwohner 2020 gegen 1995	D Kraftstoffpreis-real 2020 gegen 1995	D km/PKW 2020 gegen 1995
+ 2,2% p.a. bis 2005 + 1,8% p.a. bis 2015 + 1,5% p.a. bis 2020	+ 0,37% p.a. bis 2005 + 0,10% p.a. bis 2015 + 0,04% p.a. bis 2020	+/-0% d.i. real konstant	-7%
wie oben	wie oben	-3,43% p.a. von 1995 bis 2020 d.i. nominell konstant	+12%
wie oben	wie oben	+2,8% p.a. von 1995 bis 2020 d.i. +100% bis 2020	-26%

(1) Neben den Kraftstoffpreisen wird das durchschnittliche Einkommen der Bevölkerung, angenähert durch das Verhältnis Bruttoinlandsprodukt je Einwohner, als wesentlicher Faktor in der Entwicklung der mittleren Jahresfahrleistungen von PKW angeführt

Tabelle 3.4.3.2. Entwicklung der KFZ-Gesamtbestände und der durchschnittlichen Jahresfahrleistungen im Straßen-Personenverkehr des Referenzszenarios (2001 bis 2021)

Jahr	PKW (1)	km/ PKW (2)	PKW-Diesel (3)	Mofas	km/ Mofa (2)	Motorr.	km/ Motorr. (2)	Bus	km/ Bus (2)
	(1000)		% der Neuzu- lassungen	(1000)	(1000)		(1000)		
1971	1.325	16.250	2%	1.670	2.190	102	5.540	6,9	44.110
1981	2.313	12.920	4%	517	1.740	88	4.400	9,1	48.170
1991	3.100	14.732	22%	416	1.990	112	5.020	9,3	52.780
2001	3.861	13.700	25%	314	1.850	139	4.600	9,9	55.000
2011	4.249	13.700	25%	269	1.850	157	4.600	10,2	55.000
2021	4.440	13.700	25%	248	1.850	165	4.600	10,4	55.000

- (1) PKW werden in der Rechnung noch nach Hubraumgrößen unterschieden  
(2) Die Größenordnungen der durchschnittlichen Jahresfahrleistungen stammen aus diversen Sonderauswertungen  
(3) Im Jahr 1993 hatten dieselbetriebener PKWs & Kombi an den Neuzulassungen bereits einen Anteil von etwa 32%. Aufgrund der absehbaren Erhöhung der Dieselbesteuerung infolge des EU-Beitrittes, und der im Verhältnis zu PKWs mit Ottomotoren schärferen Absenkung der Abgasgrenzwerte für PKW-Diesel im Jahr 1996 wird eine deutliche Abnahme der Kostenvorteile, und damit auch der Zulassungsanteile, angenommen

Tabelle 3.4.3.3. Entwicklung der jährlichen Personentransportleistung in Österreich im Referenzszenario in Mio. Personenkilometern und Anteile an der gesamten Personentransportleistung. Flugverkehr ist nicht berücksichtigt.

	MIV (1)		Bus (2)		ÖPNV-el. (3)		Bahn (4)		Fuß&Rad		Gesamt	
Jahr	Mio.	%	Mio.	%	Mio.	%	Mio.	%	Mio.	%	Mio.	%
1971	29.354	54.5%	8.317	15.4%	2.705	5.0%	6.698	12.4%	6.830	12.7%	53.904	100%
1981	39.649	58.2%	11.566	17.0%	2.850	4.2%	7.246	10.6%	6.790	10.0%	68.101	100%
1991	59.986	64.8%	12.328	13.3%	4.025	4.4%	9.428	10.2%	6.750	7.3%	92.516	100%
2001	68.049	65.6%	13.749	13.2%	4.741	4.6%	10.520	10.1%	6.710	6.5%	103.768	100%
2011	73.643	66.5%	14.119	12.7%	5.202	4.7%	11.169	10.1%	6.670	6.0%	110.804	100%
2021	75.756	66.6%	14.355	12.6%	5.490	4.8%	11.560	10.2%	6.650	5.8%	113.811	100%

- (1) MIV ist als PKW&Kombi und motorisierte 2-Räder definiert  
(2) Nur dieselbetriebene Busse;  
(3) Als ÖPNV-el. sind elektrisch betriebene Nahverkehrsmittel definiert (Straßenbahn, O-Bus, U-Bahn),  
(4) Beinhaltet die ÖBB, Privatbahnen und S-Bahnen.

aber der größte Teil des Güterverkehrs auf den Nahverkehr.

Bei den Berechnungen der Gütertransportleistungen im Straßenverkehr bestehen derzeit größere Unsicherheiten, da hier lediglich für den grenzüberschreitenden Verkehr weitgehend gesicherte und vollständige Statistiken vorliegen. Die Fahrleistung der österreichischen LKW im Ausland ist dabei größer als die Fahrleistung ausländischer LKW in Österreich.

Im Straßenverkehr wurde die Entwicklung der Güterverkehrsleistung hier über den KFZ-Bestand, die durchschnittlichen Jahresfahrleistungen und die Nutzladefaktoren hochgerechnet und über die gesamte in Österreich an den Straßengüterverkehr verkaufte Menge an Dieselmotorkraftstoff abgestimmt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß eine beträchtliche Menge des in Österreich verkauften Kraftstoffes bei grenzüberschreitendem und Transitverkehr im Ausland verbraucht wird. In Tabelle 3.4.3.4. sind die grundlegenden Annahmen für das Referenzszenario zusammengefaßt.

Die durchschnittlichen Beladungen werden aus der Fahrzeugmotorisierung und den Nutzladefaktoren berechnet. Die Nutzladefaktoren wurden dabei weitgehend an die gesamten Tonnenkilometer des Straßenverkehrs in Österreich nach angepaßt und bis 2021 für die Rechnung gleich belassen. Dabei wurden die Traktoren, Motorkarren und „Sonstige KFZs“ nicht weiter berücksichtigt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.4.3.1.-4. dargestellt.

Folgende Annahmen wurden zur Erstellung des Referenzszenaris getroffen:

- Eine Abhängigkeit der Gütertransportleistung von der wirtschaftlichen Entwicklung wird auch für die Zukunft erwartet.
- Aufgrund der Anpassung der Besteuerung von Dieselmotorkraftstoff an das EU- Niveau wird im Gegensatz zum Personenverkehr mit einem geringfügigen Anstieg der variablen Kosten während der nächsten 25 Jahre gerechnet.
- Weiters wird, wie im Personenverkehr, ein leichter Rückgang des Wirtschaftswachstums von etwa 2,2% p.a. 1995 auf 1,5% p.a. im Jahr 2020 angenommen.
- Sinkende Anteile der Grundstoffindustrie und zunehmende Anteile des Dienstleistungsgewerbes und höherwertiger Produkte werden die Transportleistungszuwächse [t-km] bezogen auf die Wirtschaftsleistung (BIP) verringern, unter der Annahme, daß der Anstieg der mittleren Transportweiten dies nicht kompensiert. Die mittleren Transportweiten hängen von den Fertigungstiefen und den Entfernungen zwischen

den einzelnen Fertigungsschritten sowie zwischen Herstellern und Handel ab.

- Der steigende Anteil höherwertiger Produkte an der Wirtschaftsleistung und der Trend zu einer Verringerung der Fertigungstiefe wird weiterhin zu einem steigenden Anteil des Straßengüterverkehrs an der gesamten Transportleistung führen. Der enorme Anteilszuwachs des Straßengüterverkehrs zwischen 1987 und 1992 könnte aber in Zukunft bei etwas höheren variablen Kosten und insbesondere bei intensiven Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des Schienenverkehrs gebremst werden.
- Die Bahn wird aller Voraussicht nach, trotz der Bemühung, sich an die Änderung der Marktsituation anzupassen, weiterhin Anteile verlieren, da die besonders bahnaffine Transportnachfrage der Grundstoffindustrie nachlassen dürfte.
- Ähnliche Einflüsse wie im Schienenverkehr sind auch in der Donauschifffahrt zu erwarten. Die Fertigstellung des Rhein-Main-Donaukanals wirkt diesem Effekt jedoch entgegen, so daß speziell bei steigender Wirtschaftskraft der östlichen Nachbarländer deutliche Zuwächse möglich sind. Absolut betrachtet werden jedoch auch in Zukunft nur geringe Anteile auf der Donau befördert werden.

Für das Referenzszenario wird damit ein mittlerer jährlicher Anstieg der gesamten Tonnen-km von Straße, Bahn und Donauschifffahrt um ca. 1,2% zwischen 1991 und 2001, und um etwa 0,8% p.a. zwischen 2011 und 2021 angesetzt (Tabelle 3.4.3.5.). Gemäß dem Trend in der Gütertransportleistung seit 1987 (Abbildung 3.4.3.2.) wäre dagegen ein gegenüber dem Wirtschaftswachstum stärkeres Ansteigen der Gütertransportleistung [t-km] zu erwarten, so daß z.B. ein Zuwachs um über 100% gegenüber 1991 im Straßengüterverkehr ebenfalls durchaus möglich ist.

So könnte der Nutzladefaktor wesentlich höher sein, wenn er auf die transportierten Kubikmeter und das Transportvolumen bezogen wird.

Bisher wurden keine Prognosen über Energieverbrauch und Abgas von Flugverkehr und Pipelines getroffen. Dies ist jedenfalls in der nächsten Arbeitsphase aufgrund der wirtschaftlichen und umweltpolitischen Bedeutung dieser Verkehrsträger und im Sinne einer gesamtheitlichen Betrachtung des Verkehrs nachzuholen.

Tabelle 3.4.3.4. Entwicklung der KFZ-Gesamtbestände und der durchschnittlichen Jahresfahrleistungen im Straßen-Güterverkehr von 1971 bis 1991 und im Referenzszenario

Jahr	LKW (1) Gesamtbestand			km/LKW (2)			Sattelpkraft fahrzeuge	km/ Sattel KFZ	Traktoren & Sonstige
	< 3,5 t	3,5 bis 15t	> 15 t	< 3,5 t	3,5 bis 15t	> 15 t			
							Ges. Best.	Durchschn.	Ges. Bestand
1971	61.299	58.466	8.308	27.440	45.380	64.020	1.516	68.600	289.618
1981	103.709	64.592	21.995	27.420	42.640	63.980	5.914	68.550	371.544
1991	169.328	52.925	37.055	30.880	50.310	72.060	9.971	77.210	433.772
2001	222.114	57.621	42.171	30.000	46.840	70.000	15.357	72.000	483.462
2011	264.726	55.114	47.834	30.000	46.960	70.000	20.305	72.000	493.991
2021	296.200	53.550	50.510	30.000	46.980	70.000	24.800	72.000	490.400
durchschn. Nutzladefaktor (3)									
	0,12	0,21	0,30				0,38		-

(1) Nach max. zulässigem Gesamtgewicht unterschieden. In der Emissionsberechnung wird auch nach Otto- und Dieselmotoren unterteilt. LKW < 3,5t entspricht LKWs bis inkl. 3.499 kg

(2) Die Größenordnungen der durchschnittlichen Jahresfahrleistungen stammen aus Auswertungen der jährlichen Fahrzeugkontrollen.

(3) Die Nutzladefaktoren sind hier als das Verhältnis von tatsächlicher Nutzlast [t] zu maximal möglicher Nutzlast [t] definiert, und beinhalten auch den Leerfahrtenanteil. Durch die massebezogenen Nutzladefaktoren wird daher nicht berücksichtigt, daß die Transportkapazität von LKW oft durch das Volumen beschränkt sein kann. So könnte der Nutzladefaktor wesentlich höher sein, wenn er auf die transportierten Kubikmeter und das Transportvolumen bezogen wird.

Tabelle 3.4.3.5. Berechnete Gütertransportleistung in Österreich von 1971 bis 1991 und im Referenzszenario in Mio. Tonnenkilometern und Anteile an der gesamten Transportleistung (ohne Flugverkehr und Pipelines).

Jahr	Straße (1)		Bahn (2)		Donau (3)		Gesamt	
	Mio.	%	Mio.	%	Mio.	%	Mio.	%
1971	6.413	36%	10.145	57%	1.360	8%	17.918	100%
1981	9.980	45%	10.805	48%	1.503	7%	22.289	100%
1991	16.303	52%	13.181	42%	1.663	5%	31.147	100%
2001	20.269	55%	14.565	40%	1.869	5%	36.704	100%
2011	23.863	58%	15.384	37%	2.121	5%	41.367	100%
2021	26.589	59%	15.875	35%	2.389	5%	44.853	100%
2021/1991		63%		20%		44%		44%

(1) Der Straßenverkehr beinhaltet leichte Nutzfahrzeuge, LKWs und Sattelpkraftfahrzeuge.

(2) Beinhaltet die ÖBB und Privatbahnen.

(3) Berücksichtigt nur die Transportleistung in den Grenzen von Österreich.

## 2.2. Die Luftschadstoffe, Energie und Klima

Die Belastung von Mensch und Umwelt durch Schadstoffemissionen ist von den Emissionsmengen, dem Ort und zeitlichen Verlauf der Emissionen und den Auswirkungen der einzelnen Abgas-komponenten bestimmt.

### 2.2.1. Energieverbrauch und Abgas

Die gesamten verkehrsbedingten Abgasemissionen und der Energieverbrauch in Österreich sind von der zuvor behandelten Verkehrsnachfrage bzw. deren zugrundeliegenden Faktoren abhängig. In zumindest ebensolchem Ausmaß sind jedoch auch die Art der Transportmittel, mit denen die Transportleistungen erbracht werden, deren Antriebstechnologien und das jeweilige Fahrverhalten maßgebend. Für die Auswirkungen der Abgasemissionen auf Mensch und Umwelt ist der Ort der Emissionen, die Toxizität der emittierten Substanzen sowie die Raumordnung und Infrastruktur der Umgebung von Bedeutung.

Die KFZs werden in der Berechnung nach den wesentlichen Merkmalen, wie etwa KFZ-Art, Antriebsart, Zulassungsjahr, Hubraum und Masse unterschieden. Bei PKWs werden auch die erhöhten Emissionen durch Kaltstarts und thermische Alterungseffekte der Katalysatoren berücksichtigt. Verdampfungs- und Verdunstungsemissionen wurden nicht berechnet. Diese dürften zusätzlich etwa 25% der gesamten Kohlenwasserstoffemissionen des Verkehrs im Jahr 1991 betragen. Tabelle 3.4.3.6. zeigt die Ergebnisse der Emissionsberechnungen für das Jahr 1991.

Für das Referenzszenario wurde angenommen, daß entsprechend dem Beitritt Österreichs zur EU, die für 1996 beschlossenen Abgasgesetzgebungen der EU zur Anwendung kommen (EURO 2). Die Grenzwerte der EU für PKWs und Schwerfahrzeuge sind ab 1996 gegenüber der derzeitigen Gesetzgebung in Österreich strenger. Für 2-Räder wird vorausgesetzt, daß die derzeit in Österreich gültigen Grenzwerte auch nach dem Beitritt Österreichs gültig bleiben, bzw. von der EU übernommen werden.

Die Abgasgesetzgebungen der EU für das Jahr 2000 (EURO 3) sind derzeit noch in Diskussion. In diesem Zusammenhang hat die Europäische Kommission, die europäische Automobilindustrie (ACEA), und die europäische Mineralölindustrie (EUROPIA) ein Programm über Luftqualität, Emissionen, Kraftstoffe und Motorentechnologie aufgestellt. Dabei wurde auch ein gemeinsames „Auto/Öl Programm (EPEFE)“ beschlossen, mit dem Ziel, die möglichen Beiträge von Motortechnologien und einzelnen Kraftstoffeigenschaften auf eine Verbesserung der Luftqualität festzustellen. Aus

diesem Programm sollen Emissionsgrenzwerte für das Jahr 2000 abgeleitet werden. Bis zur Festlegung dieser Grenzwerte in der EU werden die derzeit in Diskussion stehenden Zahlen angenommen.

Tabelle 3.4.3.7. und Tabelle 3.4.3.8. zeigen die letzten Regelungen für PKWs und Kombis sowie für Schwerfahrzeuge in Österreich und die beschlossenen bzw. diskutierten Grenzwerte in der EU. Aufgrund der unterschiedlichen Testzyklen sind die Grenzwerte zum Teil nicht direkt vergleichbar.

Die zur Einhaltung der EU Grenzwerte für 1996 erforderlichen Technologien sind bereits heute bei mehreren Herstellern Stand der Technik und werden keine wesentlichen Fahrzeugmehrkosten verursachen.

Für die Berechnung der Abgasemissionen werden Abgasmessungen an entsprechenden Fahrzeugen im realen Fahrbetrieb bzw. Hochrechnungen auf das Emissionsverhalten zukünftiger KFZs herangezogen. Den Berechnungen für das Referenzszenario sind relativ geringe Verschlechterungen des Emissionsverhaltens über die Lebensdauer der Fahrzeuge zugrunde gelegt. Voraussetzung dafür ist jedoch eine verbesserte Überprüfungsmethode der im Verkehr befindlichen KFZs.

Für den spezifischen Kraftstoffverbrauch der PKW wird ab dem Modelljahr 1994 eine jährliche Abnahme um 1,8% für alle Neuzulassungen innerhalb der einzelnen Hubraumklassen angenommen. Diese Abnahme entspricht dem langjährigen Trend, wenngleich zwischen der Einführung der Abgasgrenzwerte für PKWs im Jahr 1987 und dem Jahr 1991 die Verbrauchswerte stagnierten. Da die CO- und SO-Emissionen über den Kraftstoffverbrauch berechnet werden, sinken die spezifischen Emissionen dieser Komponenten analog. Die Ergebnisse der Emissionsprognosen sind in den Abbildungen 3.4.3.3. bis 3.4.3.9. dargestellt.

Die Einführung der derzeit gültigen Abgasbestimmungen für Kraftwagen der Kategorie A und die weitere Verschärfung der Grenzwerte in Zukunft in der EU führen im Referenzszenario trotz steigender Fahrleistungen zu einer erheblichen Absenkung der Schadstoffemissionen.

Die spezifischen Emissionen der Schadstoffe CO, HC und NO<sub>x</sub> der seit 1987 neu zugelassenen PKWs wurden damit gegenüber älteren Modellen im praktischen Betrieb um Werte zwischen 80% und 90% reduziert. Bei einer überdurchschnittlich häufigen Anzahl von Kaltstarts ist das Reduktionspotential jedoch geringer, da die Katalysatoren erst nach Erreichen einer bestimmten Betriebstemperatur voll wirksam sind. Die Gesamtemis-

Tabelle 3.4.3.6. Energieverbrauch und Abgasemissionen des Verkehrs in Österreich im Jahr 1991

	Endenergie GWh (1)	CO <sub>2</sub> (1000 t)	NO <sub>x</sub> (1000 t)	HC (1000 t)	CO (1000 t)	Partikel (1000t) (5)	SO <sub>2</sub> (1000 t)
Straßenverkehr (1)	59.660	15.896	125,33	94,67	586,84	7,43	8,15
PKW	33.810	9.009	54,91	69,72	510,39	1,03	2,48
LKW und Sattel-KFZ	19.749	5.262	55,16	13,85	52,21	4,51	4,20
2-Räder	400	107	0,14	7,04	15,16	-	0,02
Busse	1.409	375	4,24	1,16	1,83	0,44	0,36
Sonstige (2)	4.291	1.143	10,88	2,90	7,25	1,45	1,09
Bahn	2086 Strom 672 Diesel	676	2,36	0,17	0,40	0,08	0,44
ÖPNV-elekt.	295 Strom	79	0,06	0,003	0,01	0,004	0,04
Schifffahrt (3)	154	41	0,46	0,04	0,09	0,01	0,05
Flug, 1989 (4)	14.360	3.850	7,60	0,60	1,80	k.A.	k.A.
1992 (6)	k.A.	k.A.	(5,15)	(0,51)	(1,40)		
Summe Verkehr	77.227	20.542	135,81	95,48	589,14	> 7,52	> 8,70
Verdampfung:				+ 27,0			

(1) Falls nicht anders angegeben: Benzin und Diesel;

(2) = Traktoren, Motorkarren, Arbeitsmaschinen und "Sonstige KFZ". Sattelzug-KFZ sind den LKWs zugeordnet

(3) Nur Güterverkehr auf der Donau innerhalb Österreichs berücksichtigt

(4) Flugverkehr im Jahr 1989

(5) Partikelemissionen von Ottomotoren sind nicht berücksichtigt

(6) Emissionen des Flugverkehrs 1992

Tabelle 3.4.3.7. Entwicklung der Emissionsgrenzwerte für Kraftwagen der Kategorie A in Österreich (KDV) (1) und der EU (Typprüfung nach 91/441/EWG und 93/116/EG)

Einsatzdatum	Test	CO	HC	NO <sub>x</sub>	Partikel	Anmerkungen
Österreich:		g/km	g/km	g/km	g/km	
1982	R 15	24,2	2,1	1,9	-	Nach Hubraum gestaffelt, hier auszugsweise angegeben
1986	FTP 75	9,3	0,9	1,2	-	
1987	FTP 75	2,1	0,25	0,62	0,373	
01.10.1993	FTP 75	2,1	0,25	0,62	0,124	
EU:			HC+NO <sub>x</sub>			
31.12.1992	R15+EUDC	2,72	0,97		0,14	
1.1. 1997	R15+EUDC	2,20 1,00 1,00	0,50 0,70 0,90		0,14 0,08 0,10	Otto IDI Diesel DI Diesel beschlossen
1.1.2000	R15+EUDC	1,50 0,50	0,20 0,50		0,04	Otto Diesel in Diskussion

(1) Kategorie A: Kraftwagen &lt; 3.500 kg Höchstgewicht und &lt; 760 kg Nutzlast, ausgenommen geländegängige Fahrzeuge

Tabelle 3.4.3.8. Derzeit gültige und absehbare Abgasgesetzgebungen für Leichte Nutzfahrzeuge, LKW und Busse in Österreich (KDV) und der EU (nach 91/542/EEC)

Einsatzdatum		Test	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	Anmerkungen
Leichte Nutzfahrzeuge							
Österreich			g/km	g/km	g/km	g/km	
1989		FTP 75	6,2	0,5	1,43	0,373	< 3,5 t
1995		FTP 75	6,2	0,5	1,43	0,162	< 3,5 t
EU				HC+NO <sub>x</sub>			
EU	Okt. 1993	R15 + EUDC	6,9	1,7		0,250	< 3,5 t
EU	Jan. 1997	R15 + EUDC	1,5	1,3		0,200	in Diskussion (1)
EU	2000	R15 + EUDC	1,0	0,9		0,100	Annahme!
Schwere Nutzfahrzeuge			g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	
Österreich							
1.10.1991		R 49	4,9	1,23	9,0	0,700	> 85 kW
1.10.1993		R 49	4,9	1,23	9,0	0,400	> 85 kW
EU	Juli 1992	R 49	4,5	1,10	8,0	0,612/0,360	< 85/> 85 kW
EU	01.10. 1995	R 49	4,0	1,10	7,0	0,150	beschlossen
EU	01.01. 2000	offen	2,0	0,60	5,0	0,100	offen

(1) Auszug aus dem Diskussionsstand für IDI-Diesel > 1,7 t. Für DI-Diesel und Ottomotoren werden wahrscheinlich unterschiedliche Grenzwerte festgesetzt.

Abb. 3.4.3.3. Endenergieverbrauch im Referenzszenario

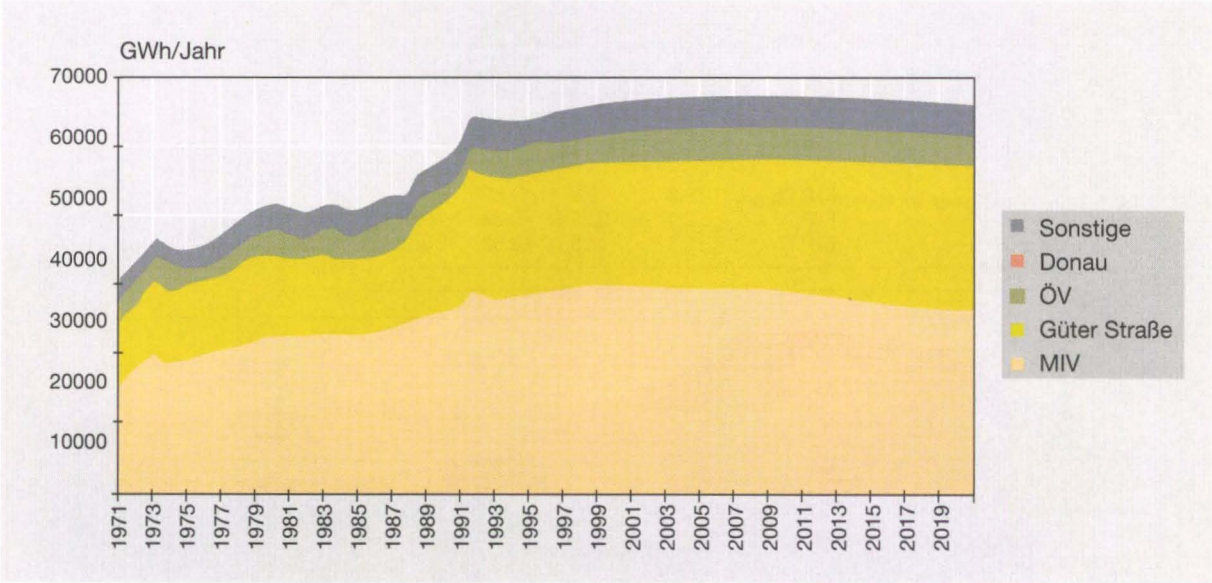


Abb. 3.4.3.4. CO<sub>2</sub>-Emissionen im Referenzszenario

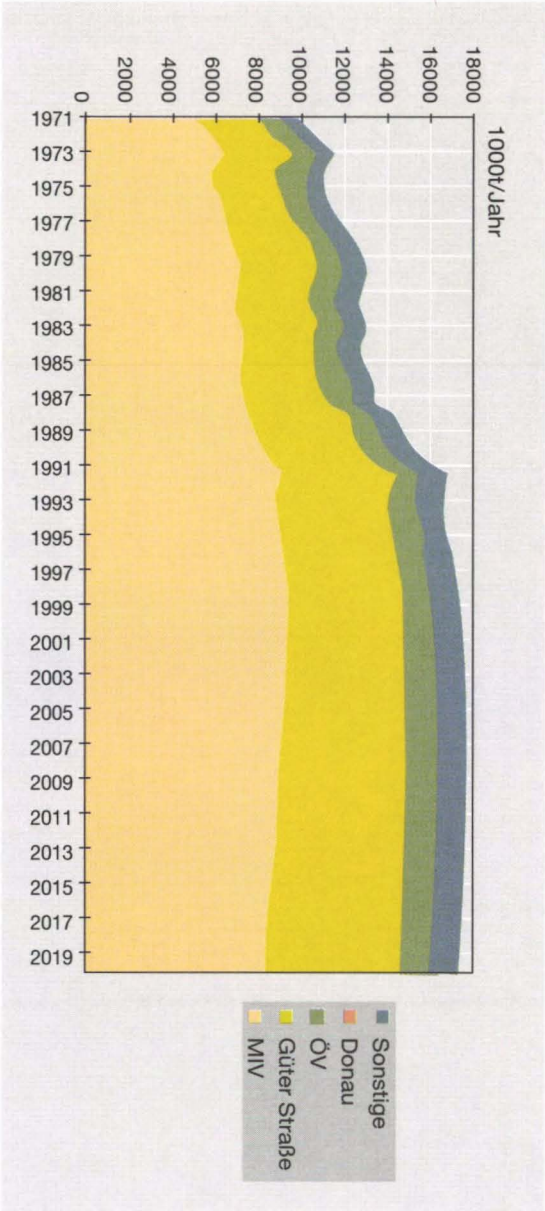


Abb. 3.4.3.5. CO-Emissionen im Referenzszenario

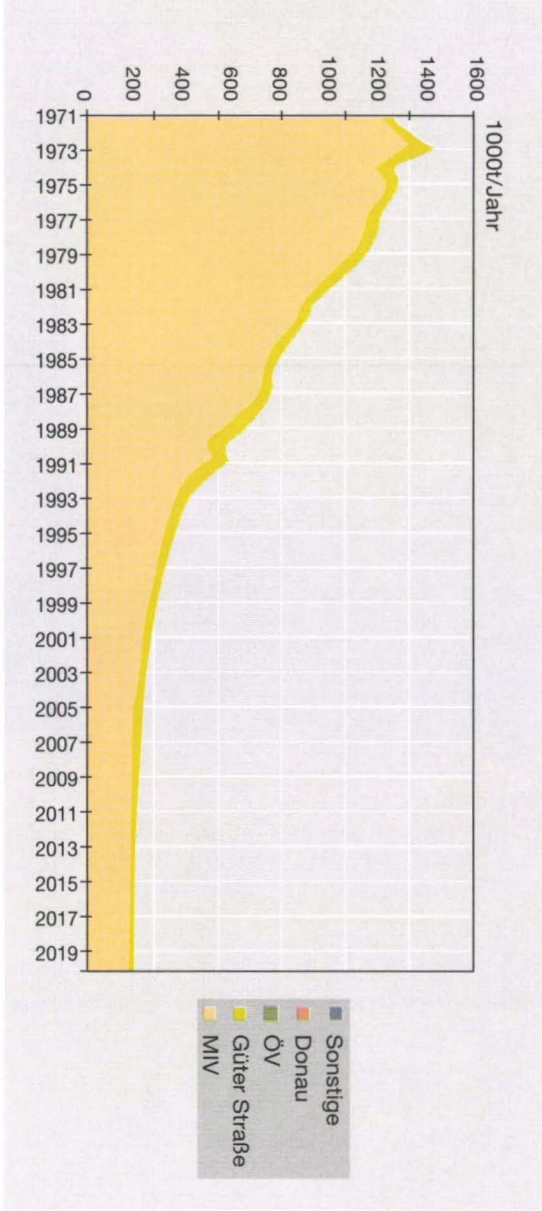


Abb. 3.4.3.6. NO<sub>x</sub>-Emissionen im Referenzszenario

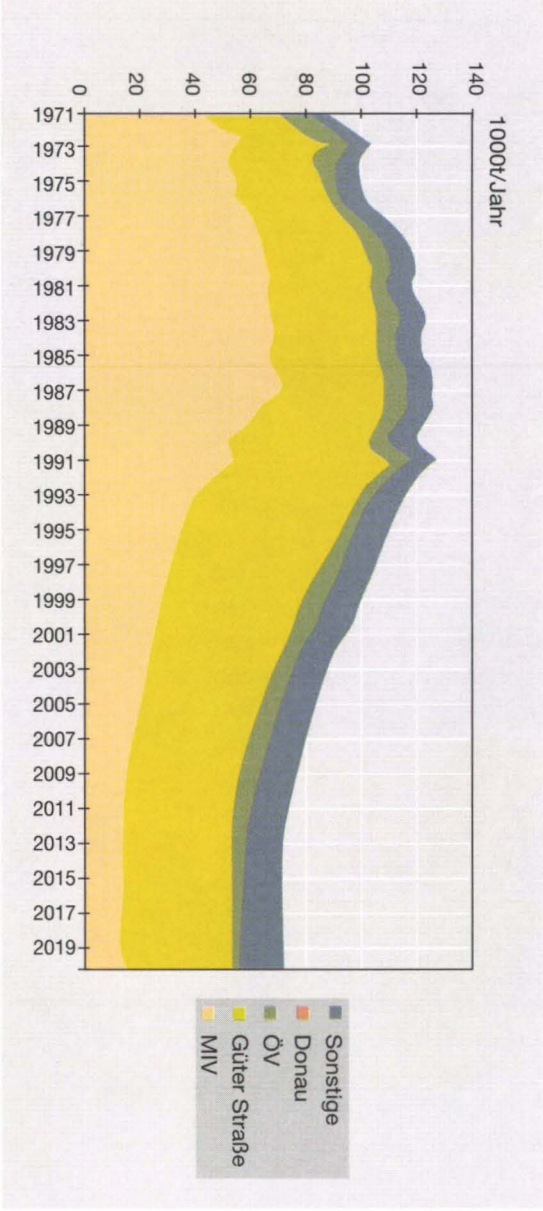


Abb. 3.4.3.7. HC-Emissionen im Referenzszenario

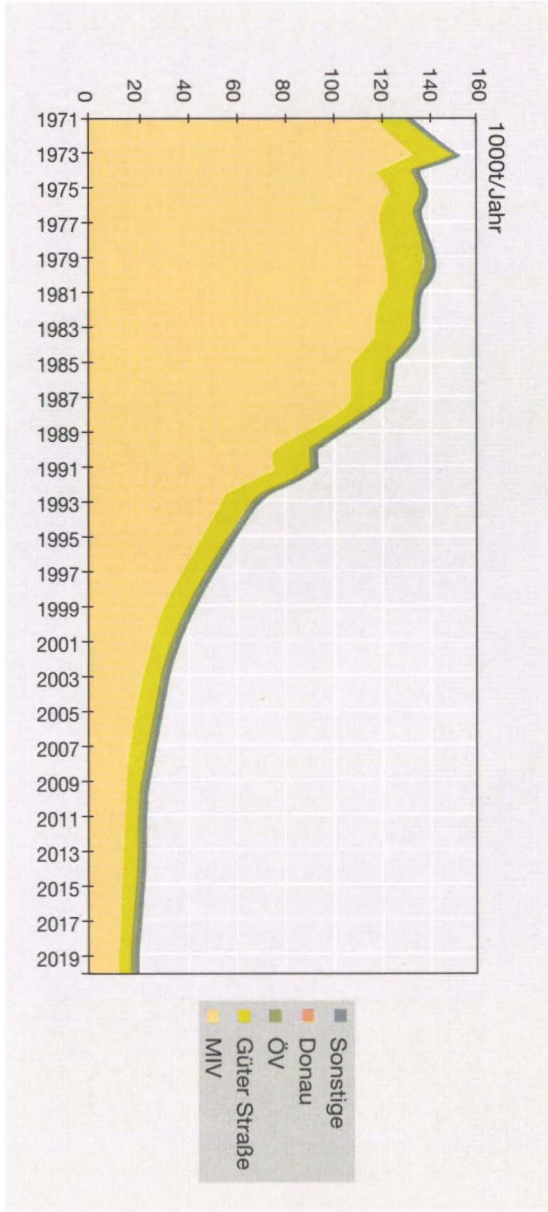


Abb. 3.4.3.8. Partikelemissionen im Referenzszenario

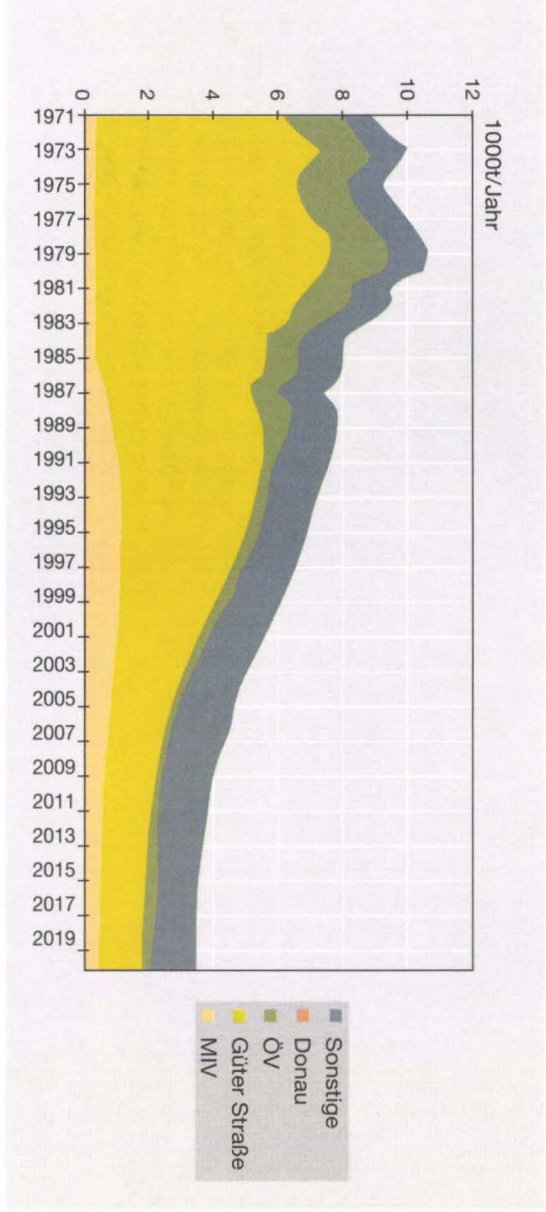
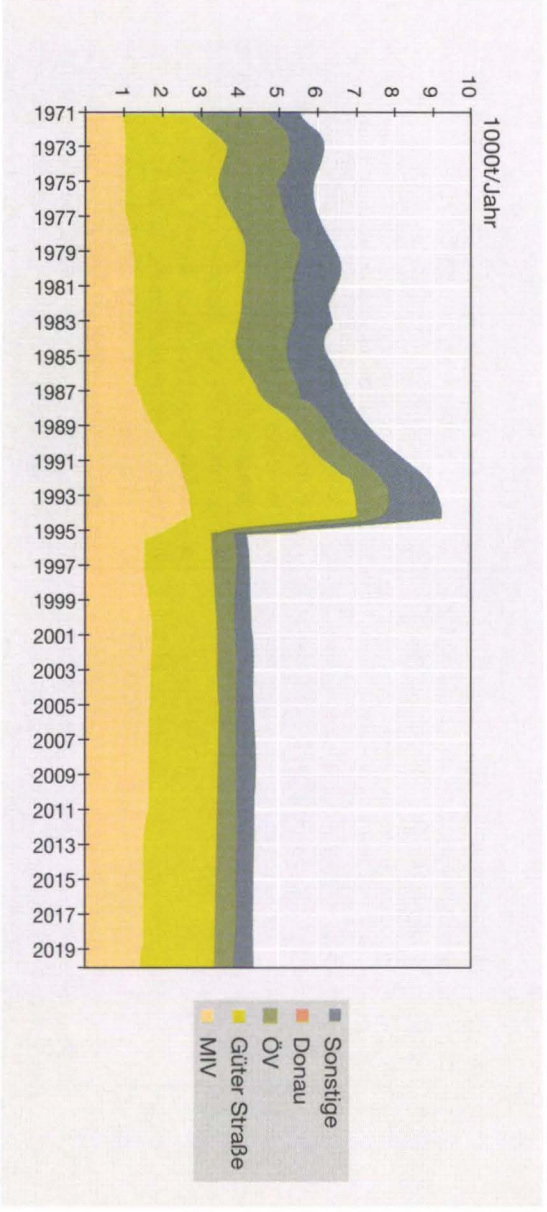


Abb. 3.4.3.9. SO<sub>2</sub>-Emissionen im Referenzszenario (Bis 1.10.1994 mit 0,15 % Schwefelgehalt von Diesel, danach mit 0,05 % gerechnet)



sionen des Straßenverkehrs werden aufgrund steigender Fahrleistungen allerdings nicht in gleichem Umfang wie die spezifischen Emissionen der Einzelfahrzeuge abnehmen (Abbildungen 3.4.3.3. bis 3.4.3.9.).

Der Grenzwert für Partikelemissionen wurde im Oktober 1993 nochmals gesenkt, so daß moderne Diesel-PKW etwa halb so hohe Partikelemissionen aufweisen wie die Modelle kurz vor 1987. Mit den derzeit in Diskussion stehenden Abgasgrenzwerten für das Jahr 2000 werden weitere gravierende Reduktionen der spezifischen Schadstoffemissionen notwendig. Die derzeit diskutierten Grenzwerte für Partikel und NO<sub>x</sub> werden insbesondere bei PKW-Dieselmotoren noch einen intensiven Entwicklungsaufwand erfordern.

Auch bei schweren LKWs bewirkten strengere Abgasgesetzgebungen große Fortschritte in der Abgastechnologie. So konnten die spezifischen HC-Emissionen in den letzten 6 bis 10 Jahren um über 60%, die Partikelemissionen um etwa 50% und die NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 30% reduziert werden. Auch bei den Schwerfahrzeugen würde die derzeit diskutierte deutliche Absenkung der Grenzwerte innerhalb der EU wesentliche Reduktionen der verkehrsbedingten Abgasemissionen bewirken. Infolge der schärferen Grenzwerte für NO<sub>x</sub> sind jedoch nur mehr sehr geringe Verbrauchsverbesserungen der Schwerfahrzeugmotoren abzusehen. Zusammen mit Optimierungen an den Fahrzeugen (Luftwiderstand, Getriebe und Reifen) wird hier für Fahrzeuge gleicher Masse mit einer jährlichen Abnahme des Verbrauches je Kilometer um 0,2% gerechnet.

Im Bereich der Mofas und Kleinmotorräder werden fast ausschließlich 2-Takt-Motoren verwendet. Ohne Katalysator haben diese im Vergleich zu 4-Takt-Motoren sehr hohe Kohlenwasserstoffemissionen. Seit 1988 gelten in Österreich neue Grenzwerte für Motorfahräder, die derzeit ohne Abgaskatalysator nicht zu erfüllen sind. Damit konnten die spezifischen HC- und CO-Emissionen um über 90% gesenkt werden. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen dieser Fahrzeuggruppe werden damit nicht betroffen. Diese sind jedoch von vernachlässigbarer Größe. Als Folge der abgasreduzierenden Maßnahmen sank auch der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch um etwa 15%. Wegen der relativ geringen Bedeutung der Kraftstoffkosten bei Mofas wird deren Verbrauch in Zukunft ohne weitere gesetzliche Vorschriften jedoch kaum mehr abnehmen.

Seit 1990 gelten auch neue Grenzwerte für Motorräder. Diese sind für 2-Takt- und 4-Takt-Motoren unterschiedlich festgesetzt, um der unterschiedlichen Charakteristik dieser beiden Motorkonzepte gerecht zu werden. Die vor allem im Bereich bis etwa 250 ccm dominierenden 2-Takt

Motorräder können die geltenden HC-Grenzwerte derzeit nur mit Katalysator erreichen, womit sich für diese Kategorie eine ähnliche Wirkung wie bei Mofas ergibt.

Die bestehenden Grenzwerte für 4-Takt-Motorräder sind auch ohne Katalysator relativ leicht zu erreichen. Eine den neuen PKWs vergleichbare Abgastechnologie wird derzeit nur von wenigen Herstellern auf freiwilliger Basis angewendet. Neben den anfallenden Mehrkosten bestehen wegen der vergleichsweise geringen Fahrzeuggröße und den hohen Motorleistungen auch Schwierigkeiten, den Katalysator in ausreichender Entfernung vom Motor anzubringen. Es dürfte ohne weitere Maßnahmen kaum mit einem größeren Anteil von 4-Takt-Motorrädern mit Kat zu rechnen sein. Im Referenzszenario wird angenommen, daß die derzeitigen relativ strengen Grenzwerte für 2-Räder in Österreich bestehen bleiben, bzw. von der EU übernommen werden.

Infolge der gesetzlichen Reduktion des Schwefelgehaltes im Dieseldieselkraftstoff von 0,15 auf 0,05 Volumensprozent werden die SO<sub>x</sub>-Emissionen der Dieselmotoren um etwa zwei Drittel abnehmen. Diese Maßnahme wird zusätzlich eine Reduktion der Partikelemissionen erleichtern.

Voraussetzung für die im Referenzszenario berechneten Reduktionen der Schadstoffemissionen ist die tatsächliche Einführung der Abgasgrenzwerte in der EU in den Jahren 1996 und 2000 nach Tabelle 3.4.3.7. und Tabelle 3.4.3.8. Zusätzlich muß sichergestellt werden, daß die Abnahme der spezifischen Emissionen der Kfz im realen Fahrbetrieb ähnlich groß wie in den Testzyklen erfolgt, die Motoren also nicht speziell auf die Anforderungen des gesetzlich vorgeschriebenen Testzyklus ausgelegt sind.

Aus den Abbildungen 3.4.3.3. bis 3.4.3.9. ist zu ersehen, daß bei weiterreichenden Maßnahmen im Bereich der Abgasemissionen vor allem NO<sub>x</sub>, CO und Partikel gesenkt werden sollten. Für diese Abgaskomponenten sind vor allem der PKW- und Schwerverkehr verantwortlich. Am problematischsten wird die Reduktion der CO-Emissionen und des Verbrauches fossiler Energien gesehen. Weiters stellt die gleichzeitige Absenkung von NO<sub>x</sub>-Emissionen und Kraftstoffverbrauch in Zukunft eine große Herausforderung an die Technologie dar, da im allgemeinen Maßnahmen zur Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Motors zu erhöhten Partikelemissionen und einem Anstieg des Kraftstoffverbrauches führen können. Insbesondere im Schwerverkehr sind die Möglichkeiten für eine weitere Senkung der Verbrauchswerte schon jetzt relativ gering, da moderne Nutzfahrzeuge aus Gründen der Wirtschaftlichkeit weitgehend verbrauchsoptimiert sind. Tendenziell kann derzeit bei einer weiteren Verbesserung ihres Abgasver-

haltens nur mit sehr geringen Abnahmen des spezifischen Kraftstoffverbrauches und der spezifischen CO -Emissionen gerechnet werden, womit auch der zu erwartende weitere Anstieg der verkehrsbedingten CO -Emissionen in Österreich vorwiegend vom Schwerverkehr bewirkt werden wird.

Prognosen über Energieverbrauch und Abgas des Flugverkehrs konnten in dieser Phase des NUP nicht erstellt werden. Der Luftverkehr auf und über dem österreichischen Bundesgebiet hat derzeit einen geringen Anteil an den verkehrsbedingten Emissionen klassischer Luftschadstoffe (unter 6%). An den verkehrsbedingten CO -Emissionen hingegen hat der Flugverkehr aber einen Anteil von ca. 20%.

Infolge der stetigen Absenkung der Emissionsgrenzwerte im „Landing Take Off“ Zyklus der International Civil Aviation Organisation (ICAO-LTO) sinken auch die spezifischen Flottenemissionen in der Luftfahrt ständig. Eine weitere Absenkung der zulässigen NO -Emissionen im LTO-Zyklus um 20% soll in Kürze erfolgen. Allerdings werden die Emissionen während der Flugphase im Testzyklus nicht erfaßt. Abgesehen von Start und Landung stellen die Emissionen des Flugverkehrs aber einen überregionalen und auch weltweiten Problembereich dar. Die Auswirkung der Abgase, insbesondere von NO<sub>x</sub> sowie kondensiertem Wasser in großen Höhen (Tropopause und Stratosphäre) auf die Luftchemie ist derzeit noch unsicher, könnte sich jedoch als sehr problematisch erweisen. Auch der spezifische Kraftstoffverbrauch der Flugzeuge nimmt deutlich ab. Da die Kraftstoffkosten im Flugverkehr einen wesentlichen Kostenfaktor darstellen und daher verbrauchsgünstigere Technologien in Entwicklung sind, ist auch in Zukunft mit einer jährlichen Abnahme der spezifischen Verbrauchswerte [MJ/Passagier-km] um etwa 2 bis 3% zu rechnen. Da der Luftverkehr derzeit der am stärksten wachsende Verkehrsträger ist, ist trotz verbesserter Technologien in Zukunft weltweit mit einem deutlichen Anstieg des Energieverbrauches und der CO -Emissionen zu rechnen.

### 2.2.2. Die Immissionssituation

Derzeit bestehen in Österreich neben einer Vereinbarung gemäß Art. 15a des Bundesverfassungsgesetzes keine bundeseinheitlich festgelegten Immissionsgrenzwerte. Einzelne Bundesländer haben dieser Vereinbarung folgend eigenständige Immissionsgrenzwerteverordnungen erlassen. Nicht zuletzt aufgrund des EU-Rechtes ist ein einheitliches Bundesimmissionsschutzgesetz in Arbeit.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften hat im Rahmen ihres Gutachtens „Umweltwis-

senschaftliche Grundlagen und Zielsetzungen im Rahmen des Nationalen Umweltplans für die Bereiche Klima, Luft, Lärm und Geruch“ auch eine umfangreiche Zusammenfassung über die Immissionssituation in Österreich vorgelegt. Nachfolgend sind einige der dort getroffenen Aussagen für den Verkehrsbereich wiedergegeben:

An verkehrsnahen gelegenen Meßstellen werden hohe Werte für NO und NO<sub>x</sub> gemessen. Die Jahresmittelwerte für NO<sub>x</sub> lagen 1991 in Ballungsräumen zwischen 30 und 40 µg/m<sup>3</sup>. An einzelnen verkehrsnahen Meßstellen wurden Jahresmittelwerte bis zu 84 µg/m<sup>3</sup> gefunden (Salzburg, Rudolfsplatz). An 47 der 162 Meßstellen wurde der vielfach als Grenzwert angesehene Halbstundenmittelwert (HMW) von 200 µg/m<sup>3</sup> bis zum Dreifachen überschritten.

Da die Gruppe der Kohlenwasserstoffe aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Komponenten zusammengesetzt ist, wird für deren Summe kein Grenzwert angegeben. Typische HC-Komponenten des Straßenverkehrs zeigen in Ballungsgebieten Zunahmen um über 100% gegenüber Reingebieten. Wesentliche gesundheitsgefährdende Kohlenwasserstoffkomponenten im KFZ-Abgas sind Benzol und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH). Hohe Ozonwerte in Bodennähe sind nur im Sommerhalbjahr festzustellen, da die Reaktion zur Ozonproduktion aus Kohlenwasserstoffen, Stickstoffoxiden, Kohlenstoffmonoxid und vielen anderen möglichen Vorläuferstoffen nur bei starker Sonneneinstrahlung intensiv einsetzt. Neben einem europaweiten Anstieg der Hintergrund-Ozonkonzentration kommt es bei länger anhaltenden Schönwetterperioden zu überlagerten Belastungsspitzen, die wegen der Reaktionsdauer oft in der weiteren Umgebung der Vorläuferquellen am höchsten sind. Der humanhygienische Zielwert von 120 µg/m<sup>3</sup> wurde an fast allen Meßstellen, die Vorwarnstufe wurde 1993 an 6 Meßstellen, 1994 an 22 Meßstellen während 16 Tagen überschritten.

### 2.2.3. Gesundheitliche Auswirkungen

Umweltschadstoffe wirken in sehr vielfältiger Weise auf Menschen, Tiere und die Vegetation. Die unmittelbaren Auswirkungen auf den Menschen reichen von Belästigungen über eine vorübergehende oder dauerhafte Gesundheitsbeeinträchtigung bis hin zu letalen Effekten. Als Beispiele können hier etwa Benzol, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) oder Partikel erwähnt werden, die eine kanzerogene Wirkung bei Menschen und Tieren haben können. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sind diese Emissionen weitestmöglich zu senken. Außerdem hat auch die Geruchsbelästigung durch Abgasemissionen negative Effekte auf Wohlbefinden und Gesundheit.

Tabelle 3.4.3.9. Ursachen der starken und sehr starken Lärmstörung in Österreich

Lärmquelle als Ursache der	Prozent der Wohnungen mit	
	sehr starker	starker
Lärmstörung genannt	Lärmstörung	
Verkehr	85,4	78,8
Kraftfahrzeuge	71,1	65,3
Straßenbahn	1,9	2,3
Eisenbahn	6,2	5,8
Flugzeuge	6,2	5,5
Betriebe	7,6	10,4
Nachbarwohnungen	4,6	6,4
Freizeiteinrichtungen	0,6	1,4
Sonstiges	1,3	2,5

Bei Pflanzen haben z.B. höhere Konzentrationen von Stickoxiden, Schwefeldioxid, einigen organischen Verbindungen und Ozon eindeutig toxische Wirkung. Zusätzlich schädigen saure Niederschläge Pflanzen und Bauwerke. Die Wirkungen von Luftschadstoffen werden sehr ausführlich unter anderem im oben angeführten Gutachten der Österreichischen Akademie der Wissenschaften behandelt und sind daher hier nicht im einzelnen dargestellt.

2.3. Lärm

2.3.1. Die Lärmbelastung

Lärm ist die Umweltbelastung, von der sich die Bevölkerung wegen deren direkter Wahrnehmbarkeit am meisten betroffen fühlt. Das Ausmaß der subjektiv empfundenen Störung ist in den letzten Jahren gesunken (Abbildung 3.4.3.10.).

Die weitaus dominierende Quelle der Lärmstörung ist der Verkehr (Tabelle 3.4.3.9.), wobei der Straßenverkehr überwiegt. Die Verkehrslärmbelastung ist sowohl durch die Emission der einzelnen Fahrzeuge als auch durch deren Anzahl bestimmt. Der äquivalente Dauerschallpegel (LA, eq) steigt mit dem Logarithmus der Verkehrsmenge d.h. er nimmt bei einer Verdoppelung der Verkehrsmenge um 3 dB zu, bei einer Halbierung der Verkehrsmenge um 3 dB ab. Zum Vergleich sei hier angegeben, daß eine Schallpegeländerung um 1 dB kaum wahrnehmbar, eine Änderung um 3 dB bereits deutlich wahrnehmbar ist. Eine Änderung um 10 dB bedeutet eine Halbierung bzw. eine Verdoppelung des Lautheitseindrucks.

Erst eine Reduzierung der Verkehrsmenge auf 1/10 ergibt somit eine Minderung um 10 dB. Wirkungsvolle Maßnahmen sind daher vor allem durch Verminderung der Emission der Fahrzeuge und durch eine Trennung von Lärmquellen und zu schützenden Bereichen zu setzen. Dabei sind aus technischen, ökonomischen und ökologischen

Gründen i.a. Maßnahmen an den Lärmquellen vorzuziehen, wirken jedoch aufgrund der relativ langsamen Flottenerneuerung zeitlich verzögert.

2.3.2. Straßenverkehr

Die Lärmbelastung konnte in den letzten Jahren durch die Anwendung lärmarmer Straßenbeläge (Drainasphalt), durch Lärmschutzwände, eine Begrenzung der Geschwindigkeit (insbesondere nachts), sowie Schallschutzfenster in Wohngebäuden reduziert werden. Eine Einführung von Tempo 60 nachts für LKWs an Autobahnen brachte eine Schallpegelminderung von 2 dB nachts, durch die Einführung des Nachtfahrverbots für nicht lärmarme LKWs an Autobahnabschnitten in Tirol ergab sich eine weitere Minderung um 2 dB.

Die Grenzwerte für die Geräuschemissionen der KfZs wurden in den letzten Jahren sowohl international als auch in Österreich herabgesetzt. Diese Grenzwerte sind allerdings – verglichen mit der Geräuschabgabe der auf dem Markt befindlichen Fahrzeuge – hoch. Auch der für 1995/96 vorgesehene Grenzwert wurde schon 1988 von über 50% aller PKWs unterschritten.

Früher wurden die Schallemissionen der Kraftfahrzeuge im wesentlichen durch das Geräusch des Motors und des Getriebes bestimmt. Die mehrfache Herabsetzung der Grenzwerte für den Antrieb führte zu Geräuschemissionen in der Größenordnung des Rollgeräusches. Heute ist der Reifenlärm bei neuen PKWs über nahezu den gesamten Geschwindigkeitsbereich, bei neuen LKWs ab Geschwindigkeiten von etwa 50 km/h dominierend. Eine weitere Herabsetzung der Geräuschemissionen des Antriebes kann ohne die Berücksichtigung des Rollgeräusches, das durch Geschwindigkeit, Reifen und Fahrbahn bestimmt wird, keine Minderung der Schallimmissionen an Bundesstraßen und Autobahnen bewirken. Die derzeit verwendeten Reifen zeigen hinsichtlich

Tabelle 3.4.3.10. Schallpegelminderung durch Verminderung der Geschwindigkeit

Fahrbahn	Minderung des A-bewerteten Schallereignispegels(1) (dB) von PKW bei Verminderung der Geschwindigkeit		
	130 km/h	100 km/h	80 km/h
Beton	85,5	82	79
Asphalt	83	80	77,5
Drainasphalt	80	77,5	75,5

Fahrbahn	Minderung des A-bewerteten Schallereignispegels (dB) von LKW bei Verminderung der Geschwindigkeit	
	80 km/h	60 km/h
Beton	89	86,5
Asphalt	86,5	84,5
Drainasphalt	83,5	82

(1) Grundlage für den äquivalenten Dauerschallpegel

Abb. 3.4.3.10. Durch Lärm gestörte Wohnungen in Österreich

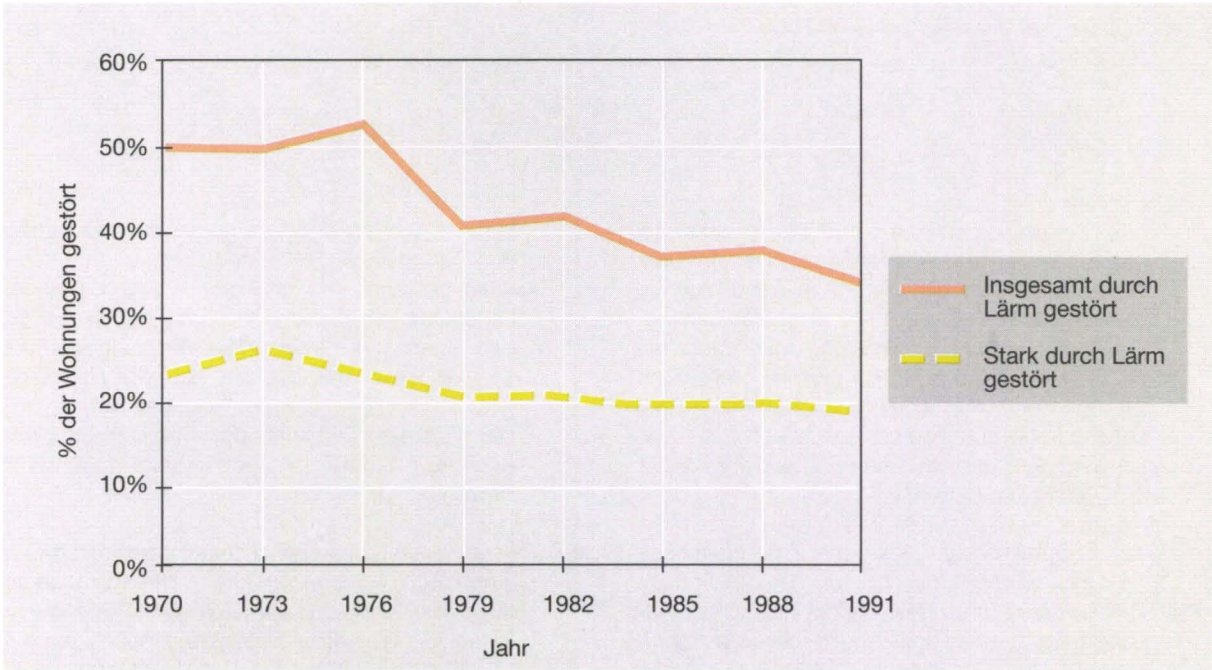


Abb. 3.4.3.11. Maximaler Schallpegel (links) und Schallereignis (rechts) der Vorbeifahrt von PKW und LKW mit unterschiedlicher Geschwindigkeit (10m von und ca. 7m über der Fahrbahn)

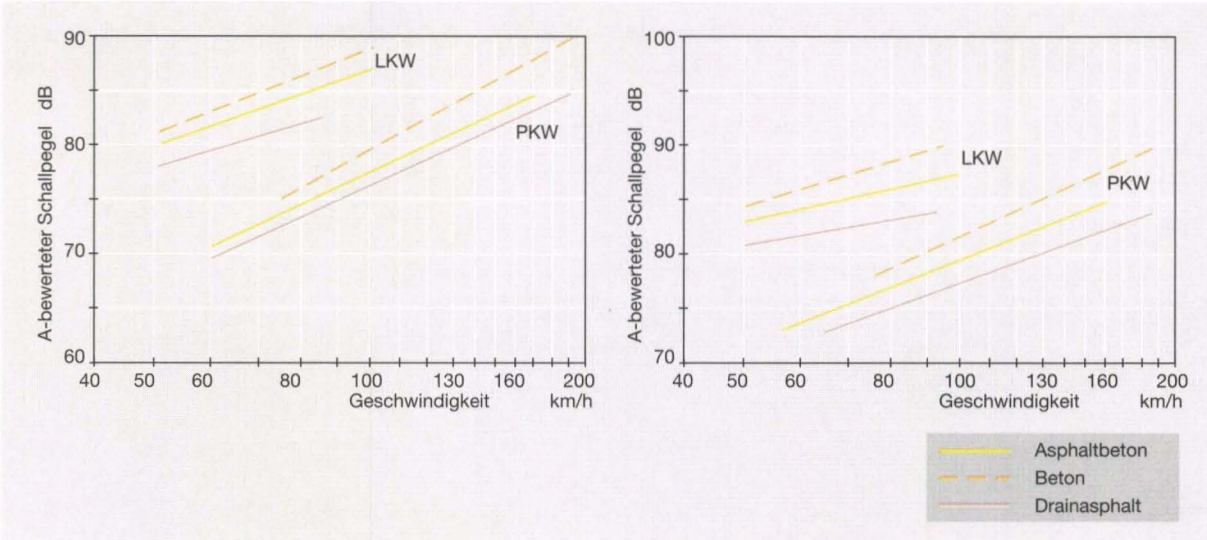


Abb. 3.4.3.12. Statistischer Zusammenhang zwischen dem äquivalenten Dauerschallpegel des Straßenverkehrs bei Tag vor dem Gebäude und der Störung in Wohngebäuden



des Geräusches sowohl bei PKWs als auch bei LKWs Streuungen von etwa 4 dB. Negativ wirkt sich hier vor allem eine derzeit im Trend liegende höhere Reifenbreite bei PKW aus. Der Schwerpunkt der weiteren Entwicklung muß daher bei der Reduzierung des Rollgeräusches (Reifen und Straßenoberfläche) liegen. Eine Schallpegelminderung kann auch durch Reduzierung der Geschwindigkeit erreicht werden (Tabelle 3.4.3.10. und Abbildung 3.4.3.11.).

Abbildung 3.4.3.12. zeigt den Zusammenhang zwischen Lärmbelastung durch den Straßenverkehr und der Störung in Wohngebäuden. Eine Abschätzung der Wertminderung der österreichischen Wohnungen bzw. Wohnhäuser durch den Verkehrslärm aufgrund einer Befragung ergab, daß die Wertverluste durch den Straßenverkehrslärm beträchtlich sind.

Mit der im Kapitel 2.1. angegebenen Zunahme des Bestandes an PKWs und LKWs bis 2011 und unter der Annahme, daß die Schallemission der Fahrzeuge, die jährliche km-Leistung, die Länge des Straßennetzes und die Verteilung auf die Straßen gleich bleibt, ergibt sich eine Zunahme des äquivalenten Dauerschallpegels um 1 dB. Das läßt eine Zunahme des Prozentsatzes der durch Lärm gestörten Wohnungen um etwa 2 Prozentpunkte erwarten.

In einzelnen Streckenabschnitten kann durch eine wesentlich höhere örtliche Verkehrszunahme auch eine höhere Zunahme des Schallpegels eintreten. So wird etwa für einzelne Abschnitte auf der A9 eine Zunahme des Schallpegels von 1991 bis 2000 um bis zu 4 dB erwartet.

### 2.3.3. Schienenverkehr

Die Lärmbelastung an Schienenstrecken ist durch die Anzahl und Geschwindigkeit der Züge, die Geräuschemissionen der Wagen und den Zustand der Schienen bestimmt. Mit der Schienenverkehrs-lärmimmissionschutzverordnung (SchLV) 1993 wurden Grenzwerte für die Geräuschemissionen für neu in den Verkehr gestellte Wagen eingeführt.

Die Grenzwerte für Reisezugwagen entsprechen den besten Wagen nach dem heutigen Stand der Technik. Die Forderungen für Güterwagen entsprechen zwar für den jetzigen Zeitpunkt etwa dem Stand der heutigen Güterwagen mit klotzgebremsten Rädern, aber schon ab 1997 ist eine deutliche Minderung um 5 dB gefordert, und ab 2002 sollen neue Güterwagen den Stand der Technik, wie er jetzt für Reisezugwagen bekannt ist, erfüllen.

Für die Lärmemission sind vor allem die Art der Bremsanlage (klotzgebremst oder scheibengebremst) und der Zustand von Rädern und Schienen entscheidend. Messungen zeigen Unterschiede von etwa 4 dB für den Radzustand, der Zustand der Schienen kann Schallpegelunterschiede bis zu 10 dB verursachen. Entwicklungen von lärmarmen und radial einstellbaren Radsätzen und lärmarmen Drehgestellen für Güterwagen lassen erwarten, daß durch den schnelleren Austausch der Räder bzw. Drehgestelle an österreichischen Güterwagen in etwa 10 Jahren eine Schallpegelminderung um 3 bis 5 dB eintritt. Werden diese Maßnahmen an dem in Österreich verkehrenden ausländischen Wagenmaterial nicht vorgenommen, ergeben sich entsprechend geringere Reduktionen, wobei der logarithmische Zusammenhang zu beachten ist.

Ein Zusammenhang zwischen der Lärmimmission im Schienen- und Straßenverkehr und der resultierenden Störung ist in Abbildung 3.4.3.13. dargestellt. Es ist zu ersehen, daß Straßenverkehrslärm ab einem Dauerschallpegel von etwa 50 dB LA,eq subjektiv als störender empfunden wird.

Für den österreichischen Reisezugwagenpark kann mit dem ausschließlichen Einsatz der lärmarmen Wagen nach der SchLV gegenüber dem derzeitigen Einsatz von überwiegend klotzgebremsten Wagen mit einer Minderung der Schallemissionen um 7 dB gerechnet werden. Für Güterzüge mit rein österreichischem Wagenmaterial kann mit dem Einsatz neuer, lärmarmen Räder eine Schallpegelminderung um 3 bis 5 dB erzielt werden. Der Austausch könnte in etwa 10 Jahren durchgeführt sein. Unter der Annahme, daß die Anzahl der Züge und ihre Geschwindigkeit unverändert bleibt und daß im Mittel über Tag und Nacht etwa gleich viele Reise- und Güterzüge fahren, ergibt sich mit vorstehendem eine Minderung der Schallemission der Schienenstrecken um 5 dB.

Es ist jedoch zu erwarten, daß zumindest für einen Teil der Züge auf bestimmten Strecken die Geschwindigkeit und damit auch die Schallemission erhöht wird. Die Schallpegelminderung durch neue lärmarme Wagen wird somit zum Teil zu einer Minderung der Schallemission der Schienenstrecken führen, zum Teil aber auch durch die Fahrt mit einer höheren Geschwindigkeit nur bewirken, daß keine Erhöhung der Schallemission eintritt.

### 2.3.4. Flugverkehr

In der Zivilluftfahrzeuglärmzulässigkeitsverordnung (ZLZV) wird die höchstzulässige Geräuschemission der Flugzeuge festgelegt. Durch die Änderung 1989 wurde eine wesentliche Verschärfung der Grenzwerte eingeführt, die den Einsatz lärmarmen Flugzeuge (entsprechend Kapitel 3 ICAO Annex 16) forciert. Der Einsatz nicht lärm-zertifizierter Flugzeuge ist in Österreich verboten und die lauterer Kapitel 2-Flugzeuge dürfen nur mehr begrenzt eingesetzt werden. Die Vorschriften in Österreich sind damit schärfer als in anderen europäischen Ländern. Auf Grund der Zivilluftfahrzeuglärmzulässigkeitsverordnung werden nach 1995 nur mehr die lärmarmen Kapitel 3-Flugzeuge auf den österreichischen Flughäfen (Ausnahme Wien-Schwechat bei Tag) landen dürfen. Damit werden sich die Fluglärmmzonen gemäß Prognose 2000 trotz steigendem Verkehrsaufkommen gegenüber 1990 nicht wesentlich verändern.

### 2.3.5. Schiffsverkehr

Mit der an das Schifffahrtsgesetz aus 1990 anschließenden Seen- und Flußverkehrsordnung (SF-VO) und der Wasserstraßenverkehrsordnung wird die höchstzulässige Geräuschemission von Schiffen auf öffentlichen Gewässern festgelegt. Der Schiffsverkehr als Lärmquelle wurde in der Wiener Umwelterhebung nicht getrennt angeführt, und scheint auch im Mikrozensus nicht auf. Es sind keine Studien über Störung durch Lärm von Schiffen bekannt, was jedoch lokale Probleme nicht ausschließt.

### 2.3.6. Grenz- und Richtwerte für Schallimmissionen

In ÖNORM S 5021 sind allgemeine Planungsrichtwerte für zulässige Lärmimmissionen für unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten angeführt (Tabelle 3.4.3.11.).

Für Gebäude an Bundesstraßen bestehen gesonderte Grenzwerte für die Schallimmission. Die der Planung des Lärmschutzes zugrundegelegten Grenzwerte für bestehende Straßen sind LA,eq =

Tabelle 3.4.3.11. Planungsrichtwerte für zulässige Immissionen (Immissionsgrenzwerte) nach ÖNORM S 5021

Bauland-kategorie	Gebiet und Standplätze	Immissionsgrenzwerte als A-bewerteter Schallpegel (dB)			
		bei Tag		bei Nacht	
		Grundgeräusch- pegel. LA,Gg	äquivalenter Dauerschall- pegel. LA,Gg	Grundgeräusch- pegel. LA,Gg	äquivalenter Dauerschall- pegel. LA,Gg
1	Ruhegebiet, Kurgebiet, Krankenhaus	35	45	25	35
2	Wohngebiet in Vororten, Wochenendhausgebiet, Ländliches Wohngebiet, Schulen	40	50	30	40
3	Städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftli- cher Betriebe mit Wohnungen	45	55	35	45
4	Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Verwaltung ohne Lärmemission, Wohnungen), Gebiet für Betriebe ohne Lärmemission	50	60	40	50
5	Gebiet für Betriebe mit geringer Lärmemission (Verteilung, Erzeugung, Dienstleistung, Verwaltung)	55	65	45	55

Tabelle 3.4.3.12. Abschätzung der Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsbauwerke (Verkehrsflächen). Berücksichtigt sind versiegelte und nicht versiegelte Flächen wie z.B. Bankett, Damm, Einschnitt, etc.

	Länge	Breite	Zuschlag für sonstige Anlagen(1)	Fläche (1)	Anteil
	km	m	%	km²	%
öffentlicher Straßenverkehr					
Autobahnen	1.407	42	5	62	2,8
Schnellstraßen	287	27	3	8	0,4
Bundesstraßen	9.986	16	2	160	7,0
Landesstraßen	26.000	13	1	338	15,3
Gemeindestraßen	71.000	9	-	639	29,0
Summe öffentliche Straßen	108.680			1.207	54,7
nicht öffentlicher Straßenverkehr Forst-, Landwege	200.000(2)	5	-	1.000	45,3
Summe alle Straßen	ca. 308.680	-	-	2.207	100,0
Schienenverkehr					
Normalspur, 2-gleisig, ÖBB	1.670	13	10	23	45,0
Normalspur, 1-gleisig, ÖBB	3.590	6	5	2	45,0
Schmalspur, ÖBB	360	5	5	2	4,0
Privatbahn	560	5	5	3	6,0
Summe Schiene		-	-	51	100,0
Sonstiges					
Flughafen-Flugplätze	-	-	-	23	20,7
Hafenanlagen (ohne Wasser)	-	-	-	5	4,5
Park- und Abstellplätze (priv.)	-	-	-	80	72,1
Tankstellen	-	-	-	3	2,7
Summe sonstige Anlagen				111	100,0
Summe Gesamt				2.369	

(1) Schätzung  
(2) Die verfügbaren Daten streuen zwischen 100.000 und 200.000 km

65 dB tags und 55 dB nachts. Für neue nach 1975 gebaute Bundesstraßen gilt der Grenzwert von  $LA_{eq} = 60$  dB tags und 50 dB nachts.

Zur Begrenzung der Geräuschimmission an neuen oder erweiterten Schienenstrecken bzw. bei wesentlichen Umbauten trat mit 1. Juli 1993 die SchLV in Kraft, wonach bei Überschreiten festgelegter Grenzwerte für den Beurteilungspegel Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen sind. Für den Lärmschutz an bestehenden Schienenstrecken bestehen keine Vorschriften. Durch den 1993 ausgearbeiteten Schienenlärmimmissionskataster mit der Prognose 2000 des Bundesministeriums für öffentliche Wirtschaft und Verkehr werden jedoch die Lärmzonen an den Schienenstrecken festgelegt. Diese bilden Grundlagen für eine Prioritätenreihung von Lärmschutzmaßnahmen. Die Einhaltung dieser Grenzwerte ist dabei durch bahnseitige Maßnahmen sicherzustellen, solange sie nicht mehr als das Dreifache objektseitiger Maßnahmen kosten.

Eine gesetzliche Festlegung von Fluglärmmzonen in der Umgebung von Flugplätzen erfolgte in Österreich bis jetzt nicht. Ein Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm mit der Festlegung von Fluglärmmzonen mit Immissionsgrenzwerten und zugeordneter Nutzung ist in Vorbereitung.

#### 2.4. Flächeninanspruchnahme und sonstige Umweltauswirkungen

Da freie Flächen bereits ein knappes Gut darstellen, stellt der Schutz dieser ökologischen Ressource eine wichtige Aufgabe der Umweltpolitik dar. Verkehrsanlagen auf öffentlichen und privaten Grundstücken beanspruchen in Österreich insgesamt ca. 2.370 km<sup>2</sup> Verkehrsfläche. Dies entspricht ca. 3% der Gesamtfläche oder etwa 7% des Dauersiedlungsraumes von Österreich (Tabelle 3.4.3.12.).

Die Dichte des öffentlichen Straßennetzes liegt mit etwa 1,3 km je km<sup>2</sup> etwa auf dem Niveau anderer westeuropäischer Staaten (z.B. Dänemark 1,65; Deutschland 1,8; Frankreich 1,47; Schweden 0,4).

Jährlich ist derzeit mit einer Zunahme von bis zu 10 km<sup>2</sup> an versiegelten und nicht versiegelten Verkehrsflächen zu rechnen, die vor allem den forst- und landwirtschaftlichen Straßen zuzuschreiben ist. Dabei sind Fahrbahn bzw. Forst- und Landwege und begleitende Anlagen, Erdkörper wie Damm, Einschnitt usw. berücksichtigt.

Sonstige Umweltauswirkungen durch den Verkehr:

- Der Zerschneidungseffekt von Verkehrsanlagen engt den Aktionsraum von Mensch und Tier

durch Barrieren ein. Die durchschnittliche „Maschenweite“ des Verkehrsnetzes beträgt 0,7 km x 0,7 km und schafft „Inseln“ mit der mittleren Größe von 0,5 km<sup>2</sup>;

- Boden- und Wasserverschmutzung durch ungereinigte Oberflächenwasser von Verkehrsanlagen und durch Unfälle, lecke Tanks, Reifenabrieb, Salzstreuung, Altöle, Abrieb von Fahrbahnbelag, verkehrsbedingte „saure“ Niederschläge durch NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> usw;
- Verlust von Wild (Unfälle), Kriechtieren und Insekten durch den Verkehr;
- Landschaftsbildbeeinträchtigung durch Verkehrsanlagen;
- Vibrationen durch den Verkehr

### 3. Nachhaltigkeit im Verkehr – grundsätzliche Überlegungen und Zielvorstellungen

„Die Entwicklung des Verkehrswesens muß sich an den grundlegenden Prinzipien des Nationalen Umweltplans, die die Nachhaltigkeit beschreiben, wie dem Schutzprinzip und dem Vorsorgeprinzip orientieren. Nach dem Schutzprinzip dürfen keine Emissionen zugelassen werden, welche die Gesundheit des Menschen gefährden und sein Wohlbefinden beeinträchtigen oder eine gefährdende Belastung der Umwelt verursachen. Das Vorsorgeprinzip besagt, daß zukünftige Generationen prinzipiell in der Befriedigung ihrer Bedürfnisse nicht beschränkt werden dürfen und potentielle künftige Gefahren für Mensch und Umwelt zu vermeiden sind, wenn die Möglichkeiten dazu gegeben sind.“

Folgende Grundsätze können daraus für ein „nachhaltiges Verkehrswesen“ abgeleitet werden:

- Minimierung ökologischer und gesundheitlicher Risiken.
- Minimierung des Gefährdungspotentials und Unfallrisikos.
- Vorsorge geht vor Reparatur.
- Optimale Energieeffizienz und Ressourcenschonung.
- Einsatz der jeweils ressourcen- und umweltschonendsten Verkehrstechnik und Technologie sowie Verkehrsmittel.
- Ökonomische Effizienz zur Erzielung des größtmöglichen volkswirtschaftlichen Nutzens bei geringstmöglichem Schaden.

- Ermöglichung ausgewogener Mobilitätschancen – im Sinne der Erreichbarkeit von Arbeitsplatz, Ausbildung, Infrastruktureinrichtungen, etc. für alle.
- Förderung der Verkehrsarten, die den genannten Grundsätzen jeweils am besten entsprechen, also am umweltverträglichsten, am ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und am sichersten sind.

Um diese Zielvorstellung zu erreichen, ist die Analyse des ökologischen und ressourcenbezogenen Profils der Verkehrsmittel von grundlegender Bedeutung. Eine solche Bilanzierung zeigt deutlich auf, daß die umwelt- und ressourcenschonendsten Verkehrsarten, das Zufußgehen, das Radfahren und bei ausreichender Auslastung auch der öffentliche Verkehr (deshalb auch die Bezeichnung „Umweltverbund“) sind. Im Sinne der Zielsetzung sollten die Förderung des Umweltverbundes und die verträglichere Abwicklung des Kfz-Verkehrs Leitmotive für die Entwicklung und das Setzen von Maßnahmenbündeln im Sinne der Nachhaltigkeit sein. Dazu ist u.a. die Förderung des Umweltbewußtseins über Information und Motivation für ein umweltverträgliches Mobilitätsverhalten notwendig.

Diese Zielvorstellungen stellen im Bereich Verkehr den Grundgedanken des Nationalen Umweltplans dar. Zur Erreichung dieser zum Teil langfristigen Ziele sollen konkrete kurz- und mittelfristige Zielvorgaben festgelegt werden, die in Richtung der langfristigen Ziele führen, mit vernünftigem Aufwand zu erreichen und auf rasch zu behandelnde Probleme abgestimmt sind. Dabei wird hier eine Zeitspanne von etwa 5 Jahren als kurzfristig, bis zu 10 Jahren als mittelfristig bezeichnet.

### **3.1. Kurz- und mittelfristige umweltpolitische Zielvorstellungen**

Entsprechend der zuvor getroffenen Definition ist die Erreichung kurzfristiger Zielsetzungen vor dem Jahr 2000, mittelfristiger Ziele vor 2005 vorgesehen.

Das Transportsystem in Österreich erfüllt die durch wirtschaftliche und soziale Aktivitäten hervorgerufene Transportnachfrage. Transport ist also kein Selbstzweck, sondern vielmehr eine Dienstleistung bzw. ein Konsumgut. Das Transportsystem ist daher wechselseitig eng mit Art und Umfang sozialer und wirtschaftlicher Aktivitäten verbunden. So paßt sich das Verkehrsangebot soweit wie möglich der Nachfrage an, andererseits können Änderungen des Transportangebotes die Wirtschaft und soziale Aktivitäten sowohl quantitativ als auch in ihrer räumlichen Struktur beeinflussen. Das Transportangebot und die wirt-

schaftliche Aktivität sind auch von der sozialen Akzeptanz und damit von den resultierenden Umwelteinflüssen und -veränderungen abhängig. Wesentliche Änderungen im Transportsystem können daher auch deutliche Änderungen der Sozial- und Wirtschaftsstruktur bewirken und vice versa. Dieser Umstand ist neben den bestehenden Grenzwerten und Richtlinien für Immissionsbelastungen sowie Vorgaben bezüglich der Raumverträglichkeit zu beachten, um möglichst positive Effekte in allen diesen Belangen zu erreichen.

#### **3.1.1. Luftschadstoffe**

Es besteht ein wesentlicher Zusammenhang zwischen den Umweltbelastungen und der möglichen Aktivität der einzelnen Sektoren. So behindern hohe Emissionen bestehender Emittenten zusätzliche wirtschaftliche Aktivitäten, wenn die Immissionsgrenzwerte für Lärm und Luftschadstoffe wie etwa Stickoxide, Partikel oder Kohlenwasserstoffe in dem betreffenden Gebiet bereits nahezu erreicht sind. Denn bei geplanten größeren stationären Anlagen muß nachgewiesen werden, daß durch deren Betrieb keine unzumutbare Belastung der Anrainer zu erwarten ist. Bei anderen Anlagen ist dies auf Einspruch der Anrainer nachzuweisen („Subjektiv öffentliches Nachbarschaftsrecht“).

Derartige Regelungen bestehen derzeit im Individualverkehr nicht, wodurch lokale Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, z.B. an stark befahrenen Ortstraßen möglich sind. Diese gefährden die Gesundheit und das Wohlbefinden der Anrainer und Passanten. Damit sind auch Wertverluste der anliegenden Grundstücke und Wohnungen sowie strukturelle Änderungen im betroffenen Gebiet zu erwarten.

Mittelfristig sollte jedenfalls von der Philosophie des „Auffüllens“ von Immissionsgrenzwerten abgegangen werden, da eine derartige Handlungsweise speziell bei den Emissionen mobiler Quellen keine Garantie vor einer zeitweisen Überschreitungen maximal zulässiger Immissionsgrenzwerte geben kann. Weiters werden so neue wirtschaftliche Aktivitäten behindert.

Ein wesentliches kurz- und mittelfristiges Ziel ist daher die dauerhafte und gesicherte Absenkung der Immissionen von direkten und sekundären Luftschadstoffen unter die Grenzwerte bzw. Richtlinien für Gesundheits- und Vegetationsschutz. Als Grundlagen dafür sind die Luftgütequalitätskriterien der Österr. Akademie der Wissenschaften, die Grenzwerte der Immissionsschutzverordnungen der Länder und die auf Basis des in Ausarbeitung befindlichen Bundesimmissionsschutzgesetzes vorgesehenen Grenzwerte.

die Vorschläge des Länderausschuß Immissionschutz in Deutschland (LAI) und die jeweils neuesten medizinischen und umwelthygienischen Erkenntnisse heranzuziehen (Kap. 2.2.2.).

Aus den Erfordernissen des Umweltschutzes wurden für die wesentlichsten Ozonvorläufersubstanzen verbindliche Ziele abgeleitet.

- Reduktion der Vorläufersubstanzen von Ozon (kurz- bis mittelfristig): Die Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen  $\text{NO}_x$  und Kohlenwasserstoffe (ausgenommen Methan) sind etappenweise zu reduzieren, wobei bis 31.12.1996 eine Reduktion um mindestens 40%, bis 31.12.2001 um mindestens 60% und bis 31.12. 2006 um mindestens 70 % bezogen auf die Emissionen von  $\text{NO}_x$  im Jahr 1985 und von Kohlenwasserstoffen im Jahr 1988 zu erreichen sind.

Da wesentliche Teile der direkten und sekundären Luftschadstoffe vom Verkehr verursacht werden, muß der Verkehrsbereich auch einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der genannten Zielsetzungen beitragen. Für eine Verbesserung der lokalen Luftqualität und zur Einhaltung der Immissionsstandards für Gesundheits- und Umweltschutz werden im Verkehrsbereich in Zukunft daher vor allem die Emissionen an Kohlenwasserstoffkomponenten sowie Stickoxid- und Partikelemissionen gesenkt werden müssen.

### 3.1.2. Lärm

Im Sinne eines der langfristigen Zielvorstellungen werden folgende konkrete kurz- und mittelfristige Vorgaben festgelegt. Es soll

- eine Schallpegelzunahme durch die prognostizierte erhöhte Verkehrsmenge jedenfalls verhindert werden (dazu ist eine Senkung der Schallemissionen gegenüber heutigen KFZs um durchschnittlich 1 dB erforderlich);
- möglichst der Prozentsatz der durch Lärm gestörten Wohnungen unter 25 % gesenkt werden (das würde bei der bestehenden Verkehrs- und Siedlungsstruktur eine Schallpegelsenkung um 5 dB erfordern);
- vor Wohngebäuden ein Schallpegel-Grenzwert von  $\text{LA}_{eq} = 65/55$  dB (anzustreben 60/50 dB) tags/nachts nicht überschritten werden (derzeit werden in innerstädtischen Hauptstraßen bis zu 80 dB gemessen ). Sofern dies nicht möglich ist, soll in Wohnräumen ein Schallpegel-Grenzwert von  $\text{LA}_{eq} = 40/35$  dB (anzustreben 40/30 dB) nicht überschritten werden.

Zur Erreichung dieser Ziele stehen fahrzeugeitig wesentliche Möglichkeiten offen.

### 3.1.3. Energie und Klima

Der Energiebedarf auf dem Verkehrssektor wird in Österreich zu etwa 97% durch fossile Energieträger gedeckt. Benzin und Diesel haben daran wiederum einen Anteil von ca. 99%. Dementsprechend verursacht der Transportsektor mit etwa 20% des österreichischen Energieverbrauches fast 27% der  $\text{CO}_2$ -Emissionen. Im Sinne einer dauerhaft umweltverträglichen Mobilität müssen sowohl der Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe als auch die Emissionen klimarelevanter Abgase drastisch gesenkt werden.

Im Sinne des Vorsorgeprinzips wurden auf internationaler Ebene Reduktionsziele für die anthropogenen  $\text{CO}_2$ -Emissionen festgelegt.

- Rahmenkonvention der Vereinten Nationen über Klimaänderungen: 154 Staaten und die EU haben eine „Klimakonvention“ unterzeichnet, mit dem Ziel, die Treibhausgasemissionen auf einem ungefährlichen Niveau zu stabilisieren. Österreich hat die Klimakonvention 1994 ratifiziert
- Toronto-Ziel: Die Weltklimakonferenz in Toronto 1988 empfiehlt eine Reduktion der  $\text{CO}_2$ -Emissionen bis 2005 um 20 % gegenüber 1988. Die österreichische Bundesregierung bekennt sich im Energiebericht 1993 zu diesem Ziel, das auch im österreichischen Gesamtverkehrskonzept des Bundesministeriums für öffentliche Wirtschaft und Verkehr als Leitlinie der österreichischen Verkehrspolitik fixiert ist.
- Klimabündnis-Zielsetzung: Halbierung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen bis zum Jahr 2010. Europaweit haben sich bisher 400 Städte und Gemeinden aus sechs Ländern dem Klimabündnis angeschlossen. In Österreich sind mit Stand August 1994 bereits 62 Städte (darunter auch Wien) und Gemeinden, sowie alle Bundesländer (außer Vorarlberg) dem Klimabündnis beigetreten.

Als wesentliche kurz- und mittelfristige Angriffspunkte bieten sich hier das Verkehrsverhalten, die Wahl bei der Fahrzeuganschaffung sowie verbesserte Technologien an. Langfristig werden unbedingt alternative Antriebe und Energien notwendig sein.

### 3.1.4. Sonstige Umweltauswirkungen

Bezüglich der in Kap. 2.4. dargestellten Umweltbelastungen werden folgende Zielvorstellungen definiert:

Flächenverbrauch:

Minimierung durch effiziente Infrastruktur, Planung mit neuen Richtlinien sowie Rückwidmung von nicht mehr gebrauchten Verkehrsflächen.

Boden und Wasser:

Vermeidung des Einbringens nicht abbaubarer Schadstoffe (umfassender Forschungsbedarf)

Trennwirkung und Zerschneidungseffekt:

Vermeidung weiterer Zerschneidung (z.B. durch Bündelung von Verkehrswegen, Schaffung von Querungsmöglichkeiten bei bestehenden und zukünftigen Verkehrswegen)

Landschaftsschutz:

Bessere Einfügung von Verkehrswegen in die Landschaft durch landschaftspflegerische Begleitpläne (verpflichtend) bei Verkehrswegen

Vibrationen:

Abbau von bestehenden Vibrationen in der Nähe von Wohnsiedlungen und Vermeidung von Vibrationen bei zukünftigen Verkehrswegen u.a. durch eine Verbesserung des Unterbaus

### 3.2. Volkswirtschaftliche Aspekte

Bezüglich der volkswirtschaftlichen Aspekte haben der volkswirtschaftliche Nutzen und die volkswirtschaftlichen Kosten die tragende Rolle. Entsprechende Betrachtungen müssen den Verkehr als Teil des gesamten wirtschaftlichen, sozialen und umweltbezogenen Handelns sehen und alle entstehenden Kosten und Nutzen berücksichtigen. Es müssen also bei Kostenrechnungen z.B. auch Folgekosten durch Umweltschäden und Unfälle sowie auch der Nutzen z.B. der verfügbaren Infrastruktur, etwa für Rettungstransporte, bei Überlegungen zu einer Optimierung der Effizienz des Verkehrs einbezogen werden. Weiters sind nicht nur Kosteneinsparungen durch ökonomische Transportabläufe bei gegebener Nachfrage, sondern auch Möglichkeiten zur Erzielung des gleichen Nutzens bei geringeren Transporterfordernissen zu überlegen. Als Beispiele können dazu etwa Ansätze in der Standortwahl, höheren Fertigungstiefen und auch im Konsumverhalten der Bevölkerung gesehen werden. Da die für eine derart komplexe gesamtheitliche Betrachtung erforderlichen wissenschaftlichen Untersuchungen erst teilweise verfügbar sind, werden im folgenden nur Ansätze derartiger Überlegungen mit besonderem Bezug zum Verkehr behandelt.

#### 3.2.1. Volkswirtschaftlicher Nutzen des Verkehrs

Dazu werden folgende Definitionen festgehalten: Als volkswirtschaftlicher Nutzen des Verkehrs wird die Reduktion von Ressourcenverbrauch (einschließlich psychologischer Faktoren) aufgrund von Verkehr verstanden.

Der volkswirtschaftliche Nutzen setzt sich aus den externen und internen Nutzen zusammen, wobei

der interne Nutzen den Verkehrsteilnehmern direkt zugute kommt, während der externe Nutzen nicht bei den Verkehrsteilnehmern, die diesen Nutzen erzeugen, anfällt.

Durch den Verkehr entsteht selbstverständlich ein sehr großer Nutzen, der aber größtenteils als interner Nutzen direkt den Verkehrsteilnehmern zugute kommt, z.B. über kürzere Reisezeiten oder reduzierte Transportkosten. Beim externen Nutzen ist grundsätzlich zwischen dem pekuniären Nutzen, wie etwa den Gewinnen beim Kauf billigerer Güter wegen verringerter Transportkosten oder höheren Bodenpreisen wegen verbesserter Straßen- oder Schieneninfrastruktur und dem technologischen Nutzen, etwa schnelleren Rettungstransporten, zu unterscheiden.

Zu beachten ist dabei, daß der pekuniäre externe Nutzen in den Marktprozessen erfaßt ist, während der technologische externe Nutzen nicht durch die Marktprozesse übertragen wird. Dies ist insofern von entscheidender Bedeutung, als bei der Bilanzierung von Nutzen und Kosten alle von marktwirtschaftlichen Prozessen erfaßten Nutzen nicht einbezogen werden dürfen.

#### 3.3.2. Kosten des Verkehrs

Dazu werden folgende Definitionen festgehalten: Als volkswirtschaftliche Kosten des Verkehrs wird der leistungsbezogene, bewertete Ressourcenverbrauch (einschließlich psychologischer Faktoren) aufgrund von Verkehr verstanden.

Analog zu den Nutzen des Verkehrs unterscheiden sich die volkswirtschaftlichen Kosten in externe und interne Kosten. Interne Kosten des Verkehrs sind jene Kosten, die von den Verkehrsteilnehmern direkt getragen werden, während die externen Kosten jene sind, für die die Verkehrsteilnehmer nicht unmittelbar aufkommen.

Neben den offensichtlichen Kosten wie etwa für den Bau und die Erhaltung der Infrastruktur sowie die Kraftstoffe und Betriebsmittel entstehen für die Volkswirtschaft weitere Kosten, z.B. durch Unfallfolgen, sowie Umweltschäden und auch aus dem Flächenverbrauch. Insbesondere die quantitative Bewertung der Kosten infolge von Umweltschäden ist sehr schwierig. Daß saubere Luft, reines Wasser und Flächen nicht unbeschränkt zur Verfügung stehen, und daher insbesondere in Ballungsgebieten einen hohen Wert darstellen, ist aber unbestritten.

Die Kosten infolge von Lärm, Luftverschmutzung, Klimaänderung und Unfallfolgen werden zum Beispiel größtenteils von anderen getragen. Hier bezahlt die Allgemeinheit z.B. in Form von verminderter Lebensqualität (die Eigentümer von Grundstücken

oder Gebäuden bekommen dies sehr oft als Wertverlust direkt zu spüren).

Die EU-Kommission hat 1994 in ihrem Weißbuch „Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung: Herausforderungen der Gegenwart und Wege in das 21. Jahrhundert“ darauf hingewiesen, daß die externen Kosten der heutigen Verkehrssysteme bereits 3 bis 4 % des BIP ausmachen (Umweltverschmutzung, Unfälle, Staus). Vom Verkehrsclub Österreich wurden die ungedeckten Wegekosten des Verkehrs in Österreich 1993 mit einer Untergrenze von 2,2 % des BIP abgeschätzt. Der motorisierte Straßenverkehr verursachte dabei 94 % der externen Kosten, auf den Schienenverkehr entfielen 4% und auf den Flugverkehr 2%. Zahlreiche Studien zeigen, daß der motorisierte Verkehr (MIV und ÖV) auch in Österreich seine volkswirtschaftlichen Kosten bei weitem nicht deckt. Derartige Berechnungen sind insbesondere aufgrund der Schwierigkeiten bei der Bewertung von Folgekosten von Umweltschäden nicht unangefochten. Weiters kann für einige Verkehrsmittel die Höhe der angesetzten Zinssätze die Ergebnisse wesentlich beeinflussen. Die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten des Verkehrssystems ergeben sich aus den betriebswirtschaftlichen Wege- und Betriebskosten, den (externen) Folgekosten aus dem Betrieb und dem Wegebau bzw. der -instandhaltung sowie für Unfälle und Umweltschäden abzüglich der externen Nutzen.

Beispielhaft sind in Tabelle 3.4.3.13. Berechnungsergebnisse für die Wegekosten dargestellt. Obwohl die externen Nutzen dabei nicht erfaßt

sind, regional deutlich unterschiedliche Ergebnisse möglich sein können, und trotz der bereits erwähnten Unsicherheiten bei den Berechnungen zeigen die Ergebnisse deutlich, daß der Verkehr derzeit hohe Kosten für die Allgemeinheit verursacht. Der Kostendeckungsgrad dürfte unter 50% liegen, selbst wenn die externen, technologischen Nutzen berücksichtigt werden, da diese quantitativ unbedeutend sind.

Der Verkehr ist also volkswirtschaftlich gesehen zu billig, und zwar für alle Verkehrsträger. Unterdeckungen sind natürlich auch in anderen öffentlichen Sektoren nicht auszuschließen, werden hier jedoch nicht weiter behandelt.

Während beim öffentlichen Verkehr relativ hohe betriebswirtschaftliche Unterdeckungen und in der Regel geringere externe Kosten (Unfälle, Umweltbeeinträchtigungen) auftreten, führen beim motorisierten Straßenverkehr die externen Kosten zu großen gesamtwirtschaftlichen Unterdeckungen der Wegekosten.

### 3.2.3. Ansätze für eine verbesserte ökonomische Effizienz

Die Minimierung der Kosten für Betrieb und Infrastruktur des Verkehrs durch eine möglichst effiziente Betriebsführung aller Beteiligten kann die betriebswirtschaftlichen und damit auch die volkswirtschaftlichen Kosten bei allen Verkehrsmitteln – insbesondere im öffentlichen Verkehr – senken. Dahingehende Ansätze werden hier nicht näher

**Tabelle 3.4.3.13. Betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche bzw. Gesamtdeckungsgrade der Wegekosten von Verkehrsträgern bei 3 % Zinssatz, ohne Berücksichtigung der externen Nutzen.**

Verkehrsmittel	betriebswirtschaftlich (1)	volkswirtschaftlich (1)
MIV-Wien	109 %	34 %
ÖPNV-Wien	33 %	29 %
LKW-Verkehr in Österreich	84 %	44 %
PKW-Verkehr in Österreich	191 %	43 %
ÖBB-Bahnverkehr	71,2 % (2) 38,1 % (3) 42,5 % (4) 0,0 % (5)	Derzeit keine exakt ermittelten Daten.

- (1) Der betriebswirtschaftliche Deckungsgrad ist das Verhältnis von betriebswirtschaftlichen Einnahmen und Ausgaben (z.B. Mineralöl-, KFZ-Steuer etc. bzw. bauliche und betriebliche Erhaltungs- und Kapitalkosten sowie Verwaltungskosten). Der volkswirtschaftliche Deckungsgrad bezieht neben der betriebswirtschaftlichen Vollkostenrechnung auch die Unfallfolgekosten und Ressourcenverbräuche der Umwelt ein.
- (2) anteilige Betriebskostendeckung inkl. Abgeltungen, d.h. die Einnahmen werden zu gleichen Teilen zur Deckung der Betriebskosten und der Wegekosten herangezogen. Abgeltungen nach BBG§18, der Nahverkehrsverordnung (14.10.1986) und der Schienenverkehrswegverordnung (17.2.1987)
- (3) anteilige Betriebskostendeckung ohne Abgeltungen
- (4) volle Betriebskostendeckung inkl. Abgeltungen, d.h. die Einnahmen werden zuerst zur Deckung der Betriebskosten und der verbleibende Rest zur Deckung der Wegekosten herangezogen
- (5) volle Betriebskostendeckung ohne Abgeltungen

behandelt. Es ist allerdings nicht anzunehmen, daß allein damit ein volkswirtschaftlich kosten-deckendes Verkehrssystem erreicht werden kann.

Preise haben in unserer Marktwirtschaft eine zentrale Funktion als Marktregulativ. Über die Preise erfolgt die Information über die Knappheit von Gütern und der Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage. Daher sind als weiterführende Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz insbesondere die Einbeziehung auch der externen Kosten und Nutzen in die Preise für die Verkehrsnutzung und die Senkung der externen Kosten durch eine Reduktion der Umweltbelastungen, der Unfälle, des Flächenverbrauches usw. aller Verkehrsmittel hervorzuheben. Entsprechende Maßnahmen werden in Kap. 4. ausführlich behandelt.

Generell führt eine zu geringe Kostendeckung im motorisierten Verkehr

- zu volkswirtschaftlich unzweckmäßigen Transporten
- zu einer überhöhten Verkehrsnachfrage
- als Folge zu einer negativen Auswirkung für Mensch und Umwelt, ebenso wie zu einem un-effizienten Verkehrsablauf (Staus)
- zu einer Förderung der Zersiedelung und Funktionsentmischung mit negativen Konsequenzen für die Raumstruktur (z.B. Nahversorgungsprobleme).

Die EU-Kommission hat im 1993 vorgelegten Weißbuch zur zukünftigen Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik eine Internalisierung der externen Kosten als Voraussetzung für eine umweltschonende Verkehrspolitik ausgewiesen. Zitat: „Schließlich müssen die Verkehrssysteme zum Umweltschutz und insbesondere zur Lösung großer Bedrohungen für die Umwelt wie des Treibhauseffektes sowie zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung beitragen. Die Verwirklichung all dieser Ziele setzt voraus, daß alle Verkehrsnutzer in der Regel die vollen Kosten (interne und externe Kosten) der von ihnen in Anspruch genommenen Verkehrsleistung tragen, selbst wenn die Gesellschaft in Einzelfällen für Bedürftige aufkommt. Die Internalisierung der externen Kosten sollte daher wesentlicher Bestandteil einer Verkehrspolitik sein, die den Schutz der Umwelt mit einbezieht“ (Zitat Ende).

In Analogie zu den externen Kosten müssen auch die externen Nutzen erst internalisiert werden.

Zur Verbesserung der Umweltqualität sowie zur Steigerung der Effizienz und zur Sicherung einer nachhaltigen Funktionalität und Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft soll die

Anwendung der Kostenwahrheit erfolgen. Daraus ergeben sich folgende Forderungen:

### 3.2.4. Internalisierung externer Kosten

Nach dem Verursacherprinzip soll derjenige die Kosten der Umweltbelastung tragen, der für ihre Entstehung verantwortlich ist. Im Verkehrswesen bedeutet also Internalisieren, daß die externen Kosten und auch die externen Nutzen den jeweiligen Verkehrsarten angerechnet werden. Wer mit allen Kosten seines Handelns konfrontiert wird, wird sich auch volkswirtschaftlich effizienter verhalten.

#### 3.2.4.1. Kostenwahrheit durch zeitliche und qualitative Variabilisierung

Die Höhe des Preises muß einen direkten Bezug zur Quantität und Qualität der in Anspruch genommenen Leistung haben. Pauschalabgaben wie etwa KFZ-Steuer und KFZ-Haftpflichtversicherung entsprechen nicht diesem Prinzip. Alle Fixkosten sind soweit wie möglich auf die Fahrleistung umzulegen, also zu variabilisieren. Verkehrsleistungen, die zu Spitzenzeiten in Anspruch genommen werden, sind auch entsprechend höher zu bewerten.

#### 3.2.4.2. Kostenwahrheit durch Anwendung des Territorialprinzips

Die Kosten sind von den Verursachern dort zu bezahlen, wo sie entstehen. Dieses einfache Prinzip der räumlichen Kostenwahrheit entspricht dem Territorialprinzip, wie es bereits bei Mautstraßen und bei gebührenpflichtigen Parkplätzen angewendet wird. Im Gegensatz dazu entspricht das Nationalitätenprinzip, bei dem die Abgaben (z.B. KFZ-Steuer) nicht unbedingt dort bezahlt werden wo die Kosten verursacht werden, sondern beispielsweise am Zulassungsort des Fahrzeuges, nicht der räumlichen Kostenwahrheit.

### 3.2.5. Strategien zur Umsetzung

Die Preise für die Verkehrsnutzung sollen variabilisiert und schrittweise angehoben werden. Da somit die Deckung der volkswirtschaftlichen Kosten durch die Verkehrsteilnehmer erst längerfristig erreicht werden kann, soll vorerst die Wettbewerbsgleichheit in Hinblick auf die gesamten von den einzelnen Verkehrsträgern verursachten volkswirtschaftlichen Kosten erreicht werden.

Die Preise können etwa durch Road Pricing, eine Energie/CO<sub>2</sub>-Steuer und einen Zuschlag zur Mineralölsteuer bzw. höhere Tarife im ÖV angehoben

werden. Im ÖV wäre auch die Tarifstruktur zu ändern (z.B. Verhältnis der Preise von Einzelfahrt und Monatskarte). Um unerwünschte Nebeneffekte wie z.B. eine Wettbewerbsverzerrung gegenüber anderen Staaten oder Tanktourismus zu vermeiden, sollen Maßnahmen, die derartige Effekte bewirken können, mit der EU und den Nachbarstaaten abgestimmt werden. Auf die Sozialverträglichkeit ist durch Subjektförderung Bedacht zu nehmen.

#### 4. Maßnahmen

In einem langfristigen Lösungsansatz muß das Transportsystem als Gesamtheit betrachtet werden, in dem nach Möglichkeit die individuellen Vorzüge jedes Verkehrsträgers ausgenutzt und deren Nachteile minimiert werden sollten. Dabei sind die möglichen Maßnahmen nach ihrem ökologischen, ökonomischen und sozialen Nutzen zu untersuchen. Zur Beeinflussung der verkehrsbedingten Umweltbelastungen stehen prinzipiell folgende Wirkungsbereiche zur Verfügung:

- Reduktion der Transporterfordernisse: Dies beinhaltet Maßnahmen, die die Notwendigkeit für Ortswechsel und insbesondere die zur Erfüllung des Wegezweckes zurückgelegten Weglängen reduzieren.
- Verlagerungen der Transportleistungen: Höhere Transportanteile durch Verkehrsmittel mit geringeren spezifischen Emissionsmengen bzw. geringerem spezifischen Energieverbrauch sowie eine Erhöhung der Auslastungsgrade führen zu geringeren Umweltbelastungen.
- Verbesserte Fahrzeugtechnologie: Optimierungen konventioneller Fahrzeuge und alternative Energieformen können zur Reduktion der spezifischen Emissionsmengen (Emissionen/Fahrzeugkilometer) bzw. der spezifischen Verbrauchswerte der einzelnen Verkehrsmittel und zur Anwendung erneuerbarer Kraftstoffe beitragen.
- Verkehrsinfrastruktur: Verbesserte oder neu zu errichtende Infrastrukturen zur umweltgerechten Abwicklung des Verkehrs können die Belastungen durch den Verkehr reduzieren. Zu diesen Maßnahmen gehören etwa Lärmschutzwände und „lärmarme“ Fahrbahnoberflächen, Tunnels und Einhausungen, Einrichtungen für den „Kombinierten Verkehr“, integrierte Verkehrsachsen, öffentliche Verkehrsmittel, Fuß- und Radwege sowie die Instandhaltung bestehender Infrastrukturen.
- Ökologische Optimierung des Verkehrsablaufes: Dazu ist insbesondere das Fahrverhalten sowie die Verkehrsregelung und -steuerung auf einen möglichst umwelt- und ressourcenschonenden Betrieb der Verkehrsmittel abzustimmen. Geeignete Maßnahmen sind etwa die Öffentlichkeitsarbeit und Fließregelungen.

Weiters sind aus umweltpolitischer Sicht die resultierenden Belastungen von Mensch und Umwelt, der Flächenverbrauch und Nutzungsbeeinträchtigungen zu berücksichtigen. Da die Wirkungen von Schadstoff- und Lärmimmissionen von der Struktur des betroffenen Gebietes abhängen (Wald, Wiese, Wohngegend, etc.), steht zur Reduktion der Belastungen infolge gegebener Emissionsmengen folgende Möglichkeit offen:

- Räumliche Anordnung des Transportangebotes und der Siedlungsstruktur: Eine Berücksichtigung der Ausbreitungsmechanismen von Emissionen bei der Planung der Verkehrsinfrastruktur (potentielle Emissionsquellen) und der Siedlungsstruktur (eventuell betroffene Bevölkerung) kann bei gegebenen Emissionsmengen die Belastungen reduzieren.

Naturgemäß müssen sich Maßnahmen auch an den verkehrs- und transportrelevanten Zielsetzungen des 5. Aktionsprogrammes der EU für den Umweltschutz, dem Weißbuch der EU für die zukünftige Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik, dem Grünbuch der EU zu den Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt und den Leitlinien des österreichischen Gesamtverkehrskonzeptes 1991 orientieren.

Die Dringlichkeitsreihung von Maßnahmen und Maßnahmenbündeln soll über das Kosten/Nutzenverhältnis im Vergleich zu anderen gleichgerichteten Maßnahmen gefunden werden.

#### 4.1. Fahrzeug- und Infrastrukturtechnologien

Bezüglich der Lärm- und Schadstoffemissionen sind durch eine Nutzung des technologischen Potentials an den Fahrzeugen die größten Reduktionspotentiale zu erkennen.

##### 4.1.1. Luftschadstoffe

Emissionsgrenzwerte sind Mittel zur Erreichung der umweltpolitischen Ziele. Sie sollen sich daher in erster Linie am gesundheitlich und ökologisch Erforderlichen orientieren, andererseits aber auch das absehbar technisch Machbare und volkswirtschaftlich Sinnvolle im Auge behalten. Sie sollen längerfristig und dynamisch (stufenweise) konzipiert sein, damit die Unternehmen Zeit haben, durch Strukturanpassungen und Technologieinnovationen diese Grenzwerte auch zu erreichen. Grenzwerte haben nicht nur für die Umwelt, sondern auch für die Wirtschaft positive Effekte, denn sie sind Innovationsanreize für die Unternehmen, die damit ihre zukünftige Marktposition verbessern können.

Tabelle 3.4.3.14. Änderungen der Abgasemissionen des gesamten Verkehrs in Österreich (ohne Luftfahrt und Pipeline) infolge der Verkehrsentwicklung nach Kap. 2.1 und den Abgasgrenzwerten für PKWs und Schwerfahrzeuge (LKW, Sattelzug-KFZ und Busse) nach Kap. 2.2. im Jahr 1996 und 2000 in der EU.

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	End- energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-49%	-23%	-55%	-21%	+4%	+4%	-50%
2005 gegenüber 1991	-58%	-34%	-68%	-39%	+5%	+4%	-49%
2010 gegenüber 1991	-61%	-41%	-73%	-47%	+5%	+4%	-48%
2015 gegenüber 1991	-63%	-43%	-76%	-51%	+4%	+3%	-49%
2020 gegenüber 1991	-63%	-43%	-76%	-53%	+3%	+2%	-49%

Tabelle 3.4.3.15. Änderungen der Abgasemissionen des gesamten PKW & Kombi-Verkehrs in Österreich infolge der Verkehrsentwicklung nach Kap. 2.1. und der Abgasgrenzwerte nach Kap. 2.2. im Jahr 1996 und 2000 in der EU.

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	End- energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-50%	-46%	-63%	+11%	+2%	+2%	-29%
2005 gegenüber 1991	-58%	-59%	-75%	-22%	+1%	+1%	-30%
2010 gegenüber 1991	-62%	-64%	-81%	-39%	-2%	-2%	-32%
2015 gegenüber 1991	-63%	-66%	-82%	-43%	-6%	-6%	-35%
2020 gegenüber 1991	-63%	-66%	-83%	-44%	-11%	-11%	-39%

Tabelle 3.4.3.16. Änderungen der Abgasemissionen des gesamten Schwerverkehrs (LKW und Sattel-KFZ) in Österreich infolge der Verkehrsentwicklung nach Kap. 2.1 und der Abgasgrenzwerte nach Kap. 2.2 im Jahr 1996 und 2000 in der EU.

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	End- energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-52%	-10%	-42%	-36%	+5%	+5%	-60%
2005 gegenüber 1991	-68%	-24%	-59%	-56%	+8%	+8%	-58%
2010 gegenüber 1991	-76%	-32%	-67%	-65%	+12%	+12%	-56%
2015 gegenüber 1991	-79%	-36%	-70%	-70%	+16%	+16%	-55%
2020 gegenüber 1991	-79%	-36%	-70%	-71%	+21%	+21%	-53%

Mit den im Referenzszenario (Kap.2.2.) angesetzten Abgasgrenzwerten sind wesentliche Reduktionen der Luftschadstoffe zu erzielen. Die vorgegebenen Grenzwerte für das Jahr 2000 sind noch innerhalb der EU zu diskutieren und festzulegen. Infolge des Beitritts Österreichs wird es eine wesentliche Aufgabe der Bundesregierung sein, bei der Ausarbeitung dieser Gesetzgebung auf eine sinnvolle Ausnutzung der technisch erreichbaren Reduktionspotentiale zu drängen.

Bei der Festlegung zukünftiger Abgasgrenzwerte sollten alle KfZs erfaßt werden. Sie sollten ähnlich strenge Grenzwerte einzuhalten haben, da diese lokal hohe Emissionsanteile aufweisen können (z.B. Dieseltriebfahrzeuge auf Verschubstrecken oder selbstfahrende Baumaschinen). Die dazu erforderliche Motorentechnologie ist i.a. infolge der Entwicklungsarbeiten für LKWs und PKWs verfügbar. Mit den Diskussionen über weitere Absenkungen der Grenzwerte der EU nach dem Jahr 2000 muß rechtzeitig begonnen werden, um der Industrie ausreichende Vorlaufzeiten einräumen zu können. Eine weitere Absenkung nach 2000 ist aus heutiger Sicht zu begrüßen, da andernfalls weiterhin lokale Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten möglich sein könnten.

Die Auswirkungen der bis zum Jahr 2020 absehbaren Absenkungen der Abgasgrenzwerte für die Straßenverkehrsmittel auf die Abgasemissionen des gesamten Verkehrs sind in Tabelle 3.4.3.14. angegeben.

#### 4.1.1.1. PKWs und Schwerfahrzeuge

Da die Abgasgrenzwerte der EU für PKWs und LKWs im Jahr 2000 noch in Diskussion stehen, hat Österreich die Möglichkeit, im Entscheidungsprozeß intensiv mitzuwirken. Dazu wird es notwendig sein, an dem bereits erwähnten „Auto/Oil Programm (EPEFE)“ der EU sehr aktiv mitzuwirken, um ein entsprechendes Wissen in die Diskussionen einzubringen.

Neben der Festlegung der Abgasgrenzwerte und der Kraftstoffspezifikationen muß die Erarbeitung und Definition der Testzyklen, in denen die Grenzwerte nachgewiesen werden müssen, ein wesentlicher Bestandteil der Tätigkeit sein. Die Testzyklen müssen so gestaltet sein, daß die wesentlichen Lastpunkte der Motoren erfaßt sind, und gewährleistet ist, daß außerhalb des Testzyklus ähnlich geringe Emissionswerte erreicht werden. Da die Einhaltung der Grenzwerte bereits heute sehr komplexe Technologien erfordert, gewinnt die Erhaltung der Funktionalität der emissionsrelevanten Bauteile zunehmend an Bedeutung. Daher ist bei der Erarbeitung der Testzyklen bereits auf die späteren Möglichkeiten zur Überprüfung zu achten (siehe auch „Wartung und Instandhaltung“).

Als nach dem Jahr 2000 weiterführende Maßnahmen sind insbesondere im PKW-Sektor die kalifornischen Abgasstandards auf ihre Zweckmäßigkeit für Europa zu überprüfen. Diese sehen bis 1997 die Einführung neuer Grenzwerte vor, die jeweils von einem bestimmten Anteil der verkauften Neuwagen einzuhalten sind. Die schärfste Regelung für Otto- und Dieselmotoren stellt dabei die „ULEV (Ultra Low Emission Vehicles)“ dar, die 1,06 g CO/km, 0,12 g/NO<sub>x</sub>/km und 0,025 g Partikel/km vorsieht, und ab 1997 einfließen soll. Neben der Regelung der Formaldehydemissionen (0,005 g/km) wird auch die Reaktivität der Kohlenwasserstoffe im Abgas berücksichtigt. Allerdings sind diese Emissionsstandards mit der derzeitigen Technologie noch nicht zu erreichen. Ab 1998 müssen auch 2% der verkauften PKW aller großen Fahrzeughersteller völlig emissionsfrei fahren (Zero Emission Vehicles- ZEV). Ein emissionsfreier Betrieb ist heute nur mit Elektrofahrzeugen denkbar (siehe „Alternative Antriebe“). Der Anteil dieser ZEV wird in Kalifornien bis zum Jahr 2003 auf 10% angehoben.

Ob die Einführung von ULEV- Abgasstandards zusätzlich zu den hier empfohlenen Maßnahmen in Österreich aus umweltpolitischer Sicht notwendig ist, muß in Zukunft anhand von Messungen der Abgasimmissionsbelastungen überprüft werden. Die Einführung von „Zero-Emission Vehicles“ in größerem Umfang stellt langfristig jedenfalls ein wesentliches Ziel dar, wenn diese mit erneuerbaren Energiequellen, wie etwa Strom aus Wasserkraft oder Solarenergie betrieben werden können. (Siehe dazu Tabellen 3.4.3.15. und 3.4.3.16.)

#### 4.1.1.2. 2-Räder

Die derzeit in Österreich gültigen Grenzwerte für Mopeds und Motorräder sind insbesondere für 2-Takt Motoren streng, und bringen vor allem in Stadtgebieten nennenswerte Reduktionen der Kohlenwasserstoffemissionen mit sich (ca. -5% der Gesamtemissionen). Infolge der Flottenerneuerungen würde diese Entwicklung auch in Zukunft andauern. In der EU bestehen derzeit keine gleichwertigen Bestimmungen, so daß die Grenzwerte in Österreich vorläufig aufrecht erhalten werden können. Um diese Standards zu erhalten, wäre jedenfalls auf eine Übernahme der derzeitigen österreichischen Grenzwerte durch die EU hinzuwirken. Weitere Verschärfungen für 4-Takt-Motoren sollten in diesem Zusammenhang ebenfalls angesprochen werden.

#### 4.1.1.3. Zugmaschinen, Bahnverkehr, Donauschifffahrt

Der Anteil dieser Fahrzeuggruppen an den gesamten Emissionen des Verkehrs ist relativ gering.

Abb. 3.4.3.14. Bandbreite möglicher Treibhausgasemissionen als CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, etc.) im gesamten Kraftstoffzyklus von PKW (Kraftstoffherzeugung bis -verbrennung)

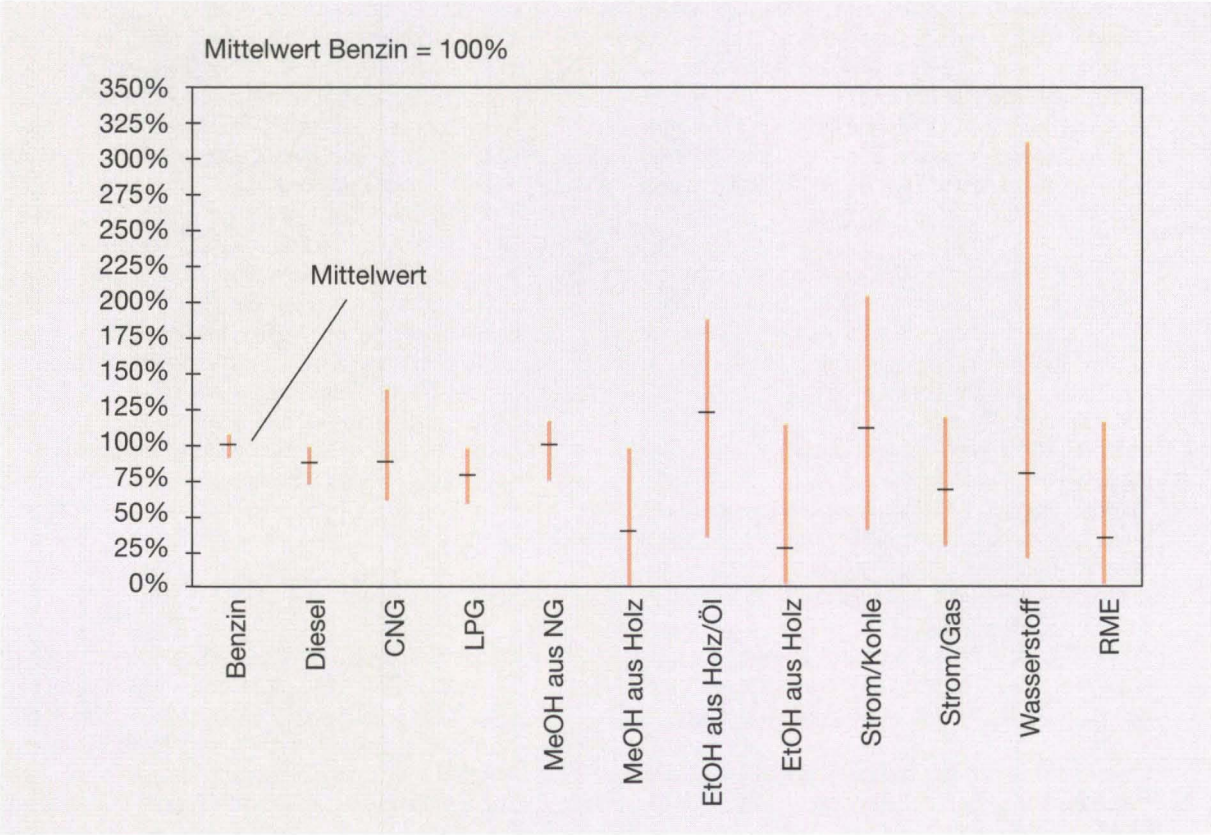


Tabelle 3.4.3.17. Gesamtkosten je PKW-km (fixe und variable Kosten) alternativer Energien im Straßenverkehr

Kraftstoff	Kraftstoffkosten je Energiegehalt [Benzin = 100%]	Fahrzeugkosten [Benzin = 100%]	Fahrzeugkosten [Benzin = 100%]
Benzin	100%	100%	100%
Diesel	100%	100% bis 115%	100% bis 115%
Flüssiggas (LPG)	73% bis 95%	101% bis 106%	101% bis 106%
kompr. Erdgas (CNG)	70% bis 95%	103% bis 106%	103% bis 106%
Methanol aus Erdgas (MEOH/NG)	96% bis 135%	100% bis 106%	100% bis 106%
Methanol aus Holz	260% bis 315%	100% bis 106%	100% bis 106%
Ethanol aus Mais (ETOH)	360% bis 400%	100% bis 106%	100% bis 106%
Ethanol aus Holz	260% bis 315%	100% bis 106%	100% bis 106%
Strom	185% bis 370%	138% bis 163%	138% bis 163%
Wasserstoff, flüssig	145% bis 555%	118% bis 132%	118% bis 132%

Lokal können jedoch durchaus erhebliche Belastungen auftreten. Dies ist insbesondere in der Nähe von Bahnhöfen mit starkem Vershubbetrieb durch Dieselloks möglich. Die o.a. Fahrzeuge unterliegen derzeit in Österreich und der EU keinen Abgasbestimmungen. Im Zuge einer Gleichbehandlung der Verkehrsmittel wären entsprechende Grenzwerte einzuführen. Diese könnten für Dieseltreibfahrzeuge und Donauschiffe durchaus von LKW-Motoren übernommen werden. Für die Emissionen von Traktoren ist derzeit ein Gesetzesentwurf in der EU im Beschlußstadium.

#### 4.1.1.4. Alternative Antriebe und Verkehrsmittel

In Bereichen hoher Immissionsbelastungen durch verkehrsbedingte Partikel- und NO-Emissionen kann der Einsatz alternativer Antriebe bzw. Energien, wie etwa Gasmotoren oder insbesondere „Zero Emission Vehicles“ (Elektrofahrzeuge) wesentliche Entlastungen bewirken.

Im Sinne des langfristigen Zieles, eine Minimierung des Verbrauches fossiler Kraftstoffe und der Treibhausgas- und Schadstoffemissionen zu erreichen, sind solche alternative Antriebe und Verkehrsmittel zu bevorzugen, die ohne fossile Kraftstoffe betrieben werden können, und geringe Schadstoffemissionen verursachen. Diesem Grundsatz entsprechen derzeit elektrisch betriebene Fahrzeuge am besten, da elektrischer Strom aus allen Energieträgern gewonnen werden kann, und der KFZ-Betrieb emissionsfrei ist. Die heutige Generation an Elektrofahrzeugen hat jedoch gegenüber herkömmlichen Antrieben geringere Fahrleistungen und Reichweiten bei höheren Kosten. Langfristig könnte die Speicherung der Energie durch sogenannte „Fuel-Cells“ wesentliche Verbesserungen bewirken. Dazu müßten deren Kosten jedoch ca. auf 1/50 bis 1/100 reduziert werden.

Neben den Fahrzeugemissionen sind auch der Energiebedarf und die Emissionen bei der Kraftstoff- bzw. Energieerzeugung für die Bewertung alternativer Antriebe maßgeblich. In umfassenden Betrachtungen werden die Schritte Rohstoffgewinnung (z.B. Kohleförderung), Rohstofftransport, Kraftstoffherzeugung, Kraftstofftransport und Kraftstoffverbrennung betrachtet. Diese Schritte werden i.a. als gesamter Kraftstoffzyklus bezeichnet. Abbildung 3.4.3.14. zeigt die Bandbreite möglicher Treibhausgasemissionen bei Anwendung unterschiedlicher Kraftstoffe und Herstellungsverfahren im gesamten Kraftstoffzyklus. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.17.)

Die Emissionsbilanzen für Treibhausgase und Luftschadstoffe im gesamten Kraftstoffzyklus hängen bei elektrischer Energie vorwiegend von der Art der Kraftwerke ab. Bei Biokraftstoffen haben z.B. auch die Energie- und Düngeintensität der

Landwirtschaft einen großen Einfluß. Daher sind mit der politischen Entscheidung zur Einführung alternativer Antriebe, wie etwa Elektrofahrzeugen, auch Entscheidungen über die Energieversorgung miteinzubeziehen bzw. vorauszusetzen.

Solange die Kosten ökologisch geeigneter alternativer Antriebe hoch sind, ist deren Verwendung im Sinne des besten Nutzen/Kosten Verhältnisses in Ballungszentren vorzuziehen, da dort die geringeren Schadstoffemissionen besonders vorteilhaft sind. Dazu bieten sich insbesondere Fahrzeugflotten und Verkehrssysteme an, die vorwiegend im innerstädtischen Bereich genutzt werden. Bei diesen ist der Effekt auf die lokale Luftqualität relativ hoch und eine zentrale Betankung und Wartung einfach möglich. Neben einer Reduktion der Emissionen können auch Erfahrungen mit alternativen Antrieben gesammelt werden.

Die Kostennachteile, die z.T. unausgereiften Technologien und der Zeithorizont für das Toronto-Ziel (2005) und das Klimabündnis (2010) lassen nicht erwarten, daß alternative Antriebe einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen dieser Ziele im Verkehrssektor leisten können, wenn nicht intensive Förderungsmaßnahmen oder Rahmenbedingungen, wie etwa kostenwahre Preise geschaffen werden.

#### 4.1.1.5. Evaluierung des Erfolges der Abgasgesetzgebungen

Um die Abgasgrenzwerte auf die tatsächlichen Erfordernisse des Umweltschutzes, also die Immissionsbelastungen, abstimmen zu können, müssen die Immissionsmessungen in verkehrsreichen Straßen systematisch intensiviert werden.

Dazu sollen vermehrt Dauermeßstellen für Immissionen und Verkehrsstärke an stark belasteten Straßenzügen installiert werden. Da die Meßergebnisse zur Feststellung der Gesundheitsbelastungen herangezogen werden sollen, sollten die Meßstellen möglichst in Kindernasenhöhe angebracht sein.

Um den Einfluß ausländischer KFZ mit unterschiedlichen Abgasnormen festzustellen, wären auch in den Grenzgebieten zu den entsprechenden Nachbarstaaten derartige Messungen durchzuführen.

**Maßnahmen im Bereich****„Fahrzeugtechnologien-Abgasemissionen“:**

Österreich soll sich aktiv für eine weitere Absenkung der Abgasgrenzwerte und die Festlegung entsprechender Kraftstoffspezifikationen in der EU im Jahr 2000 einsetzen. Dabei soll verstärkt auf gesundheitsgefährdende, bisher nicht limitierte Abgaskomponenten Rücksicht genommen werden.

Bei der Erarbeitung und Definition von zukünftigen Testzyklen ist nicht nur auf die Erfassung der wichtigsten Belastungspunkte im Lastkollektiv zu achten, sondern auch auf die praxisnahe Gestaltung im Rahmen einer denkbaren, regulären oder stichprobenartigen gesetzlichen Nachprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge.

Österreich sollte sich in der EU für eine Übernahme der derzeit gültigen österreichischen Abgasgrenzwerte für 2-Räder einsetzen. Eine zusätzliche Absenkung der derzeitigen Grenzwerte für 2-Räder mit 4-Takt-Motoren wäre dabei anzustreben.

Abgasgrenzwerte für motorisierte Fahrzeuge bzw. Fahrzeugmotore, für die derzeit in der EU keine Grenzwerte bestehen, wie etwa Traktoren, Sonderfahrzeuge, Dieseltreibfahrzeuge und Donauschiffe sollten in der EU festgelegt werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund und EU

Um die Auswirkungen der Abgasgesetzgebungen auf die Immissionssituation sowie die Notwendigkeit weiterer Absenkungen dieser Grenzwerte beurteilen zu können, sollten – möglichst EU weit – in mehreren stark durch den Verkehr belasteten Straßen kontinuierliche Immissionsmessungen in Verbindung mit Verkehrszählungen durchgeführt werden. Diese Messungen sollten in Nasenhöhe durchgeführt werden, und neben CO, NO<sub>x</sub> und HC auch Partikel und Benzol erfassen.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurzfristig  
Maßnahmenträger: Bund bzw. Länder, EU

Es sollen – möglichst EU weit – Rahmenbedingungen zur Förderung von abgasfreien KFZs, z.B. in sensiblen Bereichen (Ballungsräume und Fremdenverkehrsgebiete) geschaffen werden. Dabei sind auch die Umweltbelastungen zur Energie- und KFZ-Herstellung sowie Entsorgung in den Entscheidungen zu berücksichtigen. Auf die Standortqualitäten bzw. mögliche unerwünschte Abwanderungseffekte mit verkehrsinduzierenden Wirkungen ist dabei Rücksicht zu nehmen.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz-, mittel- und langfristig

Maßnahmenträger: Bund, Länder, Gemeinden, Städte, Verkehrsbetriebe, Post, Polizei, etc.; EU

Forschung und Entwicklung im Bereich nicht fossiler KFZ-Antriebe soll verstärkt unterstützt und gefördert werden. Dabei stellen insbesondere Flotten im Stadtverkehr sinnvolle Marktnischen für Erprobung und Einsatz dar.

Realisierungsmöglichkeiten: mittel- und langfristig.  
Maßnahmenträger: Bund, Länder, Gemeinden, EU

Österreich soll sich in der EU für Mindeststandards für Fahrzeuge aus Drittstaaten bei der Einreise in die EU einsetzen

Realisierungsmöglichkeiten: mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, EU

**4.1.2. Lärm**

Die Lärmbelastung kann neben verursacherbezogenen bzw. fahrzeugseitigen Maßnahmen auch durch Schallschutzmaßnahmen am Objekt reduziert werden. Dabei sind aus technischen, ökonomischen und ökologischen Gründen im allgemeinen Maßnahmen an der Lärmquelle vorzuziehen. Andererseits wirken Verbesserungen an den Fahrzeugen wegen der teilweise niedrigen Austauschraten der Flotten bzw. des rollenden Materials verzögert, passiver Schallschutz, wie etwa Lärmschutzwände und Schallschutzfenster jedoch sofort nach der baulichen Fertigstellung.

**4.1.2.1. Straßenverkehr**

Mit der in der EU für 1995 vorgesehenen Herabsetzung der höchstzulässigen Geräuschemission kann eine Schallpegelminderung um 5 dB für PKWs und um 6 dB für LKWs erwartet werden (wegen der Austauschrate jedoch nur langsam wirksam), die sich im langsamen Stadtverkehr bei Beschleunigungsvorgängen auswirken kann. Allerdings ist die Geräuschemission bei der derzeitigen Typenprüfung nur wenig repräsentativ für die Emission im städtischen Fahrbetrieb. Mit der Einführung von Betriebsbedingungen für die Typprüfung, die der Praxis im Stadtverkehr besser angepaßt sind, könnte bewirkt werden, daß eine Reduktion der Geräuschgrenzwerte auch unmittelbar zu einer Reduktion der Lärmbelastung in städtischen Straßen führt. Im schnellen Überlandverkehr ist die Herabsetzung der Grenzwerte wegen des überwiegenden Rollgeräusches kaum wirksam.

Es sind daher auch Maßnahmen zur Begrenzung des Reifenlärms zu ergreifen. Dazu muß die Festlegung der Meßmethode und von Grenzwerten für die Typprüfung forciert werden. Eine internationale Zusammenarbeit ist auf diesem Gebiet

unbedingt erforderlich. Entsprechende Arbeiten werden derzeit am International Institute of Noise Control durchgeführt. Wegen der höheren Austauschrate für Reifen als für Fahrzeuge kann damit schneller eine Lärminderung erzielt werden. Diese könnte etwa 3 dB betragen, wenn keine neuen Technologien für Reifen entwickelt werden, sondern nur die derzeit auf dem Markt befindlichen mit der geringsten Lärmentwicklung eingesetzt werden. Durch Förderung von Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Reifenlärms können in etwa 10 bis 20 Jahren Schallpegelminderungen von ca. 7 dB erwartet werden. Ein entsprechender Stufenplan ist im Endbericht der zur Erarbeitung dieses Kapitels des Nationalen Umweltplanes eingerichteten Arbeitsgruppe Verkehr und Transportwesen dargestellt.

Die Kosten und auch die aktive Fahrsicherheit müssen sich nach Auskunft der Reifenhersteller bei „lärmarmen Reifen“ nicht vom derzeitigen Standard unterscheiden.

Durch eine, der bestehenden Regelung bei LKWs entsprechende Festlegung der Qualifikation „lärmarm“ für PKWs und alle anderen Fahrzeugkategorien und die Schaffung von Nutzervorteilen für diese, könnte je nach der Anzahl der angeschafften lärmarmen Fahrzeuge eine Schallpegelminderung um etwa 1 bis 3 dB erwartet werden. In städtischen Straßen, in welchen nur lärmarme Fahrzeuge fahren dürfen, z. B. nachts, könnten die Schallpegel je nach Festlegung der Qualifikation „lärmarm“ um etwa 3-5 dB gesenkt werden. In Straßen außerorts ist wegen des vorherrschenden Rollgeräusches die Auswirkung gering. Die Qualifikation „lärmarm“ sollte danach laufend (in 3 bis 5 Jahresabständen) neu festgelegt werden. Eine analoge Regelung könnte auch bei den Reifen erfolgen. Probleme bestehen bei der Festlegung der Qualifikation, da eine Abhängigkeit der Fahrgeräuschmeßwerte von der Fahrzeugausstattung (z.B. 4-Gang-, 5-Gang-, Automatikgetriebe) möglich ist. Die Festlegung geeigneter Betriebsbedingungen ist daher von großer Bedeutung. Unbedachte Festlegungen könnten sich auf die Fahrzeugkosten und den Energieverbrauch negativ auswirken.

Motorisierte 2-Räder sind trotz deren relativ geringen Fahrleistungsanteilen öfters Grund von Lärmbelastungen. Die Ursachen sind neben z.T. nicht typgerechten Veränderungen an den Fahrzeugen, hohe Drehzahlen und Literleistungen sowie der freilegende Motor und Auspuff. Deutliche Reduktionen der Geräuschemissionen von 2-Rädern könnten daher durch Drehzahl- und Leistungsbegrenzungen erreicht werden. Es sollten entsprechende Grenzwerte in der EU diskutiert werden.

Durch lärmarme Fahrbahnbeläge kann eine Schallpegelminderung um 2 bis 3 dB erzielt werden.

#### 4.1.2.2. Schienenverkehr

Die österreichische Gesetzgebung für neue Schienenfahrzeuge ist im internationalen Vergleich sehr progressiv. Auf dem österreichischen Schienennetz verkehren aber auch in- und ausländische Güterwagen mit hoher Lärmemission in schlechtem Erhaltungszustand. Diese können die durch Maßnahmen an neuen österreichischen Wagen zu erzielende Lärminderung unwirksam machen bzw. zumindest beträchtlich vermindern. Eine deutliche Verbesserung wäre durch die Zusammenstellung von speziellem, lärmarmem Wagenmaterial für Nachtsprungzüge zu erreichen. Es mußte daher unbedingt angestrebt werden, auf internationaler Ebene (EU, europäische Verkehrsministerkonferenz CEMT; internationaler Verband der Eisenbahnen UIC) eine Vereinbarung über die Grenzwerte für die Geräuschemission der neu in Verkehr gesetzten Wagen und den Erhaltungszustand der in Verkehr stehenden Wagen zu treffen. Bereits 1983 lag ein Entwurf für eine EWG-Richtlinie über die Geräuschemission von Zügen vor, wurde aber bis jetzt nicht verabschiedet.

Für die aus dem Ausland kommenden Güterwagen ist derzeit eine Begrenzung der Radunrundheiten im Hinblick auf die Verkehrssicherheit vorgeschrieben. Es sollte geprüft werden, ob die Grenze der Radrauigkeit so festgesetzt werden kann, daß sie der Lärminderung dient.

#### 4.1.2.3. Flugverkehr

Mit der Zivilluftfahrzeuglärmlösligkeitsverordnung sind vergleichsweise rigorose Grenzwerte für die Lärmemissionen der Fluggeräte (Verkehrs- und Sportflugzeuge) festgelegt. Die Entwicklung sollte dennoch laufend beobachtet, und die Grenzwerte gegebenenfalls angepaßt werden. Durch preis- und ordnungspolitische Maßnahmen, etwa lärmemissionsabhängige Start- und Landegebühren, könnte eine Verbesserung der Technologie rascher wirksam werden.

Durch die sprunghafte Zunahme der Überflüge des österreichischen Bundesgebietes infolge des Balkankonfliktes kam es auch zu einer Lärmstörung in ruhigen Erholungsgebieten. Es sollte daher eine Begrenzung der Anzahl der Überflüge auf einem Flugweg und ein Verbot des Überfluges durch nicht lärmzertifizierte und laute (vgl. Kap. 2.) Flugzeuge zumindest während der Nachtstunden angestrebt werden.

#### 4.1.2.4. Infrastruktur

Da Maßnahmen an den Straßenverkehrsmitteln i.a. nicht direkt auf lokale Probleme Rücksicht nehmen können, wird eine Anwendung von Lärm-

schutzwänden, Einhausungen und Schallschutzfenstern für bestehende Wohngebiete an bestehenden Straßen auch in Zukunft notwendig sein, wenn der Grenzwert  $LA_{eq} = 60/50$  dB tags/nachts überschritten wird. Analoge Maßnahmen müßten auch bei Schienenwegen aufgrund des derzeit in Ausarbeitung befindlichen Schienenlärmmmissionskatasters zur Anwendung kommen.

Wesentliche Reduktionspotentiale bestehen auch durch eine geeignete Raumordnung und eine Änderung des Fahrverhaltens der Verkehrsteilnehmer (Kap. 4.2.). Dabei ist aus Sicht des Lärmschutzes eine Bündelung der Verkehrswege der unterschiedlichen Verkehrsträger mit ausreichendem Abstand zu bewohnten Gebieten oder passiven Lärmschutzmaßnahmen wie etwa Lärmschutzwänden oder Einhausungen anzustreben. Ebenso ist es zu vermeiden, daß Flächen in Wohngebiete umgewidmet werden, wenn diese an bestehenden emissionsträchtigen Verkehrswegen liegen.

Die technischen Möglichkeiten zur Lärminderung sind noch nicht vollständig erforscht und ausgenützt. Langfristig könnten Forschung und Entwicklungen, z.B. im Bereich des „Active Noise Control“ Entlastungen bewirken. Dieses Prinzip beruht auf dem Umstand, daß sich Schallwellen gleicher Frequenz und Amplitude gegenseitig auslöschen, wenn sie gegenphasig aufeinandertreffen. Dieses System ist sowohl am Emittenten als auch zum Schallschutz am Objekt denkbar. Förderung von Forschung und Entwicklung dieser Technologie ist daher zu befürworten.

#### 4.1.2.5. Evaluierung

Dazu wird empfohlen Dauerschallpegelmeßstellen an Straßen und Schienenwegen einzurichten. Diese werden zweckmäßig in Verbindung mit Verkehrszählstellen angeordnet, um den Einfluß der Verkehrsmenge berechnen zu können. Damit kann eine eventuelle Änderung der Schallemission des Fahrzeugkollektivs, etwa im Straßenverkehr durch den Trend zu breiteren Reifen oder durch Verschiebung des Anteils lärmarter oder besonders lauter Fahrzeuge, beobachtet werden. Im Straßenverkehr könnten je 2 Meßstellen (jeweils eine an der Autobahn und je eine an einer Bundes- oder Landesstraße) in Ost- und Westösterreich ausgewählt werden. Der Meßpunkt wird zweckmäßig über der Fahrbahn gewählt, wo die geringsten Einflüsse durch unterschiedliche Ausbreitungsbedingungen bestehen.

#### Maßnahmen im Bereich „Fahrzeugtechnologien-Lärm“:

Meßmethoden und Grenzwerte, die den Betriebsbedingungen des städtischen Verkehrs entsprechen sowie Meßmethoden und Grenzwerte für den Reifenlärm sollen in internationaler Zusammenarbeit (EU, ECE) festgelegt werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, International, EU

Es sollten Untersuchungen über Möglichkeiten zu einer Qualifikation „lärmarter KFZ“ und von Nutzungsvorteilen für diese durchgeführt werden. Die Qualifikation sollte auch die Reifen beinhalten.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund und EU

Österreich sollte sich für die Einführung von Geräuschgrenzwerten sowie für schärfere Vorschriften über den Erhaltungszustand von Wagen und Rädern für Schienenfahrzeuge auf internationaler Ebene (EU, CEMT) einsetzen.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund in EU, CEMT und UIC

Forschung und Entwicklung im Gebiet des Lärmschutzes (z.B. „Active Noise Control“) sollte in Österreich vermehrt gefördert werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Mittel- und langfristig  
Maßnahmenträger: EU, Bund, Wirtschaft

Um die Schallemissionen des in Österreich verkehrenden Fahrzeugkollektivs überwachen zu können, sollen Dauermeßstellen errichtet werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurzfristig  
Maßnahmenträger: Bund bzw. Länder

Verhandlungen zur Einschränkung oder zum Verbot von Überflügen des österreichischen Bundesgebietes durch laute Flugzeuge sollen aufgenommen werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, EU

**Maßnahmen im Bereich „Infrastruktur-Lärm“:**

Bei starker Lärmbelastung sind weiterhin passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzwände, Überbauten) zu ergreifen, wenn die Immissionsgrenzwerte kurzfristig durch verbesserte Fahrzeugtechnologien oder angemessene verkehrsplanerische Maßnahmen nicht zu erreichen sind.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, Länder

Um eine flächenhafte Belastung der Bevölkerung zu minimieren, sollen die Verkehrswege möglichst gebündelt werden. Dazu sind auch entsprechende Verkehrsinfrastrukturen, wie etwa Terminals, zu errichten.

Realisierungsmöglichkeiten: mittel-, und langfristig  
Maßnahmenträger: Bund, Länder, Gemeinden und Verkehrsträger

**4.1.3. Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Auch in bezug auf den Energieverbrauch bestehen fahrzeugseitig große Einsparpotentiale, die durch entsprechende Information und Randbedingungen genutzt werden sollen. Neben Verbrauchsgrenzwerten haben auch die Energiepreise einen wesentlichen Einfluß auf das Kaufverhalten und die technologische Entwicklung.

**4.1.3.1. Straßenverkehr**

Bei PKWs werden derzeit Möglichkeiten zu einer Reduktion des spezifischen Kraftstoffverbrauches [l/100km] um über 40% gesehen, ohne Komfort und Sicherheit für die Insassen einzuschränken. Damit könnte im ECE-1/3-Mix in der unteren Kompaktkwagenklasse mit Ottomotoren ein Verbrauch von etwa 3,5 l/100km, mit Dieselmotoren ca. 3,0 l/100km erreicht werden. Mit der derzeitigen Flottenzusammensetzung nach Otto/ Diesel, Größe, Hubraum und Leistung ist ein Neuwagen-Flottenverbrauch im ECE-1/3-Mix von etwa 4,5 l/100km denkbar, da die PKWs im Durchschnitt über der Kompaktkwagenklasse liegen. Im realen Fahrbetrieb ist u.a. wegen der Kaltstarts und dem Energieverbrauch von Zusatzeinrichtungen mit etwa 12% höheren Verbrauchswerten zu rechnen.

Voraussetzung dafür, daß die Verbrauchsabsenkungen durch verbesserte Technologie auf die Flottenverbrauchswerte voll durchschlagen, ist, daß die verkauften Neuwagen nicht weiterhin ständig schwerer, leistungs- und hubraumstärker werden. In der Vergangenheit wurden so wesentliche Einsparungen kompensiert. So nahm der Neuwagen-Flottenverbrauch der PKWs in den letzten 20 Jahren um etwa 20% ab, während die durchschnittliche Fahrzeugmasse um 16% auf et-

wa 1.060 kg und die mittlere Motorleistung gar um 48% auf ca. 64 kW zunahm. (Siehe dazu Abbildung 3.4.3.15.)

Im Referenzszenario wird davon ausgegangen, daß der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch von neuzugelassenen PKW in den einzelnen Hubraumklassen um 1,8% p.a. abnimmt. Bis 2020 ergibt das eine Reduktion um etwa 40% gegenüber 1991. Für Schwerfahrzeuge wurde bis 2020 mit einer Reduktion um insgesamt 2,5% gerechnet. Weiterreichende Reduktionen durch geänderte Fahrzeugtechnologien wären derzeit nur mit erheblichem Entwicklungsaufwand oder durch reduzierte Komfort- und Leistungsansprüche denkbar. Da der österreichische Markt für PKW vergleichsweise klein ist, sollten überregionale Regelungen angestrebt werden. Das theoretische Einsparpotential durch realistische Verbrauchsvorgaben, die in Österreich allenfalls isoliert durchgesetzt werden könnten (z.B. 3% p.a. für PKW-Neuzulassungen), bewegt sich bis 2020 in der Größenordnung von 5% gegenüber dem Referenzszenario. Das Reduktionspotential wird deshalb so gering eingeschätzt, weil nicht erwartet werden kann, daß für den relativ kleinen österreichischen Markt spezielle Fahrzeugkonzepte entwickelt werden, oder daß die Forschungsanstrengungen der PKW-Hersteller wesentlich intensiviert werden. Damit müßten die Vorgaben vorwiegend über steigende Anteile von Kleinwagen erfüllt werden, und könnten nur solange aufrecht erhalten werden, als entsprechende Fahrzeuge am (internationalen) Markt existieren.

Größere Erfolge können nur auf größeren Märkten erwartet werden. In diesem Fall wären freiwillige Vereinbarungen mit den Herstellern, Verbrauchshöchstwerte oder Flottenverbrauchslimits mögliche Maßnahmen. Könnten etwa in der EU Verbrauchsabsenkungen um 5% p.a. durchgesetzt und aufrecht erhalten werden bis der ECE-1/3-Mix-Verbrauch der österreichischen Neuwagen um 60% auf etwa 3,0 l/100 km gesunken ist, sind in Österreich die in Tabelle 3.4.3.18. dargestellten Einsparungen möglich. Allerdings sind drastische Reduktionen der mittleren Motorleistungen und Fahrzeuggrößen und -gewichte erforderlich.

Bei LKW sind die technischen Möglichkeiten wesentlich geringer. Einsparungen von etwas über 10% scheinen möglich zu sein.

**4.1.3.2. Schienenverkehr**

Neben einer Optimierung des Geschwindigkeitsverlaufes wären auch viele technologische und infrastrukturelle Maßnahmen wie etwa eine weitere Elektrifizierung, Bremsenergieerückspeisung, Gewichtsreduktion der Fahrzeuge und eine Vereinheitlichung des europäischen E-Netzes möglich.

Abb. 3.4.3.15. Berechneter Kraftstoffverbrauch der PKW-Flotten im realen Fahrbetrieb und der Neuzulassungen im 1/3 Mix

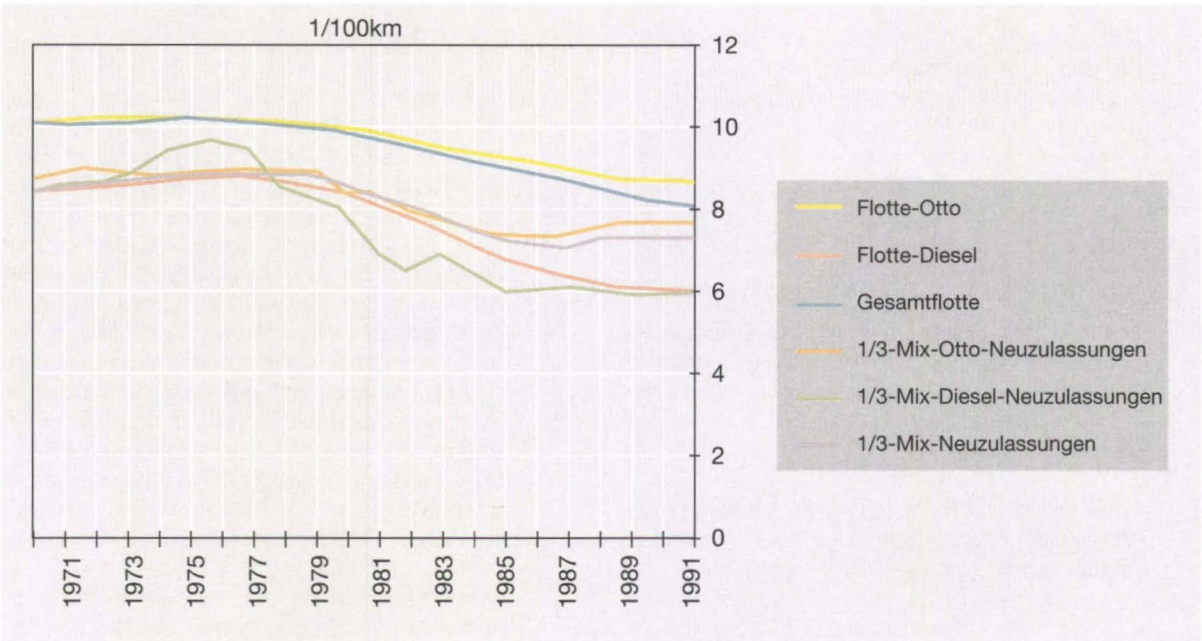


Tabelle 3.4.3.18. Abnahme des Kraftstoffverbrauches bzw. der CO<sub>2</sub>-Emissionen infolge einer Absenkung der Verbrauchswerte der PKW-Neuzulassungen um 60 % zwischen 1996 und 2012 (-5 % p.a.)

Jahr	Verbrauchswerte (Änderungen gegenüber 1991)		Gesamtverbrauch pro Jahr (1) (Änderung gegen Referenzszenario)	
	ECE-1/3-Mix PKW-Neuzu-lassungen	PKW-Flotten- Realverbrauch [l/100km]	Gesamtverbrauch PKW	Gesamtverbrauch Straßenverkehr
1991	-0%	8,25	-0%	-0%
2000	-25%	7,00	-4,6%	-2,6%
2010	-55%	4,90	-23%	-13%
2020	-60%	3,80	-31%	-16%

(1) eventuell steigende Jahresfahrleistungen infolge der geringeren Verbrauchswerte sind nicht berücksichtigt

**Maßnahmen im Bereich „Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen“:**

Österreich soll in der EU für Maßnahmen zur Absenkung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauches der KFZ-Flotten eintreten.

Dabei sind bei PKW-Neuzulassungen bis 2010 Absenkungen des Normverbrauches um 40% und bis 2020 Absenkungen um 60% anzustreben.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz-, mittel-, und langfristig

Maßnahmenträger: Bund, EU, International

**4.1.4. Wartungen und Instandhaltungen**

Verbesserte Fahrzeugtechnologien und Infrastruktureinrichtungen können nur dann voll wirksam sein, wenn eine angemessene Kontrolle und Wartung erfolgt. Die Regelungen dazu sind in ver-

schiedenen Bereichen derzeit von unterschiedlicher Effektivität.

**4.1.4.1. Straßenverkehr**

Die zur Zeit vorgeschriebene jährliche Überprüfung der PKWs beinhaltet auch die Kontrolle des Abgasverhaltens. Die Methode und das Intervall zwischen den Untersuchungen entsprechen dem heutigen Wissenstand. Bemühungen, geeignetere Kontrollverfahren zu entwickeln sind derzeit international im Gang und sollten jedenfalls von Österreich unterstützt werden. Unsicherheit besteht auch bezüglich der Qualität der Umsetzung bestehender Regelungen. Klarheit könnten hier nur Felduntersuchungen an PKWs schaffen, bei denen diese stichprobenartig aus dem Verkehr genommen und nach der periodisch auf Basis des Kraftfahrgesetzes vorzunehmenden KFZ-Überprüfung bzgl. ihres Emissionsverhaltens vermes-

sen werden. Da schlecht gewartete PKWs ein Vielfaches der Schadstoffemissionen aufweisen können, ist das Reduktionspotential bzgl. der Schadstoffemissionen von Maßnahmen in diesem Bereich vorläufig mit bis zu 10% anzusetzen.

Noch größere Unsicherheiten bestehen über den durchschnittlichen Wartungszustand von Schwerfahrzeugen. Häufig zu beobachtende sichtbare Partikelemissionen im realen Straßenbetrieb könnten jedoch auf einen teilweise schlechten Wartungszustand zurückzuführen sein. Optimal gewartete und eingestellte moderne Schwerfahrzeuge zeigen dagegen kaum sichtbare Emissionen. Konkrete Aussagen und Maßnahmen könnten jedoch auch hier nur nach entsprechenden Messungen abgeleitet werden.

Die Lärmemissionen könnten bei lückenloser Überwachung der im Verkehr stehenden Fahrzeuge deutlich gesenkt werden. Unter der Annahme der Zusammensetzung des Fahrzeugkollektivs und der Überschreitung der höchstzulässigen Geräuschentwicklung, wie sie in Wien im Jahre 1988 festgestellt wurde, kann eine Schallpegelminderung um 4 dB erwartet werden. Die Überwachung muß auch die Kontrolle der Beibehaltung der Reifentypen entsprechend der Typenprüfung beinhalten. Bei Änderung der Bereifung müßte der Nachweis erbracht werden, daß der Schallpegel des Betriebsgeräusches gemäß Typenprüfung nicht überschritten wird. Bei motorisierten 2-Rädern wären genaue Kontrollen der Beibehaltung von Motoreinstellungen und Auspufftype bzw. deren Funktionsfähigkeit sinnvoll.

Im Bereich der Straßenverkehrsinfrastruktur verursacht die Splitbestreuung der Straßen im Winter je nach Witterung größere Mengen an Staub. Die Entwicklung und der Einsatz alternativer Streumittel oder häufige Straßenreinigungen könnten Verbesserungen bewirken. In welchem Ausmaß auf Straßen abgelagerte Schadstoffpartikel (z.B. Schwermetalle), Öl und Reifenabrieb eine Gefährdung der Umwelt (insbes. des Grundwassers) darstellen, muß geklärt, und bestehende Belastungen müssen reduziert werden.

#### 4.1.4.2. Schienenverkehr

Derzeit bestehen keine gesetzlichen Vorschriften für Abgaskontrollen an Dieseltriebfahrzeugen. Diese erfolgen nach Ermessen der Österr. Bundesbahnen bzw. Privatbahnen. Den Regelungen im Straßenverkehr angepaßte Umweltschutzstandards, Überprüfungsmethoden und Intervalle wären jedenfalls wünschenswert.

Bei einem schlechten Erhaltungszustand der Schienen kann die Erhöhung der Lärmemission bis zu 10 dB betragen. Eine laufende Überwa-

chung des Erhaltungszustandes durch Meßwagen könnte derartige Fehler aufzeigen. An Schienenstrecken mit erhöhter Schallemission nahe Wohngebieten sollten dann die Schienen geschliffen bzw. sonstige Gleiserhaltungsmaßnahmen getroffen werden. An den im Verkehr stehenden Wagen beeinflußt der Radzustand (Flachstellen) die Schallemission wesentlich. Eine entsprechend häufige Wartung soll daher als Maßnahme zur Lärminderung eingesetzt werden. Aufgrund von Messungen kann mit einem gutem Erhaltungszustand aller Wagen eine Schallpegelminderung um 3 dB erzielt werden.

Die Kosten für die Überwachung dürften in beiden o.a. Bereichen geringer als die für eine gleiche Schallpegelminderung erforderlichen Lärmschutzwände sein.

#### 4.1.4.3. Sonstige Verkehrsmittel

Für diese, das sind u.a. Schiffe, Seilbahnen, Schlepplifte und Pistengeräte sollten die derzeitigen und zukünftigen Umweltschutzstandards des PKW- bzw. Schwerverkehrs angepaßt übernommen werden, sofern nicht begründete strengere Regelungen bestehen, wenn diese Verkehrsmittel z.B. häufig in sensiblen Bereichen verkehren.

#### Maßnahmen im Bereich „Erhaltung und Wartung der Verkehrsmittel“:

Die im Verkehr befindlichen KFZs sollen bezüglich ihrer Lärmemissionen regelmäßig kontrolliert werden. Entsprechende Regelungen sollen in Österreich und möglichst auch in der EU eingeführt werden. Dabei ist bei PKWs auch die Beibehaltung der Reifentypen entsprechend der Typisierung zu kontrollieren.

Es sollen Möglichkeiten zur Verbesserung der Prüfmethode für die Abgasüberprüfungen von im Verkehr befindlichen KFZ erarbeitet werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, EU, International

Der Erhaltungszustand der Schienenfahrzeuge, insbesondere der Radzustand, soll regelmäßig kontrolliert und gewartet werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurzfristig  
Maßnahmenträger: Bund, ÖBB, Verkehrsbetriebe

Österreich soll sich für analoge Maßnahmen im Bereich einer besseren Erhaltung von Schienenfahrzeugen und KFZs auch in den Ländern einsetzen, deren Fahrzeuge in Österreich verkehren.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, EU, International

**Maßnahmen im Bereich  
„Erhaltung und Wartung der Infrastruktur“:**

Es soll der Erhaltungszustand der Schienen in Hinblick auf die Lärmemissionen laufend mittels Meßwagen kontrolliert werden. Im Bereich von Wohngebieten sind gegebenenfalls Erhaltungsmaßnahmen zu treffen.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurzfristig  
Maßnahmenträger: Bund, ÖBB, Verkehrsbetriebe

Die Auswirkungen von Staub durch Split, Öl, Straßen- und Reifenabrieb sowie Schadstoffpartikel sollen in einem Forschungsprogramm untersucht werden. Qualitätsnormen für die eingesetzten Streumaterialien und deren Handhabung sollen erstellt werden.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, EU

**4.1.5. Gesamtwirkung der Maßnahmen**

Als Wirkung der zuvor genannten Maßnahmen im Bereich Fahrzeug- und Infrastrukturtechnologie können die in Tabelle 3.4.3.19. zusammengefaßten Änderungen der Umweltbelastungen erwartet werden. Berücksichtigt sind:

- die EU-Abgasgrenzwerte für 1996 und die Annahmen bezüglich der Grenzwerte für das Jahr 2000 für den Straßenverkehr

- Analoge Abgasgrenzwerte für Traktoren, Motor-karren und „Sonstige KfZs“
- die 60 prozentige Absenkung der Verbrauchswerte für PKW-Neuzulassungen in der EU
- Maßnahmen an Fahrzeugen und Infrastruktur zur Reduktion der Lärmbelastung
- Maßnahmen im Bereich Wartung und Instandhaltung

Es zeigt sich, daß die Emissionen an Luftschadstoffen durch fahrzeugseitige Maßnahmen trotz steigender Verkehrsleistungen sehr stark reduziert werden können. Der tatsächliche Erfolg müßte durch kontinuierliche Immissionsmessungen in hochbelasteten Gebieten nachgewiesen werden. Auch im Bereich Lärm dürften die kurz- und mittelfristigen Zielvorstellungen großteils erreicht werden. Bei lokalen Abweichungen wären entsprechende verkehrsplanerische Maßnahmen bzw. Infrastruktureinrichtungen wie z.B. Schallschutz am Objekt erforderlich.

In bezug auf den Energieverbrauch, die Treibhausgasemissionen und den Flächenverbrauch können jedoch nur geringe bzw. keine Verbesserungen erwartet werden.

**Tabelle 3.4.3.19. Änderungen der Abgasemissionen und der Lärmbelastung des gesamten Verkehrs in Österreich (ohne Luftfahrt und Pipeline) infolge der empfohlenen Maßnahmen im Bereich „Fahrzeug- und Infrastrukturtechnologie“ und der Verkehrsentwicklung nach Kap. 2.1**

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	(2) End- energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Abgasemissionen (1)							
2000 gegenüber 1991	-50%	-24%	-57%	-25%	+1,5%	+1,2%	-51%
2005 gegenüber 1991	-59%	-36%	-70%	-43%	-2,7%	-3,2%	-52%
2010 gegenüber 1991	-62%	-42%	-75%	-53%	-7,6%	-8,4%	-53%
2015 gegenüber 1991	-64%	-45%	-78%	-58%	-11,7%	-12,7%	-54%
2020 gegenüber 1991	-65%	-46%	-78%	-60%	-12,4%	-13,6%	-55%
Lärmemissionen (1)							
Änderung gegenüber dem Referenzszenario im Jahr 2020	Straßenverkehr im Ortsgebiet: -8 bis -13 dB Straßenverkehr außerorts: -8 dB						
Änderung gegenüber 1991	Straßenverkehr im Ortsgebiet: -7 bis -12 dB Straßenverkehr außerorts: -7 dB Schienenverkehr: 0 bis -5 dB						

(1) Berücksichtigt sind: die EU-Abgasgrenzwerte für 1996 und die Annahmen bezüglich der Grenzwerte für das Jahr 2000 für den Straßenverkehr, analoge Grenzwerte für Traktoren und „Sonstige KfZ“ ab 1.1. 1998 bzw. 1.1. 2002, eine 60prozentige Absenkung der Verbrauchswerte für PKW-Neuzulassungen in der EU zwischen 1996 und 2012, Maßnahmen an Fahrzeugen und Infrastruktur zur Reduktion der Lärmbelastung und die Maßnahmen im Bereich Wartung und Instandhaltung.  
(2) Strom, Benzin und Diesel; 1000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

## 4.2. Raumordnung, Verkehrsplanung und Verkehrsverhalten

Als Verkehrsverhalten wird hier der Einfluß auf die Verkehrsmittelwahl (MIV, ÖV, nicht motorisiert), das Fahrverhalten im motorisierten Individualverkehr (MIV) und auch die Wahl bei der Anschaffung eines eigenen Verkehrsmittels verstanden.

### 4.2.1. Personenverkehr

Eine Reduktion der Umweltbelastungen soll durch weniger motorisierte Wege, geringere Weglängen und den vermehrten Umstieg auf umweltverträglichere Verkehrsmittel erreicht werden. Dazu ist eine Kombination verschiedener, gleichartig wirksamer Maßnahmen zu setzen. Einzelmaßnahmen zeigen i.a. geringere Wirkung und/oder finden geringere Akzeptanz. Die wesentlichsten Maßnahmengebiete sind:

- Raumplanung zur Reduktion der Wege und Weglängen, die nur motorisiert zurückgelegt werden können;
- Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation zur Verbesserung und vermehrten Nutzung des nicht motorisierten Verkehrs (Fußgänger und Radverkehr), des öffentlichen Verkehrs und des kombinierten Verkehrs sowie zur Optimierung der Verkehrsabläufe;
- Ökonomische Maßnahmen als Anregung zur vermehrten Nutzung umweltverträglicher Verkehrsmittel und zur Bereitstellung notwendiger Investitionsmittel in die Infrastrukturen;
- Öffentlichkeitsarbeit für ein umweltbewußtes Verkehrsverhalten und zur höheren Akzeptanz von Umweltschutzmaßnahmen.

Neben einer Reduktion verkehrsbedingter Emissionen können mit diesen Maßnahmen menschenfreundlichere Verkehrs- und Wohnstrukturen geschaffen werden. Eine sparsamere und umweltbewußtere Organisation und Abwicklung des KFZ-Verkehrs führt zu geringeren Trennwirkungen in Siedlungsgebieten, mehr Raum für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer und höhere Wohnqualität in Ballungsräumen. Derartige Veränderungen können in der Folge zu weiteren Abnahmen des MIV führen, da das Umsteigen auf umweltgerechtere Verkehrsarten an Attraktivität gewinnt. Höhere Lebensqualitäten in Ballungsräumen können infolge zu einer weiteren Reduktion des motorisierten Freizeitverkehrs führen.

#### 4.2.1.1. Raumplanung und Siedlungsentwicklung

Sinnvolle Maßnahmen zur Reduktion der Transportnachfrage müssen das tatsächliche Bedürfnis

zur Durchführung eines Weges beeinflussen und insbesondere die erforderliche Weglänge zur Erfüllung des Zweckes eines Weges reduzieren.

Das Bedürfnis zur Durchführung von Wegen dürfte aus heutiger Sicht nur geringfügig beeinflussbar sein. Ansätze wären hier möglicherweise in Telekommunikationseinrichtungen zu sehen.

Eine Reduktion der notwendigen Weglängen ist durch eine geeignete Raumordnung zweifellos möglich und auch wünschenswert. Zusätzlich kann durch eine geeignete Raumordnung die Erreichbarkeit und damit auch die Auslastung von öffentlichen Verkehrsmitteln verbessert und die Attraktivität des nicht motorisierten Verkehrs erhöht werden.

Maßnahmenempfehlungen dazu wurden bereits von der Österreichischen Raumordnungskonferenz im Österreichischen Raumordnungskonzept 1991 abgegeben und werden hier nicht im einzelnen aufgelistet. Deren Umsetzung würde jedenfalls den Zielen des Nationalen Umweltplanes entsprechen.

Grundlegende Kriterien einer ressourcenschonenden Raumplanung sind die Schaffung von Siedlungsstrukturen mit angemessenen Siedlungsdichten, die Mischung verträglicher Nutzungen und das Ermöglichen kurzer Wege zu Arbeitsplätzen, Versorgungs- und Infrastruktureinrichtungen wie etwa Einkaufsmöglichkeiten, Schulen und Freizeiteinrichtungen, attraktive Wege für Fußgänger und Radfahrer sowie eine gute Erreichbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln. Dementsprechend sollten die Instrumente der Flächenwidmung und Bebauungsplanung, sowie der Wohnbauförderungen zum Stop der Zersiedelung und zur Förderung verdichteter, zu Fuß und per Rad bewältigbarer Siedlungsstrukturen im Einzugsbereich von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs eingesetzt werden. Weiters sollten Verkehrserreger, wie Einkaufszentren, Freizeitanlagen, etc. integriert in bestehende Ortsstrukturen errichtet werden.

Dabei besteht insbesondere in der Umgebung wachsender Siedlungsgebiete rascher Handlungsbedarf. Durch eine Bündelung der Neubauten entlang von Achsen mit leistungsfähigen öffentlichen Transportmöglichkeiten sind die Haltestellen meist zu Fuß erreichbar. Bei der Flächenwidmung sind daher die Trends zukünftiger Ausbreitungsrichtungen der Besiedelung zu beachten, gegebenenfalls zu beeinflussen und rechtzeitig ein ausreichender Raum für öffentliche Verkehrsmittel einzuplanen. Entlang der Hauptausbreitungsrichtungen sind kleinräumige Siedlungszentren mit verdichteten Wohnbauten, ausreichender Bebauungsdichte und einer guten Ausstattung mit Infrastruktureinrichtungen anzustreben. In derartigen Siedlungsstrukturen können viele Wege im „Um-

weltverbund“ (Fuß, Rad, ÖV) erfolgen. Modellprojekte für autofreies Wohnen und Car-Sharing können zu einer sparsamen und effizienteren Autonutzung führen und sollten gefördert werden.

Eine Reduktion des motorisierten Verkehrs kann mit diesen Maßnahmen in den nächsten Jahrzehnten vorwiegend bei neu zu errichtenden urbanen Siedlungsgebieten erreicht werden. Aufgrund der äußerst langen Austauschzeiten der Wohn- und Siedlungseinrichtungen sind große Erfolge erst durch eine konsequente Raumordnungspolitik über das nächste Jahrhundert abzuwarten. Als langfristige verkehrs- und umweltpolitische Zielvorstellung wird derzeit eine fußgänger- und radfahrfreundliche Siedlungsstruktur gesehen, in der Fahrten mit dem PKW wesentlich seltener wirklich notwendig sind.

Bis zum Jahr 2020 könnte durch Maßnahmen im Bereich der Raumordnung eine Reduktion der Fahrleistungen von PKWs um etwa 3% gegenüber dem Referenzszenario 2020 erreicht werden. Ähnliche Größenordnungen werden auch in für die BRD angegeben. Längerfristig sind wesentlich stärkere Auswirkungen zu erwarten.

#### **Immissionsreduzierende Raumordnung und Planung**

Ein Nichtberücksichtigen der Emissionen auf Verkehrswegen in der Flächenwidmungs- und Bauungsplanung führt zu einer hohen Lärm- und Abgasbelastung der Bevölkerung. Insgesamt können bei Beachtung der bestehenden oder in Zukunft absehbaren Schadstoff- und Schallquellen und der Ausbreitungsgesetze sowie den zulässigen Immissionsgrenzwerten bei der Flächenwidmung und Raumplanung die Belastungen der Bevölkerung durch Lärm und Abgase wesentlich reduziert werden. Andererseits müssen auch bei der Planung von Verkehrswegen bestehende Siedlungsstrukturen entsprechend berücksichtigt werden.

Flächenwidmungen für Wohnbebauung ohne Beachtung der Emissionen an Verkehrswegen sind zu vermeiden. Bei bestehenden Infrastrukturen können Umfahrungen dann zweckmäßig sein, wenn sie eine dauerhafte Entlastung des Ortsgebietes (dauerhafte Verlagerung des Durchzugsverkehrs) bringen und die Neubelastung in vertraglichem Rahmen bleibt. Umfahrungen sollten mit einer verkehrsberuhigenden Umgestaltung des Ortsgebietes gekoppelt sein. Ortsumfahrungen dürfen jedoch nicht zu einer Ausweitung der Straßenkapazität führen, da durch eine erhöhte Attraktivität Anreize zu einem verstärktem Wachstum des Kfz-Verkehrs geschaffen würden.

In Ballungsgebieten können bei etwas größeren Abständen von Wohnhäusern und stark befahrenen Straßen Immissionsschutzeinrichtungen für Lärm und Geruch errichtet werden.

Bei der Planung ist auch auf geringe Lärmemissionen und entsprechenden passiven Lärmschutz an den Verkehrsachsen zu achten, um eine Akzeptanz verkehrsnaher Wohnungen zu erreichen. Bezüglich der Raumnutzung zeigen sich allerdings aus Lärmschutz und Verkehrsvermeidung widersprüchliche Forderungen. Im Sinne einer geringen Lärmbelastung ist die Mischung von Wohnungen und Ausbildungsplätzen mit Industrie- und Gewerbeflächen nicht zu befürworten. Eine Trennung dieser Einrichtungen in Wohn-, Arbeits- und Freizeitgebiete führt aber zu einer erhöhten Verkehrsnachfrage.

Die Entwicklung zufriedenstellender Kompromisse wird hohe Anforderungen an die Planer und Architekten stellen.

Insgesamt zeigt sich im Bereich „Raumordnung“ ein wesentliches langfristiges Potential, das jedoch nur durch integrierte Betrachtung von Wachstumstendenzen, Bevölkerungsinteressen, Verkehrsplanung und zukünftigen Entwicklungen von Abgas- und Lärmemissionen der Verkehrsmittel voll genutzt werden kann. Zur Information der Planer in Ländern und Gemeinden und auch der interessierten Bürger wären vorhandene Daten über die derzeitigen und zukünftig zu erwartende Emissionen und die Immissionen in der Umgebung der Verkehrswege zu veröffentlichen. Fehlende Daten und Berechnungen wären zu ergänzen. Damit könnten Fehlinvestitionen für Wohnbauten und nachträgliche Forderungen nach Lärmschutzeinrichtungen und damit verbundene hohe Kosten vermieden werden. Darüber hinaus sind die rechtlichen Grundlagen für einen wirksamen Umweltschutz im Rahmen der Raumordnungsgesetze zu verbessern.

#### **Maßnahmen im Bereich „Raumordnung“:**

Flächenwidmungen und Bauungen sollen nach Kriterien der zu Fuß zurückzulegenden Weglängen zu Versorgungs- und Infrastruktureinrichtungen, nach attraktiven Wegen für Fußgänger und Radfahrer sowie der Erreichbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln vorgenommen werden. Derartige Strukturen werden durch angemessene Siedlungsdichten begünstigt.

Erweiterungen von Siedlungsgebieten sollten entlang von Achsen mit ausreichendem Raum für leistungsfähige öffentliche Verkehrsmittel geplant werden, wobei eine Aneinanderfügung kleinräumiger Siedlungszentren mit ausreichenden Infrastruktureinrichtungen anzustreben ist.

Bei Flächenwidmung und Planung sind gegebene und in Zukunft zu erwartende Immissionsbelastungen zu berücksichtigen (z.B. ÖNORM S 5021). Die dazu notwendigen Daten und Berechnungsergebnisse sollen verfügbar gemacht werden. In diesem Zusammenhang wird die Einführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für Raumordnungskonzepte und eine Verbesserung der rechtlichen Steuerungsmöglichkeiten empfohlen.

Realisierungsmöglichkeiten:

langfristig, Beginn sofort

Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund

Zur Begrenzung des Verkehrs durch ökologisch sensible Gebiete sollen marktkonforme Mechanismen zur Umsetzung in der EU entwickelt werden (z.B. Ökopunkteprinzip).

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- mittel- und langfristigfristig.

Maßnahmenträger: Bund, EU

Es wird vorgeschlagen, Richtwerte für die umwelt- und verkehrsoptimale Nutzung von Gebieten (Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Freizeiteinrichtungen) zu entwerfen.

Realisierungsmöglichkeiten: Kurzfristig

Maßnahmenträger: Bund, Länder

#### 4.2.1.2. Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation

Zur Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Raumordnung sind jedenfalls die angesprochenen verkehrsplanerischen Maßnahmen, die Anbindung der geschaffenen Siedlungsstrukturen an leistungsfähige öffentliche Verkehrsmittel und die fußgänger- und radfahrerfreundliche Gestaltung der Verkehrswege erforderlich.

Derartige Maßnahmen sind darüber hinaus wesentlich auszudehnen, wenn merkliche Reduktionen des MIV erreicht werden sollen. Die Grundüberlegungen stützen sich dabei einmal auf den Umstand, daß öffentliche Verkehrsmittel bei einer entsprechenden Auslastung die Transportleistungen wesentlich umweltschonender erfüllen (z.B. Tabelle 3.4.3.20.) und zudem eine höhere Personenverkehrsleistung bei einer gegebenen Fahrbahnkapazität aufweisen. Die Verlagerungsmöglichkeiten sind allerdings wegen der unterschiedlichen Qualitäten der Verkehrsträger beschränkt. Eine sinnvolle Verlagerung in Richtung ÖV (Öffentlicher Verkehr) ist vor allem innerhalb von Ballungsgebieten, entlang von Siedlungsachsen und zwischen Ballungsräumen zu sehen. In verkehrsschwachen Zeiten und Gebieten können die Auslastungsgrade so niedriger werden, daß der traditionelle ÖV sowohl aus wirtschaftlicher als auch umweltpolitischer Sicht nachteilig ist. In derartigen Situationen können bedarfsorientierte, flexible ÖV-Systeme zu wesentlich höheren Auslastungsgraden führen.

Eine höhere Attraktivität des ÖV könnte vor allem durch Maßnahmen zur Geschwindigkeitsteigerung, Netz- und Kapazitätsausweitungen, Taktoptimierungen, Preisregelungen sowie einer verbesserten Haltestellen- und Park&Ride sowie Ride&Ride Infrastruktur erfolgen. Dabei wäre auch die Bildung von Verkehrsverbünden zu forcieren. Längerfristig wäre ein österreichweiter Verkehrsverbund im ÖV mit entsprechenden Zeitkarten, Umweltscheinen oder Kreditkarten denkbar.

Langfristig könnte ein europäisches Hochleistungsnetz die Attraktivität der Bahn wesentlich steigern und insbesondere auch eine sinnvolle und umweltschonendere Alternative zu kürzeren Flügen darstellen. Bei einer Planung wäre der höhere Energiebedarf, eine mögliche verkehrsinduzierende Wirkung und die Kosten von höheren Reisegeschwindigkeiten mit den positiven Effekten abzuwägen.

Tabelle 3.4.3.20. Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emissionen je Sitz- und Stehplatz- bzw. Personenkilometer im österreichischen Transportsystem 1991, mit den im Jahr 1991 erzielten Auslastungsgraden.

	MIV (1)	Bus (2)	ÖPNV-el. (3)	Bahn (4)
g CO <sub>2</sub> /Sitzplatzkilometer (5)	43,5	12,5	ca. 6,0	ca. 8,3
Auslastungsgrad	26%	36%	ca. 43%	ca. 25%
g CO <sub>2</sub> /Personenkilometer	152	30,5	14,0	32,0

(1) Durchschnitt für PKW und motorisierte 2-Räder

(2) mit den Auslastungsgraden der ÖBB-Busflotte 1991

(3) Durchschnitt von Straßen- und U-Bahnen sowie Ö-Buslinien mit dem österreichischen EVU Kraftwerksmix; Auslastungsgrad aus Grazer Verkehrsbetriebe 1991

(4) Mit dem ÖBB-Wasserkraft/EVU-kalorisch-Kraftwerksmix

(5) Bei öffentlichen Nahverkehrsmitteln sind auch die Stehplätze berücksichtigt

Ein großer Teil der Autofahrten führt über kurze Distanzen, die auch zu Fuß oder mit dem Rad bewältigt werden könnten. Viele Verkehrsteilnehmer – u.a. PKW-Benutzer – führen neben der Wetterabhängigkeit den zu hohen KFZ-Verkehr als Argument gegen die Verwendung des Fahrrades an. Daher muß der nicht motorisierte Verkehr durch attraktive und flächenerschließende Wege unterstützt werden. Dazu müssen Rad- und Fußwege erweitert und im bestehenden Straßennetz bessere Bedingungen geschaffen werden. Denkbar sind hier verkehrsberuhigte Straßen und Zonen, die abseits der Hauptverkehrsrouten ein attraktives Netz für den nicht motorisierten Verkehr bilden könnten.

Erfahrungen zeigen jedoch, daß die Änderungen des Modal Split infolge von Verbesserungen im ÖV und nicht motorisierten Verkehr relativ gering sind, wenn keine begleitenden Maßnahmen gesetzt werden. Das unerwünschte Resultat war geringfügige Änderungen im MIV bei hohen Investitions- und Betriebskosten sowie geringeren Besetzungsgraden im ÖV.

Größere Verlagerungseffekte sind im Allgemeinen erst zu erwarten, wenn parallel die Attraktivität des MIV gesenkt wird, was dann allerdings die Standortqualität beeinflusst. Im Bereich der Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation wäre dazu die Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten eine wesentlich Maßnahme. Dies führt zu geringeren Reisezeitvorteilen von PKWs, reduziert die Trennwirkung von Straßen und erhöht zusätzlich die Sicherheit und Attraktivität der nicht motorisierten Verkehrsformen. Diskutiert werden Senkungen der Höchstgeschwindigkeiten auf Autobahnen, Außerortstraßen, innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen und innerstädtischen Nebenstraßen (etwa 100/80/50/30) sowie eine verstärkte Überwachung, entsprechende Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung sowie höhere Strafen. Eine weitere Möglichkeit, die in Zukunft zu diskutieren sein wird, sind technische Maßnahmen an den Fahrzeugen zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (z.B. Tempodrossel).

Durch geringere Geschwindigkeiten können auch Lärm- und Schadstoffemissionen sowie der Energieverbrauch reduziert werden. Die erzielbare Lärminderung ist in Abbildung 3.4.3.11. abzulesen. Zusätzlich kann ein Effekt entgegen der derzeitigen Zersiedelungstendenz erwartet werden, da die für die Mobilität pro Tag aufzuwendende Zeit bei Überschreitung von etwa 1 bis 1.5 Stunden i.a. zunehmend unakzeptabel wird. Da eine Tendenz zu gleichbleibenden Reisezeiten festzustellen ist, kann bei geringeren Reisegeschwindigkeiten mit sinkenden Weglängen gerechnet werden. Da überhöhte Geschwindigkeiten zu den Hauptunfallursachen zählen, stellt eine überwachte Senkung der Geschwindigkeitslimits auch eines

der wesentlichsten Mittel zur Senkung der Opferbilanz des Straßenverkehrs dar.

Bei der Erörterung einer Senkung der Geschwindigkeitslimits insbesondere für Autobahnen und Außerortstraßen konnte in dem zur Erarbeitung dieses Kapitels des NUP eingerichteten Arbeitskreis keine einheitliche Position entwickelt werden. Der Ansicht, daß der motorisierte Individualverkehr generell eingeschränkt werden soll, steht die Auffassung gegenüber, daß ein schneller und bequemer Ortswechsel durchaus begrüßenswert, und ebenso wie die Umweltsituation ein Bestandteil der Standortqualität ist, solange damit keine unverträglichen Belastungen anderer Verkehrsteilnehmer und der Umwelt verbunden sind. Erstere Argumente werden z.B. durch einen höheren Energieverbrauch bei höheren Geschwindigkeiten unterstützt, die andere Seite z.B. durch die technologischen Verbesserungen, durch die die Schadstoffemissionen und auch der Verbrauch fossiler Kraftstoffe je gefahrenem Kilometer ständig sinken. Da der Großteil der Bevölkerung sowohl Fahrer oder Mitfahrer von PKW als auch durch Verkehrsauswirkungen Betroffene sind, wird über diese Ansichten auf breiterer Ebene diskutiert und politische Entscheidungen getroffen werden müssen. Einer intensiven Information und Bewußtseinsbildung kommt hier eine große Bedeutung zu.

Neben Absenkungen der Geschwindigkeitslimits können auch Einfahrtbeschränkungen in sensible Gebiete, wie etwa Innenstadtkerne oder Tourismusorte, sowie Parkbeschränkungen und -bewirtschaftung (siehe Kap. 4.2.1.3.) sinnvolle Restriktionen für den MIV darstellen. Diese können generell für den MIV oder aber nach Zeit, Abgasemissions- und Lärmniveau variabel eingeführt werden. Der Umfang derartiger Maßnahmen muß aber auf die Standortqualität der Einrichtungen in der betreffenden Zone Rücksicht nehmen. Neben wirtschaftlichen Auswirkungen könnten sonst unerwünschte Verlagerungseffekte von Infrastruktur einrichtungen an die Peripherie erfolgen. Bei geeigneter Gestaltung kann aber durchaus eine erhöhte Standortqualität in verkehrsberuhigten Gebieten und Fußgängerzonen erreicht werden.

### Maßnahmen im Bereich

#### „Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation“:

Der öffentliche Verkehr soll u.a. durch Netzerweiterungen, Beschleunigungsmaßnahmen, optimierte Taktgestaltung, Tarifregelungen, Verkehrsverbünde und verbesserte Infrastrukturen im Haltestellenbereich möglichst attraktiv gestaltet werden. Dies ist insbesondere in Ballungsräumen, Siedlungs- und Wirtschaftskorridoren und zwischen Ballungs- und Wirtschaftszentren anzustreben. Die Umstiegsmöglichkeiten zwischen den verschiedenen Verkehrsträ-

gern sind durch Linienführung, Park&Ride und Ride&Ride Einrichtungen zu optimieren. Darüberhinaus ist die gute Versorgung und Erschließung des ländlichen Raumes durch öffentliche Verkehrsmittel sicherzustellen. Konzepte für eine ökologisch und ökonomisch effiziente Flächendeckung sollen erarbeitet werden. In Räumen und Zeiten schwacher Verkehrsnachfrage sollen dabei bedarfsorientierte Formen des öffentlichen Verkehrs forciert werden.

Der Umfang dieser Maßnahmen ist auf den zu erwartenden umweltpolitischen und wirtschaftlichen Erfolg abzustimmen und richtet sich daher auch nach den eingesetzten Maßnahmen im MIV.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- und mittelfristig.  
Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund, International

Die Bedingungen für Fußgänger und Radfahrer sollen entscheidend verbessert werden. Dazu sind u.a. attraktive, flächenerschließende Fußwege und Radroutennetze anzubieten.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- und mittelfristig.  
Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund

Planung und Bau von Verkehrsinfrastrukturen sind in allen Fällen möglichst landschaftsschonend zu betreiben.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz-, mittel- und langfristig.  
Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund

Wenn Staus und Umweltbelastungen in sensiblen Gebieten nicht infolge der übrigen vorgeschlagenen Maßnahmen gesenkt werden können, sind Straßenneu- oder Ausbauten oder ein Abbau von Verkehrsspitzen durchzuführen. Emissionssteigernde Effekte sind zu vermeiden und langfristige Alternativen sind zu überprüfen.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz-, mittel- und langfristig.  
Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund

Bei Überschreitung von Schallimmissionsgrenzwerten in sensiblen Gebieten sind die bestehenden Tempolimits an der entsprechenden Stelle zu senken.

Die Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkungen sollte verstärkt, die Verständlichkeit und Akzeptanz verbessert und die Strafen bei Überschreitungen angehoben werden.

Realisierungsmöglichkeiten: kurzfristig  
Maßnahmenträger: Bund

#### 4.2.1.3. Ökonomische Maßnahmen

Änderungen der Kosten für die Nutzung von Verkehrsmitteln beeinflussen die Verkehrsmengen und die Verkehrsmittelwahl. Besonders intensiv wurden bisher die Abhängigkeiten des PKW-Verkehrs von den Kraftstoffpreisen untersucht. Als Auswirkungen einer Erhöhung der Kraftstoffpreise (Zapfsäule) werden i.a. folgende Effekte erwartet:

Kurzfristig (< 1 Jahr): Reduktion der spezifischen Fahrleistung und ökonomischer Fahrstil

Langfristig (> 3 bis 10 Jahre): Reduktion der spezifischen Fahrleistung, ökonomischer Fahrstil, Neuzulassungen leichter und verbrauchsgünstiger PKW, beschleunigte technologische Verbesserungen

Vereinfacht wird das Verhältnis der Änderung von Fahrleistung oder Kraftstoffverbrauch zur Änderung der Kraftstoffpreise als „Preiselastizität“ bezeichnet. Die Ergebnisse von Abschätzungen der Elastizitäten sind im Endbericht der zur Erarbeitung dieses Kapitels im NUP eingerichteten Arbeitsgruppe dargestellt.

Der Verkehr und damit auch die Umweltbelastungen durch den Verkehr können also durch Änderungen der Preisniveaus und Preisstrukturen (bzw. der relativen Preise) beeinflusst werden. Am effektivsten wirksam ist dabei die Änderung der variablen Kosten der Verkehrsmittelnutzung. Neben der Änderung des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsmittelwahl kann durch höhere Kraftstoffpreise auch die Entwicklung alternativer Antriebe und Fahrzeuge beschleunigt werden, da deren Kostennachteile gemindert werden könnten (Tabelle 3.4.3.17.). Im Sinne der langfristigen Ziele des Nationalen Umweltplanes wären die Preise für den MIV relativ gegenüber dem ÖV anzuheben. Die absolut anzustrebenden Preise können sich dabei z.B. an den beabsichtigten Verlagerungs- und Reduktionseffekten, der Akzeptanz der Bevölkerung und einer anzustrebenden volkswirtschaftlichen Kostendeckung („Kostenwahrheit“ siehe Kap. 3.2.) orientieren.

Um die Zielvorgaben bzw. eine Kostenwahrheit zu erreichen, müßte der Verkehr jedenfalls wesentlich teurer werden. Wie die Berechnungen (Tabelle 3.4.3.26.) zeigen, sind schrittweise Kraftstoffpreiserhöhungen um 50% (real) in Kombination mit den übrigen empfohlenen Maßnahmen aus heutiger Sicht längst nicht ausreichend, um die CO<sub>2</sub>-Reduktionen gemäß dem Toronto-Ziel oder gar dem Klimabündnis zu gewährleisten. Bei Preissteigerungen in dieser Größenordnung über einen längeren Zeitraum, die mit der EU und den Nachbarstaaten abgestimmt sind, kann noch von einer geringen sozialen Belastung ausgegangen werden, da durch technologische Verbesserungen

und die Wahl kleinerer PKWs die Kraftstoffmehrkosten nahezu kompensiert werden können. Wesentlich stärkere Erhöhungen der Kraftstoffpreise in einer kurzen Zeitspanne lassen aber erhebliche Anpassungsschwierigkeiten erwarten.

- Eine ausreichende Erweiterung des ÖV-Netzes und die Bereitstellung nicht fossiler Kraftstoffe stößt aus Gründen der Planung und Bauverhandlungen sowie beschränkten Finanzmitteln auf Umsetzungsschwierigkeiten und kann daher derzeit nur langsam erfolgen.
- Die Bevölkerungsgruppe, die beruflich oder aufgrund der Lage ihrer Wohnstätte auf den MIV angewiesen ist, erfährt während des Strukturwandels erhebliche Mehrkosten
- Wohngebiete mit unzureichender Infrastruktur werden an Attraktivität verlieren, solche mit guter Verkehrslage gewinnen. Aufgrund der langsamen Änderung der Raumordnung werden die Preise für letztere stark steigen, Häuser in schlechter Wohnlage werden schwer zu verkaufen sein.
- Die Anpassungseffekte in der heimischen Wirtschaftsstruktur, von der Produktpalette bis zur internationalen Arbeitsteilung, können hier nicht abgeschätzt werden. Preisanstiege für verschiedene Güter als Folge der höheren Transportkosten sind in der Anpassungsphase aber zu erwarten.
- Werden die Kraftstoffpreise lediglich in Österreich erhöht, ist je nach Preisanstieg mit auch umweltpolitisch unerwünschten Effekten zu rechnen, deren Größenordnung aber schwer abschätzbar ist. Diese wären etwa höhere Preise für inländische Güter und daher Wettbewerbsverzerrungen gegenüber dem Ausland und auch ein Tanktourismus.

Aus diesen Problembereichen können folgende Voraussetzungen für die Erhöhung der Kraftstoffpreise abgeleitet werden (siehe auch Kap. 3.2.):

- Kraftstoffpreise müssen mit der EU und den Nachbarstaaten abgestimmt sein und sollten möglichst europaweit in einem verträglichen Verhältnis stehen.
- Grundsätzlich sind sämtliche Preissteigerungen schrittweise über einen längeren Zeitraum vorzunehmen. Die beabsichtigten Steigerungsraten müssen dabei zu Beginn bekanntgegeben werden, um rechtzeitige Anpassungsmöglichkeiten zu gewährleisten.
- Bevölkerungsschichten und Wirtschaftszweige, die auf die Nutzung des motorisierten Straßenverkehrs angewiesen sind müssen bei drasti-

schen Preiserhöhungen in der Übergangsphase geeignete Ausgleichszahlungen erhalten. Dieser Ausgleich ist strukturbezogen und möglichst nicht in der Form eines Kilometergeldes vorzunehmen, da sonst der Lenkungseffekt verloren geht.

Um die Akzeptanz für eine steuerbedingte Preisanhebung im MIV zu erreichen, wäre es notwendig, gleichzeitig die Attraktivität des ÖV zu erhöhen. Im übrigen beabsichtigt die Österreichische Bundesregierung im Rahmen der Ökologisierung des Steuersystems, durch die schrittweise Einführung einer Energieabgabe die steuerliche Belastung von der menschlichen Arbeitskraft hin zum Ressourcenverbrauch zu verschieben.

Die Herstellung kostenwahrer Preise im Verkehr stellt insgesamt eine wichtige und effektvolle aber auch sehr komplex wirksame Maßnahme dar. Für die Erreichung dieses Zieles sollte daher ein EU-weiter Stufenplan erarbeitet werden, der auch die angrenzenden Staaten berücksichtigt. Bei der Erarbeitung der Strategie dafür sind die Prinzipien nach Kap. 3.2. zu befolgen, um den bestmöglichen umweltpolitischen Effekt zu erreichen.

Variabilisierung der Kosten.

das heißt Umlegung der jährlichen Fixkosten (KFZ-Steuer, Versicherungen) auf den gefahrenen Kilometer oder den verbrauchten Liter Treibstoff. Der derzeitige hohe Fixkostenanteil des KFZ bewirkt abnehmende Kosten je gefahrenem Kilometer mit zunehmender Kilometerleistung. Die Fixkostenanteile werden bei Preisvergleichen mit dem ÖV auch oft nicht beachtet.

Erhöhung der (variablen) Kosten.

Anzustreben ist eine verursachergerechte Höhe der Gebühren für alle Verkehrsträger, wobei Umwelt- und Unfallfolgekosten zu berücksichtigen sind. Eine Erhöhung der variablen Kosten für den motorisierten Straßenverkehr kann z.B. durch höhere Kraftstoffpreise und mehr fahrleistungsabhängige Straßenbenutzungsgebühren und fahrleistungsabhängige Steuereinhebung erfolgen. Im Straßenwesen ist verstärkt Road Pricing, das gezielt zeit- und streckenabhängige Bemaßen von Straßen, als verkehrslenkende Maßnahme einzusetzen. Als Ziel wäre Road Pricing auf allen Straßen und für alle KFZs einzuführen. Solange dieses Ziel wegen technologischer, organisatorischer und ökonomischer Schranken nicht umsetzbar ist, wäre als Vorweglösung z.B. Road Pricing am Hochleistungsnetz zu realisieren. Dabei ist mit entsprechenden Begleitmaßnahmen am Mautnetz und am parallelen unbemaßten Straßennetz sicherzustellen, daß bei Einführung von Road Pricing eine positive Umwelt- und Energiebilanz im Gesamtsystem gegeben ist. Road Pricing bietet die Möglichkeit, die variablen Kosten auch von der Tageszeit und der jeweiligen befah-

renen Strecke abhängig zu machen. Wenn das Road-Pricing nur auf übergeordneten Strecken, speziell auf Autobahnen erfolgt, sind aber Verlagerungseffekte auf das untergeordnete Straßennetz zu erwarten. Da dort die Emissionen und der Energieverbrauch je gefahrenem Kilometer i.a. wesentlich höher sind, und mehr sensible Bereiche in Straßennähe liegen, werden durch diese Maßnahme negative Umwelteffekte erwartet. Um diesen Effekt zu vermeiden, sollte das Road-Pricing möglichst alle gefahrenen Wege erfassen. Dazu könnte etwa eine On-Board-Unit herangezogen werden, die die gefahrenen Kilometer registriert und entsprechende Beträge abbucht. Schwierigkeiten können sich allerdings bei der Erfassung ausländischer Kfz's ergeben, die bei einer europaweiten Einführung derartiger kompakter Systeme entfallen würden.

Die zweifellos einfachste und (technisch) rasch umsetzbare Variante zur Erhöhung der Straßenbenutzungsgebühr ist eine Anhebung der Kraftstoffpreise im Wege der Mineralölsteuer. Diese ist weitgehend fahrleistungsabhängig, setzt die Kostenwahrheit jedoch nicht eindeutig nach dem Territorialprinzip um und entspricht nicht dem Ziel der zeitlichen Variabilisierung (Kap. 3.2.). Andererseits ist der Versacherbezug in Hinblick auf den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen gewährleistet.

#### Parkraumbewirtschaftung

Diese bedarf keiner Akkordierung mit der EU oder den Nachbarstaaten, ist aber ebenfalls ein wesentliches ökonomisches Lenkungsinstrument. Flächen stellen insbesondere in dichter besiedelten Gebieten ein knappes und teures Gut dar. Parkgebühren sollten daher an den tatsächlichen Marktwert der verbrauchten Fläche bzw. an gewünschte Lenkungseffekte angepaßt werden. Außerdem wird die Parkraumverfügbarkeit bzw. die Erreichbarkeit zunehmend zu einem Wettbewerbsfaktor. In hochbelasteten Gebieten wären die Dauerparkplätze entlang der Straße zu reduzieren und gegebenenfalls gebündelte Parkgelegenheiten in weniger belasteten Gebieten zu schaffen. Der Umfang derartiger Maßnahmen muß jedenfalls auf unerwünschte Abwanderungseffekte der Wirtschaftseinrichtungen in die Peripherie Rücksicht nehmen, die zu einer dezentralen Raum- und Siedlungsentwicklung führen würden.

#### Maßnahmen im Bereich „Ökonomische Maßnahmen“ im Personenverkehr

Die Kosten der Verkehrsmittelnutzung sollten so weit wie möglich variabilisiert, d.h. auf die Fahrleistung bezogen werden.

Um echte Marktpreise zu erhalten, müssen auch die externen Kosten und Nutzen des Verkehrs schrittweise internalisiert werden. Zur Einführung

kostenwahrer Preise im Straßenverkehr eignen sich flächendeckendes Road-Pricing und ein Zuschlag zur Mineralölsteuer. Das Ausmaß der Preiserhöhungen muß sich an den Zielen der Änderung des Mobilitätsverhaltens bzw. der Internalisierung orientieren. Bei Road-Pricing ist auf die Entwicklung in der EU und den Nachbarstaaten Bedacht zu nehmen. Kraftstoffpreiserhöhungen erfordern ebenfalls eine Abstimmung mit der EU und den Nachbarstaaten.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: International, EU, Bund

In stärker belasteten Gebieten sollte Parkraumbewirtschaftung erfolgen bzw. erweitert werden. Der Umfang dieser Maßnahme ist auf die Nachfrage und mögliche, unerwünschte Abwanderungseffekte der Wirtschaftseinrichtungen in die Peripherie abzustimmen.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Gemeinden

#### 4.2.1.4. Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung

Durch ein allgemein umweltbewußtes Verkehrs- und Konsumverhalten könnten die Umweltbelastungen wesentlich reduziert werden. Z.B. stehen im MIV durch eine moderate Fahrweise und die Anschaffung verbrauchsgünstiger Fahrzeuge große Einsparpotentiale offen. Werden die PKWs generell sparsam, d.h. in niederen Drehzahlen und mit gleichmäßiger, energiesparender Fahrweise betrieben, können die durchschnittlichen Verbrauchswerte und Abgasemissionen um etwa 10% gesenkt werden. Die Lärminderung könnte insbesondere in den städtischen Straßen bis zu 5 dB erreichen. Eine Senkung der durchschnittlichen Fahrzeuggröße in der PKW-Flotte könnte etwa 5 bis 7% Verbrauchseinsparungen je 10%iger Reduktion der Fahrzeugmassen bewirken. Noch größere Effekte könnten durch die Verkehrsmittelwahl erwartet werden. Da z.B. kurze Fahrten mit dem PKW infolge erhöhter Abgasemissionen und Kraftstoffverbrauchswerte nach dem Start überproportional hohe Belastungen je gefahrenem Kilometer verursachen, sollten diese Strecke aus Umweltbewußtsein soweit wie möglich zu Fuß oder mit dem Rad zurückgelegt werden.

Die Verbreitung der Daten und Fakten zur Mobilität durch umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen, Einbeziehung der Medien, Verbreitung von Publikationen, etc. ist also eine wesentliche Voraussetzung zur Änderung des Mobilitätsverhaltens. Der Nutzen der verkehrstechnischen und ökonomischen Maßnahmenbündel – gesündere Umweltverhältnisse und höhere Lebensqualität durch umweltbewußtes Verkehrs-

verhalten – soll im Bewußtsein der Bevölkerung und der Meinungsbildner, wie Entscheidungsträger verankert werden. Durch Imagekampagnen und Marketingaktionen für den öffentlichen Verkehr, das Zufußgehen und Radfahren sollen diese Verkehrsarten einen weit angesehenen Status erhalten als bisher.

Insbesondere ist auch der „Verkehrsunterricht“ im Sinne einer Heranbildung eines umweltorientierten Verkehrsverhaltens umzustellen. Den Heranwachsenden sollten die Zusammenhänge Gesundheit, Umwelt und Verkehr und die Bedeutung des eigenen Beitrags für eine umweltverträglichere Verkehrsmittelwahl vermittelt werden. Insbesondere ist der öffentliche Verkehr durch geeignete Unterrichtsunterlagen in den Unterricht zu integrieren. Auch in den Fahrschulen muß der verantwortungsbewußte und umweltschonende Umgang mit dem Kraftfahrzeug ein wesentlicher Bestandteil der Fahrausbildung sein.

Auf betrieblicher und kommunaler Ebene sollten verstärkt Beratungsdienstleistungen für eine verträglichere Mobilität angeboten werden. Wie in den Niederlanden (ab 50 Beschäftigte auf freiwilliger Basis) sollte die Erstellung von betrieblichen Mobilitätsplänen zur Reduzierung der Autobenützung forciert werden.

#### **Maßnahmen im Bereich „Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung“ im Personenverkehr“**

Durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Verkehrsverhaltenserziehung sollte das Bewußtsein über Umweltauswirkungen der Verkehrsträger verstärkt und die Menschen zu einem umweltverträglicheren Verkehrsverhalten motiviert werden. Insbesondere sollte eine Informationskampagne über den Nutzen von Maßnahmen zur Veränderung der Verkehrsmittelwahl und zur Hebung des Image des Zufußgehens, Radfahrens und der Benützung öffentlicher Verkehrsmittel erfolgen.

Weiters sollen leicht verständliche Unterlagen über Fahrpläne, Routen und Tarife des ÖV in Österreich frei verteilt werden und auch an allen Umstiegstellen aufliegen.

Es soll die Erstellung von Mobilitätsplänen für Einrichtungen und Betriebe zur Reduktion der KFZ-Fahrleistungen z.B. durch raumordnungs- und finanzpolitische Unterstützungen gefördert werden. Realisierungsmöglichkeiten: kurz-, mittel und langfristig

Maßnahmenträger: (Fahr-) Schulen, Verkehrsbetriebe, Gemeinden, Länder, Bund

#### **4.2.1.5. Gesamtwirkung der Maßnahmen**

Die Wirkung des Maßnahmenbündels mit den Maßnahmenempfehlungen im Bereich Raum- und Verkehrsplanung, Preispolitik und Öffentlichkeitsarbeit im Personenverkehr hängt wesentlich vom Umfang der Anhebung der variablen Kosten ab. Neben dem direkten Lenkungseffekt sollten dadurch vermehrt Finanzmittel z.B. zur Attraktivitätssteigerung des ÖV und nicht motorisierten Verkehrs verfügbar sein.

Für die Berechnung der Auswirkung dieses Maßnahmenbündels auf die Abgasemissionen wurde

- einmal eine schrittweise Erhöhung der Kraftstoffrealkosten im Straßenverkehr um 50% zwischen 1997 und 2005
- einmal eine schrittweise Erhöhung der Kraftstoffrealkosten im Straßenverkehr um 120% und der Preise für den ÖV um 30% zwischen 1997 und 2013 angenommen.

- a) Maßnahmenbündel mit einer Anhebung der derzeitigen variablen Kosten um 50%

Gegenüber der Trendentwicklung (Referenzszenario), wo eine leichte Abnahme der Kraftstoffrealpreise angenommen wurde, sind mit dem vorliegenden Maßnahmenbündel eine Reduktion der Fahrleistungen im MIV um etwa 30% und etwas höhere Besetzungsgrade der PKWs zu erwarten. Die stärksten Abnahmen der Fahrleistungen sind dabei im Freizeitverkehr zu erwarten.

Die Anteile kleinerer PKWs an den Neuzulassungen werden zu Ungunsten der hubraumstarken PKWs zunehmen, und verbrauchssparende Technologien werden sich schneller durchsetzen. Dramatische Änderungen der Strukturen und des Verkehrsverhaltens sind aber nicht zu erwarten. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.21.)

- b) Maßnahmenbündel mit einer Anhebung der derzeitigen variablen Kosten um 120% im Straßenverkehr und um 30% höhere Ticketpreise im ÖV

Preisänderungen dieser Größenordnung lassen in Verbindung mit den Maßnahmen in den Bereichen Raumordnung, Verkehrsplanung und Öffentlichkeitsarbeit bereits deutliche Änderungen des Verkehrsverhaltens und längerfristig auch der Siedlungsstrukturen erwarten. Eine Berechnung bzw. Abschätzung der Strukturveränderungen ist mit größeren Unsicherheiten behaftet. Die darauf aufbauenden Verbrauchs- und Emissionsprognosen sind daher als plausible Ergebnisse unter den vorgegebenen Randbedingungen zu verstehen. Ne-

ben den in Tabelle 3.4.3.22. dargestellten Veränderung der Abgasemissionen ist auch eine forcierte Entwicklung von erneuerbaren Energien zu erwarten.

#### 4.2.2. Güterverkehr

Langfristig kann und soll die Güterverkehrsleistung durch eine geänderte Wirtschaftsstruktur beeinflusst werden. Dazu ist eine Regionalisierung der Versorgungsstruktur und eine Erhöhung der Fertigungstiefen notwendig. Ein wesentliches Instrument dazu sind wiederum die Transportkosten.

Eine generelle Einschränkung der Güterverkehrsleistung kann hier kurz- und mittelfristig nicht erwartet werden. Eine Reduktion der Umweltbelastungen kann vorerst insbesondere durch eine bessere Auslastung der Verkehrsmittel, eine verbesserte Kooperation der Verkehrsträger und eine Verlagerung auf umweltschonendere Verkehrsmittel erfolgen.

Ausnahme dazu stellen Transitabkommen dar, die kurzfristig die einzige Möglichkeit darstellen, stark betroffene Gebiete zu entlasten. Aber auch die Transitproblematik ist nur zu entschärfen, wenn Wege gefunden werden, den Gütertransport generell umweltfreundlicher zu gestalten.

Aus heutiger Sicht sind die Bahn, Pipeline und die Schifffahrt die umweltschonendsten Verkehrsmittel (z.B. Tabelle 3.4.3.23.).

Die derzeitige wirtschaftliche Entwicklung läßt erwarten, daß die Transportleistung auf der Straße stärker zunimmt als auf Bahn und Donau (vgl. Kap. 2.1.2.). Neben den Kostenvorteilen tragen derzeit insbesondere die punktgenaue Zulieferung, die i.a. schnellere und verlässlichere Transportabwicklung sowie die höhere Flexibilität zu den hohen Wettbewerbsvorteilen des Straßengüterverkehrs bei. Zur flächigen Verteilung der Güter bietet sich keine Alternative zum LKW an, über längere Strecken könnte jedoch die Bahn und z.T. auch die Donauschifffahrt Anteile gewinnen, wenn entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden.

##### 4.2.2.1. Raumordnung, Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation

Grundlage für wesentliche Verbesserungen wäre eine weitgehende Kooperation der Verkehrsträger mit einer gemeinsamen, vernetzten und computerunterstützten Transportlogistik. Unterstützend und fördernd dazu müßten die Umschlagmöglichkeiten zwischen den Verkehrsträgern verbessert und beschleunigt, und das Angebot von Bahn und Schifffahrt attraktiviert werden. Dazu sind u.a.

Linienzugsysteme und rangierfreie Container-Umsteigetechniken sowie der Einsatz von Querverladungssystemen zu unterstützen. Im städtischen Bereich sollen City-Logistik Systeme zur Optimierung des Lieferverkehrs entwickelt bzw. vermehrt angewandt werden.

Eine geeignete Raumordnungspolitik, die Bahnanschlüsse und den kombinierten Verkehr unterstützt, soll die Kooperation fördern. Damit kann auch im Regionalverkehr ein flächenhaft kombinierter Verkehr ermöglicht werden.

Deutliche Optimierungen in umweltpolitischer und wirtschaftlicher Hinsicht dürften so möglich sein. Restriktionen im Straßenverkehr können auch im Gütertransport helfen, die Entwicklung umweltfreundlicher zu gestalten. Bei derartigen Maßnahmen ist jedoch unbedingt auf die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft und der österreichischen Transportunternehmungen Rücksicht zu nehmen. Eine Umweltsanierung durch Verlagerung von Industrie und Gewerbe ins Ausland kann jedenfalls nicht Ziel des Nationalen Umweltplanes sein.

#### Maßnahmenempfehlungen im Bereich „Raumordnung, Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation“ im Güterverkehr:

Die Widmung von Industriegebieten und Betriebsbaugebieten, sowie die Förderung zu Betriebsansiedlungen soll soweit wie möglich mit der Errichtung von Gleisanschlüssen oder einer Transportkette im kombinierten Verkehr verknüpft werden.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz-, mittel- und langfristigfristig.

Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund

Es soll die Kooperation zwischen allen Verkehrsträgern (Straße, Bahn, Schifffahrt, Pipeline und Luftfahrt) gefördert werden. Bemühungen eine verbesserte, computergestützte und vernetzte Güterlogistik zwischen den Verkehrsträgern aufzubauen, sollen angeregt und unterstützt werden. Insbesondere soll die Entwicklung des flächenhaften Kombi-Verkehrs forciert werden. Dazu sind u.a. eine flächenhafte Versorgung mit Güterterminals, Linienzugsysteme und rangierfreie Container-Umsteigetechniken sowie der Einsatz von Querverladungssystemen zu fördern.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- und mittelfristig.  
Maßnahmenträger: Transportunternehmen, Bund, Länder

Es soll der Bahn- und Donauverkehr weiter attraktiviert werden. Im Bahnbereich sind dazu weitere Verbesserungen der Umschlaginfrastrukturen, der Fahrplangestaltung und Tarifregelungen sowie der Transportkapazitäten und -geschwin-

digkeiten anzustreben. In der Donauschifffahrt wäre in Teilgebieten ein umwelt- und landschaftsschonender Ausbau der Fahrrinntiefe entsprechend der Donaukonvention anzustreben. Dabei sind die Überschneidungen mit Interessen des Arten- und Landschaftsschutzes zu beachten.

Realisierungsmöglichkeiten: mittel- und langfristig.  
Maßnahmenträger: Bund, Länder

4.2.2.2. Ökonomische Maßnahmen

Auch im Bereich des Güterverkehrs sollte langfristig die bereits beschriebene Kostenwahrheit angestrebt werden. Dazu eignen sich Erhöhungen der Mineralölsteuer, Road-Pricing und die Einhebung fahrleistungsabhängiger Schwerverkehrsabgaben. Aus ökologischer Sicht sollte sich Österreich in der Europäischen Union dafür einsetzen, daß sich die Besteuerung des Straßengüterverkehrs am Grundsatz der Variabilisierung der Kosten orientiert, also fahrleistungsabhängig erfolgt. Die Preiselastizitäten im Güterverkehr sind wegen der hohen Wettbewerbsvorteile des Straßenverkehrs derzeit aber wesentlich geringer als im Personenverkehr einzustufen.

Bei diesen Maßnahmen ist ebenfalls eine Abstimmung mit den Nachbarstaaten erforderlich, um nicht die Standortqualität Österreichs und die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Transportunternehmen einzuschränken.

Wie im Personenverkehr sollten die zusätzlichen Steuereinnahmen vorrangig für Umweltschutzmaßnahmen im Verkehrsbereich verwendet werden. Überschüssige Steuereinnahmen müßten aufkommensneutral zu Steuerentlastungen in anderen Bereichen (z.B. Lohnkosten) führen.

Maßnahmen im Bereich „Preispolitik im Güterverkehr“:

Wie im Personenverkehr sollten die Kosten der Verkehrsmittelnutzung so weit wie möglich variabilisiert, d.h. auf die Fahrleistung bezogen werden. Um echte Marktpreise zu erhalten, müssen auch die externen Kosten und Nutzen des Güterverkehrs schrittweise internalisiert werden. Zur Einführung kostenwahrer Preise im Straßengüterverkehr eignen sich flächendeckendes Road-Pricing und ein Zuschlag zur Mineralölsteuer. Das Ausmaß der Preiserhöhungen muß sich an den Zielen der Änderung des Mobilitätsverhaltens bzw. der

Tabelle 3.4.3.21. Erwartete Emissionsänderungen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Referenzszenario im gesamten österreichischen Verkehr (ohne Luftverkehr und Pipeline) infolge einer Kombination der unter 4.2.1. genannten Maßnahmen im Personenverkehr mit 50%iger Erhöhung der Variablen Kosten im MIV (Realpreise)

Änderung der Abgasemissionen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:							
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 nach 4.1.1., die Maßnahmen zur Raumplanung und Siedlungsentwicklung nach 4.2.1.1., die Attraktivierung des ÖV und nicht motorisierten Verkehrs nach 4.2.1.2. in Abstimmung mit den Preisanhebungen im MIV, 50% Anhebung der Kraftstoffrealpreise für den MIV (schrittweise 5% p.a.), Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.1.4.							
	Pass.-km	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (2)
PKW, mot.-Zwei-Rad	-27%	-39%	-36%	-37%	-18%	-42%	-42%
Diesel-Bus	+42%	+36%	+32%	+34%	+33%	+33%	+33%
Bahn, S-Bahn	+40%	+18%	+18%	+18%	+18%	+18%	+18%
ÖPNV-el. (3)	+66%	+66%	+66%	+66%	+66%	+66%	+66%
Donau (1)	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fuß & Rad	+25%	-	-	-	-	-	-
Summe (1)	-4%	-35%	-9%	-25%	-2,1%	-18%	-18%

Änderung der Abgasemissionen gegenüber 1991 (1)							
	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	Endenergie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-58%	-28%	-62%	-23%	-5%	-6%	-52%
2005 gegenüber 1991	-71%	-40%	-76%	-41%	-11%	-12%	-54%
2010 gegenüber 1991	-74%	-46%	-80%	-48%	-13%	-14%	-54%
2015 gegenüber 1991	-75%	-48%	-81%	-52%	-14%	-15%	-54%
2020 gegenüber 1991	-76%	-48%	-82%	-54%	-16%	-17%	-54%

(1) die Emissionen im Güterverkehr bleiben gegenüber dem Referenzszenario unverändert  
(2) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet  
(3) Straßenbahnen, U-Bahnen und O-Buslinien

Tabelle 3.4.3.22. Erwartete Emissionsänderungen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Referenzszenario im gesamten österreichischen Verkehr (ohne Luftverkehr und Pipeline) infolge einer Kombination der unter 4.2.1. genannten Maßnahmen im Personenverkehr mit 120%iger Erhöhung der variablen Kosten im MIV (Realpreise) und 30%iger Erhöhung der Benützungsgebühren des ÖV zwischen 1997 und 2013.

Änderung der Abgasemissionen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:  
  
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 nach 4.1.1., die Maßnahmen zur Raumplanung und Siedlungsentwicklung nach 4.2.1.1., die Attraktivierung des ÖV und nicht motorisierten Verkehrs nach 4.2.1.2. in Abstimmung mit den Preisanhebungen im MIV, 120% Anhebung der Kraftstoffrealpreise für den MIV (schrittweise 5% p.a.) und 30% höhere Tarife für den ÖV, Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.1.4.

	Pass.-km	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (2)
PKW, mot.-Zwei-Rad	-40%	-51%	-49%	-49%	-34%	-57%	-57%
Diesel-Bus	+44%	+37%	+34%	+36%	+35%	+34%	+34%
Bahn, S-Bahn	+42%	+19%	+19%	+19%	+19%	+19%	+19%
ÖPNV-el. (3)	+41%	+41%	+41%	+41%	+41%	+41%	+41%
Donau (1)	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fuß & Rad	+65%	-	-	-	-	-	-
Summe	-11%	-46%	-12%	-33%	-4,3%	-26%	-25%

Änderung der Abgasemissionen gegenüber 1991 (1)

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	(2) End-energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-58%	-28%	-62%	-23%	-6%	-7%	-53%
2005 gegenüber 1991	-71%	-40%	-75%	-41%	-12%	-13%	-54%
2010 gegenüber 1991	-77%	-47%	-81%	-49%	-18%	-19%	-56%
2015 gegenüber 1991	-80%	-50%	-83%	-54%	-22%	-23%	-57%
2020 gegenüber 1991	-80%	-50%	-84%	-55%	-23%	-25%	-57%

- (1) die Emissionen im Güterverkehr bleiben gegenüber dem Referenzszenario unverändert
- (2) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet
- (3) Straßenbahnen, U-Bahnen und O-Buslinien

Tabelle 3.4.3.23. Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emissionen je Tonnenkilometer Nutzlast im österreichischen Transportsystem 1991

	durchschn. LKW (1)	LKW- Fernverkehr (2)	durchschn. Bahn (3)	durchschn. Donau
Massebezogener Auslastungsgrad (4)	30%	60%	ca. 38%	k.A.
g CO <sub>2</sub> /Tonnenkilometer	322,8	68,1	28,4	25,7

- (1) Durchschnitt für alle in Österreich registrierten leichten Nutzfahrzeuge, LKWs und Sattelkraftfahrzeuge.
- (2) LKW-Lastzug mit 60% Auslastung
- (3) Mit ÖBB-Wasserkraft/EVU-kalorisch-Kraftwerksmix 1991, Auslastungsgrad aus Wagenachsen-km und transportierten t-km abgeschätzt.
- (4) Inkl. Leerfahrten. Der Mittelwert für die verschiedenen LKW-Massenklassen wurde über die Transportleistungsanteile gebildet.

Tabelle 3.4.3.24. Änderung der Gütertransportleistungen und der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der Maßnahmen unter Punkt 4.2.2. mit einer 50%igen Anhebung der variablen Kosten gegenüber dem Referenzszenario

Änderungen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:							
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 nach 4.1.1., die Maßnahmen zur Raumplanung nach 4.2.2.1., die Attraktivierung von Bahn und Donauschifffahrt nach 4.2.2.1. in Abstimmung mit den Kraftstoffpreisanhebungen, 50% Anhebung der Kraftstoffrealpreise für den Güterverkehr (schrittweise 5% p.a.) sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.2.3.							
	t-km	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (2)
Güter-Straße (1)	-5,5%	-7%	-8%	-7%	-7%	-10%	-10%
ges. Bahn (1)	+7,7%	+4,2%	+4,2%	+4,2%	+4,2%	+4,2%	+4,2%
Donau (1)	+10,7%	+10,7%	+10,7%	+10,7%	+10,7%	+10,7%	+10,7%
Summe (1)	0%	-0,5%	-3,3%	-1,2%	-2%	-3,8%	-3,7%

Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems gegenüber 1991 (1)							
	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	Endenergie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-49%	-24%	-55%	-22%	+3,2%	+2,8%	-50%
2005 gegenüber 1991	-58%	-37%	-68%	-40%	+1,7%	+1,1%	-51%
2010 gegenüber 1991	-61%	-44%	-74%	-49%	+1,0%	-0,2%	-51%
2015 gegenüber 1991	-63%	-46%	-76%	-52%	0%	-0,9%	-51%
2020 gegenüber 1991	-63%	-46%	-77%	-54%	-1,2%	-2,4%	-51%

(1) Die Personenverkehrsleistung und die Emissionen aus dem Personentransport werden nicht verändert  
(2) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

Tabelle 3.4.3.25. Änderung der Gütertransportleistungen und der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der Maßnahmen unter Punkt 4.2.2. mit einer 120%igen Anhebung der variablen Kosten im Straßengüterverkehr und einer 30%igen Anhebung der Tarife im Schienengüterverkehr gegenüber dem Referenzszenario

Änderungen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:							
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 nach 4.1.1., die Maßnahmen zur Raumplanung nach 4.2.2.1., die Attraktivierung von Bahn und Donauschifffahrt nach 4.2.2.1. in Abstimmung mit den Preisanhebungen, 120% Anhebung der Kraftstoffrealpreise für den Güterverkehr (schrittweise 5% p.a.) und 30% höhere Tarife für den Güterverkehr auf der Schiene sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.2.3.							
	t-km	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (2)
Güter-Straße (1)	-13%	-17%	-18%	-18%	-17%	-22%	-22%
ges. Bahn (1)	+4,5%	+2,5%	+2,5%	+2,5%	+2,5%	+2,5%	+2,5%
Donau (1)	+7,5%	+7,5%	+7,5%	+7,5%	+7,5%	+7,5%	+7,5%
Summe (1)	-5,6%	-1,0%	-9%	-3,3%	-6%	-8,4%	-8,3%

Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems gegenüber 1991 (1)							
	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	Endenergie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-49%	-25%	-56%	-22%	+2,3%	+2,0%	-51%
2005 gegenüber 1991	-58%	-38%	-68%	-41%	-0,2%	-0,8%	-52%
2010 gegenüber 1991	-62%	-45%	-74%	-50%	-2,3%	-3,1%	-53%
2015 gegenüber 1991	-63%	-48%	-76%	-54%	-4,2%	-5,2%	-53%
2020 gegenüber 1991	-63%	-48%	-77%	-55%	-5,9%	-7,1%	-54%

(1) Die Personenverkehrsleistung und die Emissionen aus dem Personentransport werden nicht verändert  
(2) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

Internalisierung orientieren. Bei Road-Pricing ist auf die Entwicklung in der EU und den Nachbarstaaten Bedacht zu nehmen. Kraftstoffpreiserhöhungen erfordern ebenfalls eine Abstimmung mit der EU und den Nachbarstaaten.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz- und mittelfristig  
Maßnahmenträger: Bund, EU, International

#### 4.2.2.3. Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung

Die Öffentlichkeitsarbeit für eine Reduktion der Güterverkehrsleistung muß im wesentlichen bei den Konsumenten ansetzen. Eine Bewerbung heimischer Erzeugnisse, bzw. von Produkten aus der direkten regionalen Umgebung kann zu einer geringeren Nachfrage nach ausländischen Produkten bzw. Gütern mit großen Transportwegen führen. Neben einer Verbesserung der Absatzchancen heimischer Produkte wird so auch die Gütertransportleistung gesenkt. Ähnlich gerichtete Öffentlichkeitsarbeit sollte natürlich auch in Industrie und Gewerbe durchgeführt werden.

#### 4.2.2.4. Gesamtwirkung der Maßnahmen

Die Wirkung der zuvor angesprochenen Maßnahmenbündel im Güterverkehr hängt, wie auch im Personenverkehr, wesentlich vom Umfang der Anhebung der variablen Kosten, bzw. den so finanzierbaren Maßnahmen im öffentlichen Verkehr ab. Es sind aber wesentlich geringere Verlagerungseffekte zu erwarten.

In der Berechnung sind Maßnahmen im Bereich

- Raumordnung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Attraktivierung von Bahn und Donauschiffahrt bzw. kombiniertem Verkehr
- Verkehrsplanung und -regelung
- Preispolitik
- einmal eine Erhöhung der Kraftstoffpreiskosten im Straßenverkehr um 50% zwischen 1997 und 2005
- einmal eine Erhöhung der Kraftstoffpreiskosten im Straßenverkehr um 120% und der Tarife im Schienengüterverkehr um 30% zwischen 1997 und 2013

berücksichtigt.

- a) Maßnahmenbündel mit einer Anhebung der derzeitigen variablen Kosten im Straßengüterverkehr um 50%

Eine Anhebung der variablen Kosten im Straßengüterverkehr würde – in Kombination mit den Maßnahmen zur Attraktivitätssteige-

rung von Bahn und Schifffahrt – dessen starken Anteilszuwachs an der gesamten Transportleistung einbremsen. Gegenüber dem Referenzszenario wird hier, entsprechend den Abhängigkeiten in den Jahren 1971 bis 1993, mit einer Abnahme des Straßengüterverkehrs um 5,5% gerechnet. Insgesamt verbliebe dennoch eine Zunahme um ca. 45% gegenüber 1991. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.24.)

- b) Maßnahmenbündel mit einer Anhebung der derzeitigen variablen Kosten um 120% im Straßengüterverkehr und um 30% höhere Tarife im Güterverkehr auf der Schiene

Eine Berechnung bzw. Abschätzung der Strukturveränderungen ist, noch mehr als im Personenverkehr, mit Unsicherheiten behaftet. Die darauf aufbauenden Verbrauchs- und Emissionsprognosen sind daher als plausible Ergebnisse unter den vorgegebenen Randbedingungen zu verstehen. In den Jahren von 1971 bis 1993 waren auch bei Dieselpreiserhöhungen um über 50% (real) Anteilszuwächse des Straßengüterverkehrs festzustellen (Abbildung 3.4.3.2.), sodaß mit den daraus abgeleiteten Abhängigkeiten auch bei Dieselpreisanstieg um 120% keine gravierenden Abnahmen der Straßenverkehrsleistung zu erwarten sind. Die Möglichkeiten zur Attraktivierung der Bahn werden aufgrund der Bauvorlaufzeiten bis 2020 höchstwahrscheinlich ebenfalls keinen einschneidenden Umschwung in Richtung Schiene bewirken. Eine optimierte verkehrsträgerübergreifende Logistik kann dagegen wesentlich rascher Erfolge zeigen.

Insgesamt wird der Anteilszuwachs [t-km] des Straßengüterverkehrs mit diesem Maßnahmenbündel wahrscheinlich nahezu gestoppt werden können (von ca. 52% Anteil in 1991 auf etwa 55% in 2020). Aufgrund der höheren Transportkosten wird mit einem Rückgang der gesamten Tonnenkilometer um ca. 5,5% gerechnet. Weiters werden gegenüber dem Referenzszenario 10% höhere Nutzladefaktoren im Straßengüterverkehr und etwas sinkende Kraftstoffverbrauchswerte [l/100km] angenommen. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.25.)

#### 4.2.3. Umweltverträglichere Verkehrsabwicklung

Mit den empfohlenen Maßnahmen (50% erhöhte variable Kosten) ist bis zum Jahr 2020 eine Reduktion der Straßenfahrleistungen (MIV und LKW) um knapp 20% gegenüber dem Referenzszenario zu erwarten. Gegenüber 1991 wird sich dennoch ein Zuwachs von ca. 17% ergeben. Um eine Vergleichmäßigung der Transportgeschwindigkeiten und eine Abnahme der Stauhäufigkeiten zu erreichen, sind daher zusätzliche Maßnahmen notwendig.

Tabelle 3.4.3.26. Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der Maßnahmen aus 4.2. mit 50%iger Anhebung der variablen Kosten

Änderungen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:						
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 im Straßenverkehr nach 4.1.1., die Maßnahmen zur Raumplanung nach 4.2.1.1. und 4.2.2., die Attraktivierung von nicht motorisiertem Verkehr, ÖV und Donauschifffahrt nach 4.2.1.2. und 4.2.2.1. in Abstimmung mit den Preisanhebungen im Straßenverkehr, 50% Anhebung der Kraftstoffrealpreise (schrittweise 5% p.a.) sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.1.4. und 4.2.2.3.						
	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (1)
Summe	-34%	-10%	-24%	-4%	-20%	-19%

Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems gegenüber 1991							
	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	(1) Endenergie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-57%	-27%	-61%	-23%	-3%	-4%	-52%
2005 gegenüber 1991	-71%	-41%	-75%	-41%	-11%	-12%	-54%
2010 gegenüber 1991	-74%	-47%	-80%	-49%	-14%	-15%	-55%
2015 gegenüber 1991	-75%	-48%	-81%	-53%	-15%	-17%	-55%
2020 gegenüber 1991	-75%	-49%	-82%	-54%	-17%	-29%	-56%

(1) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

Tabelle 3.4.3.27. Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der Maßnahmen aus Kap. 4.2. mit 120%iger Annhebung der variablen Kosten im Straßenverkehr und 30% Anhebung im ÖV

Änderungen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:

In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 im Straßenverkehr nach 4.1.1., die Maßnahmen zur Raumplanung nach 4.2.1.1. und 4.2.2., die Attraktivierung von nicht motorisiertem Verkehr, ÖV und Donauschifffahrt nach 4.2.1.2. und 4.2.2.1. in Abstimmung mit den Preisanhebungen, 120% Anhebung der Kraftstoffrealpreise (schrittweise 5% p.a.) und 30% höhere Tarife für den Güterverkehr auf der Schiene sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.2.3.

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (1)
Summe	-45%	-18%	-33%	-10%	-33%	-32%

Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems gegenüber 1991

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	(1) Endenergie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-56%	-28%	-61%	-23%	-4%	-5%	-53%
2005 gegenüber 1991	-70%	-42%	-75%	-42%	-14%	-15%	-56%
2010 gegenüber 1991	-77%	-50%	-82%	-52%	-23%	-24%	-59%
2015 gegenüber 1991	-79%	-53%	-84%	-56%	-28%	-29%	-61%
2020 gegenüber 1991	-80%	-54%	-84%	-57%	-30%	-32%	62%

(1) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

Tabelle 3.4.3.28. Erfolg des Maßnahmenbündels bezüglich des Ozongesetzes; mit 50%iger Erhöhung der variablen Kosten.

	1996	2001	2006
Ziel für NMHC (1) nach Ozongesetz bzgl. 1988	-40%	-60%	-70%
Erreicht gesamt HC (2) mit Maßnahmenbündel	-51%	-72%	-82%
Ziel für NO <sub>x</sub> nach Ozongesetz bzgl. 1985	-40%	-60%	-70%
Erreicht NO <sub>x</sub> mit Maßnahmenbündel	-10%	-29%	-42%

(1) Nicht-Methan Kohlenwasserstoffe

(2) gesamte Kohlenwasserstoffe inkl. Methan. Die Reduktion der NMHC mit dem Maßnahmenbündel dürfte größer als die Reduktion der gesamt HC sein, da Methanemissionen durch 3-Wege Katalysatoren in geringerem Umfang abnehmen als die gesamten HC-Emissionen

Dazu bieten sich Verkehrsflußregelungen, bauliche Maßnahmen und ein Abbau von Verkehrsspitzen an. In allen Fällen ist eine Vergleichmäßigung des Verkehrsflusses bei einer annähernd gleichbleibenden mittleren Geschwindigkeit anzustreben, da bei wesentlichen Beschleunigungen von verkehrsinduzierenden Wirkungen ausgegangen werden kann.

Durch eine Verflüssigung des Straßenverkehrs können Emissionen und Kraftstoff eingespart werden. So gehen im ECE-Zyklus beim Bremsen etwa 50% der gesamten Nutzenergie verloren. Durch automatische Leitsysteme, die Routen und Geschwindigkeiten in Abhängigkeit vom jeweiligen Verkehrsaufkommen vorgeben, kann der Verkehrsfluß prinzipiell wesentlich verbessert werden. Derartige Systeme könnten in Zukunft die Situation in stark belasteten Gebieten entschärfen. Dies könnte auch durch einen Abbau von Verkehrsspitzen erreicht werden. Dazu können Arbeits-, Schul- und Urlaubszeiten flexibler gestaltet werden. Vor der Einführung derartiger Maßnahmen wären jedoch eventuelle verkehrsinduzierende Effekte und alternative Möglichkeiten zur Verkehrsverlagerung zu prüfen.

Straßenneu- und -ausbauten sind aus der Sicht des Umweltschutzes dann zweckmäßig, wenn sie nachweisbar dazu beitragen, durch den Straßenverkehr verursachte Umweltbelastungen aus sensiblen Bereichen (Ortsdurchfahrten, Erholungsgebiete) in weniger problematische Gebiete zu verlagern. Vor Entscheidungen zu Kapazitätsausweitungen im Straßennetz sind auch hier Alternativen zu prüfen und in die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) einzubeziehen.

Im Bereich des öffentlichen Verkehrs sollten Betriebsleitsysteme und Beeinflussungstechniken für Lichtsignalanlagen zur Steigerung der Transportgeschwindigkeiten forciert eingesetzt werden. Auch Fahrgastinformationssysteme und Techniken zur Anschlußsicherung sind für eine höhere Attraktivität des ÖV wesentlich zu verbessern.

Da derartige Maßnahmen nur lokal sinnvoll anzuwenden sind, ist eine allgemeine Abschätzung der möglichen Emissionsreduktionen im Rahmen dieses Berichtes nicht möglich.

#### **Maßnahmen im Bereich „Umweltverträglichere Verkehrsabwicklung“ :**

Um einen gleichmäßigeren Verkehrsfluß zu erreichen und Staus zu vermeiden, oder bei hohen Immissionsbelastungen Verkehrsreduktionen umzusetzen, sollen Leitsysteme im Straßenverkehr eingesetzt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die verkehrsinduzierenden Effekte die Entlastungseffekte nicht überwiegen.

Zur Erhöhung der Effizienz und Attraktivität des öffentlichen Verkehrs ist der Einsatz von Betriebsleitsystemen und Signalbeeinflussungen forciert voranzutreiben.

Realisierungsmöglichkeiten: kurz-, mittel- und langfristig.

Maßnahmenträger: Gemeinden, Länder, Bund

#### **4.2.4. Gesamtwirkungspotential**

Das Gesamtwirkungspotential ergibt sich aus der Summe der Wirkungen im Personen- und Güterverkehr. Überlagerungseffekte zwischen den Auswirkungen im Personen- und Güterverkehr sind kaum zu erwarten. Die etwas geringeren Stauhäufigkeiten infolge eines geringeren PKW-Verkehrsaufkommens sind nicht berücksichtigt. Die Auswirkungen der zu einer umweltverträglicheren Verkehrsabwicklung empfohlenen Maßnahmen kann wegen fehlender Datengrundlagen derzeit nicht berechnet werden.

a) Maßnahmenbündel mit einer Anhebung der derzeitigen variablen Kosten im Straßenverkehr um 50%

Wie Tabelle 3.4.3.26. zeigt, sind mit diesem Maßnahmenbündel die Zielsetzungen bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach dem Toronto-Ziel bzw. dem Klimabündnis und der NO<sub>x</sub>-Emissionen nach dem Ozongesetz nicht zu erreichen.

b) Maßnahmenbündel mit einer Anhebung der derzeitigen variablen Kosten um 120% im Straßenverkehr und um 30% höhere Ticketpreise im ÖV

Die Berechnungsergebnisse lassen auch mit diesem sehr ambitionierten Maßnahmenbündel nicht erwarten, daß die Zielsetzungen bezüglich CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> erreicht werden (Tabelle 3.4.3.27.), wenn nicht wesentliche Verbesserungen im Bereich erneuerbarer Energien zu einem Durchbruch alternativer Antriebe, wie etwa von Elektrofahrzeugen mit Solarstrom, führen. Der Erfolg derartiger Entwicklungsarbeiten kann jedoch derzeit nicht abgeschätzt werden.

#### **5. Gesamtwirkung der empfohlenen Maßnahmen**

Die Gesamtwirkung der empfohlenen Maßnahmen ergibt sich aus der Wirkung der Maßnahmen in den Bereichen:

- Fahrzeug- und Infrastrukturtechnologien (Abgas- und Lärmgrenzwerte, Verbrauchsvorgaben, Wartung und Instandhaltung, etc.)

Tabelle 3.4.3.29. Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der empfohlenen Maßnahmen mit 50%iger Anhebung der variablen Kosten im Straßenverkehr.

Änderungen der Abgasemissionen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:  
  
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 im Straßenverkehr sowie für Dieseltreibfahrzeuge, Traktoren und "Sonstige KFZ", eine Reduktion des Flottenverbrauches der neu zugelassenen PKW um 60% gegenüber 1991, eine verbesserte Wartung und Instandhaltung, die Maßnahmen zur Raumplanung nach 4.2.1.1. und 4.2.2., die Attraktivierung von nicht motorisiertem Verkehr, ÖV und Donauschifffahrt nach 4.2.1.2. und 4.2.2.1. in Abstimmung mit den Preisanhebungen im Straßenverkehr, 50% Anhebung der Kraftstoffrealpreise (schrittweise 5% p.a.) sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.2.3.

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (1)
Summe	-36%	-16%	-27%	-16%	-30%	-29%

Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems gegenüber 1991

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	(1) End-energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-58%	-29%	-62%	-25%	-9%	-9%	-54%
2005 gegenüber 1991	-72%	-43%	-76%	-44%	-19%	-20%	-58%
2010 gegenüber 1991	-75%	-49%	-80%	-54%	-23%	-25%	-59%
2015 gegenüber 1991	-76%	-52%	-82%	-58%	-26%	-28%	-60%
2020 gegenüber 1991	-76%	-52%	-83%	-60%	-27%	-28%	-60%

(1) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

Tabelle 3.4.3.30. Erfolg des Maßnahmenbündels bezüglich des Ozongesetzes; mit 120%iger Erhöhung der variablen Kosten im Straßenverkehr und +30% im ÖV.

	1996	2001	2006
Ziel für NMHC (1) nach Ozongesetz bzgl 1988	-40%	-60%	-70%
Erreicht gesamt HC (2) mit Maßnahmenbündel	-51%	-72%	-82%
Ziel für NO <sub>x</sub> nach Ozongesetz bzgl. 1985	-40%	-60%	-70%
Erreicht NO <sub>x</sub> mit Maßnahmenbündel	-10%	-31%	-45%

(1) Nicht-Methan Kohlenwasserstoffe  
(2) gesamte Kohlenwasserstoffe inkl. Methan. Die Reduktion der NMHC mit dem Maßnahmenbündel dürfte größer als die Reduktion der gesamt HC sein, da Methanemissionen durch 3-Wege Katalysatoren in geringerem Umfang abnehmen als die gesamten HC-Emissionen

Tabelle 3.4.3.31. Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der empfohlenen Maßnahmen mit 120%iger Anhebung der variablen Kosten im Straßenverkehr und 30%iger Anhebung im ÖV.

Änderungen bis 2020 gegenüber dem Referenzszenario:  
  
In der Berechnung sind berücksichtigt: Die Abgasgrenzwerte der EU für 1996 und 2000 im Straßenverkehr sowie für Dieseltreibfahrzeuge, Traktoren und „Sonstige KFZ“, eine Reduktion des Flottenverbrauches der neu zugelassenen PKW um 60% gegenüber 1991, eine verbesserte Wartung und Instandhaltung, die Maßnahmen zur Raumplanung nach 4.2.1.1. und 4.2.2., die Attraktivierung von nicht motorisiertem Verkehr, ÖV und Donauschifffahrt nach 4.2.1.2. und 4.2.2.1. in Abstimmung mit den Preisanhebungen, 120% Anhebung der Kraftstoffrealpreise (schrittweise 5% p.a.) und 30% höhere Tarife im ÖV und im Güterverkehr auf der Schiene sowie Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung nach 4.2.2.3.

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	CO <sub>2</sub>	Endenergie (1)
Summe	-48%	-26%	-38%	-24%	-39%	-38%

Änderung der Abgasemissionen des gesamten Transportsystems gegenüber 1991

	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Partikel	(1) End-energie	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
2000 gegenüber 1991	-58%	-31%	-62%	-26%	-10%	11%	-55%
2005 gegenüber 1991	-71%	-46%	-76%	-46%	-22%	-23%	-60%
2010 gegenüber 1991	-78%	-54%	-83%	-57%	-31%	-32%	-63%
2015 gegenüber 1991	-80%	-57%	-85%	-62%	-36%	-38%	-65%
2020 gegenüber 1991	-81%	-58%	-85%	-64%	-36%	-38%	-65%

(1) Strom, Benzin und Diesel; 1.000 Tonnen Benzin oder Diesel als 11,8333 Gwh gerechnet

- Raumordnung
- Öffentlichkeitsarbeit und Bewußtseinsbildung
- Attraktivierung des ÖV und des nicht motorisierten Verkehrs sowie des Güterverkehrs auf der Schiene und der Donau bzw. des kombinierten Verkehrs
- Verkehrsplanung und -regelung
- Preispolitik:
  - einmal eine Erhöhung der derzeitigen variablen Kosten im Straßenverkehr um 50% zwischen 1997 und 2005 mit einer zusätzlichen Variabilisierung von Fixkosten (KFZ-Steuer, Versicherung)
  - einmal eine Erhöhung der derzeitigen variablen Kosten im Straßenverkehr um 120% und einem Preisanstieg im ÖV um 30% zwischen 1997 und 2013, wieder mit einer zusätzlichen Variabilisierung von Fixkosten
- umweltverträglichere Verkehrsabwicklung.

### 5.1. Schadstoffe und CO<sub>2</sub>-Emissionen

Eine nennenswerte Marktdurchdringung von alternativen Antrieben und Fahrzeugen wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt, da die derzeit möglich scheinenden Varianten heute entweder unausgereift oder (und) wesentlich teurer sind. Die zukünftige Entwicklung in diesem Bereich ist zur Zeit kaum abzuschätzen. International höhere Preise für fossile Kraftstoffe würden jedoch eine Intensivierung der Entwicklungsarbeiten und möglicherweise einen schnelleren Durchbruch bewirken. Aufgrund der Dauer der Entwicklungsarbeiten und der Flottendurchdringung können nennenswerte umweltpolitische Erfolge aber auch bei einem raschen Durchbruch frühestens in 10 Jahren erwartet werden.

Als wesentlicher Faktor für die erreichbaren Reduktionen der Schadstoffemissionen zeigt sich, neben technologischen Verbesserungen, die Preispolitik im Verkehr.

#### 5.1.1. Maßnahmenbündel bei einer Erhöhung der variablen Kosten im Straßenverkehr um 50%.

Eine 50 prozentige Erhöhung der derzeitigen variablen Kosten durch eine schrittweise Kraftstoffpreisanhebung in Verbindung mit Road-Pricing würde etwa den Realpreis des Jahres 1983 ergeben. Die Berechnungsergebnisse zeigen, daß die steigenden durchschnittlichen Einkommen, gerin-

gere Fahrverbrauchswerte der KFZs und eine geänderte Wirtschaftsstruktur in Zukunft gegenüber 1983 dennoch höhere Verkehrsleistungen, insbesondere im Straßengüterverkehr erwarten lassen, obwohl die zusätzlichen Einnahmen für Maßnahmen zum Umweltschutz im Verkehrsreich, wie etwa intensive Attraktivitätssteigerungen im ÖV genutzt werden.

Die im Ozongesetz geforderten Reduktionen der HC-Emissionen werden mit diesem Maßnahmenbündel deutlich übertroffen, die geforderten Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen können nicht erreicht werden. Dies ist auf das derzeit deutlich geringere technologische Potential zur Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen zurückzuführen. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.28.)

Mit diesem Maßnahmenbündel können das Toronto-Ziel und die Klimabündnis-Zielsetzung trotz der äußerst scharfen Vereinbarungen zur Reduktion der Verbrauchswerte der PKW-Neuzulassungen (-60% bis 2012 gegen 1991) im Verkehrssektor nicht erreicht werden (Tabelle 3.4.3.29.). So können die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005 nur um ca. 6% gegenüber 1988 reduziert werden.

Dieses Maßnahmenbündel stellt infolge der z.T. unzureichenden umweltpolitischen Erfolge ein Mindestmaß an rasch erforderlichen Handlungen im Verkehrssektor dar.

#### 5.1.2. Maßnahmenbündel bei einer Erhöhung der variablen Kosten um 120% im Straßenverkehr, im ÖV und im Güterverkehr auf der Schiene um 30%

Eine 120prozentige Erhöhung der derzeitigen variablen Kosten im Straßenverkehr durch eine schrittweise Kraftstoffpreisanhebung um 5% pro Jahr ab 1997 sowie Road-Pricing und eine Anhebung der Preise des ÖV um 30% könnte etwa die Größenordnung der in Kap. 3.2. beschriebenen „Kostenwahrheit“ im Verkehr bewirken. Mit derartigen Preisänderungen und den dadurch möglichen Investitionen für Umweltschutzmaßnahmen sind deutliche Änderungen der Wirtschafts-, Raumordnungs- und Verkehrsstrukturen sowie des Verkehrsverhaltens zu erwarten.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, daß der Endenergieverbrauch im Verkehrsbereich so bis zum Jahr 2020 etwa auf das Niveau von 1972 zurückgeschraubt werden könnte. Die im Ozongesetz geforderten Reduktionen der HC-Emissionen werden mit diesem Maßnahmenbündel deutlich übertroffen, die geforderten Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen können jedoch auch hier nicht erreicht werden. Zukünftige technologische Entwicklungen (z.B. DENOX-Katalysator) oder auch

alternative Antriebe, wie etwa Elektrofahrzeuge, könnten möglicherweise die geforderten Reduktionen mit Zeitverzögerung bewirken. Das Potential dieser Technologien ist derzeit jedoch nicht abzuschätzen. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.30.)

Auch mit diesem Maßnahmenbündel können das Toronto-Ziel und die Klimabündnis-Zielsetzung trotz der sehr scharfen Vereinbarungen zur Reduktion der Verbrauchswerte der PKW-Neuzulassungen (-60% gegen 1991) im Verkehr nicht erreicht werden (Tabelle 3.4.3.31.). So können die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005 um ca. 10% gegenüber 1988 reduziert werden. Höhere Reduktionen bis 2005 können bei einem schnelleren Anstieg der Kraftstoffpreise erwartet werden, in der Berechnung werden die Preise ja zwischen 1997 und 2013 angehoben. Allerdings dürfte dann ein paralleler Ausbau der ÖV-Infrastrukturen kaum mehr möglich sein.

Derart hohe Preise für fossile Kraftstoffe ließen erwarten, daß erneuerbare Energieträger noch vor

2020 höhere Anteile im Transportsektor erreichen und weitere Reduktionen der Emissionen bewirken können. Entsprechende Berechnungen wurden aber nicht durchgeführt. Die mit diesem Maßnahmenbündel erreichbare Reduktion der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die verbleibenden Differenzen zum Toronto-Ziel und dem Klimabündnis-Ziel sind auch in Abbildung 3.4.3.16. zu ersehen. Dabei wird auch optisch deutlich, daß sofort mit der Umsetzung und Weiterentwicklung der vorgeschlagenen Maßnahmen begonnen werden müßte, um diese Ziele überhaupt noch erreichen zu können.

Aufgrund der umweltpolitisch unzureichenden Erfolge bezüglich der Reduktionen der NO<sub>x</sub>- und CO<sub>2</sub>-Emissionen kann auch dieses sehr ambitionierte Maßnahmenpaket keine umweltpolitisch zufriedenstellende Lösung auf dem Verkehrssektor darstellen. Der vorliegende Bericht beschränkt sich jedoch im wesentlichen auf kurz- und mittelfristig realisierbare Maßnahmen, die den Transportsektor in Richtung der langfristigen Zielvor-

Abb. 3.4.3.16. Die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Referenzszenario (volle Linien) und im Reduktionsszenario (strichlierte Linien) mit dem wirksamsten Maßnahmenbündel

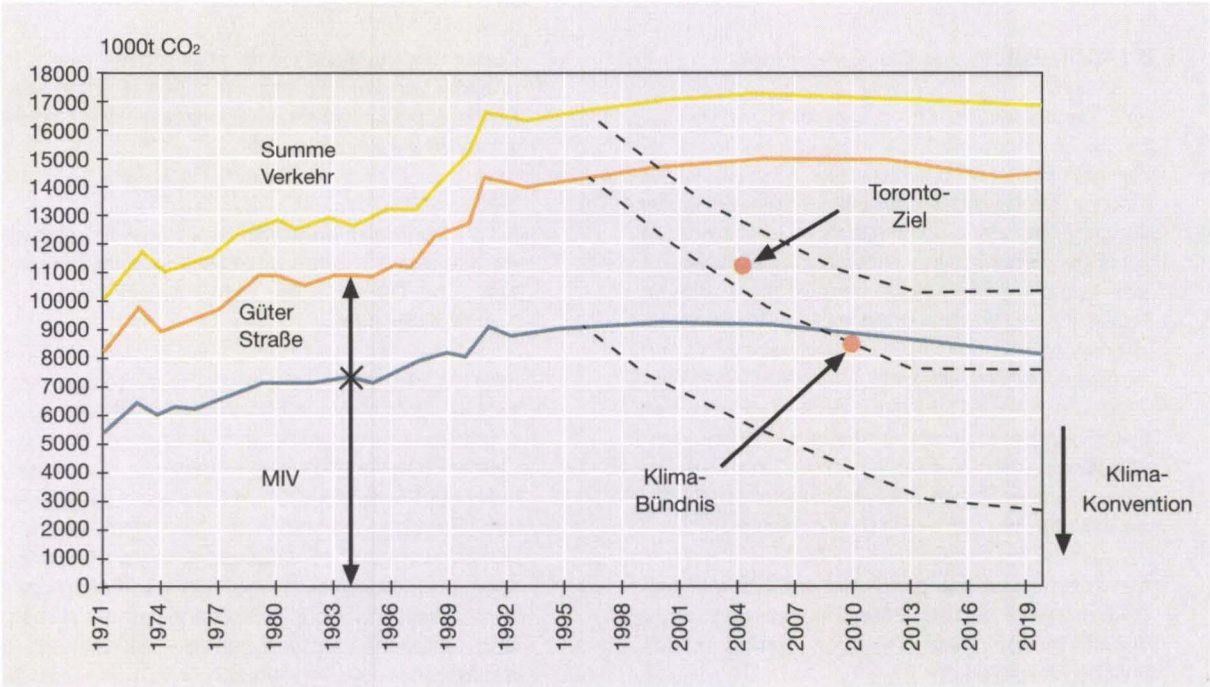


Tabelle 3.4.3.32. Änderung der Lärmemissionen des Transportsystems (ohne Luftfahrt und Pipeline) bis zum Jahr 2020 infolge der empfohlenen Maßnahmen.

Lärm	Emissionen
Änderung gegenüber 1991	Straßenverkehr innerorts: -7 bis -15 dB Straßenverkehr außerorts: -7 dB Schienenverkehr: 0 bis -10 dB

stellungen lenken könnten. Weiterführende Möglichkeiten müssen daher in Zukunft gefunden werden, wie es auch im Prozeß des Nationalen Umweltplans vorgesehen ist. Dabei sind die Potentiale der Fahrzeug- und Motortechnik (z.B. ULEV, ZEV), der Verkehrsplanung, -organisation und -rationalisierung sowie der Umsetzung der Kostenwahrheit weiter auszunutzen, um zu einem nachhaltigen Verkehrs- und Transportwesen zu gelangen. Diese Überlegungen müssen sich insbesondere um Möglichkeiten für Absenkungen des Verbrauches fossiler Kraftstoffe sowie der CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikelemissionen bemühen.

## 5.2. Lärmbelastung

Im Bereich der Lärmbelastung sind Erfolge vorwiegend durch technologische Maßnahmen an den Fahrzeugen, deren Instandhaltung, lärmbewußtes Fahrverhalten sowie Infrastruktureinrichtungen, wie etwa lärmarme Fahrbahnbeläge und Lärmschutzwände zu erzielen. Mit den empfohlenen Maßnahmen können deutliche Verbesserungen erwartet werden. Lokale Belastungsspitzen werden jedoch weiterhin zu erwarten sein und müßten durch Schallschutzmaßnahmen am Objekt minimiert werden. (Siehe dazu Tabelle 3.4.3.32.)

## 6. Methode, Unsicherheiten, offene Fragen und künftige Schwerpunktsetzungen

Fahr- und Transportleistungen sowie Energieverbrauch und Abgasemissionen des Verkehrs in Österreich wurden von der zur Erarbeitung dieses Kapitels im Nationalen Umweltplan eingerichteten Arbeitsgruppe rechnerisch ermittelt. Dabei sind außer der Verdampfung und Verdunstung von Kraftstoffen alle emissionsrelevanten Parameter soweit wie möglich berücksichtigt worden. Die Kaltstarteinflüsse bei 2-Rädern und im Schwerverkehr können derzeit wegen fehlender Datengrundlagen nicht berechnet werden. Die vorhandenen Meßdaten lassen vermuten, daß dadurch die errechneten Kohlenwasserstoff- und auch die Kohlenmonoxidemissionen etwas unterbewertet sind.

Die Emissionsfaktoren wurden aus vorhandenen Literaturquellen und Meßergebnissen abgeleitet, beinhalten aber Unsicherheiten. Ein Forschungsprojekt zur Ermittlung von KFZ-Emissionsfaktoren unter Zugrundelegung der österreichischen Verhältnisse wäre in Zukunft wünschenswert, so wie der systematische Einsatz größerer finanzieller Mittel für die Untersuchung von Umweltproblemen und Lösungsmöglichkeiten im Verkehrsbe- reich wünschenswert ist.

Unsicherheiten resultieren auch aus fehlenden oder unzureichenden statistischen Unterlagen. Diese betreffen insbesondere die zugrundegelegten Fahrleistungen sowie die Nutzladefaktoren im Straßengüterverkehr und die Straßengüterverkehrsleistung an sich. Bei Überlegungen zu Verlagerungspotentialen stellen diese Datengrundlagen entscheidende Größen dar, weshalb Methoden zur besseren statistischen Erfassung gesucht werden sollten.

Die Auswirkungen von Maßnahmenbündeln im Bereich Verkehrsplanung und insbesondere der Preispolitik auf Energieverbrauch und Abgasemissionen wurden aus der Entwicklung in Österreich zwischen 1971 und 1993 sowie zahlreichen Literaturstellen abgeleitet. Drastische Änderungen, wie sie z.B. eine Anhebung der realen, variablen Kosten im Straßenverkehr um 120% und im ÖV um 30% darstellen, traten in der Vergangenheit nicht in diesem Ausmaß auf, so daß Analogieschlüsse erforderlich sind. Diese sind insbesondere im Güterverkehr mit einigen Unsicherheiten behaftet und können daher nur die Größenordnungen der Veränderungen angeben. Zur besseren Beurteilung wären wesentlich umfangreichere Arbeiten durchzuführen. Diese müßten u.a. die Wettbewerbssituation der einzelnen Verkehrsträger unterteilt nach einzelnen Produktionsprozessen und Produktgruppen in Abhängigkeit von Preis- und Angebotsveränderungen untersuchen. Im Personenverkehr wären etwa Zeitreihen über Siedlungsentwicklung und Bebauungsdichten, Straßennetzlängen, Verkehrsflächenverbrauch und zurückgelegte Fahrzeug- und Personenkilometer sowie deren Abhängigkeit von den Transportkosten und Transportgeschwindigkeiten näher zu untersuchen.

Es konnte bisher nicht endgültig geklärt werden, wieviel Tonnenkilometer im österreichischen Straßenverkehr geleistet werden. Aufgrund der vorliegenden statistischen Quellen über den gesamten Kraftstoffverbrauch im Straßengüterverkehr ergeben sich sehr niedere Auslastungsgrade für LKWs und Sattel-KFZs. Eventuelle Fehler könnten z.B. in einem relativ hohen Anteil von in Österreich verkauften, aber vorwiegend im Ausland verbrauchten Dieselmotoren, der Nichterfassung einzelner Transportabläufe in den Güterverkehrsstatistiken oder einer Unterschätzung des Dieselverbrauches anderer Sektoren, zu finden sein.

Die derzeitigen Ergebnisse zeigen im internationalen Vergleich einen sehr hohen Energieverbrauch je geleistetem Tonnenkilometer. So ergeben sich für den österreichischen Straßengüterverkehr etwa 4,35 MJ/t-km. Berechnungen für andere Staaten – für die EU wird etwa ein Durchschnitt von 3,3 bis 3,7 MJ/t-km angeführt – zeigen fast ausschließlich geringere Werte. Da möglichst verlässliche Daten über die Gütertransportleistungen erforderlich sind, wenn Aussagen über Verlage-

rungsmöglichkeiten und -effekte oder Erhöhungen der Auslastungsgrade getroffen werden solle, ist eine weiterführende Analyse des Güterverkehrs unbedingt notwendig.

Aus zeitlichen Gründen war es nicht möglich, die wirtschaftlichen und sozialen Folgewirkungen verschiedener Maßnahmenbündel mit unterschiedlich intensiven Umsetzungen zu bewerten. Maßnahmenintensitäten, die das Erreichen des Toronto-Zieles bzw. des Klimabündnisses bei den verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen erwarten lassen, sind jedenfalls einschneidend und kurzfristig.

Zur Erreichung dieser Zielsetzungen und auch zur Umsetzung der Maßnahmenbündel ist daher ein umfangreicher Forschungsbedarf gegeben, um einerseits Wirkungen genauer abzuschätzen, andererseits innovative Lösungsansätze zu entwickeln. Es erscheint deshalb zielführend, diesen Forschungsbedarf in interdisziplinärer Ausrichtung zu skizzieren und ein Begleitforschungsprogramm zum Nationalen Umweltplan zu initiieren.

Weiters ist die Inangriffnahme von Modellvorhaben zu empfehlen, da sie für die Umsetzung der Maßnahmenbündel einen wichtigen Impuls darstellen und wertvolle Erfahrungen liefern können. Daher sollten möglichst zu allen Maßnahmen, soweit möglich, NUP-Pilotprojekte gestartet werden. Diese Pilotprojekte sollten durch eine umfangreiche Forschungstätigkeit begleitet werden.

Die Festlegung des Forschungsbedarfs und die Konzeption der Pilotprojekte sollten interdisziplinär angelegt sein und insbesondere die Themenfelder Verkehrstechnologie, Verkehrsplanung, Ökologie, Medizin, Ökonomie, Sozialwissenschaften, Psychologie und Kommunikation sowie Recht einbeziehen.

#### **Maßnahmen im Bereich „offene Fragen“:**

Es soll eine fachübergreifende Studie, eventuell als NUP-Forschungsprogramm, über die Möglichkeiten und die optimalen Strategien und Ziele einer umfassenden Umstrukturierung des Transportsystems, der Wirtschaftsstruktur und des Verhaltens der Bevölkerung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung sowie der wirtschaftlichen und sozialen Folgewirkungen durchgeführt werden. Eine derartige Studie muß die Möglichkeiten in Österreich und auch die dazu erforderlichen Veränderungen im Ausland behandeln.

Im Rahmen dieser Untersuchungen soll insbesondere auch eine Bewertung der wirtschaftlichen und sozialen Folgewirkungen der im Kapitel 3.4.3. empfohlenen Maßnahmen erfolgen.

Realisierungsmöglichkeiten: Sofortiger Beginn der Studie, Umsetzung mittel- und langfristig  
Maßnahmenträger: Bund (Fachministerien)

Im Zuge der Erarbeitung des Nationalen Umweltplans wurde von der für den Bereich „Verkehr und Transportwesen“ eingerichteten Expertenarbeitsgruppe eine Anzahl weiterführender Vorschläge und umweltpolitischer Forderungen zu einzelnen für diesen Sektor bedeutenden ökologischen Zielsetzungen und damit verbundenen Maßnahmen eingebracht, die in der nunmehr abgeschlossenen ersten Arbeitsphase des NUP nicht abschließend behandelt werden konnten und dementsprechend in der in Kapitel 3.4.3. vorgenommenen Zusammenfassung des Berichts der Expertenarbeitsgruppe nicht wiedergegeben sind. Eine Darstellung der in diesem Zusammenhang deponierten Positionen und Forderungen findet sich im Endbericht der Arbeitsgruppe „Verkehr und Transportwesen“ des NUP. Sie werden einen Schwerpunkt der weiterführenden Arbeiten bilden und sollen in der Fortschreibung des Nationalen Umweltplans berücksichtigt werden.

### 3.4.4. Landwirtschaft, Wald und Wasser

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	Seite 235
1.1. Problemstellung .....	235
1.1.1. Landwirtschaft - Umwelt	
1.1.2. Ursachen und Konsequenzen der Rahmenbedingungen	
1.1.3. Systembezogene Lösungsansätze	
1.2. Nachhaltigkeit als Zielsetzung in der Landwirtschaft .....	237
1.2.1. Zieldefinition und Prinzipien von Nachhaltigkeit	
1.2.2. Elemente und Ebenen von Nachhaltigkeit	
1.3. Rahmenbedingungen zur Durchsetzung umweltpolitischer Vorschläge in der Landwirtschaft .....	238
1.4. Maßnahmenvorschläge .....	238
1.4.1. Problembezogene Einzelmaßnahmen	
1.4.2. Übergeordneter Gestaltungsbedarf	
1.4.3. Maßnahmenmatrizen Landwirtschaft	
2. Wald .....	246
2.1. Problemstellung .....	246
2.2. Ziele .....	246
2.2.1. Allgemeine Ziele	
2.2.2. Spezielle Ziele	
2.3. Problemkreise .....	247
2.3.1. Einwirkung von Luftschadstoffen	
2.3.2. Ökologisch nachteilige Landnutzungsmethoden	
2.3.3. Ungünstige ökonomische Rahmenbedingungen	
2.3.4. Änderung der Landnutzung	
2.3.5. Sonstige Problemfelder	
2.4. Maßnahmenvorschläge .....	249
2.4.1. Maßnahmenmatrix Wald	
3. Wasser .....	258
3.1. Problemstellung .....	258
3.2. Ziele und Zielkonflikte .....	258
3.3. Schutzwürdigkeit der Gewässer .....	258
3.4. Folgewirkungen des Gewässerschutzes .....	259
3.5. Problembereiche und notwendige Maßnahmen .....	259
3.5.1. Maßnahmenmatrix Wasser	
4. Forschungsbedarf .....	260



## 1. Einleitung

In Österreich sind die meisten aquatischen und terrestrischen Ökosysteme durch menschliche Aktivitäten beeinflusst, das heißt, der überwiegende Teil des österreichischen Staatsgebietes ist Kulturlandschaft, die über Jahrhunderte hinweg das Fortkommen unserer Vorfahren sicherte. Auch heute noch sind intakte Landschaftsökosysteme unabdingbare Voraussetzung für die langfristige Überlebensfähigkeit der Menschen.

Nach dem gegenwärtigen Wissensstand sind viele Landschaftsökosysteme als negativ beeinflusst anzusehen und ein Teil davon sogar als gefährdet einzustufen. Besonders schwerwiegende Folgen haben Schäden an den Böden, weil Bodendegradationen oftmals irreversibel sind und Verluste an Bodenqualität starke Auswirkungen auf Wasser, Pflanzen und Tiere haben. Die Ursachen für die Verschlechterung reichen oft weit zurück, da in der Vergangenheit lokal oder regional eine sehr intensive Inanspruchnahme erfolgte. In der industriellen Zeit war es einerseits die Intensivierung der Produktion durch einseitige Fruchtfolgen und Monokulturen, Energie-, Maschinen- und Chemieseinsatz, andererseits die Verteilung, Akkumulation und Wirkung von Schadstoffen auf die Ökosysteme, die zur Verschlechterung der Situation beitrugen. Dazu kam der stets steigende irreversible Verbrauch an natürlichen Ressourcen zur Deckung des Bedarfs einer materiell immer anspruchsvolleren Gesellschaft. Durch den extrem gestiegenen internationalen Güteraustausch gerieten österreichische Betriebe in eine Wettbewerbssituation, die eine Umsetzung landschafts- und umweltschonenderer Nutzungsmethoden weitgehend verhinderte. Legistische Maßnahmen, die auf Handlungsvorschriften und Verbote abzielten, konnten leicht nachprüfbar, gesetzeswidrige Handlungen zurückdrängen, als Basis für eine Ökologisierung erwiesen sie sich aber in vielen Fällen als ungeeignet oder scheiterten am Vollzug.

Angesichts dieser Situation besteht ein dringlicher Bedarf an innovativen Ansätzen sowie der Schaffung von wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen zu deren Umsetzung.

Allgemeine Zielsetzungen für die Bereiche Landwirtschaft, Wald und Wasser sind

- maximale Ressourcenschonung unter Berücksichtigung der natürlichen Produktionskräfte und Regulationsmechanismen
- Minimierung von ökologischen Risiken im Sinne der Nachhaltigkeit
- Minimierung des Materialeinsatzes durch Steigerung der Energieeffizienz, sowie Schließung

von Stoffkreisläufen (innerbetrieblich, regional, international).

### 1.1. Problemstellung

#### 1.1.1. Landwirtschaft - Umwelt

Landwirtschaftliche Produktion steht in enger Verbindung mit der Umwelt. Lange Zeit wurde dieser Zusammenhang als unproblematisch eingestuft. Die zunehmende Intensivierung agrarischer Produktionsvorgänge führte in Teilbereichen zu Produktionsmethoden, die diese traditionell positive Kopplung zwischen Landwirtschaft und Umwelt umkehrte. Wasser- und Luftverschmutzung, Bodenerosion und Artenverlust stellen dabei konkrete Probleme dar. Trotzdem wäre es falsch, die Landwirtschaft insgesamt als umweltschädigend anzusehen.

Land- und Forstwirtschaft sind durch ihre außergewöhnliche Produktionssituation (Flächenbezug) besonders von den allgemeinen Umweltbeeinträchtigungen betroffen. Die landwirtschaftliche Nutzfläche sowie die österreichischen Wälder mit ihren vielfältigen Funktionen sind Schadstoffmissionen ausgesetzt, denen der Land- bzw. Forstwirtschaft relativ ohnmächtig gegenübersteht. Luft- und Wasserverschmutzung durch Verkehr, Industrie und Gewerbe sowie Haushalte bis hin zu globalen Umweltproblemen, wie die Zerstörung der Ozonschicht oder der anthropogene Treibhauseffekt stehen hier an prominenter Stelle.

Bodenschutz verdient besondere Beachtung, da der Boden als zentrales Umweltmedium eine wesentliche Grundlage für das Leben der Menschen darstellt, jedoch gerade durch menschliche Tätigkeiten in seiner Funktionsfähigkeit massiv bedroht ist und sich nicht oder nur in sehr langen Zeiträumen natürlich erneuert.

Eine wichtige Funktion kommt der Landwirtschaft auch als Erhalter des Landschaftsbildes und der ökonomisch-sozialen Funktionsfähigkeit ländlicher Räume, als Partner im Naturschutz sowie bei der Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe im Sinne der anzustrebenden Schließung von Energie- und Stoffkreisläufen zu. Dieser Sektor ist wie kein anderer geeignet, diese gesellschaftlichen Anforderungen zu erfüllen. Die Bereitstellung von Biomasse als Substitut von fossilen Rohstoffen zur Verminderung der CO<sub>2</sub> Emissionen ist hier besonders zu erwähnen. Die Erfüllung dieser Aufgaben ist bedroht, wenn durch nicht nachhaltige Produktionspraktiken bzw. exogene Umwelteinflüsse die agrarischen Produktions- und damit Lebensgrundlagen zerstört werden. Dies gilt umso mehr in einer Situation, in der die Nahrungsmittelnachfrage auf globaler Ebene ansteigt.

### 1.1.2. Ursachen und Konsequenzen der Rahmenbedingungen

Die Versorgungssicherheit mit Nahrungsmitteln hatte in der Geschichte der Menschheit immer einen zentralen Stellenwert. In inländischen Versorgungsdefiziten bei Nahrungs- und Futtermitteln wurde in Österreich durch preispolitische Maßnahmen entgegengewirkt. Steigende Intensitäten sowie eine Stimulierung des technischen Fortschritts führten zur damals gewünschten Erhöhung der Inlandsproduktion, wobei allerdings die Intensität europäischer Gunstlagen nicht erreicht wurde.

Die stürmische Entwicklung der Industrieproduktion induzierte eine starke Abwanderung aus der Landwirtschaft. Dies erforderte die Substitution des Produktionsfaktors „Arbeit“ durch Kapital<sup>11</sup>. Der Einsatz von synthetischen Pflanzenschutzmitteln und eine umfangreiche Maschinenausstattung traten an die Stelle menschlicher Arbeitskraft. Der Handelsdüngereinsatz trug zur Produktionssteigerung bei. Wie in sämtlichen Wirtschaftsbereichen stellte die Umstellung auf fossile Energieträger ein wesentliches Charakteristikum für den Übergang von einem nahezu geschlossenen zu einem weitgehend offenen System mit einer deutlichen Erhöhung der Abhängigkeiten gegenüber nichtagrarischen Sektoren dar.

Diese Öffnung des Systems ermöglichte enorme (Arbeits-) Produktivitätsfortschritte. Dadurch, sowie durch den Wegfall von Futterflächen für Zugtiere, wuchsen die Angebotsmengen signifikant rascher als die Nachfrage. Zunehmend traten strukturelle Überschüsse bei wichtigen Erzeugnissen auf. Die Politik der Industrieländer reagierte kaum auf diese fundamentale Veränderung. Die Absicherung der bäuerlichen Einkommen und die Sicherstellung der Besiedlung des ländlichen Raumes stand und steht im Zentrum des politischen Willens (Landwirtschaftsgesetz BGBl. Nr. 375/1992, §1). Bisher wurde überwiegend die Meinung vertreten, daß diese Einkommen nur über Produkterlöse und nicht durch eine gerechte Honorierung der zahlreichen sonstigen Leistungen (Multifunktionalität der Land- und Forstwirtschaft) garantiert werden können. Auch aus anderen sozial- und wirtschaftspolitischen Gründen reagierte die Politik kaum auf diese fundamentalen Veränderungen, sodaß es zu keinen marktorientierten Korrekturen kam.

<sup>11</sup> Dabei steigen sowohl die Kapitalintensität als auch der Kapitalkoeffizient. Der Kapitalkoeffizient ist das Verhältnis zwischen Kapitaleinsatz und Zahl der Arbeitskräfte. Der Kapitalkoeffizient gibt an, wie hoch der Kapitaleinsatz je Produktionsarbeit ist.

<sup>12</sup> Trotz aller übergelagerten Maßnahmen konnte es nicht vermieden werden, daß rund 100.000 bäuerliche Betriebe seit 1970 (ca. 37 % der Betriebe) bankrott gegangen sind. Auch in anderen westlichen Betrieben nur mehr 30-40 % (Vollerwertstudie).

<sup>13</sup> Die Transfereffizienz ist das Verhältnis zwischen aufgewandten Mitteln und dem daraus resultierenden Einkommensanstieg beim Landwirt.

Die einzelbetrieblichen Zielsetzungen der Landwirte waren daher verständlicherweise an Ertragssteigerungen und nicht an den heute bekannten und daher geforderten volkswirtschaftlichen und umweltpolitischen Zielen orientiert.

Die Preispolitik ist zunehmend weniger geeignet, zur Sicherung der landwirtschaftlichen Einkommen beizutragen, weil die Transfereffizienz dieser Stützungsform relativ gering ist. Diese Art von Politik hat auch zu ökologischen Problemen geführt, indem sie intensitätssteigernd wirkte und damit den Einsatz umweltfreundlicher Technologien und Praktiken behinderte bzw. unmöglich machte. Weil das Ziel der betriebswirtschaftlichen Rentabilität unverzichtbar ist, steht seit Jahrzehnten die konventionelle, chemiegestützte und energieintensive Landwirtschaft weltweit im Zentrum der Forschungsbemühungen.

Wirtschaftsweisen mit hoher Stoff- und Energieintensität bewirken auch in der Landwirtschaft vielfältige negative externe Effekte:

- Artenverlust und Artenrückgang durch Lebensraumkonkurrenz und Nutzungsänderungen;
- Eintrag von Stoffen in Agrarökosysteme mit negativen Folgen für den Boden-, Wasser- und Lufthaushalt;
- Klimarelevante und andere gasförmige Emissionen in einem nicht exakt bestimmten Ausmaß.

Gegenüber vergleichbaren Ländern sind diese Probleme in Österreich, auch bedingt durch politische Gegenmaßnahmen (Bodenschutzabgabe, Wasserrechtsgesetz, Förderung Biolandbau, Fruchtfolgeförderung) weniger stark ausgeprägt.

### 1.1.3. Systembezogene Lösungsansätze

Für die negativen Entwicklungen ausschließlich die Landwirte verantwortlich zu machen, ginge am Kern des Problems vorbei. Der Landwirt ist ein Akteur des agrarischen Wirtschaftssystems und hat sich an die gegebenen Rahmenbedingungen anzupassen, will er seine Einkommensziele erreichen. Langfristig gesehen sind es sogar die vor- und nachgelagerten Bereiche, auch die Letztverbraucher, welche von der Preispolitik primär profitieren.

Der Schlüssel für eine dauerhafte Bewältigung dieser Fehlentwicklung liegt darin, die Ursachen in der Gesamtheit der geänderten ökonomischen, strukturellen und institutionellen Bedingungen zu suchen. Traditionelle Umweltpolitik mit Grenzwertfestlegungen und Produktionsauflagen kann dabei nur eine unterstützende Rolle spielen. Die übergeordnete Zielvorstellung muß in Richtung ei-

ner agrarpolitischen Konzeption gehen, die eine ressourceneffiziente, ökologisch nachhaltige und dennoch profitable Landwirtschaft bei gleichzeitiger Anpassung der Rahmenbedingungen ermöglicht. Der biologische Landbau in Österreich, mit seinen gesetzlich festgelegten Produktionsrichtlinien und der behördlichen Kontrolle, stellt ein Beispiel für nachhaltige Landwirtschaft dar.

Die dafür notwendige Informationspolitik muß darauf abzielen, daß Änderungen im Kaufverhalten der Konsumenten dahingehend erfolgen, daß qualitativ hochwertige, gesunde Nahrungsmittel aus umweltschonenden Produktionsweisen vermehrt nachgefragt werden. Entsprechend anerkannte Kontrollsysteme sind vorzusehen, damit die Herkunft und Qualität dieser Produkte garantiert sind.

## 1.2. Nachhaltigkeit als Zielsetzung in der Landwirtschaft

### 1.2.1. Zieldefinition und Prinzipien von Nachhaltigkeit

In bezug auf das Nachhaltigkeitsziel lassen sich drei allgemeine und logisch zusammenhängende Prinzipien identifizieren:

- Nachhaltigkeit ist ein Element der Wohlfahrt in dem Sinne, daß durch die derzeitige Ressourcenverwendung die Wohlfahrt künftiger Generationen nicht beeinträchtigt werden soll. Das erfordert die Erhaltung der Produktionskapazität des globalen Kapitalstocks, der aus natürlichen und vom Menschen gemachten Elementen besteht.
- Um Nachhaltigkeit zu erreichen bzw. abzusichern, müssen sowohl private als auch öffentliche Entscheidungen so getroffen werden, daß Umweltgüter abgesichert werden, und zwar unabhängig davon, ob sie auf Märkten gehandelt werden oder durch nichtmarktliche Prozesse zur Verteilung kommen.
- Der Konservierung nicht ersetzbarer Umweltgüter (Artenvielfalt, Landschaftsschutz, natürliche Ökosysteme und Biotope) ist dann Vorrang einzuräumen, wenn die Gefahr irreversibler Verluste besteht.

Nachhaltigkeit muß zur zentralen, langfristigen Zielsetzung der Landwirtschaft werden. Dieses Ziel kann aber nicht dadurch erreicht werden, daß einige als kritisch eingestufte agrarische Produktionspraktiken angepaßt werden. Eine nachhaltige Landwirtschaft erfordert eine tragfähige und langfristige Verbindung zwischen landwirtschaftlichen Aktivitäten und der Wirtschafts- und Umweltpolitik:

- Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft im ökologischen Sinn ist nur möglich, wenn auch andere Wirtschaftssektoren (Energie, Verkehr, ...) ökologisch nachhaltig agieren
- Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft im ökonomischen Sinn ist nur möglich, wenn eine ökologisch nachhaltige Produktionsweise betriebswirtschaftlich rentabel ist, weil sonst langfristig keine Landwirte mehr existieren, die diesen Vorgaben folgen können
- Ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit erfordert eine weitgehende Betonung des Subsidiaritätsprinzips zur Anpassung an die regionalen Gegebenheiten

### 1.2.2. Elemente und Ebenen von Nachhaltigkeit

Das Konzept der Nachhaltigkeit umfaßt damit in seiner Anwendung auf die Landwirtschaft grundsätzlich drei Komponenten:

- Eine über die konservierende Sichtweise der Umweltnutzung hinausgehende ökosystemare Komponente;
- eine der künftigen Entwicklung des agrarischen Produktionsvolumens angepaßte Wachstumskomponente;
- eine auf die sozialen, regionalen und kulturellen Implikationen Bezug nehmende Verteilungskomponente.

Das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung ist auf zwei unterschiedlichen Ebenen relevant. Auf der politischen Ebene wird die Konzeption und Implementation der umweltpolitischen Maßnahmen entschieden. Hierbei ist besonderes Augenmerk auf eine stärkere Marktorientierung <sup>(4)</sup> sowie auf eine Berücksichtigung der sozialen und ökologischen Effekte der Ressourcennutzung zu legen. Auf der betrieblichen Ebene dagegen ist die nachhaltige „Low input“-Landwirtschaft (z.B. sparsamer Einsatz externer Betriebsmittel) sowie die Übernahme von ökologisch vorteilhaften Technologien und Praktiken zu fördern. Die Ausbildung und Beratung muß hiemit konform gehen. Gleichzeitig ist bei der Implementierung darauf zu achten, daß die ökonomischen Anreize mit den angestrebten Umweltzielen kompatibel sind.

(4) In einer nachhaltigen Wirtschaft werden neben Lebensmitteln auch noch andere Produkte (nachwachsende Rohstoffe) sowie zusätzliche Dienstleistungen (Multifunktionalität) nachgefragt werden.

### 1.3. Rahmenbedingungen zur Durchsetzung umweltpolitischer Vorschläge in der Landwirtschaft

In einem ersten Schritt müssen umweltpolitische Maßnahmen direkt auf die agrarische Produktion selbst gerichtet und die Verbindungen mit nachgelagerten bzw. vorgelagerten Industrien berücksichtigt werden. Fünf Schlüsselstellen können in diesem Bereich angeführt werden:

- Auf der Outputseite der agrarischen Produktion sollten marktorientierte (vgl. Fußnote 4) Preise eingeführt werden
- Die Verwendung agrarischer Inputs darf nicht durch Subventionen verzerrt werden
- Entwicklung und vermehrte Anwendung umweltfreundlicher Technologien

Für überbetriebliche Leistungen sollten konkrete, nachvollziehbare Kriterien erstellt werden, so daß sie unabhängig von der agrarischen Produktion bewertet und bei Knappheit honoriert werden können.

Im Zuge der Umstellung auftretende Anpassungskosten sollen durch zeitlich begrenzte, nicht produktionsverzerrende Maßnahmen kompensiert werden.

Die hier auf einer sehr allgemeinen Ebene vorgebrachten Anregungen finden sich in konkretisierter Form sowohl in den Ergebnissen der GATT-Uruguay-Runde als auch in der reformierten Gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Sie sind damit für Maßnahmenvorschläge im Rahmen eines Nationalen Umweltplanes eine relevante Vorgabe.

Der zur Zeit diskutierte Vorschlag zur Redimensionierung von agrarischen Stütz- und Schutzelementen im GATT (Allgemeines Welthandelsabkommen) ist das sogenannte „Blair House Agreement“ vom November 1992. Aus der angestrebten Senkung der agrarischen Stütz- und Schutzniveaus kann eine Verschlechterung der ökologischen Produktionsstandards resultieren. Dieser Tendenz wird mit Maßnahmen entgegenzuwirken versucht, die in die sogenannte „Greenbox“ fallen:

- Forschung, Qualitätskontrolle, Beratung;
- Direktzahlungen an Landwirte, solange damit kein positiver Produktions-, Faktor- oder Preisbezug verbunden ist
- Einkommenssicherungsprogramme
- Katastrophenschutz
- Stilllegung von Produktionsfaktoren
- Investitionshilfen zur Beseitigung von Strukturteilen

- konkrete Umweltprogramme
- regionalpolitische Maßnahmen

Im Mai 1992 hat der Rat der EG den Vorschlägen zur einschneidendsten Umgestaltung der EG-Agrarpolitik seit ihrem Bestehen zugestimmt. Diese Maßnahmen wurden so ausgelegt, daß sie mit dem erwarteten GATT-Abschluß kompatibel sind. Sie sollen zwischen 1993 und 1996 in die Realität umgesetzt werden. Die aus umweltpolitischer Sicht relevanten Teile dieser Reform umfassen primär

- 1) die bereits im Detail vorliegenden Förderungsmöglichkeiten für umweltschonende Maßnahmen der Landwirtschaft (Verordnung EWG/2078/92) sowie
- 2) die relativ attraktiv gestalteten Anreize in Richtung einer Aufforstung von Agrarflächen (Verordnung EWG/2080/92).

Ein internationaler Faktor mit Einfluß auf die Landwirtschaft ist auch die Diskussion um Treibhauseffekt und Zerstörung der Ozonschicht. Die Landwirtschaft ist dabei in erster Linie Betroffener, zum Teil aber auch Verursacher. Speziell in bezug auf die Bewältigung des CO<sub>2</sub>-Problems kommt der Landwirtschaft eine wichtige aktive Rolle durch Bereitstellung erneuerbarer Energieträger zu.

### 1.4. Maßnahmenvorschläge

#### 1.4.1. Problembezogene Einzelmaßnahmen

Die Umstellung unserer Wirtschaft auf ein nachhaltiges Wirtschaftssystem wird nicht nur helfen, die anstehenden Umweltprobleme (Treibhauseffekt, Ozonloch, bodennahes Ozon, Bodenversauerung etc.) durch gravierende Verringerung der Material- und Energieintensitäten langfristig in den Griff zu bekommen, sondern auch Lösungen für die drohenden sozialen Probleme (strukturelle Arbeitslosigkeit, Sozialabbau, umweltbedingte Migrationen) und den Nord-Süd Konflikt (oligarchischer Ressourcenverbrauch im Norden sowie soziales und ökologisches Dumping im Süden) liefern.

Die folgende Übersicht (siehe Kapitel 1.4.3.) gibt in knapper Form die wesentlichen Aussagen dieser Arbeit zu den wichtigsten aktuellen agrarischen Umweltproblemen noch einmal gerafft wieder. Dabei wird versucht, den Problemfeldern einen Raumbezug (lokal, regional, national, international) zu geben sowie diese hinsichtlich des Zeithorizonts ihrer Lösung (kurz-, mittel- und langfristig) zu klassifizieren.

Grundsätzlich lassen sich die Problemfelder in drei Gruppen teilen, bei denen die Landwirtschaft in unterschiedlichen Rollen auftritt, nämlich als Betroffener, Verursacher und Partner. Daraus abgeleitet ergeben sich Maßnahmen zur Vermeidung unerwünschter ökologischer Effekte durch bestimmte Produktionsformen in der Landwirtschaft („Vermeidungsmaßnahmen“). Maßnahmen in Richtung einer aktiven Beteiligung der Landwirtschaft an der Verbesserung der Umwelt („Gestaltungsmaßnahmen“) sowie Maßnahmen, die zu setzen sind, um negative Umweltbeeinflussungen, die auf die Landwirtschaft wirken, zurückzudrängen (Schutzmaßnahmen).

Die Realisierungschancen derartiger Maßnahmenkonzepte hängen maßgeblich von deren Einschätzung aus der Sicht der Landwirte ab. Hier sind Demonstrationsprojekte vorzusehen, die den potentiell Betroffenen eine Evaluierung der Wirksamkeit dieser Vorschläge unter realistischen Voraussetzungen ermöglicht.

Um die Übersichtlichkeit zu verbessern, wurden am Ende des Kapitels die Maßnahmenvorschläge tabellarisch zusammengefaßt. Die Zieldefinitionen – Oberziel ist die Nachhaltigkeit – sind im Textteil ausführlich dargestellt. Die in Spalte 1 angeführten Probleme sind daher unter dem Gesichtspunkt der übergeordneten Gesamtzielsetzung zu sehen und nicht als isolierte Einzelprobleme, die mit End-of-pipe-Lösungsansätzen angegangen werden sollen.

#### 1.4.2. Übergeordneter Gestaltungsbedarf

Eine logisch konsistente Einordnung landwirtschaftlicher Aktivitäten in einen gesellschaftlich akzeptierten ökologischen Gesamtrahmen würde die Erbringung „multifunktionaler Leistungen“ durch die Landwirtschaft bei adäquater Honorierung sichern. Allerdings impliziert dies eine noch weitergehendere Abhängigkeit dieses Sektors von öffentlichen Budgets als bisher. Damit entsteht Planungsunsicherheit für den Ausführenden. Dies könnte durch eine rechtliche Absicherung beseitigt werden. Jene überbetrieblichen Leistungen, die zur Erhaltung der Lebensgrundlagen unabdingbar sind erfordern eine Absicherung im Verfassungsrang.

In der Vergangenheit war die Entwicklung nachhaltiger Produktionspraktiken vornehmlich praktischen „Trial-and-error“-Bemühungen praktizierender Landwirte überlassen. Die Geschichte des biologischen Landbaus ist ein gutes Beispiel dafür. Universitäre Forschung und Lehre zeigten lange Zeit kaum Anzeichen einer Abkehr vom Ziel der Mengenmaximierung. Die Veränderung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen wird eine Umkehr bringen. Die neuen Forschungsprioritäten

müssen sich in den personenbezogenen Anreiz- und Karrierestrukturen niederschlagen. Inhaltlich gesehen müssen Forschung und Lehre im Agrarbereich interdisziplinär werden, um die komplexen Verflechtungen von „Nachhaltigkeit“ in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht adäquat zu erfassen.

Die Struktur der bisherigen Ausbildung von Landwirten war lange Zeit geprägt durch das Ziel einer Maximierung der Produktion. Eine konsequente Ausrichtung auf eine nachhaltig betriebene Landwirtschaft erfordert eine grundlegende Neukonzeption. Nachhaltige Praktiken steigern in der Regel die Wissens- und damit Bildungsanforderungen an den praktischen Landwirt.

Die vor Beginn des Berufslebens erworbene Ausbildung allein ist in einer sich grundlegend ändernden Umgebung zu wenig. Neue Forschungsergebnisse müssen kontinuierlich in die praktische Anwendung übertragen werden. Das stellt hohe Anforderungen an das Informations-, Beratungs- und Weiterbildungssystem.

Auch wenn der angestrebte Wertewandel in allen Bereichen der Wirtschaft gelingt, so werden dennoch grundlegende Prinzipien eines aktiven Umweltmanagements zu beachten bzw. weiterhin wahrzunehmen sein:

- Vermeidungsstrategien müssen an den Ursachen ansetzen, technische Lösungen zur Verringerung der Auswirkung sind als nachrangig zu beurteilen
- Definition und Durchsetzung von „ökologischen Mindestnormen der Produktion“ auf regionaler bzw. nationaler Ebene sowie deren internationale Absicherung zur Vermeidung von unausgewogener Systemkonkurrenz
- Weitestgehende Anwendung des Verursacherprinzips bei Verstoß gegen die ökologischen Mindestnormen
- Förderung der ökologisch effizientesten Technologien nach ökonomischen Optimalitätskriterien
- Abgeltung der Kostendifferenz zum Weltmarkt, die sich aus der Einhaltung der verpflichtenden ökologischen Mindeststandards ergibt
- Einsatz von ökonomischen Anreizsystemen für über die Mindeststandards hinausgehende Leistungen
- Internationale Harmonisierung der Maßnahmen bei Problemen von staatenübergreifender bzw. globaler Relevanz
- „Stand-still“-Abkommen sollten nur kurzfristig einen Ersatz für das Fehlen konstruktiver Resultate darstellen

### 1.4.3. Maßnahmenmatrix Landwirtschaft

#### 1.4.3.1. Landwirtschaft als Partner

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Anreicherung von Kohlendioxid in der Atmosphäre (Treibhauseffekt, Klimaturbulenzen)	Verbrennung von fossilen Rohstoffen	Änderung der Klimazonen, Überforderung der standortangepaßten Ökosysteme	weltweit, Österreichs Anteil am Weltausstoß 0,6 %	Ausstieg aus der Verwendung von fossilen Energieträgern	Stufenweise Verteuerung von fossiler Energie durch Abgaben auf den Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen über das Niveau der Kosten für erneuerbare Energien	Bund	k	ab 1996	jährliche Bilanzierung des CO <sub>2</sub> -Ausstosses	übergeordnet
					Einhaltung des Toronto-Zieles sowie gänzlicher Umstieg auf erneuerbare Energieträger gemäß eines zu erstellenden Stufenplans		k			
				Forcierung von biogenen Energieträgern	Erhöhte Förderungen für biogene Energieträger mit dem Ziel der Verdopplung des Einsatzes von biogenen Rohstoffen bis 2005	Bund, Länder, Gemeinden	k	2005	jährliche Energiebilanz	
				Einsparung von Energie	Energieraumplanung zur Steuerung des Einsatzes lokaler, erneuerbarer Energieträger bzw. Verhinderung von nicht zielkonformen Investitionen (z.B. Erdgasleitungen)	Länder, Gemeinden	m	2005	analog zu Flächenwidmungsplänen	
Mangelhaftes Recycling organischer Stoffströme	Räumliche Trennung von Konsum und Produktion, geringe Verantwortung für Abfallprodukte	Verschwendung von Deponieraum, Belastung von Luft, Wasser, Boden	österreichweit	Kreislaufschließung durch Vermeidung von Schadstoffen in organischen Reststoffen	Verordnungen zu den Bodenschutzgesetzen, Ausführungsbestimmungen zum Chemikaliengesetz (z.B. Stoffverbote, Regelungen des Inverkehrbringens), Bundesweite Mindeststandards für Schadstoffe und begleitende Bodenuntersuchungen	Bund, Länder	k, m	2000	Bodeninventur, Stoffstromanalysen, Stoffzulassung	übergeordnet

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## 1.4.3.2. Landwirtschaft als Verursacher

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Ausstoß von Luft- schadstoffen/ Treibhauseffekt, Klimaturbulenzen, bodennahes Ozon	Methanemissionen und NH <sub>3</sub> bei der Tierhaltung Stickoxid- emissionen	Änderung der Klimazonen, Überforderung der stand- ortangepaßten Öko- systeme	weltweit, An- teil der öster- reichischen LW am Aus- stoß aller Treibhausgase gering	Techn. Lösungen für Ver- ringerung der CH <sub>4</sub> -Emis- sionen, Änderung des Konsum- verhaltens	Erweiterung der Förderung für verbesserte Düngelagerstätten (z.B. Biogas), um flächen- deckende Ausstattung zu errei- chen	Bund, Länder	m	2005	Bericht über die Lage des LW	nieder
		Schädigung der Atemor- gane von Mensch, Tier und Pflanzen		Standortangepaßte Dün- gung, Fruchtfolge und Bodenbearbeitung	F&E zur Erarbeitung von ver- bindlichen Produktions- standards für nachhaltige Landwirtschaft unter Berück- sichtigung der lokalen Erforder- nisse	Auftrag an Wissenschaft durch Bund	k	1997	Approba- tion durch Auftragge- ber	Mittel Kap. 3.4.1. Kap. 3.4.2. Kap. 3.4.3. hinsichtlich Gesamt- maßnah- menkon- zept
					Internationale Absicherung der verbindlichen Produktions- standards (Außerstreitstellung in OECD und GATT bis 2000)	Bund	k	2000	Bericht des Land- wirtschafts- ministers	
					Umsetzung der neuen fachlichen Erkenntnisse		m	2005		
Belastung der Oberflächenge- wässer und des Grundwassers mit Schadstoffen (NO <sub>3</sub> -Belastung des Grund- wassers, Eutro- phierung von Oberflächen- gewässern)	unsachgem. Dün- gung, ungeeignete Fruchtfolgen und un- angepaßte Boden- bearbeitung	Störung des Nährstoff- haushaltes in Oberflächen- gewässern Verschmut- zung des Grundwassers	Teile der Ober- flächengewäs- ser	Bewirtschaftung unter Berücksichtigung der standortlichen Vorausset- zungen	Standortlich angepaßter Ein- satz von Düngemittel, geeigne- te Fruchtfolge, Beschränkung des Chemikalieneinsatzes, besondere Wirtschaftsweisen in sensiblen Gebieten	Eigentümer, Land, Bund	k	ständig	Gewäs- sermoni- toring	
			Porengrund- wasser unter einem Drittel der Fläche ge- fährdet	Partnerschaften mit der Wasserwirtschaft	Erarbeitung und Umsetzung von Förderungsmodellen für wasser- schonende Landwirtschaft unter Einbeziehung der Wasserwirt- schaft und der Konsumenten, damit aktiver Gewässerschutz wichtiges Betriebsziel der Land- wirtschaft wird	Bund, Länder, Wasserwerke	k	1997		
							m			

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
				Verbesserung des Wis- sens der Landwirte	Erarbeitung, internationale Ab- sicherung und Umsetzung von verbindlichen Produktions- standards zur nachhaltigen Landwirtschaft unter Berück- sichtigung der regionalen Erfor- dernisse	Wissenschaft, Bund	k	2005		
					Verstärkung der Schulung und Beratung	Interessenver- tretung, Länder	k	ständig		
Belastung der Ökosysteme mit systemfremden Stoffen	Informationsdefizite (Hersteller, Behörden und Anwender) sowie Anwendungsfehler im Pflanzenschutz, Kostenvorteil ge- genüber alternativem Pflanzenschutz	Beeinträchtigung der Was- serqualität und vermehrter Artenrückgang	Regional	Berücksichtigung der Ein- bindungsfähigkeit in natürliche Stoffkreisläufe bei der Produktgestaltung	Verbesserung der Mittel durch adäquate Zulassungspolitik, um den Einbau aller Sub- stanzen von Pflanzenschutz- mittel in die natürlichen Stoff- kreisläufe zu garantieren	Bund	m	2000	Verpflich- tende Ver- öffent- lichung in allgemein zugängli- chen toxikolo- gischen Unter- lagen	niedrig Kap. 3.4.2.
				Überlegung zur Produkt- haftung bei Herstellern der Mittel	bessere Schulung und Bera- tung	Bund, Länder	k	1996		
				Verringerung des Einsat- zes	Typisierung und Überprüfung von Spritzgeräten	Interessenver- tretung, Länder		ständig		
				Extensivierung der Be- wirtschaftung	Forcierung von alternativem Pflanzenschutz	Bund, Länder		ständig		
				Umstieg auf biologischen Landbau	Verteuerung der Mittel im eu- ropäischen Gleichschritt  Reduktion der nicht einbin- dungsfähigen Wirkstoffmengen um jährlich 4 %	Bund		jährlich		

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)



Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Gestörter Boden- haushalt	unsachgemäße Bo- denbearbeitung	Verdichtung, verstärkter Wasserabfluß, Erosion, geringere Pufferkapazität, Humusverlust	Regional	Optimierung der Boden- bearbeitung und Aussaat Erosionsschutzstreifen, Flächeneinteilung nach Gelände	Forschung und Entwicklung zur Erarbeitung von verbindli- chen Produktionsstandards für nachhaltige Landwirtschaft unter Berücksichtigung der regionalen Erfordernisse	Auftrag an Wissenschaft durch Bund	k	1997	Approba- tion durch Auftragge- ber	
				Windschutzgürtel angepaßter Maschinen- einsatz	Internationale Absicherung der verbindlichen Produktions- standards, das heißt Außerstreitstellung in OECD und GATT	Bund		2000	Erfolgsbe- richt des Landwirt- schaftsmini- sters	
				Umstieg auf biologischen Landbau	Umsetzung der neuen fachli- chen Erkenntnis					
Gestörter Wasser- haushalt siehe Tabelle Was- ser										
Ausgeräumte Landschaft	Flurbereinigung Großflächige Bewirt- schaftung	Artenverlust Erosion eintönige Landschaft	Regional	Vielfältige, standortange- paßte, daher nachhaltige Naturbewirtschaftung	Erarbeitung regionaler Kultur- landschaftsleitbilder	Länder	k	1997	Bericht zur Lage der LFW	
					Wiedereinrichtung der Landschaft gemäß Kulturlandschaftsleitbild mit min. 5 % der ldw. Nutzfläche als Biotopverbundflächen	Bund, Länder	m	2005		
					Beratung der Landwirte und Information der Bevölkerung	Interessenver- tretung	k, m	ständig		
					Förderung der angepaßten Landbewirtschaftung unter an- derem mit Mitteln des Ver- tragsnaturschutzes zur Siche- rung einer die standortlichen Verhältnisse berücksichtigen- den Agrarstruktur und einer harmonischen Kulturlandschaft	Bund, Länder, Vereine	k	ständig		

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

1.4.3.3. Landwirtschaft als Betroffener

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung	
Wirkung von externen Schadstoffen	Emission von Schadstoffen bei der Energiegewinnung sowie bei industrieller und gewerblicher Produktion	Vergiftung des Bodenlebens, Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums Verringerung der Speicherkapazität Klimaänderung	weltweit	Verringerung des Einsatzes von schadstoffbelasteten Brennstoffen	Verschärfung der Schadstoffgrenzwerte in Brennstoffen	Bund	m	ständig	Luftgüterichte der Länder	Hoch Kap. 3.4.1. Kap. 3.4.2. Kap. 3.4.3.	
				Verbesserte Verbrennung, und Erhöhung der Nutzungseffizienz		Bund	m	ständig			
				Einbau von Filteranlagen und Katalysatoren,	Gesetzliche Verschärfung der Emissionsrichtlinien für Luftschadstoffe	Bund	k	2010			Abfalldenverbund
					Typenprüfung bei Kleinfeuerungsanlagen	Bund, Länder	k	1997			
				Verringerung des spezifischen Treibstoffverbrauchs für Mobilität und Transportdienstleistung	Vorschriften beim Flottenverbrauch	Bund	k	2010			
	Ausbringung von kontaminierten Reststoffen			Erhöhung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs	Bund, Länder, Gemeinden	k	ständig				
				Reduktion des Luftschadstoffausstoßes um durchschnittlich 3% jährlich innerhalb der nächsten 15 Jahre	Bund, Länder	k	2010				
			Minimierung des Schadstoffeintrages auf Basis von Stoffstromanalysen somit Einschränkung der Ausbringung von schadstoffhaltigen Substanzen	Bodenschutzgesetze so anpassen, daß es zu keiner Anreicherung mit Schadstoffen kommt	Länder	m	2000				
	Einrichtung von Bodendauerbeobachtungsflächen als Basis für die Erstellung eines Bodeninformationssystems (BIS)										

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Rückzug aus der Landwirtschaft	Nicht gesicherte Ein- kommen, Einkom- mensdiskrepanz zwi- schen landwirtschaft- lichen Einkommen und sonstiger Erwerbstätigkeit	Abwanderung aus ländli- cher Umgebung	österreichweit mit unter- schiedlicher regionaler Ausprägung	Angepaßte Abgeltung der von der Landwirtschaft erbrachten multifunk- tionalen Leistungen	Erarbeitung regionaler Strukturleitbilder zur Sicherung einer an die standortlichen Verhältnisse angepaßten Agrarstruktur	Bund, Länder	k, m	2000	Bericht zur Lage der LFW	Hoch Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5.
		Zusammenbruch der So- zial- und Infrastruktur			Handelspolitische Absicherung eines Preisniveaus zur Siche- rung der ökologischen Zielset- zungen	Bund	m	2000		
		Verlust der Bereitschaft, Grenzertragsböden landwirtschaftlich zu nut- zen			Aufbau regionaler Versor- gungsstrukturen	Bund, Länder, Gemeinden	k, m	ständig		
					Ausbau der öffentlichen Nach- frage für nicht über den Pro- duktmarkt abgeltbaren Leistun- gen z.B. integrierte Kulturland- schaftsprogramme		k, m	ständig		

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## 2. Wald

### 2.1. Problemstellung

Der Wald in Österreich wird seit Jahrhunderten genutzt und ist im Vergleich mit Gebieten anderer Landnutzungsformen ein relativ naturnahes Ökosystem geblieben, das nachhaltig vielfältige Leistungen für den Menschen zu erbringen vermag. Zahlreiche externe und interne Faktoren beeinträchtigen jedoch Zustand und Funktionsfähigkeit des Waldes im Hinblick auf die erwünschten Wirkungen und gefährden die Stabilität.

Die österreichische Waldinventur, die den Zustand des Waldes laufend erhebt, zeigt eine Zunahme der Waldflächen, Holzvorräte und -zuwächse sowie vermehrte Anteile von Mischbeständen, weist aber auch – ergänzend zu den Erhebungen des Waldschadenbeobachtungssystems (WBS), siehe dazu Abb. 3.4.4.1. – teilweise schwerwiegende Schäden an Waldbeständen aus. Eine verstärkte ökologische Orientierung bei der Waldbehandlung ist der Weg zu einer Entwicklung von stabileren Beständen, die den vielfältigen Ansprüchen der Menschen an den Wald optimal entsprechen. Die über die traditionelle Holznutzung hinausgehenden Leistungen des Waldes gewinnen stark an Bedeutung und erhöhen die Anforderungen an seine Leistungsfähigkeit.

### 2.2. Ziele

#### 2.2.1. Allgemeine Ziele

Erhaltung der natürlichen und der kulturbedingten Biotop- und Artenvielfalt (biologische Vielfalt) durch aktive und/oder passive Schutz- bzw. Erhaltungsmaßnahmen. Diese sind Bestandteil nachhaltiger Landnutzungssysteme, wofür die notwendigen ökonomischen Rahmenbedingungen auszubauen bzw. neu zu schaffen sind:

Aufrechterhaltung, Förderung und Wiederherstellung der Stabilität von Waldökosystemen durch angepaßte Waldnutzungsformen seitens der unterschiedlichen Nutzer bzw. durch Beseitigung der externen negativen Einflüsse menschlicher Tätigkeit auf die Waldökosysteme sowie gegebenenfalls Durchführung von erforderlichen Sanierungsmaßnahmen. Berücksichtigung und Koordinierung verschiedenster Nutzungsansprüche im und am Wald (Holzproduktion, Schutz vor Naturgefahren, Erholung, Wohlfahrtswirkungen, Natur- und Landschaftsschutz, Jagd, Weide, Waldareal für andere Nutzungsarten wie Verkehr, Betriebsanlagen oder Siedlung, Sondernutzungsform Energieholzplantage) durch Prioritätensetzung, Interessensausgleich und Kompromißbildung.

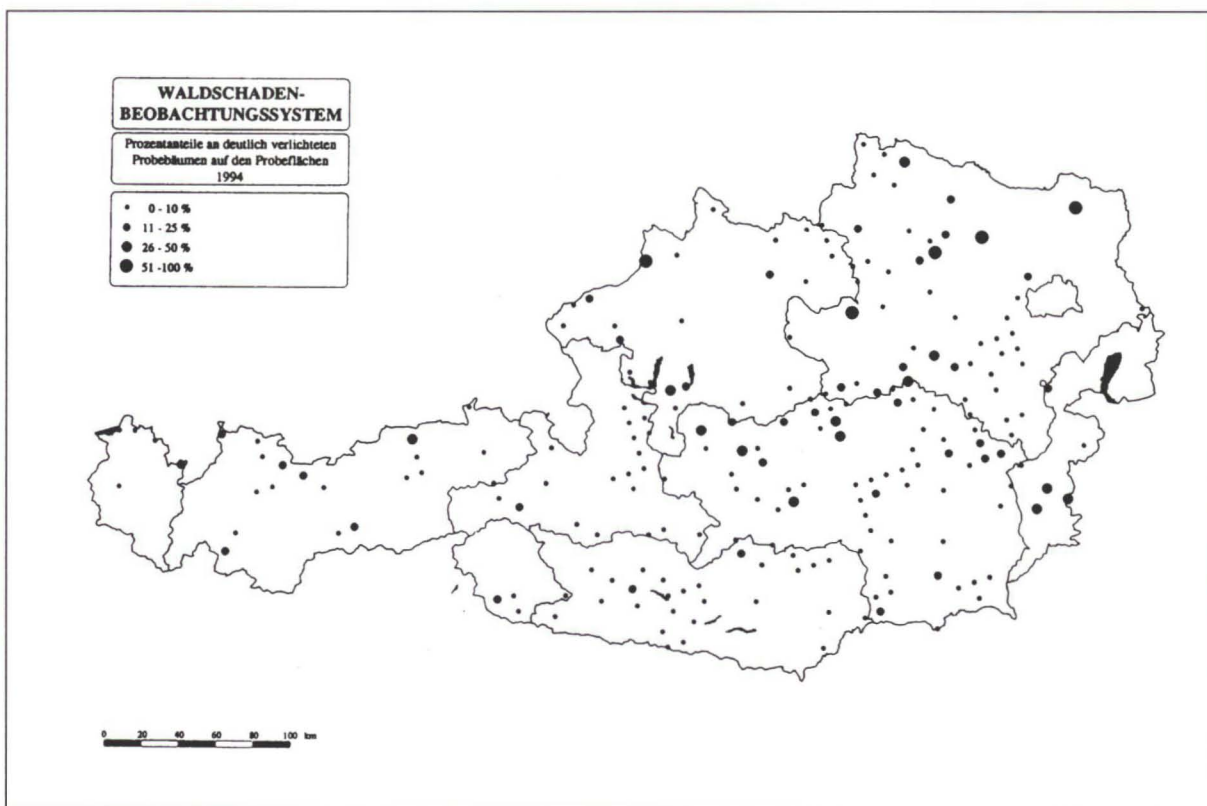


Abb. 3.4.4.1. Waldschadenbeobachtungssystem 1994

### 2.2.2. Spezielle Ziele

Erhaltung, Wiederherstellung oder Neubegründung eines hinsichtlich Massen- und Wertleistung optimal aufgebauten Waldes, der über große innere und äußere Stabilität verfügt und welcher durch ein zweckmäßiges Erschließungssystem nach forstwirtschaftlichen Vorstellungen und möglichst naturnah bewirtschaftet wird.

Walderhaltung, -wiederherstellung oder -neubegründung unter Berücksichtigung standörtlicher Gegebenheiten zur Erreichung einer hohen schutzfunktionalen und ökologischen Stabilität, welche die spezifischen Schutzerwartungen zu erfüllen vermag.

Landschaftlich attraktive und interessante Wald/Freiflächen-Verteilung mit vielseitig strukturierten und abwechslungsreich aufgebauten Wäldern als Stützpfeiler einer naturverträglichen Tourismus- und Freizeitwirtschaft bzw. Erholungsnutzung.

Permanente und funktionsoptimale Bedarfsdeckung der ausgleichenden und stabilisierenden Wirkungen des Waldes auf die gesamte Umwelt, im speziellen auf die menschliche Gesundheit, durch nachhaltig stabil aufgebaute und vielseitig leistungsfähige Wälder.

Erhaltung von natur- und kulturbedingten Wald/Freiflächenverteilungen, aber auch Schaffung von Bereichen, in denen jede menschliche Aktivität unterbleibt.

Ökologisch vertretbare Jagdausübung mit aktivem und passivem Schutz aller natürlich vorkommenden Tierarten bei gleichzeitiger Priorität der Schaffung eines ausgewogenen Schalenwild/Wald-Verhältnisses.

Trennung von Wald und Weide in Gebieten, in denen Waldweide Waldfunktionen gefährdet.

## 2.3. Problemkreise

### 2.3.1. Einwirkung von Luftschadstoffen

Forstschädliche Luftverunreinigungen bewirken auf der einen Seite direkte Veränderungen des Gesundheitszustandes von Pflanzen (hauptsächlich durch das Eindringen in die Spaltöffnungen von Blättern und Nadeln), auf der anderen Seite kann es durch Einflüsse auf den Boden (Versauerung, Schwermetallmobilität, unausgeglichene Nährstoffbilanzen, Schädigung von Bodenorganismen) zu indirekten Auswirkungen auf Pflanzen kommen.

Im Gegensatz zu den „klassischen Rauchschäden“ mit klar zuzuordnendem Verursacher wurden im letzten Jahrzehnt auch gravierende Waldschäden in emittententfernten Gebieten (neuartige Waldschäden) gefunden. Eine eindeutige Zuordnung der komplex agierenden Wirkungsmechanismen zu Verursachern ist schwierig, dennoch steht unzweifelhaft fest, daß Luftschadstoffe an den neuartigen Waldschäden wesentlich beteiligt sind, wobei eine enge Verzahnung mit prädisponierten, labilen Waldverhältnissen (z.B. nur bedingt standortaugliche Bestände, ehemals streugenuzte Bestände) anzutreffen ist.

Eine globale Erwärmungstendenz, verursacht durch übermäßigen Ausstoß von Treibhausgasen, wird von der überwiegenden Mehrheit von Fachspezialisten für überaus wahrscheinlich gehalten.

Auch wenn aus den vorliegenden Klimamodellen bestenfalls Grobausagen abgeleitet werden können, erscheint in Mitteleuropa eine Temperaturzunahme von 2° Celsius für die nächsten 30 bis 40 Jahre denkbar, was beträchtliche Auswirkungen für Waldökosysteme mit sich bringen würde. Als Folge der gestiegenen atmosphärischen Energieumsätze erscheinen überdies gehäuft auftretende Schäden durch Witterungsextreme unvermeidlich.

### 2.3.2. Ökologisch nachteilige Landnutzungsmethoden

#### 2.3.2.1. Schalenwildproblematik

Eine nachhaltige Störung des Gleichgewichtes zwischen wildlebendem Schalenwild (Rehwild, Rotwild, Gamsen) einerseits und der Waldvegetation (wichtigste Nahrungsgrundlage und Habitat) andererseits, wurde erst durch anthropogene Eingriffe hervorgerufen. Hauptkomponenten dabei sind das starke Ansteigen von Schalenwildpopulationen bei gleichzeitigen einschneidenden negativen Veränderungen seines Lebensraumes. Als Schadenssymptome sind Verbiß-, Feg- und Schälschäden, die die Waldvegetation destabilisieren, sowie labilisierte, anfällige Wildpopulationen anzuführen. Bewußte und teilweise auch unbewußte menschliche Tätigkeit bzw. Unterlassungen sind für diese unbefriedigende Situation allein verantwortlich. Es besteht dringender Handlungsbedarf.

#### 2.3.2.2. Waldbewirtschaftungsmängel und -fehler

Wo waldbauliche Fehlentscheidungen getroffen sowie Boden- bzw. Bestandesschädigungen durch ungeeignete Holzerntemethoden verursacht wurden, kommt es zu einem unbefriedigenden Waldaufbau, welcher durch einen hohen

Grad an Labilität gekennzeichnet ist. Solcherart aufgebaute Wälder sind von Sturm- und Schnebruchschäden sowie Insektenmassenvermehrungen besonders betroffen, wodurch sowohl wirtschaftliche als auch multifunktionale Ziele gefährdet sind. Sekundäre Fichtenreinbestände als Folge von Monokulturen oder Selektion durch Schalenwild oder Weidetiere neigen zu großflächigem Zusammenbruch durch Sturm-, Schnee-, Insekten- oder Pilzeinwirkung. Dadurch sind nicht nur die Forstbetriebe betroffen, sondern es kommt auch zu Nitrataustrag in das Grundwasser.

Mangelnde Berücksichtigung der standortlichen Rahmenbedingungen bei der Baumartenwahl und ungeeignete Bestandesbehandlung zählen zu den wichtigsten waldbaulichen Fehlentscheidungen. Die Gründe dafür liegen meist in der Nichtbeachtung von Stabilitätskriterien infolge ungenügendem Wissensstand, Bevorzugung der vermeintlich kostengünstigsten Variante und Verjüngungsschwierigkeiten durch Schalenwildeinfluß. Pflege- und Durchforstungsrückstände werden einer mangelhaften Bestandsbehandlung zugeordnet und sind maßgeblich durch die ökonomischen Rahmenbedingungen, kombiniert mit gleichzeitigen waldbaulichen Informationsdefiziten, geprägt.

#### 2.3.2.3. Waldweide

Neben der Jagd stellt die Waldweide eine der ältesten Nutzungsformen von Wäldern dar. Aus der heutigen Sicht ist die Waldweide jedoch sowohl vom Standpunkt der Viehhaltung als auch aus waldwirtschaftlichen und hydrologischen Gesichtspunkten überwiegend negativ zu bewerten. Durch intensive Ausübung der Beweidung von Waldflächen werden neben der Vernichtung der Verjüngung zusätzlich große Boden- und Bestandesbeschädigungen hervorgerufen. Beträchtliche Verjüngungsschäden treten jedoch bereits schon bei nur sporadischer Beweidung auf. Das in Waldweidegebieten produzierte, besonders aber das dann auch tatsächlich nutzbare Futterpotential, ist im direkten Vergleich mit Futterangeboten aus Reinweideflächen als äußerst bescheiden zu betrachten.

#### 2.3.2.4. Stabilitäts- und Ertragseinbußen als Folge historischer Waldnutzungsformen

Zu den historischen Waldnutzungsformen sind vor allem Streunutzung, Schneitelung, Köhlerei und Pottaschegewinnung zu zählen. Sie haben neben der unkontrollierten Holznutzung in Form von waldfährdenden Großkahlschlägen (Abholzung ganzer Talflanken ohne Berücksichtigung späterer Wiederbewaldung) entscheidend zu einer Degradation des Waldes als Ganzes, hauptsächlich jedoch des Waldbodens, geführt. Wirtschafts- und

gesellschaftspolitische Veränderungen haben zu einer allmählichen Beendigung dieser historischen Waldnutzungsformen geführt, was als uneingeschränkt positiv für den Waldzustand angesehen werden kann.

Durch die geltenden forstgesetzlich strengen Bestimmungen werden waldfährdende Bewirtschaftungsmethoden in aller Regel untersagt.

Trotzdem gibt es nach wie vor umfangreiche Hypotheken historischer Waldnutzungsformen wie beispielsweise degradierte Böden oder un gepflegte Waldbestände aus standortuntauglichen Baumarten.

#### 2.3.3. Ungünstige ökonomische Rahmenbedingungen

Ungünstige ökonomische Rahmenbedingungen erschweren ganz allgemein die Realisierung ökologisch optimaler Betriebsabläufe.

Durch die Internationalisierung der Märkte für Holz und Holzprodukte sieht sich die österreichische Forstwirtschaft insbesondere im Gebirge mit Konkurrenzangeboten aus Ländern konfrontiert, die kostengünstiger produzieren können (z.B. Skandinavien) bzw. an niedrigere Umweltstandards gebunden sind.

Forstbetriebe erzielen derzeit aufgrund z.T. noch fehlender Märkte für Dienstleistungen, wie Schutz, Wohlfahrt und Erholung, nahezu ausschließlich Erträge aus der Holznutzung. Dies bewirkt zunehmend negative betriebswirtschaftliche Ergebnisse, was neben verstärkten Anstrengungen zur Durchführung von Rationalisierungsmaßnahmen auch die Suche nach denkbaren Einsparungspotentialen fördert. Dadurch könnten bisherige positive externe Effekte von Waldbewirtschaftungsmaßnahmen, wie beispielsweise die Optimierung von Schutzwaldbewirtschaftung und -pflege fallweise in Frage gestellt werden.

#### 2.3.4. Änderung der Landnutzung

##### 2.3.4.1. Intensive Formen von Freizeit- und Tourismuswirtschaft

Das steigende Erholungsbedürfnis und der Wandel im Verständnis der Bevölkerung im Hinblick auf die Nutzung von fremdem Eigentum hat zu einem massiven Konfliktpotential geführt. Radfahren im Walde, Flugsport, Variantenschifahren, Reiten und das Beeren- und Pilzesammeln führen lokal zu Belastungen, die die Beeinträchtigung der Lebensgemeinschaft Wald durch die normale Erholungsnutzung weit übersteigen.

#### 2.3.4.2. Energieholzplantagen

Aus agrar- und energiepolitischen Gründen scheint die Holzproduktion auf ehemaligen landwirtschaftlichen Flächen im Schnellumtrieb mit „landwirtschaftlichen“ Produktionsmethoden, in einem bestimmten Ausmaß sinnvoll zu sein. Die Produktion hat jedoch unter möglichst geringem Einsatz von Düngemitteln und Herbiziden zu erfolgen.

#### 2.3.4.3. Wald als Entsorgungsfläche

Das Ablagern von Klärschlamm im Wald ist laut Forstgesetz generell untersagt. Wald kommt für die Entsorgung externer biogener Abfallstoffe (Klärschlamm, Kompost) aus ökologischen Gründen (Stoffanreicherung wegen geringer Entzüge bei der Holzproduktion und der hohen Filterwirkung des Waldes für Luftschadstoffe) nicht in Frage.

#### 2.3.5. Sonstige Problemfelder

##### 2.3.5.1. Forstwegebau

Eine naturnahe Waldbewirtschaftung mit ihrer kleinflächigen und inhomogenen Vorgangsweise stellt besondere Ansprüche an die Erschließungsdichte.

Die heute noch erschließungsbedürftigen Waldbereiche befinden sich oft in sensiblen Schutzwaldgebieten. Dort ist grundsätzlich eine besonders gewissenhafte Bedarfsprüfung sowie eine sorgfältige Planung und umweltschonende Bauweise anzuwenden.

##### 2.3.5.2. Naturschutz und Landschaftsschutz

Zusätzlich zum Schutz und der Erhaltung der natürlichen Biotop- und Artenvielfalt kommt den kulturbedingten Sonderformen (Nieder-, Mittelwälder, Weidewälder) besondere Wertigkeit zu. Vergleichbar mit der Berücksichtigung von Erholungs- und Schutzfunktionsaspekten stellt die Rücksichtnahme auf diese wertvollen Landschaftsteile eine Abweichung von derzeit holznutzungsorientierten forstbetriebswirtschaftlichen Zielvorgaben dar.

##### 2.3.5.3. Schutzfunktionsaspekte

Österreichs Wälder erfüllen umfangreiche und vielfältige Schutzfunktionen, auf etwa einem Drittel der Fläche liegen diese sogar im vorrangigen öffentlichen Interesse.

Der Aufbau bzw. die Erhaltung von schutzfunktional optimal aufgebauten Waldbeständen bringen

für den Waldeigentümer oft Mehraufwendungen für entsprechende Waldbewirtschaftungsmaßnahmen bzw. Mindererträge aus der Holzproduktion mit sich. In solchen Fällen wird das Einkommen der Eigentümer, das derzeit hauptsächlich aus dem Verkauf von Holz zu erzielen ist, weitergeschmälert, so daß die erforderlichen Maßnahmen nicht mehr von diesen getragen werden können.

#### 2.3.5.4. Erholungsaspekte

Eine den gesetzlichen Bestimmungen unterliegende ordnungsgemäße Waldbewirtschaftung stimmt in den meisten Fällen mit den Zielsetzungen von Erholung überein.

In Waldgebieten mit intensiver Erholungsnutzung ist eine diesen Ansprüchen gerechtwerdende Waldbewirtschaftung mit Mehraufwendungen (z.B. Betreuungspersonal, Erholungseinrichtungen) sowie mit Erlösminderungen verbunden.

#### 2.4. Maßnahmenvorschläge

Ziel aller Maßnahmen ist es, eine nachhaltige Waldnutzung für alle Ansprüche zu sichern und irreversible Veränderungen von Waldökosystemen zu vermeiden.

Die Dringlichkeit der angeführten Maßnahmen ist in drei Stufen angegeben:

- sehr dringend
- dringend
- notwendig

Die Einstufung erfolgt aus einer integralen gutachtlichen Beurteilung der Kriterien Raumwirkung (lokal, regional, national, international), Beeinträchtigungsgrad (zeitlich, qualitativ, quantitativ) und Regenerierbarkeit.

Die zeitliche Realisierbarkeit der angeführten Maßnahmen (Zeithorizont) ist in drei Stufen angegeben:

- kurzfristig (k) = 5 Jahre
- mittelfristig (m) = 15 Jahre
- langfristig (l) = 50 Jahre

Alle Maßnahmen, auch die mittel- und langfristigen, sind unverzüglich in Angriff zu nehmen.

Die Maßnahmenvorschläge für den Bereich Wald sind in folgenden Kapitel 2.4.1. zusammengefaßt.

##### 2.4.1. Maßnahmenmatrix Wald

## 2.4.1. Maßnahmenmatrix Wald

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
Klimaänderung	anthropogene Emission treibhauswirksamer Gase (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, FCKW,...)	Konzentrationsanstieg treibhausrelevanter Gase in der Atmosphäre	global wirksam	Toronto-Ziel, Festlegung von Etappenzielen	Klimaschutz- und Energieabgabe sowie weitere Empfehlungen der CO <sub>2</sub> -Kommission	Bund/ Land Gemeinde	sehr dringend	k	Umweltkontrolle (gem. Umweltkontrollgesetz)	übergeordnet
				Montreal-Protokoll	Umsetzen der Maßnahmen des Energieberichtes der Bundesreg.	Bund/Land/ Gemeinde		k/m		übergeordnet
		sprunghafte Änderung klimatischer Rahmenbedingungen für Waldökosysteme		Entwickeln von Protokollen für andere Treibhausgase	Ratifizieren und Implementieren der Klimakonvention	Bund/Land		k		übergeordnet
		Verschiebungen im Artenspektrum		Klimakonvention	Verstärkte Mitarbeit in internationalen Gremien	Bund		k		übergeordnet
		Verschärfung klimatischer Extreme (Sturm, Trockenheit, Niederschläge...)		Internationale Waldkonvention						
Einwirkung von Luftschadstoffen	Verbrennungsprozesse	Destabilisierung der Waldökosysteme	Veränderung der Waldökosysteme auf gesamter Fläche	Reduktion der Immissionen	Einbau wissenschaftlicher Erkenntnisse bei Immissionsstandards	Bund	sehr dringend	k	Waldschadensbeobachtungssystem, Bioindikatornetz, Luftgütemeßnetz	übergeordnet
	Produktion und Anwendung chemischer Stoffe	Störung der natürlichen Stoffkreisläufe		Anpassung der Emissionsgrenzwerte nach dem Stand der Technik	Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger	Bund, Land, Interessenvertretung, EVU		m		übergeordnet
		Vitalitätsschwächung	43,6 % der untersuchten Bäume mit Nadel- und Blattverlusten							
		direkte und indirekte Schäden an Fauna und Flora			Erarbeiten techn. Normenwerte zur Präzisierung des Standes der Technik (TA Luft) und Implementierung in die Luftreinhaltegesetze	Bund/Land/ Gemeinden		k		übergeordnet
		Gefährdung der Waldfunktionen	12 % der Waldböden sind übermäßig versauert, 20 % sind versauerungsgefährdet	Durchsetzen des Vorsorgeprinzips und des Gemeinlastprinzips				k		übergeordnet
					Typenprüfung von Kleinf Feuerungsanlagen	Bund/Land/ Gemeinden		k		übergeordnet
					Qualitätsnormen für Brennstoffe	Bund, Land		k		übergeordnet

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
		genetische Verarmung		Erhalten und Wiederherstellen vitaler stabiler Waldbestände	Überprüfung der Umwelthaf- tungsbestimmungen, auch Verkehr und Hausbrand um- fassend	Bund		k		übergeord- net
				Erhalten der genetischen Vielfalt	Umweltstrafrecht (Vollzugsver- besserung)	Bund		k		übergeord- net
				Ändern des Mobilitäts- und Konsumverhaltens	Technische und organisatori- sche Maßnahmen im Verkehrs- bereich	Bund/Land/ Gemeinden		m		übergeord- net
				Reduktion grenzüber- schreitender Luftschad- stofftransporte	Förderung von Energiespar- maßnahmen	Bund/Interes- senvertretung, EVU		k		übergeord- net
				Vermeiden des Öko- dumpings	Technologietransfer und Förde- rung von Sanierungsmaßnah- men in den Reformstaaten	Bund/Interes- senvertretung		m		übergeord- net
					Lebenszyklusanalysen für Pro- dukte			k		übergeord- net
					Implementieren von Umwelt- standards z.B. im GATT			m		übergeord- net

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Unausgewogenes Schalenwild/Wald- verhältnis	Jagdphilosophie (Trophäenjagd)	Destabilisierung der Wald- ökosysteme	74 % der Waldfläche mit Verbißschäden	Zeitgemäße Jagdgesin- nung	Ermöglichen der Waldverjün- gung ohne Schutz durch:	Bund/Forst- behörden	sehr drin- gend beson- ders in Wald- bestän- den mit hoher Schutz wir- kung	k	forstl. In- venturen, Bericht des BM für Land- und Forst- wirtschaft gem. Forstge- setz (Wild- schäden und Maß- nahmen)	Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
	Vollzugsdefizite bei Jagdgesetzen und entsprechenden Bestimmungen im Forstgesetz	Artenverarmung	23 % der Waldfläche mit Schälschäden	Abstimmen der Waldbau- es mit wildbiologischen Erfordernissen	Konsequentes Monitoring der Auswirkungen der Jagd auf den Wald					Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
	forstliche Maßnah- men (bezügl. Le- bensraumbeeinträch- tigung)	Holzentwertung	In nur rund ei- nem Viertel der Waldge- biete ist die Verjüngung aller waldbaulich erwünschten Baumarten ohne Schutz- maßnahmen möglich	Prüfen der legistischen Rahmenbedingungen (Forstgesetz, Jagdge- setze)						
	landwirtschaftliche In- tensivierung bzw. Ex- tensivierung	Verminderung des Schutzes von Naturgefahr- en		Wecken von Problembe- wußtsein	Jagdl. Maßnahmen (Wild- standsreduktion, wildökolog. Raumpläne, überbetriebliche Wildbewirtschaftungskonzepte, Erarbeiten von Wildbewirt- schaftungsrichtlinien in Scha- densschwerpunktgebieten nach wildbiol. Kriterien)	Land/Jagd- ausübungsbe- rechtigter		k/m		Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
	Freizeitwirtschaft, In- tensivtourismus	Verminderung der Wohl- fahrtfunktion							forstliche Inventuren	
	Lebensraumbeein- trächtigung durch Straßenbau, Sied- lung, energiewirt- schaftl. Anlagen			genaue Zieldefinition bei Förderverträgen	Forstl. Maßnahmen (Durchfor- stungsrückstände aufarbeiten, artgerechte Einstände, Äsungsflächen u. Ruhezonen schaffen)	Waldbesitzer		m	forstl. In- venturen	Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
					Kooperation mit Jagd aus- übungsberechtigten	Waldbesitzer		k		Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
					naturnaher Waldbau	Waldbesitzer		m		Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
					Berücksichtigung der Wildle- bensräume bei Verkehrsplan- nungen	Bund/Land		k		Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
					Öffentlichkeitsarbeit, Beratung	Behörde, In- teressensver- tretung		k		Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Kosten/Erlös- Situation	internationaler Holz- markt	Erschwernis des nachhal- tigen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	Ganze Wald- fläche; beson- ders betroffen sind schlecht erschlossene, minderproduk- tive Standorte	Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen	Int. Mindeststandards für die nachhaltige Holzproduktion	Bund	sehr drin- gend	k	Internat. Gütesiegel	Kap. 3.4.2. Kap. 3.3.
	kostenintensivere Ge- birgsforstwirtschaft	Verminderung des Schutzes vor Naturgefahr- en		Abgeltung kostenwirksa- mer multifunktionaler Lei- stungen	Kostenwahrheit durch Lebens- zyklusanalysen	Bund, Interes- sensvertretung		m		übergeord- net
	Wettbewerbsverzer- rung (billige fossile Rohstoffe)	Verminderung der Wohl- fahrtsfunktionen		Optimierung betrieblicher Einsparungs- und Ertragssteigerungs- potentiale	Ökologisierung des Steuersy- stems	Bund, Land		m		übergeord- net
	Ökodumping			Erschließung neuer Ab- satzmärkte	CO <sub>2</sub> -Abgabe auf fossile Primär- energieträger	Bund		k		übergeord- net
					Förderung von Biomasse als Energieträger	Bund/Land (Gemeinde, Interessens- vertretung)		k		Kap. 3.4.5. Kap. 3.3.
				Erhöhung der Wettbe- werbsfähigkeit von Holz gegenüber potentiellen Substitutionsprodukten	Erstellung eines Kataloges von Leistungen, die von der Allge- meinheit nachgefragt werden, und Schaffung von geeigneten Abgeltungsinstrumenten	Land/ Gemeinde		k		Kap. 3.4.2.
					Rationalisierung, Marketing	Waldbesitzer, Interessens- vertretung		m		Kap. 3.4.2.
					Öffentlichkeitsarbeit	Interessens- vertretung		k		

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
Bewirtschaftungs- mängel und -fehler	Wirtschaftlichkeits- überlegungen  Nichtbeachten und Unkenntnis negativer Folgewirkungen	Erschweris der nachhaltigen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	7,3 % der Stämme mit Ernteschäden im Ertragswald/Hochwald	naturnaher Waldbau  Waldsanierungsmaßnahmen	Naturverjüngung fördern, Optimieren der notwendigen Infrastruktur, Forcierung bestandsschonender Forsttechnik (z.B. Seilkran, Pferd, Logline)	Waldbesitzer	dringend	m	Forstinvestur	Kap. 3.2.
		Verminderung des Schutzes vor Naturgefahren	Durchforstungsrückstände auf 20 % der Waldfläche	Konsolidierung und Verbesserung des Waldbodenzustandes	Umbau sekundärer instabiler Reinbestände	Waldbesitzer		I	Forstinvestur	
		Verminderung der Wohlfahrtsfunktionen		Minimieren von Holzernte- und Wegebauschäden	Durchforstungsrückstände aufarbeiten, Verjüngungsmaßnahmen, Baumartenwahl	Waldbesitzer		m	Forstinvestur	
		Beeinträchtigung von Natur- und Landschaftsschutz		Beseitigung von Informations- und Vollzugsdefiziten in bezug auf waldbauliche und nutzungstechnische Methoden	Schulung, Information, Beratung, finanzielle Förderung	Interessenvertretung, Bund, Land		k		
		Beeinträchtigung der wildökologischen Jagd- ausübung		Stärkung der ökonomischen Situation der Betriebe						
		Destabilisierung von Wald- ökosystemen								
Waldweide	historisch verbrieft Rechte	Erschweris der nachhaltigen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	10 % der Waldfläche (länderweise stark unterschiedlich)	Trennung von Wald und Weide	Waldweidekataster erarbeiten	Land	notwendig	m		Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
		Verminderung des Schutzes vor Naturgefahren		kritische Überprüfung agrarischer Subventionsrichtlinien	Neuregulierung der Weiderechte (Bereitstellen von Ersatzweideflächen bzw. von Reinweideflächen, Umwandlung in Holzbezugsrechte, Ablöse)	Land/Bund		m		Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
		Verminderung der Wohlfahrtsfunktionen								
		Beeinträchtigung von Natur- und Landschaftsschutz			Fördern von Folgemaßnahmen (Zäune, Melioration, Erschließung, Weideeinrichtung)	Land/Bund		m		Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Erholung, Freizeit- wirtschaft und In- tensivtourismus	geändertes Konsum- verhalten durch ge- sellschaftliche Zwän- ge, Streßeinwirkung und verstärktes Erho- lungsbedürfnis	Erschwernis der nachhalti- gen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	regionale und lokale Schwer- punkte	Erarbeitung von Bewer- tungskriterien (Bela- stungsindikatoren, Kapa- zitätsgrenzen, Gütesiegel)	Verankerung klarer Zielvorga- ben in den Forstbetrieben	Waldbesitzer	not- wendig	m		Kap. 3.2. Kap. 3.3. Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5.
		Verminderung des Schutzes vor Naturgefahr- en		Bewußtseinsbildung	Berücksichtigung der Leitlinien von Regionalkonzepten in Detailprojekten	Land Gemeinde		k		
		Verminderung der Erholungsfunktion		aktive marktwirtschaftli- che Bereitstellung von In- frastrukturleistungen durch die Forstwirtschaft	Waldinformationstage, Werbekampagnen	Interessens- vertretung, Bund/Land/Ge- meinde		k		
		Beeinträchtigung von Natur- und Landschafts- schutz		Abgeltung finanzieller Ver- luste und Mehraufwen- dungen durch Begünstig- te (Interessensgruppen, Wirtschaftssektoren, All- gemeinheit)	verbesserte Leitsysteme, Möblierung, Führungen, Infocenter	Waldbesitzer, Interessensver- tretung/Bund/ Land/Gemein- de, Vereine, Tourismusbe- triebe		m		
		Beeinträchtigung der wildökologischen Jagd- ausübung			waldgebundene Verwendung öffentlicher Abgaben, Sponsor- verträge	Land, Gemein- de, Firmen		k		Kap. 3.3. Kap. 3.4.5.
Historische Nut- zungsformen	Überlebensnotwendi- ge Nutzung der „Waldprodukte“, Nahrungsbeschaf- fung	Erschwernis der nachhalti- gen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	lokale bis re- gionale Schwerpunkt- gebiete	Ausscheiden von Schwerpunktgebieten	Standortskartierung	Bund	not- wendig	m	Forstin- ventur	Kap. 3.2.
		Verminderung des Schutzes vor Naturgefahr- en		Verbesserung degradier- ter Waldböden durch ge- eignete Maßnahmen	Verjüngungsverfahren, Baum- artenwahl, Durchforstungsver- fahren, Einsatz bestandes- schonender Forsttechnik	Waldbesitzer		m/l		Kap. 3.2.
		Degradierung der Waldbö- den			Information, Beratung, Förderung	Bund, Land, Interessens- vertretung		m		Kap. 3.2.
		Destabilisierung der Waldökosysteme								

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Neubewaldung/ Rodung	Fehlende Land- schaftspflege durch Abwandern aus bäu- erlichen Betrieben bzw. Aufgabe landw. Produktionsflächen	„Verwaltung“ landschaft- lich wertvoller Flächen in traditionellen Kulturräumen	vor allem in Gebieten mit relativ hoher Waldausstat- tung	Berücksichtigung der Waldausstattung bzw. des Natur- und Land- schaftscharakters von Waldflächen	Erarbeiten konkreter Raum- und Landschaftspläne, Umsetzung des WEP	Bund/Land/ Gemeinde	not- wendig	m		Kap. 3.4.2. Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
	Verkehr, Betriebsan- lagen, Siedlung	Entwaldung	vor allem in Ballungsräu- men mit rel. geringer Wald- ausstattung	Berücksichtigung des Waldentwicklungsplanes (WEP)	Bereitstellen von Budgetmitteln für Landschaftspflege	Bund/Land/ Gemeinde		k		
Forstwegebau	zu geringer Er- schließungsgrad für kleinflächige Nut- zungsmethoden	Erosion	Lokale Schwerpunkte	Prüfen der Erschließungs- notwendigkeit	Variantenstudium	befugte Fach- kräfte gem. Forstgesetz	not- wendig	k		
		Störung der Naturräume								
	Notwendigkeit der raschen Aufarbeitung von Katastrophenhöl- zern auf großer Fläche	Störung des Landschafts- bildes		Differenzierte Erschließungsplanung und Bautechnik	umweltschonende Bauweise	befugte Fach- kräfte gem. Forstgesetz		k		
					Einsatz alternativer Bringungs- techniken	Waldbesitzer		m		

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
Naturschutz- aspekte/ Naturwald- reservate	konventionelle Be- triebsziele	fallweise Beeinträchtigung von Holzproduktion und Schutzfunktion	Derzeit Natur- waldreservate auf rund 2.500 ha	Moderne Betriebszieldefini- tion unter Einbindung von Naturschutzaspekten	aktiver Vertragsnaturschutz	Land/ Gemeinde/ Vereine, Waldbesitzer	drin- gend	m		Kap. 3.2.
	Informationsdefizit	Behinderung der natürli- chen Sukzession bei Na- turschutz nach Rarität		Naturnahe Waldbewirt- schaftung auf der Gesamt- fläche des bewirtschafteten Waldes	Verstärkung der Ausbildung und Information im Bereich Na- turschutz für Waldbesitzer	Interessens- vertreter		k		Kap. 3.2.
	konservierender Na- turschutz (Rote Liste Naturschutz)			Prüfung legistischer Rah- menbed. für die Absiche- rung der „ökolog. Nachhal- tigkeit“ und „biolog. Vielfalt“	Fachübergreifende Zusammen- arbeit mit Naturschutzgruppen	Waldbesitzer, Naturschutz- behörden		m		Kap. 3.2.
				Forcierung eines dynami- schen Naturschutzes unter Berücksichtigung der nat. Sukzessionsabläufe						
				Erhöhung des derzeitigen Flächenanteiles an Natur- waldreservaten						
Schutzfunktions- aspekte	erhöhte Flächennut- zung durch Siedlung, Verkehr und Touris- mus	Erschwernis der nachhalti- gen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	30,7 % des Waldes lt. WEP mit vor- rangiger Be- deutung der Schutzfunktion	Erstellung von Landeskon- zepten zur Verbesserung der Schutzwirkungen des Waldes	naturnahe Verjüngung und Pflege von überalteten Schutz- waldbeständen	Waldbesitzer, Bund/Land	sehr drin- gend	I	Forstin- ventur	Kap. 3.4.2. Kap. 3.4.3. Kap. 3.4.5. Kap. 3.2.
					Fördern von Schutzwaldsanie- rungsmaßnahmen	Bund/Land		m		
					Konsequenter Vollzug forstge- setzlicher Bestimmungen be- züglich Bann- und Schutzwald sowie von Wäldern mit Neben- nutzungen	Bund		k		
					Abgeltung von Mindererträgen und Mehraufwendungen bei Bannwäl- dern durch die Begünstigten	Bund/ Begünstigte		k		

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

### 3. Wasser

#### 3.1. Problemstellung

Die vielfältigen Funktionen des Wassers haben in Österreich die Gestaltung des Siedlungsraumes und die wirtschaftliche Entwicklung über die Jahrhunderte entscheidend geprägt. Einerseits stand bei der Wahl der Siedlungsstandorte die mögliche Bedrohung durch und somit der Schutz vor dem Wasser im Mittelpunkt und andererseits war die in der Qualität und Quantität gesicherte Wasserversorgung von höchster Bedeutung. Darüber hinaus stellte die unmittelbare Nutzung der Wasserkraft die Grundlage für die Entwicklung von Wirtschaftsstandorten dar. Die vielfältigen und oft sehr spezifischen Ansprüche an die Wassernutzung haben durch die damit verbundenen Auswirkungen in bestimmten Bereichen zu maßgeblichen Beeinträchtigungen der Gewässer geführt. Im Rahmen einer umfassenden ökologischen Betrachtung müssen die Nutzungsanforderungen und deren Auswirkungen bewertet und im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung geregelt werden, damit die – in Österreich grundsätzlich in reichem Maß – vorhandene Ressource „Wasser“ auch in Zukunft in ihrer Qualität und Quantität erhalten bleibt.

#### 3.2. Ziele und Zielkonflikte

Die wasserwirtschaftliche Planung hat im Rahmen der qualitativen und quantitativen Sicherung der Gewässer und deren Vernetzung mit dem Umland auch die Aufgabe, einen Interessensausgleich zwischen den vielfältigen Nutzungs- und Schutzansprüchen zu ermöglichen. Subjektive Ansprüche müssen sich im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben auch dem im öffentlichen Interesse gelegenen übergeordneten Rahmen von Wasserhaushalt und Vorsorge einfügen. Zur Darstellung, Vertretung und Durchsetzung wasserwirtschaftlicher Interessen sind Fachgrundlagen als Entscheidungshilfe zu erarbeiten. Dazu dienen die Grundsatzkonzepte, die drei Schwerpunkte zum Inhalt haben:

- Schutzwasserwirtschaftliche Grundsatzkonzepte, die zur Koordination von räumlichen Ansprüchen dienen;
- Grundsatzkonzepte über Wasservorkommen (-reserven), die zur optimalen Sicherung und Nutzung in quantitativer und qualitativer Hinsicht dienen;
- Grundsatzkonzepte über die Gewässergüte, die den Zustand, die Belastung und die Morphologie unter Berücksichtigung aller maßgeblichen Faktoren erfassen, einem definierten Sollzustand gegenüberstellen sowie inhaltlich, zeitlich und volkswirtschaftlich Wege zur Errei-

chung des Sollzustandes bzw. festzulegender Zwischenziele aufzeigen.

Weiters sind wasserwirtschaftliche Planungen und Untersuchungen durchzuführen, um den Erfordernissen einer vorausschauenden Gestaltung entsprechen zu können und eine Entwicklung zu ermöglichen, die unter Abstimmung der Bereiche Raumordnung, Umweltschutz und wasserwirtschaftliche Planung erfolgt. Die Ziele der wasserwirtschaftlichen Planung können nur unter Berücksichtigung ihrer kleinräumigen, regionalen, nationalen und internationalen Verflechtung festgelegt werden, um bestmögliche Entscheidungen sicherzustellen.

Charakteristisch für die Entstehung der Zielkonflikte im Bereich des Gewässerschutzes ist der hohe Widerspruch von Nutzungsanforderungen und Nutzungsauswirkungen zwischen den Nutzern aber auch innerhalb einzelner Nutzungsformen sowie deren räumliche Verflechtung. Dazu kommen noch Zielkonflikte zwischen den Nutzungsanforderungen und Aspekten des Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutzes.

Als Nutzer mit Anforderungen und Auswirkungen auf Gewässer treten z.B. auf:

- kommunaler Bereich (Siedlungsentwicklung, Raumordnung, Ver- und Entsorgung)
- Land- und Forstwirtschaft
- Energiewirtschaft (Wasserkraft, thermische Energie, fossile Energie)
- Industrie und Gewerbe (Raumplanung, Ver- und Entsorgung, Stoffumschlag)
- Tourismuswesen und Freizeitnutzung
- Transportwesen (Schifffahrt)

#### 3.3. Schutzwürdigkeit der Gewässer

Schutzwürdigkeit der Gewässer ist – nach Ansicht der Fachleute – im Wasserrechtsgesetz 1959 sehr umfassend definiert; erhebliche Mängel bestehen jedoch bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen.

Als Konsequenz der bisher vorliegenden Untersuchungen ist dem Schutz der verbliebenen, ökologisch intakten, naturnahen Fließgewässerabschnitte Priorität zuzuweisen. Gleichzeitig ist der Rückführung beeinträchtigter Fließgewässer in einen naturnäheren Zustand durch die Umsetzung ökologischer Verbesserungs- und Renaturierungsmaßnahmen höchstes Augenmerk zu schenken.

Aus der wichtigen ökologischen Stellung der Feuchtgebiete (Stillgewässer) im Landschaftsraum und der in den letzten Jahrzehnten verringerten Anzahl ist in erster Linie der vorhandene Bestand zu schützen, wobei Schwerpunkt auf die noch bestehenden oligo- und mesotrophen Systeme zu legen ist. Sanierungsmaßnahmen in Richtung des naturnahen Zustandes sind weiter zu verfolgen.

Der Schutz des Grundwassers in quantitativer und qualitativer Hinsicht hat durch die innerhalb der letzten Jahrzehnte wesentlich gestiegenen Nutzungsansprüche in einigen Regionen Österreichs einen Stellenwert von höchster Dringlichkeit erreicht und muß entsprechend den Bestimmungen im Wasserrechtsgesetz 1959 i.d.g.F. auch in der Realität flächendeckend durchgesetzt werden; dabei sind Sanierungen der örtlichen Vorkommen gegenüber überregional wirksamen Eingriffen in den Wasserhaushalt vorrangig zu verwirklichen.

Im Hinblick auf die Vernetztheit ökologischer Systeme kommt der integrativen Betrachtung von Oberflächen- und Grundwasser besondere Bedeutung zu. Sowohl die Beeinträchtigung des Grundwassers durch belastetes Oberflächenwasser, Siedlungstätigkeit, Wirtschafts- und Bodennutzung in quantitativer und qualitativer Hinsicht als auch jene der Oberflächengewässer durch Änderungen des Grundwasserregimes sind zu beachten. Die Erhaltung bzw. Wiederherstellung standorttypischer, funktionstüchtiger Lebensräume mit Tier- und Pflanzengesellschaften mit entsprechender Diversität in Anlehnung an die letzten verbliebenen, natürlichen Leitbilder ist das vorrangige Ziel eines ökologischen, zukunftsorientierten Wasserbaues.

#### 3.4. Folgewirkungen des Gewässerschutzes

Nachhaltiger Gewässerschutz hat folgende Auswirkungen (auszugsweise):

- nachhaltige Sicherstellung einer der Lebensgrundlagen von Mensch und Tier- und Pflanzenwelt
- Sicherstellung einer in Quantität und Qualität ausreichenden Trinkwasserversorgung aus vorrangig nicht aufbereitetem Grundwasser
- Optimierung des Einsatzes von Wasser (z.B. Verwendung wassersparender Prozesse, Effizienzsteigerung von Wasserkraftanlagen)
- Einschränkung und Verdichtung des Siedlungsraumes (wegen: Transportkosten des Abwassers, Sicherstellung von Entsorgungsstandorten, Rücknahme hochwasserfreier Gebiete)

durch die Anwendung seit langem bestehender Instrumente der Raumplanungspolitik

- Verzicht auf besonders kritische industrielle, gewerbliche und landwirtschaftliche Produktionen/Produkte/Dienstleistungen (Standorte, Verfahren, Produkte)
- Einschränkung des weiteren hydroenergetischen Ausbaus

#### 3.5. Problembereiche und notwendige Maßnahmen

Für die Durchsetzung einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Wasser stellen die flächenhafte qualitative und quantitative Grundwassersicherung, die Gewährleistung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer und – generell betrachtet – das Erreichen bzw. die Umsetzbarkeit wasserwirtschaftlicher Zielsetzungen die ausschlaggebenden Eckpunkte dar. Durch die zum Teil sehr umfassenden Nutzungsansprüche (vergleiche Punkt 3.2.) ergeben sich Problembereiche, die eine nachhaltige Nutzung der Ressource Wasser gefährden oder verhindern. Die in der Tabelle 3.5.1. enthaltenen Punkte umfassen die – nach Meinung der Fachleute – wichtigsten zur Diskussion stehenden bzw. zu stellenden Problembereiche. Die Gliederung erfolgte im wesentlichen nach wichtigen Einflußfaktoren bzw. Nutzungsgruppen. Im besonderen muß darauf hingewiesen werden, daß die Umsetzung wasserwirtschaftlicher Zielsetzungen im Zuge von – vielfach in umfassender Form vorhandenen – gesetzlichen Vorgaben einen maßgeblichen Problembereich darstellt.

##### 3.5.1. Maßnahmenmatrix Wasser

#### 4. Forschungsbedarf

Die meisten der im vorliegenden Nationalen Umweltplans genannten Maßnahmen können auf Basis des gegenwärtigen Wissensstandes unmittelbar in Angriff genommen werden. In einigen Bereichen bestehen allerdings noch erhebliche Wissensdefizite. Im nachfolgenden ist Forschungsbedarf identifiziert, der Voraussetzung für eine Verbesserung der Umsetzung ist, kritische Wissensdefizite abdeckt oder Möglichkeiten völlig innovativer Entwicklungen exploriert.

- Modelle für die gesamthafte Darstellung und Bewertung der ökologischen Auswirkungen und Wechselbeziehungen anthropogener Einflüsse in der Kulturlandschaften sowie Bewertungskriterien für den ökonomischen Nutzen von Natur- und Kulturlandschaften, und Implementierung in die volkswirtschaftliche Erfolgsfeststellung
- Risikoabschätzungen – Stoffeinsatz, Abbau und Akkumulation, Synergieeffekte, Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen
- Stoffbilanzierung – Strategien zur Minderung der Emissionen aus land- und forstwirtschaftlichen Aktivitäten
- Standortbezogene Klassifikation und Typisierung von Ökosystemen sowie deren flächendeckende Kartierung (z.B. Waldstandortkarten oder Naturraumpotentialkarten)
- Erarbeitung von landschafts- und ökosystemspezifischen, wirkungsbezogenen kritischen Immissionsbelastungen.
- Erarbeitung von Grundlagen für Lebenszyklusanalysen land- und forstwirtschaftlicher Produkte sowie wasserbaulicher Einrichtungen als Bestandteil eines umfassenden Konzeptes der Gesamtbewertung von Produkten und Dienstleistungen.
- Erforschung der Reaktionsfähigkeit und der dynamischen Reaktion von Ökosystemen gegen äußere Einflüsse (z.B. anthropogener Treibhauseffekt)
- Weitere Verfeinerung der Standards nachhaltiger Landwirtschaftssysteme
- Selbstbewertungsmodelle für die Landbewirtschaftungsform

### 3.5.1. Maßnahmenmatrix Wasser

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
Schutzwasserbau	Einengung des Gewässerraums durch Nutzungsanspruch aus Siedlungstätigkeit und Landwirtschaft	Veränderung des natürlichen Abflußgeschehens (Beschleunigung, Stau); Störung des Austauschs zwischen oberflächen- und Grundwasser	r, n, i	Erhaltung der unverbauten Gewässer, Rückbau, Definition des Leitbildes	Unterschutzstellung; Rückkauf von Umland; Gewässerschutzstreifen; Gewässerbetreuungskonzept	Eigentümer (Bund, Privat), Grenzgewässerserkommision	k, m	m, l	gewässermorphologische und hydrobiologische Bestandsaufnahme	Kap. 3.2.
energetische Nutzung (Kraftwasserbau)	Stau, Ausleitung, Abdichtung	Verminderung der Fließgeschwindigkeit, Sedimentation, Geschieberückhalt, Erwärmung, Unterbrechung des Fließkontinuums	r, n, i	Gegenüberstellung von ökonomisch-technischen und ökologischen Ausbaupotentialen, rigorose Prüfung (Umweltverträglichkeit, least cost planning, avoided cost planning), Erschließung von Stromsparerpotentialen und Alternativenenergien	Überprüfung und Anpassung bestehender/geplanter Anlagen und deren Betrieb an gewässerbiologische Forderungen	Eigentümer, Bund, Land, Grenzgewässerserkommision	k, m	m, l	gewässermorphologische, hydrobiologische, hydrologische Bestandsaufnahme	Kap. 3.4.1.
		Geringe Restwassermenge, Veränderung der Gewässerbiologie, Beeinträchtigung der Unterwasserstrecke durch Eintiefung und Schwallwirkung, Unterbrechung der Austauschdynamik Oberflächengewässer-Grundwasser	r, n, i	s.o.	Erhöhung der Restwassermengen bei Effizienzsteigerung der technischen Anlagen, Wärmenutzung, Sohlstabilisierung mit möglichst geringfügigen Eingriffen	Eigentümer, Bund, Land, Grenzgewässerserkommision	k, m	m, l	s.o.	
Schifffahrt	Maßnahmen zur Gewährleistung der Schifffahrt, schifffahrtstechnische Einrichtungen, Hafenbetrieb	"Kanalisierung" des Gewässers (Profilierung der Fahrinne, Baggerungen, Ufergestaltung), Staubetrieb, Schadstoffeinleitung (Regelbetrieb, Störfälle), Wellenschlag	r, n, i	Gegenüberstellung von Ausbaumaßnahmen bzw. von Alternativen hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Auswirkungen	Überprüfung und Anpassung des Schifffahrtsbetriebes in bezug auf gewässerökologische Anforderungen	Bund	k, m	m, l	Gewässermonitoring	Kap. 3.4.3.

l,r,n,i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: k,m,l .....kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
Siedlungstätigkeit	Qualitative Belastung des Gewässers (Abwasseranfall, unkontrollierte Schadstofffreisetzung)	Verschmutzung von Oberflächen- und Grundwasser	r, n	Verringerung des Stoffeintrags	Schaffung der flächen-deckenden Abwasserentsorgung nach dem Stand der Technik, umfassende ökologische Beurteilung der Lösungsvarianten, Beschränkung der Inverkehrsetzung von wasser-gefährdenden Stoffen	Gemeinden, Land, Bund	k, m	m	Monitoring der Gewässerqualität	Kap. 3.2. Kap. 3.3.
	Quantitative Belastung des Gewässers (Wasserbedarf), Flächenversiegelung, Gewässereinengung (vgl. Schutzwasserbau)	Absenkung des Grundwasserspiegels, überregionale wasserwirtschaftliche Eingriffe bei Fernversorgung, Beschleunigung des Oberflächenabflusses, Verringerung der Grundwasserneubildungsrate, Einengung des Gewässerraums	r, n	Verringerung der Entnahmen, Pflege örtlicher Wasservorkommen, „gewässerfreundliche“ Raumordnungspolitik	Durchsetzung von Wassersparmaßnahmen, Rückhaltung/Versickerung von schwach belastetem Niederschlagswasser, strikte Einhaltung der Flächenwidmung	Gemeinden, Land, Bund	k, m	m, l	Hydrologische Bestandsaufnahmen	
Industrie- und Gewerbenutzung	Qualitative Belastung des Gewässers (Abwasseranfall, unkontrollierte Schadstofffreisetzung), Wärmebelastung	Verschmutzung von Oberflächen- und Grundwasser	r	Bilanzierung des In- und Outputs (Produktionsmittel, Energie, Wasser), Verringerung des Stoffeintrags, Entwicklung von umfassenden Entsorgungskonzepten (Überprüfung auf Problemverlagerung in andere Medien)	Ausbau der Abwasserreinigung auf den Stand der Technik, Ersatz von Problemstoffen bei der Produktion, spezifische Behandlung von Abwasserteilströmen, Wärmerückgewinnung	Eigentümer, Gemeinde, Land, Bund	k, m	m	Gewässermonitoring	Kap. 3.2. Kap. 3.3.
	Quantitative Belastung des Gewässers (Wasserbedarf), Flächenversiegelung, Gewässereinengung (vgl. Schutzwasserbau)	Absenkung des Grundwasserspiegels, überregionale wasserwirtschaftliche Eingriffe bei Fernversorgung, Beschleunigung, Einengung des Gewässerraums	r	Verringerung der Entnahmen, Pflege örtlicher Ressourcen	Einsatz von Wasserspar-technologien, Kreislaufschließung, Ausbau von Brauchwassersystemen	Eigentümer, Gemeinde, Land, Bund	k, m	m	Überprüfung des Ressourceneinsatzes	

l,r,n,i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: k,m,l .....kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
Qualitative Belastung des Gewässers durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung - siehe Tabelle Landwirtschaft: Belastung der Oberflächengewässer und des Grundwassers mit Schadstoffen										
Gestörter Wasserhaushalt durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung	Entwässerung, Bewässerung, Entfernung von wasserspeichernden Landschaftselementen	flächenhafte Grundwasserabsenkung, Verringerung der Wasserführung bei meist kleinen Gewässern zu kritischen Zeitpunkten, Artenverschiebung, Veränderung der Bodenstruktur, Trockenschäden	r, n	Festlegung einer standortgerechten Produktion, Erstellung von Konzepten zur Hebung der Grundwasserneubildungsrate und der Verlangsamung der Abflußcharakteristik, Rückbau	Überprüfung der Bewässerungsflächen auf ihre Auswirkung auf den örtlichen Wasserhaushalt, Richtlinien für Bodennutzung und -bearbeitung zur Erhöhung der Infiltrationsrate und Pufferkapazität des Bodens, Aufweitung des Gewässer-raums,  Förderung von Rückbaumaßnahmen, Berücksichtigung der angepaßten Nutzung bei der Förderung, Regenerierung von Feuchtbiotopen u.a. mit Mitteln aus dem Vertragsnaturschutz	Eigentümer, Land, Bund, Vereine	k, m	k, m, l	Hydrologische Bestandsaufnahmen	
Fischereiwirtschaft	nicht standortstypischer Besatz, Stoffeintrag in Gewässer	Veränderung der typischen Artenzusammensetzung, Eutrophierung	r	leitbildkonforme (standortbezogene) Pflege des Fischbestandes, ordnungsgemäße Nutzung	Festlegung von standortbezogenen gewässerökologischen Leitbildern	Bund, Land, Fischereiverbände, Eigentümer	m	k, m, l	IST-Zustandserhebung und Beobachtung der zeitlichen Entwicklung	Kap. 3.2.
Tourismus und Freizeitaktivitäten	saisonaler Abwasseranfall	Belastungsstöße im Vorfluter, problematischer Betrieb von Kläranlagen	r	Ausgleich der Belastung	Tourismuskonzepte und Raumverträglichkeitsprüfung, zeitliche Staffelung, Adaption von Kläranlagen	Bund, Land, Gemeinde, Tourismusverbände	k	k, m, l	Überprüfung der Kläranlagen und der Gewässer (v.a. im Einleitungsbereich)	Kap. 3.4.5. Kap. 3.3.
	Badebetrieb und Boote	Verbauung der Seeufer, Störung der Ufervegetation, Gewässerverunreinigung	r	Vermeidung von Stoffeinträgen, Erhöhung der Selbstreinigungskraft	Bewirtschaftung der Nutzung, weitgehende Abwassererfassung und -reinigung (Bootsabwässer), Schaffung naturnaher Uferbereiche (Schutzzonen)	Bund, Land, Gemeinde, Tourismusverbände	m	m	Erhebung unverbauter Uferbereiche, Gewässermonitoring, Registrierung der Abwasserübernahmen (Bootsabwässer)	

l,r,n,i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: k,m,l .....kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
	Beschneigungsanlagen	Örtliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts, Entnahmen in Niedrigwasserperioden, Veränderung des Abflußgeschehens	r	Umfassende Beurteilung der Gewässersystemverträglichkeit, Regelung über Mindeststandards für Wasserqualität	Erstellung bundesweit einheitlicher Beurteilungskriterien	Bund, Land, Tourismusverbände	m	k, m	Überprüfung von Beschneigungsanlagen, der Gewässer, des Bodens und der Vegetation	
	Alpintourismus	Beeinträchtigung von Karst- und Kluftgrundwasser (durch Abwasser, Abfall und Betriebsmittel); Störung der Vegetation und des Wasserhaushaltes	r	Vermeidung von Stoffeinträgen, Erstellung von ressourcenschonenden Richtlinien zur Hüttenbewirtschaftung	Einschränkung der weiteren Erschließung, Tourismuskonzepte, Errichtung ordnungsgemäßer Abwasser- und Abfallbeseitigungssysteme, Festlegung von Gebieten mit beschränktem Zugang, Information der Touristen	Eigentümer, Bund, Land, Gemeinde, Tourismusverbände	k, m	k, m, l	Abwasseremissionen, Abfallaufkommen, Monitoring der GW-Qualität	
Quantitativer Gewässerschutz, Mängel bei der Bewirtschaftung der Wasservorkommen	Übernutzung der Wasservorkommen	Großflächige Grundwasserspiegelabsenkung, Störung der Vegetation; erhebliche Ausleitung aus Fließgewässern, Störung aquatischer Ökosysteme und der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern	r, n	Festlegung von ökosystemverträglichen Entnahmemengen, Beschränkung von (überregionalen) Ausleitungen aus Einzugsgebieten	Österreichweite Darstellung und Bilanzierung der Wasservorkommen und -nutzungen, regionale Konzepte zur Sicherung der Wasserversorgung, Reduktion der Entnahmen durch Wassersparmaßnahmen, Überprüfung der bestehenden Ausleitungen auf Gewässerverträglichkeit	Bund, Land, Gemeinden, Eigentümer	k, m	k, m, l	IST-Zustandserhebung und Beobachtung der zeitlichen Entwicklung	Kap. 3.2. Kap. 3.3.
Fernwasserversorgung (mit Leitung oder Gebinde)	Regionale Beeinträchtigung der GW-Qualität (im Zielgebiet der Fernversorgung); ökonomische Interessen	Eingriffe in den Wasserhaushalt; Motivationsverlust zur Sanierung und Reinhaltung örtlicher GW-Vorkommen	r	Flächendeckender Grundwasserschutz, Reduktion quantitativer und qualitativer Beeinträchtigungen örtlicher Grundwasservorkommen	Schutz bzw. Sanierung der Wasserressourcen des Zielgebietes, Einsatz von Wassersparmaßnahmen, umfassende Überprüfung der Auswirkungen der Entnahmen aus dem „Quellgebiet“	Land, Bund	k, m	m, l	Grundwassermonitoring, Auswertung der zeitlichen Entwicklung, Messung des Wasserverbrauchs	Kap. 3.2. Kap. 3.3.

l,r,n,i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: k,m,l .....kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbezug/ Ausmaß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dringlichkeit	Zeithorizont	Kontrolle	Vernetzung
Mangelhafte Umsetzbarkeit einzelner Bestimmungen des Wasserrechtsgesetzes, zeitliche Verzögerung der Umsetzung des WRG	Grenzen hoheitlicher Durchsetzbarkeit, mangelhafte Abstimmung politischer Zielvorstellungen und Prioritäten (Kompetenzzersplitterung) bei der Gesetzeswerdung, z.T. noch fehlende Durchführungsverordnungen  Fehlende Ressourcen (Verwaltung, Planung, Finanzierung, Errichtung)	Vollzugsdefizit, Rechtsunsicherheit, Nichterreichung der wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen, mangelnde Akzeptanz der erforderlichen Maßnahmen i.d. Bevölkerung,  Zeitliche Konzentration der Anforderungen an Ressourcen (Verwaltung, Planung, Finanzierung, Errichtung)	n	Verbesserung des Beratungsangebotes (z.B. verpflichtendes Beratungsangebot durch öffentliche/private Stellen), verstärkte Koordinierung der Umweltpolitik, breite Information über Zielsetzungen, Schaffung von Prioritätenkatalogen  ausreichend detaillierte Ermittlung der erforderlichen Ressourcen (Verwaltung, Planung, Finanzierung, Errichtung)	Umstellung des Begutachtungsverfahrens in Richtung einer ausführlichen inhaltlichen Dokumentation bzw. von Expertengesprächen auf breiter Ebene,  Präzisierung von gesetzlich verankerten Begriffen, Öffentlichkeitsarbeit, Sicherstellung der notwendigen Ressourcen	Bund, Land, Bezirk	k, m	k, m	Tätigkeitsberichte, Kontrolle der Gewässer, Häufigkeit der Beanstandungen, Soll/Ist-Vergleich	
Schwierigkeiten bei der Erstellung bzw Umsetzung wasserwirtschaftlicher Planungen	Z.T. fehlende bzw. zu wenig detaillierte Grundlagen (Kartierungen, Meßwerte etc.), fehlende Zugänglichkeit und Vernetzung der Daten (Datenschutz, -format), mangelhafte Berücksichtigung bei übergreifenden Planungsvorhaben	Zeit- und kostenintensiver Planungsprozeß, Mehrgleisigkeiten, mangelhafter Überblick über Einflußfaktoren, beschränkter Detaillierungsgrad	r, n	flächendeckende Erstellung von Grundlagen, kompetenzübergreifender Datenaustausch, Schaffung von Metadatenbanken, Standardisierung für Datenerhebungen, Vorgaben für Datenauswertungen, Anpassung des Datenschutzgesetzes	regional detaillierte Erfassung von wasserwirtschaftlich relevanten Daten (Geographische Informationssysteme, Naturraumpotentialkarten, Nutzungskataster), Schaffung der rechtlichen und technischen Möglichkeiten der Datenvernetzung	Bund, Land, Gemeinden, Körperschaften	k, m	m	Bereitstellung der Datengrundlagen	

l,r,n,i,.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: k,m,l .....kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Problembereich	Ursache	Wirkung	Raumbe- zug/ Aus- maß	Lösungsansatz	Maßnahme/ Maßnahmenziel	Zuständigkeit	Dring- lichkeit	Zeit- horizont	Kontrolle	Vernetzung
	Konfliktfeld: Schutz des Eigen- tums / öffentliches Interesse an Schutz und Nut- zung von Wasser- vorkommen	Übergeordnet geplante und gezielte Bewirt- schaftung der Ressour- ce Grundwasser wird aus privatrechtlichen Ti- teln erschwert	r, n	Berücksichtigung der übergeordneten Bedeu- tung der Ressource	Prüfung und erforderliche Anpassung der wasser- rechtlichen Bestimmun- gen zur Sicherung der wasserwirtschaftlichen Ziele // Ziel: gezielte Nut- zung und Bewirtschaf- tung unter Beachtung lo- kaler, regionaler und überregionaler Bedarfs- strukturen	Bund	k, m	m	wasserwirt- schaftliche Pla- nung/Vollzug	
	Mängel bei der Förderungspolitik	Fehlende Mittel für die Umsetzung, mangelhaf- te Nutzung möglicher Synergieeffekte (Koordi- nation)	r, n	Überblick über umwelt- relevante Förderungsin- strumente und deren politische Zielsetzung, Förderungsinstrumenta- rien als Steuerungsim- pulse der Umweltpolitik	Koordinierter Einsatz aller verfügbaren Förderungsin- strumente zur Umset- zung von Maßnahmen lt. Prioritätenkatalogen (Nut- zung von Synergieeffek- ten!)	Bund, Land	k, m	m	SOLL-IST Ver- gleich von Pla- nung und Um- setzung umwelt- politischer Ziel- setzungen	

l,r,n,i.....lokal, regional, national, international

Dringlichkeit/Zeithorizont: k,m,l .....kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

### 3.4.5. Tourismus- und Freizeitwirtschaft

## Inhaltsverzeichnis

1. Problemstellung .....	Seite 269
1.1. Einleitung .....	269
1.2. Rahmenbedingungen für zukünftige Entwicklungen .....	269
2. Ist-Zustand und Trends .....	269
2.1. Einleitung .....	269
2.2. Abfall .....	270
2.2.1. Touristische Suprastruktur	
2.2.2. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.3. Ästhetische Werte .....	270
2.3.1. Kulturlandschaft und Landschaftsbild	
2.3.2. Ortsbild	
2.3.3. Soziale Aspekte	
2.4. Boden .....	272
2.4.1. Touristischer Verkehr	
2.4.2. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.5. Energie .....	273
2.5.1. Touristischer Verkehr	
2.5.2. Touristische Suprastruktur	
2.5.3. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.6. Lärm .....	274
2.6.1. Touristischer Verkehr	
2.6.2. Touristische Suprastruktur	
2.6.3. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.7. Luft .....	274
2.7.1. Touristischer Verkehr	
2.7.2. Touristische Suprastruktur	
2.7.3. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.8. Naturhaushalt / Arten / Ökosysteme .....	274
2.8.1. Touristischer Verkehr	
2.8.2. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.9. Raumverbrauch .....	275
2.9.1. Touristischer Verkehr	
2.9.2. Touristische Suprastruktur	
2.9.3. Sport- und Freizeitaktivitäten	
2.10. Wasser / Gewässer / Abwässer .....	276
2.10.1. Touristischer Verkehr	
2.10.2. Touristische Suprastruktur	
2.10.3. Sport- und Freizeitaktivitäten	
3. Prinzipien und Ziele einer nachhaltigen Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich .....	277
4. Instrumente und Maßnahmen .....	279

- 4. Instrumente und Maßnahmen ..... 279
  - 4.1. Tourismuspolitische Instrumente ..... 279
    - 4.1.1. Qualitätstourismus
    - 4.1.2. Professionalisierung
    - 4.1.3. Entzerrung der Reiseströme, Flexibilisierung der Reisezeiten
    - 4.1.4. Besucherlenkung
    - 4.1.5. Besuchermanagement
    - 4.1.6. Angebotsgestaltung
  - 4.2. Umweltpolitische Instrumente ..... 280
    - 4.2.1. Kapazitätsgrenzen („Carrying Capacity“)
    - 4.2.2. Indikatoren
    - 4.2.3. Ganzheitliche Entwicklungskonzepte, Leitbilder  
bzw. Werteketten
    - 4.2.4. Ökologische Produktbewertung
  - 4.3. Energiepolitische Instrumente ..... 282
  - 4.4. Verkehrspolitische Instrumente ..... 282
    - 4.4.1. Maßnahmen zur Vorbeugung von freizeitbedingtem Verkehr
    - 4.4.2. Verkehrsinfrastruktur
    - 4.4.3. Verbesserung der Angebote des öffentlichen Verkehrs  
für die An- und Abreise sowie die Mobilität vor Ort
    - 4.4.4. Verkehrsberuhigung
    - 4.4.5. Verkehrslenkung
  - 4.5. Raumplanerische Instrumente ..... 285
    - 4.5.1. Raum- und Umweltplanung
    - 4.5.2. Schaffung von Ruhezonen und -gebieten
    - 4.5.3. Regionale und kommunale Konzepte
    - 4.5.4. Ortsbildschutz
  - 4.6. Bildungs- und forschungspolitische Instrumente ..... 287
    - 4.6.1. Bewußtseinsbildung
    - 4.6.2. Information und Beratung
    - 4.6.3. Berufliche Aus- und Weiterbildung
    - 4.6.4. Forschung
- 5. Maßnahmenkatalog ..... 288
  - 5.1. Exkurs „Skitourismus“ ..... 288
  - 5.2. Detaillierte Maßnahmenmatrix ..... 290

## 1. Problemstellung

### 1.1. Einleitung

Der Tourismus ist eine wichtige Komponente im sozialen und wirtschaftlichen Leben unserer Gesellschaft. Er spiegelt die berechtigten Wünsche jedes einzelnen wider, ihm unbekannte Orte zu besuchen, andere Kulturen kennenzulernen und die Vorteile einer aktiven Erholung oder Entspannung in einer anderen Umgebung und abseits des Arbeitsplatzes zu nutzen. Ferner ist der Tourismus ein bedeutender Wirtschaftsfaktor in vielen Regionen und Städten, der in besonderer Weise zur wirtschaftlichen und sozialen Anbindung von Randregionen beiträgt. Es besteht somit ein Bedürfnis nach vielfältigen Tourismus- und Freizeittätigkeiten.

Die Entwicklungen der Tourismus- und Freizeitwirtschaft wirken sich in starkem Maße auf die Umwelt aus, da durch sie Lebensräume und häufig auch sensible Zonen wie etwa Bergregionen oder Seengebiete, Wasserressourcen, sowie Infrastrukturanlagen wie Verkehrswege und Energieversorgungsanlagen und letztlich Entsorgungseinrichtungen wie Kläranlagen insbesondere zu Zeiten der Hauptsaison erheblichen Belastungen ausgesetzt werden.

Die Anforderungen an das Tourismusangebot unterliegen einem ständigen Wandel. Ein früher weniger beachtetes Kriterium „eine intakte Landschaft und Umwelt“ wird heute von Touristen immer mehr gefordert. Dadurch wird die Kultur- und Naturlandschaft zum zentralen Angebotsfaktor, der jedoch nur begrenzt vorhanden ist.

Die Nachhaltigkeit erfordert einen effizienten und schonenden Umgang mit den knappen Ressourcen und Gütern. Neben dem natur- und umweltschützerischen Aspekt muß auch jener des kulturellen und sozialen als gleichbedeutend anerkannt werden. Die touristische Entwicklung ist den naturräumlichen und ökologischen Besonderheiten anzupassen und auf die verfügbaren Ressourcen eines Ortes oder einer Region abzustimmen. Die zu erwartenden Umweltauswirkungen sind zu bewerten und die Ergebnisse dieser Bewertung bei künftigen Entscheidungen zu berücksichtigen. Die Tourismus- und Freizeitwirtschaft versucht grundsätzlich ein umweltorientiertes Management zu realisieren. Jedoch stößt dies bei der Umsetzung auf eine Reihe von Schwierigkeiten, die es zu lösen gilt.

### 1.2. Rahmenbedingungen für zukünftige Entwicklungen

Die Notwendigkeit für das Erstellen von Rahmenbedingungen liegt darin, eine langfristige Entwicklung mit dem übergeordneten Ziel „Schutz des intakten Naturraumes, um das Wohlbefinden des

Menschen zu gewährleisten“ zu sichern. Der Entwurf solcher Rahmenbedingungen soll – um dies vorweg zu betonen – die Bedeutung und Berechtigung von Einzelmaßnahmen nicht schmälern oder in Mißkredit bringen.

In Anlehnung an eine umweltorientierte Tourismus- und Freizeitwirtschaft muß ein Handlungskonzept für eine ökologisch bzw. ökonomisch nachhaltige und sozialverträgliche Entwicklung des Tourismus folgende planbare Bedingungen beinhalten:

- Bewältigung der Freizeitmobilität
- Verringerung des Flächenverbrauchs für Freizeitinfrastruktur
- Einführung einer umweltverträglichen Freizeitinfrasturktur
- Bewahrung natürlicher bzw. naturnaher Landschaftsformen
- Verringerung der Übernutzung von Naturräumen
- Vermeidung der Überlastung von Landschaften und Biotopen; sorgsames Betretungsrecht der Landschaft

Das Konzept einer umweltorientierten Tourismus- und Freizeitwirtschaft muß notwendigerweise zu örtlich sehr verschiedenen Entwicklungskonzepten führen und standortangepaßte Bedürfnisse erfüllen. Ziel ist es, den Zwiespalt zwischen Natur und Tourismus so gering wie möglich zu halten.

## 2. Ist-Zustand und Trends

### 2.1. Einleitung

Vor der näheren Betrachtung der einzelnen Problembereiche sei kurz auf einige grundsätzliche und für alle Bereiche gültige Zusammenhänge eingegangen. Vorweg sei darauf hingewiesen, daß menschliche Bedürfnisse den Hintergrund der Probleme bilden und nicht der Tourismus als Erscheinungsform an sich.

Die Mehrzahl der Beeinträchtigungen hat ihre Wurzeln in einer Überbeanspruchung der natürlichen und menschlichen Ressourcen durch eine räumlich und zeitlich punktuell zu große Zahl und zu große Dichte an Touristen und Erholungssuchenden. Problematisch sind vor allem die aus der Gleichzeitigkeit der Inanspruchnahme resultierenden Spitzenbelastungen. Es handelt sich vor allem um ein Verteilungsproblem.

Als Ursachen für den Massentourismus können folgende Argumente angeführt werden:

- hohe Mobilitätsansprüche der Bevölkerung
- geändertes Reiseverhalten und geänderter Stellenwert des Reisens und der Freizeitaktivitäten
- höheres Einkommen breiter Gesellschaftsschichten mit gleichzeitiger Verbilligung der Reiseangebote
- Trend zu Kurzurlauben meist an Wochenenden und Feiertagen (Zusammentreffen der Urlauber- und Freizeitströme)
- starke Zunahme des Tagesausflugsverkehrs.

Die Umwelt wird jedoch nicht nur durch Massierungerscheinungen, sondern auch durch eine nicht ressourcengerechte Art ihrer Beanspruchung beeinträchtigt. Auch der „Sanfte Tourismus“ kann zu Belastungen des Naturhaushaltes führen.

Eine weitere wichtige Einflußgröße bildet die durch Modetrends beeinflusste Einstellung des Gastes, die sein Verhalten bestimmt.

Nachstehend wird eine umfassende Bestandsaufnahme und Trendabschätzung der Umweltwirkungen der touristischen Kernbereiche „Verkehr“, „touristische Suprastruktur“ sowie „Sport- und Freizeitaktivitäten“ auf die Umweltmedien und die Ressourcen touristischer Aktivitäten vorgenommen.

Eine überblickartige Darstellung der Umweltwirkungen im Tourismus, verbunden mit einer schematischen Gewichtung der Problembereiche findet sich in Tabelle 3.4.5.1 am Ende dieses Abschnitts.

## 2.2. Abfall

Vorweg sei darauf hingewiesen, daß derzeit kaum spezifische Daten über den Beitrag der Tourismus- und Freizeitwirtschaft zum Abfallaufkommen in Österreich existieren. Daten auf betrieblicher Ebene sind aus den vereinzelt durchgeführten Untersuchungen verfügbar, wobei aber die Bereiche der Freizeitwirtschaft und der indirekten touristischen Dienstleistungen weitgehend unberücksichtigt bleiben.

Repräsentative Aussagen über den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Gästezahl bzw. Anzahl der Übernachtungen sind für Österreich derzeit nur zum Teil möglich. Laufende Forschungs- bzw. Erhebungsarbeiten, die diese Zusammenhänge transparent machen sollen, sind derzeit noch nicht abgeschlossen. Die Übernahme ausländi-

scher Untersuchungsergebnisse ist aus methodischen Gründen nur beschränkt möglich.

Fest steht, daß die im Tourismusbereich anfallenden Abfälle überwiegend kommunal über den sog. „Systemmüll“ entsorgt werden. Sie sind daher den kommunalen Abfällen zuzuordnen.

Zur gesamten Abfallproblematik kann jedoch festgestellt werden, daß es sich grundsätzlich um ein Umsetzungs- bzw. Erziehungsproblem handelt, das durch kulturelle und erziehungshistorische Unterschiede der Gäste verstärkt wird.

### 2.2.1. Touristische Suprastruktur

Die größten Probleme entstehen durch die großen zeitlichen Schwankungen des Abfallaufkommens. Hohe Tourismusintensität zu Saisonspitzen bei gleichzeitig hoher Zahl an Tagesbesuchern erfordern eine größere Dimensionierung bzw. die Errichtung eigener Abfallbeseitigungsanlagen, die jedoch nur für einen äußerst kurzen Zeitraum in dieser Kapazität erforderlich ist.

Als schwierig ist weiters die Abfallentsorgung von Berghütten und Bergstationen anzusehen.

### 2.2.2. Sport- und Freizeitaktivitäten

Anzuführen sind hier ästhetische und ökologische Beeinträchtigungen der Landschaft, sowie Beeinträchtigungen der Vegetation und Störung der Wild- und Weidetiere durch liegengeliebene und nicht ordnungsgemäß entsorgte Abfälle.

## 2.3. Ästhetische Werte

Für alle Fragestellungen bezüglich der ästhetischen bzw. kulturellen Werte ist die Annahme zu treffen, daß ein Teil der wesentlichen Probleme auch ohne unmittelbare Auswirkungen von Freizeit- und Tourismusaktivitäten zutage treten würde.

### 2.3.1. Kulturlandschaft und Landschaftsbild

Natürliche und vom Menschen beeinflusste Landschaft wird subjektiv nach unterschiedlichen Gewichtungsprofilen und Wahrnehmungen eingestuft, wobei die Anforderungen, Erwartungen und der Zweck der Benützung für die Beurteilung maßgeblich sind.

Geprägt wird die Landschaft und das Landschaftsbild zum einen durch seine Oberflächenform, Gewässer, Vegetation, Boden, Wald, Tierwelt und Ortsbild, zum anderen durch die vorherrschende Wirtschaftsform. Wird eine Komponente

verändert oder gestört, verändert sich die gesamte Landschaft. Der Tourismus ist selbst von der Veränderung des Landschaftsbildes betroffen, da Verminderungen des ästhetischen Wertes einer Landschaft Veränderungen der Gästestruktur nach sich ziehen können.

Der Verlust der kulturellen Identität und der regionalen Eigenheit ist bei Symbiose von Landwirtschaft und Tourismus schwächer ausgeprägt.

Es gilt vor allem zu klären, wie die Weiterentwicklung der Kulturlandschaft, welche schon immer Veränderungen unterworfen war, beeinflusst werden kann, um weiterhin als Lebensgrundlage für die ansässige Bevölkerung dienen zu können.

Die Landschaft wird von der Tourismus- und Freizeitwirtschaft als „öffentliches Gut“ empfunden. Daher ist Landschaftspflege eine gesellschaftspolitische, gemeinwirtschaftliche Aufgabe. Sie erfordert eine großräumige, überregionale Betrachtung und Planung unter Einbeziehung der Grundbesitzer.

#### **2.3.1.1. Touristischer Verkehr**

Die größten verkehrsbedingten Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes entstehen durch die Anlage von Straßen und Einrichtungen des ruhenden Verkehrs. Zum Schutz vor Naturgefahren errichtete Anlagen (v.a. Lawinenstützverbauungen) werden oft als störend empfunden. Den mit ihrem Bau verfolgten Schutzziele ist jedoch immer eine höhere Priorität einzuräumen.

Die Gesamtheit der Einrichtungen von Aufstiegs- hilfen können ebenfalls zu Beeinträchtigungen führen, zum einen aufgrund der Architektur der Stationsgebäude, zum anderen durch Maste, Seile und Stromversorgungseinrichtungen („Technisierung“ und „Verdrahtung“ der Landschaft).

#### **2.3.1.2. Touristische Suprastruktur**

Die Landschaft touristischer Regionen wird in immer größerem Ausmaß vom Verlust der charakteristischen Siedlungsformen sowie dem Vordringen von Streusiedlungen geprägt. Diese Entwicklung ist sowohl auf den höheren Flächenbedarf der Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe sowie der Freizeitanlagen im Zuge der qualitativen Verbesserung des touristischen Angebotes zurückzuführen, als auch auf eine starke Zunahme von Zweitwohnungen und Appartements. Der durch das starke Bevölkerungswachstum mancher touristischer Regionen gestiegene Wohnraumbedarf trägt ebenfalls zu dieser Entwicklung bei. Geänderte Siedlungsformen, insbesondere das Zusammenwachsen von Ortschaften, führen in der

Folge zum Verlust des optisch reizvollen Kontrastes zwischen Siedlung und freier Landschaft.

### **2.3.1.3. Sport- und Freizeitaktivitäten**

#### **Skisport**

Durch den Bau von Skipisten erfolgen markante Eingriffe in die Landschaft. Verursacht werden diese Beeinträchtigungen primär durch Rodungen, Erd- und Felsbewegungen sowie Geländekorrekturen.

Der Rückgang der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung von Wiesen und Almen, die im Winter als Pisten benutzt werden, und die durch Überbeanspruchung verursachten Boden- und Vegetationsschäden können zu einer Verminderung des ästhetischen Wertes der Landschaft führen.

#### **Golf**

Die aus landschaftsökologischer Sicht nicht standortübliche Gestaltung von Golfanlagen, insbesondere der Bau von Sandbunkern und die Wahl einer für die Region artenfremden Vegetation, kann zu erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes führen.

#### **Wandern**

Störungen des Landschaftsbildes werden vor allem durch Zurfurchungen und Zerstörung des Kleinreliefs und des Bodens durch eine zu große Zahl an Wanderern bzw. durch Betreten ökologisch empfindlicher Gebiete verursacht. Ein zu dichtes und weitverzweigtes Wegenetz bildet einen weiteren Einflußfaktor.

#### **Sportflug**

In Kleinregionen können Fluganlagen im Talboden zu Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes führen.

### **2.3.2. Ortsbild**

Das Ortsbild wird durch Lage, Anordnung, Größe und Stil der Baulichkeiten wesentlich geprägt. Gerade der kulturelle Sektor, d.h. auch die Ortsbildpflege und -gestaltung, bietet besonders gute Möglichkeiten zur Profilierung des Angebotes, auf Gemeinde-, Regional- und Landesebene. Zu beachten ist, daß das Ortsbild noch mehr als das Landschaftsbild der subjektiven Betrachtungsweise des einzelnen unterliegt.

Der Österreichische Gemeindebund hat wesentliche Grundlagen zur Umwelt-, Kultur- und Ortsbildpflege erarbeitet.

#### 2.3.2.1. Touristischer Verkehr

Zu große und zu auffällige Anlagen des ruhenden und fließenden Verkehrs führen zu einer starken Beeinträchtigung des Ortsbildes.

#### 2.3.2.2. Touristische Suprastruktur

Die stark wachsende Nachfrage nach Tourismus- und Freizeitleistungen hatte einen direkten und indirekten (durch Wohlstandseffekte) Bauboom im ländlichen Raum zur Folge. Es blieb offensichtlich keine Reifungszeit, um eine dafür geeignete Baukultur zu schaffen sowie eine geordnete Besiedlung zu erreichen.

Die zum Teil überproportionale Baumasse von Hotels und Gaststätten führt zu einer touristischen Überformung, d.h. Entfremdung der Landschaft durch Bauten, deren Architektur, verwendetes Material und Baustil mit der Umwelt unharmisch kontrastiert. Beeinträchtigungen durch bereits erfolgte Verbauungen sind so gut wie nicht mehr rückgängig zu machen. Ortsbild und Ortscharakter werden immer mehr von der Gästestruktur geprägt, die wiederum durch das Ortsbild beeinflusst wird.

#### 2.3.3. Soziale Aspekte

Die Struktur eines Tourismusortes wirkt sich entscheidend auf das Verhältnis der Gastgeber zu den Gästen aus. Intensiver Ganzjahrestourismus führt zu

- Überforderung der Einheimischen
- Distanzierungsmechanismen bei den Vermietern
- reduzierter Kontakthäufigkeit und -intensität mit Gästen
- Abnahme des Interesses und der Kommunikation
- vermehrt negativer Beurteilung der Gäste
- verringerter Wunsch, den Gast als Freizeitpartner zu gewinnen
- Bevorzugung neuer Gäste gegenüber Stammgästen

Grundsätzlich ist zu beobachten, daß in Tourismusgemeinden die Dorfgemeinschaft und die gewachsenen sozialen Strukturen stark abnehmen. Die tra-

ditionelle Kultur, Lebensform und Sprache werden an die Wünsche und Erwartungen der Gäste angepaßt bzw. durch den Tourismus verändert, wodurch es zu einer Entfremdung von der eigenen Geschichte, Identität und Kultur kommt.

#### 2.3.3.1. Touristischer Verkehr

Die Belastung und Überbelastung durch den Verkehr bildet meist den Anstoß zur Auflehnung der Bevölkerung gegen den Tourismus, ohne den tatsächlichen Anteil des tourismus- und freizeitinduzierten Verkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen der Region bzw. des Ortes zu kennen (teilweise verursacht die einheimische Bevölkerung ein höheres Verkehrsaufkommen als die Gäste).

#### 2.3.3.2. Touristische Suprastruktur

Das Grundproblem für den Hotelier und Gastwirt stellt das räumliche Zusammenfallen des privaten und beruflichen Bereiches dar. Die psychologisch notwendige Distanz zum Gast wird aufgrund einer falsch interpretierten Gastfreundschaft nicht immer gewahrt, wodurch der Gast in die Privatsphäre des Gastgebers eindringt und das Familienleben stark belastet.

Dies wird noch verstärkt, indem Gemütlichkeit, Familienanschluß und Freundschaft als Teile des touristischen Gesamtproduktes angeboten und speziell beworben werden, da Untersuchungen der Reisemotive der Gäste ein starkes Bedürfnis nach sozialen Kontakten nachweisen.

Durch das Vorherrschen der Tourismus- und Freizeitwirtschaft in einer Region oder einer Gemeinde entsteht eine gewisse Monokultur am Arbeitsmarkt, die zu einer Abwanderung junger Einheimischer führt, die anspruchsvolle Ausbildungs- und Berufsmöglichkeiten abseits des Tourismus suchen. Um den Arbeitskräftebedarf zu decken, werden nicht aus der Region stammende Saisonarbeitskräfte beschäftigt, wodurch eine Entfremdung von innen hervorgerufen wird.

#### 2.4. Boden

##### 2.4.1. Touristischer Verkehr

Bodenverdichtung durch Parken auf Grünland sowie Bodenversiegelung durch Parkplätze, insbesondere bei Talstationen und Freizeitanlagen stellen schwere Eingriffe in den Bodenhaushalt dar, die auch Auswirkungen auf den Abfluß von Oberflächenwasser sowie Beeinträchtigungen der Vegetation nach sich ziehen.

## 2.4.2. Sport- und Freizeitaktivitäten

### Skisport

Massenskilauflauf auf planierten und präparierten Pisten („Skiabobahnen“) bedingt nach flächenhaftem Ausmaß und Intensität der Eingriffe schwerwiegendste Bodenveränderungen und -belastungen sowohl durch Bau als auch laufenden Betrieb. Die meisten nachteiligen Boden- und Vegetationswirkungen des laufenden Pistenskilbetriebes sind auf eine zu geringe bzw. ungleichmäßige Schneelage zurückzuführen. Langlaufloipen können zu Bodenverdichtung und zum Ersticken der Vegetation führen, obwohl der Skilanglauf im allgemeinen geringere boden- und vegetationssschädigende Wirkungen aufweist (lineare Belastung).

### Golf

Durch die künstlich angelegten „greens“ und „tees“ kommt es zu weitgehenden Veränderungen der Bodenoberfläche. Weitere Belastungen des Bodens entstehen durch den intensiven Chemikalieneinsatz sowie örtlich begrenzt durch Sandbunker.

### Wandern und Bergsteigen

Wie im Problembereich Kulturlandschaft und Landschaftsbild bereits angeführt, entstehen durch eine zu große Zahl an Wanderern sowie durch das Betreten ökologisch empfindlicher Gebiete kleinräumig begrenzte Belastungen des Bodens und der Vegetation, die jedoch in ihrer Gesamtheit ins Gewicht fallen.

### Mountainbiking

Durch Befahren des Geländes und des Waldes abseits von Wegen wird insbesondere in alpinen Regionen die hochempfindliche Grasnarbe verletzt, wodurch Rutschungen und Muren beschleunigt bzw. ausgelöst werden können. Auf unbefestigten Wegen und Steigen fördert das Mountainbiking bei feuchtem Wetter die Spuren- und Rillenbildung, die in weiterer Folge Erosionsrillen verursachen.

### Reiten

Die hier anzuführenden Beeinträchtigungen des Bodens sind vor allem auf den Beritt unbefestigter bzw. „weicher“ Wege, vor allem nach Niederschlägen, zurückzuführen. Im Wald wird die Waldvegetation geschädigt und flachstreichende Baumwurzeln verletzt, wodurch es indirekt auch zu einer Schädigung des Waldbodens kommt.

Durch die Pferdehaltung auf zu kleinen Koppeln entstehen weitere, teilweise schwere Störungen des Bodens sowie eine nahezu vollständige Vegetationsvernichtung, die auf ökologisch wertvollen und sensiblen Standorten besonders problematisch erscheint.

### Motocross

Der Motocross-Sport verursacht schwerwiegende Boden- und Vegetationsschäden und ist aus bodenökologischer Sicht vollkommen abzulehnen.

## 2.5. Energie

Da die energiespezifischen Einflußfaktoren in den einzelnen Gemeinden sehr stark variieren, können keine allgemeingültigen Empfehlungen über die Art der Energieversorgung, des Heizsystems und der Warmwasseraufbereitung getroffen werden. Vielmehr sollte daher für jede Gemeinde oder Kleinregion ein spezifisches, ganzheitliches Energiekonzept erarbeitet werden, das in weiterer Folge die Basis für die langfristige Infrastrukturausstattung der Region und die Wahl des Raumheizungs- und Warmwasseraufbereitungssystems im einzelnen Betrieb oder Haushalt bildet. Über den Energieverbrauch liegen nur wenige bzw. sehr inhomogene Daten auf Betriebsebene vor.

### 2.5.1. Touristischer Verkehr

Der Energieverbrauch pro Tourist wird im Verkehr vor allem durch die Wahl des Beförderungsmittels beeinflusst, wobei PKWs und Reisebusse weiterhin den größten Anteil der im Tourismus benutzten Verkehrsmittel darstellen werden. Aufgrund von Deregulierungsmaßnahmen in der EU und der weiteren Verbilligung von Flugangeboten wird es in Zukunft zu einem Anstieg des Flugverkehrs kommen. Nicht zu vernachlässigen ist auch der Energiebedarf für den Betrieb von Aufstiegshilfen.

### 2.5.2. Touristische Suprastruktur

Der Energieverbrauch der touristischen Suprastruktur ist abhängig vom Ausstattungsstandard, der Bauweise und der Auslastung der Betriebe. Jede Kapazitätserhöhung verursacht einen Mehrverbrauch an elektrischer Energie, Wärmeversorgung und Kraftstoffen.

### 2.5.3. Sport- und Freizeitaktivitäten

Ein erhöhter Verbrauch an elektrischer Energie und fossilen Brennstoffen entsteht vor allem durch den Betrieb von Beschneiungsanlagen, den Ein-

satz von Pistengeräten, bei der Ausübung aller Motorsportarten sowie durch Flutlichtanlagen.

## **2.6. Lärm**

### **2.6.1. Touristischer Verkehr**

Verkehr wird allgemein in der Bevölkerung als Hauptlärmquelle wahrgenommen. Die Tourismus- und Freizeitwirtschaft verursacht je nach Jahreszeit einen mehr oder minder großen Anteil am Verkehr. Als besonders störend wird der Durchzugsverkehr empfunden, wobei eine Zuordnung zum tourismus- und freizeitinduzierten Verkehr relativ schwierig ist.

Zu- und abfahrende Gäste und Einheimische stellen im Ortsgebiet vor allem während der Nacht eine störende Lärmquelle dar. Nicht zu unterschätzen sind auch die vom Bahnverkehr ausgehenden Lärmbelastungen.

Weiters kommt es im Nahbereich von Flughäfen kurzfristig zu hohen Lärmspitzen.

### **2.6.2. Touristische Suprastruktur**

Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe bilden laut Umfragen in der Wohnbevölkerung neben dem Verkehrslärm, der nicht immer direkt dem Tourismus zugeordnet wird, die Hauptlärmquelle. Als besonders störend wird der Lärm aus Gastgärten empfunden.

### **2.6.3. Sport- und Freizeitaktivitäten**

Besonders starke Lärmbelastungen gehen von allen Arten des Motorsports aus. Im Skisport wird Lärm vor allem durch Lift- und Beschneiungsanlagen sowie Pistengeräte verursacht.

Offene Sport- und Freizeitanlagen verursachen zwar ebenfalls einen merkbaren Anstieg des Lärmpegels, werden in der Bevölkerung aber nicht als außerordentlich störend empfunden.

## **2.7. Luft**

Die Tourismus- und Freizeitwirtschaft ist massiv von der Luftverschmutzung betroffen, da es zu direkten Beeinträchtigungen der Ressource Frischluft kommt, die einen wichtigen Angebotsfaktor darstellt.

In engen Alpentälern ist aufgrund der geographischen und meteorologischen Gegebenheiten ein kontinuierlicher Luftmassenaustausch nicht möglich. Geringste Emissionsraten können unter Um-

ständen binnen kürzester Zeit zu hohen Luftschadstoffkonzentrationen führen, die über den Toleranzgrenzen liegen.

### **2.7.1. Touristischer Verkehr**

Der motorisierte Verkehr verursacht beträchtliche Anteile der gesamten Schadstoffbelastung der Luft. Eine genaue Zurechnung der Probleme auf den Freizeit- und Tourismusverkehr ist jedoch nur sehr schwer möglich.

### **2.7.2. Touristische Suprastruktur**

Einen großen Einfluß auf die regionale Luftqualität haben Heizungsanlagen und die Wahl der Energiesysteme.

### **2.7.3. Sport- und Freizeitaktivitäten**

Emissionen entstehen vor allem durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren bei Liftanlagen, Pistenfahrzeugen und in Ausübung von Motorsportarten.

## **2.8. Naturhaushalt / Arten / Ökosysteme**

### **2.8.1. Touristischer Verkehr**

Auf die Tourismus- und Freizeitwirtschaft zurückzuführende Beeinträchtigungen der Natur entstehen vor allem durch das Befahren von Forstwegen und unbefestigten Wegen sowie durch das Abstellen von Fahrzeugen auf Grünflächen.

### **2.8.2. Sport- und Freizeitaktivitäten**

Durch die starke Zunahme an Sport- und Freizeitaktivitäten in freier Natur werden die Rückzugs- und Ruhegebiete von Wildtieren sowie naturbelassene Gebiete drastisch reduziert. Es herrscht ein großer Interessenskonflikt zwischen der Bewahrung der natürlichen Ressourcen und Ökosysteme unter völligem Ausschluß der Öffentlichkeit und dem gestiegenen Bedürfnis nach Naturerlebnis.

## **Skisport**

Im Skisport kommt es vor allem durch das Verlassen der Pisten, dem Befahren von Wäldern, Aufforstungsgebieten und steilen Hängen sowie durch die Benützung der Pisten bei ungenügender Schneelage zu gravierenden Schäden durch Stahlkanten (Stahlkanten-Verbiß) an der Baumrinde und an den Terminaltrieben von Jungpflanzen (besonders gefährlich in Hochlagenaufforstungen und Lawinenschutzpflanzungen) sowie zur Störung der Lebensräume des Wildes. Als Folge

wiederholter Störungen wandert das Wild ab und konzentriert sich in noch ungestörten Gebieten, in welchen das Ansteigen von echten Verbißschäden zu verzeichnen ist.

### **Golf**

Im Flachland kann ein Golfplatz an Stelle einer intensiv genutzten Fläche eine ökologische Bereicherung darstellen, während im von Natur aus ökologisch vielfältigen Berggebiet eine wesentlich kritischere Beurteilung zu treffen ist.

### **Wandern und Bergsteigen**

Die durch die große Zahl an Wanderern und Bergsteigern hervorgerufenen Trittschäden auf Wegen und im Gelände führen besonders in alpinen Regionen zu teilweise irreversiblen Schäden der Vegetation und des Bodens. In hochempfindlichen Gebieten ist die Belastungsgrenze der Natur sehr niedrig, wodurch auch der „Sanfte Tourismus“ kleinräumig zu erheblichen Beeinträchtigungen führen kann.

Durch das Eindringen in den natürlichen Lebensraum der Wildtiere kommt es insbesondere beim Verlassen der Wege zur Beunruhigung und Störung des Wildes.

### **Mountainbiking**

Das Hauptproblem stellen Fahrten im Gelände dar, da sie zu einer Schädigung der Vegetation, insbesondere der Grasnarbe und der Biotope, führen. Zu Wildbeunruhigung und -vertreibung kommt es durch Mountainbiking sowohl auf als auch abseits der Wege.

### **Reiten**

Im Wald wird durch Beritt unbefestigter bzw. „weicher“ Wege, vor allem nach Niederschlägen die Waldvegetation geschädigt und flachstreichende Baumwurzeln verletzt, wodurch es indirekt auch zu einer Schädigung des Waldbodens kommt (siehe Problembereich Boden).

Durch die Pferdehaltung auf zu kleinen Koppeln entstehen weitere, teilweise schwere Störungen des Bodens sowie eine nahezu vollständige Vegetationsvernichtung, die auf ökologisch wertvollen und sensiblen Standorten besonders problematisch erscheint.

### **Wassersport, kleine, nichtmotorbetriebene Boote (Rafting, Kanu, Kajak)**

Neben der zunehmenden Verschmutzung des Uferbereiches verursacht das Rafting erhebliche Störungen und Eingriffe in den Lebensbereich der Fische und Wasservögel. Insbesondere werden Brut- und Fischlaichplätze sowie Futter-, Rückzugs- und Ruhegebiete geschädigt bzw. zerstört.

### **Gleitschirmfliegen, Drachenfliegen**

Durch Gleitschirm- und Drachenflieger kommt es teilweise zu einer Beunruhigung und Vertreibung von Wild- und Weidetieren und in weiterer Folge zu Verbißschäden. Neueste Untersuchungen zeigen jedoch eine gewisse Gewöhnung des Wildes an den Flugbetrieb. Eine strikte Einhaltung der Fluggebiete und -routen kann zu dieser Gewöhnung beitragen und die negativen Auswirkungen vermindern.

### **Motocross**

Der Motocross-Sport verursacht schwerwiegende Boden- und Vegetationsschäden und ist aus bodenökologischer Sicht vollkommen abzulehnen.

## **2.9. Raumverbrauch**

Der beschränkte Raum wird von einer steigenden Zahl sich überlagernder und zum Teil konkurrierender Nutzungsinteressen beansprucht. Dem Interesse am Schutz der Natur, der Naherholungsräume und der Erhaltung von ausreichenden Flächen für eine existenzfähige Landwirtschaft stehen Flächenansprüche für Wohnbau, Verkehrswege, Betriebsansiedlungen, Ver- und Entsorgungseinrichtungen, Freizeiteinrichtungen und dgl. gegenüber.

### **2.9.1. Touristischer Verkehr**

Freizeitbedingte Aktivitäten sind ein Teil des Gesamtursachenkomplexes für die Schaffung flächenintensiver Verkehrseinrichtungen. Zum Teil werden Verkehrseinrichtungen ausschließlich zwecks Erschließung touristischer Einrichtungen und Attraktionen geschaffen bzw. aufgrund der Ausrichtung auf saisonale Spitzenbelastungen größer dimensioniert. Ein hoher Raumbedarf entsteht auch durch den ruhenden Verkehr, der vor allem bei Talstationen, Sport- und Freizeitanlagen große Flächen in Anspruch nimmt.

Flugplätze weisen ebenfalls einen hohen Raumverbrauch auf, der besonders in engen Tälern problematisch ist.

### 2.9.2. Touristische Suprastruktur

Mangelnde Disziplin bei der Handhabung der Flächenwidmungsplanung führte zu einer verfehlten baulichen Entwicklung, die auf lange Zeit irreparable Beeinträchtigungen verursacht. Trotz entsprechender Zielsetzungen hält der Bauboom und die Expansion der Angebotskapazitäten an, wodurch die touristischen Nutzungsintensitäten weiter ansteigen.

Eine erhebliche Steigerung des Flächenbedarfes entsteht vor allem durch das Angebot anspruchsvoller, qualitativ hochwertiger Beherbergungsformen sowie ergänzender Indoor-Angebote.

Von besonderer Brisanz ist die Tendenz zur Verhüttelung und Zersiedelung der Landschaft, der erhöhte Ertragsdruck auf die in den Tallagen verbleibenden landwirtschaftlichen Nutzflächen, insbesondere aber die zunehmende Bautätigkeit in durch Naturgefahren beeinträchtigte Gebiete (gelbe und rote Zonen).

Durch die mangelnde Beachtung der Gefahrenzonenpläne werden umfangreiche Schutzmaßnahmen vor Wildbächen, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Erosionen erforderlich, die ihrerseits zu einem weiteren Raumverbrauch und der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes beitragen. Eine strikte Einhaltung der Raumordnung ist daher unerlässlich.

Der Flächendruck wird weiters durch den Zweitwohnungsbau verstärkt, der zum einen zur Verdrängung der einheimischen Bevölkerung, zum anderen zur Zersiedelung und Verhüttelung der Landschaft führt.

### 2.9.3. Sport- und Freizeitaktivitäten

Die Attraktivität und die wirtschaftliche Entwicklung von touristischen Destinationen wird durch das Angebot an Freizeitinfrastruktur beeinflusst – je besser die Ausstattung, desto günstiger ist im allgemeinen die Entwicklung eines Tourismusgebietes. Diese Einrichtungen werden gleichzeitig von der einheimischen Bevölkerung für Freizeitaktivitäten genutzt – eine klare Trennung ist nicht oder nur schwer möglich.

Problematisch ist vor allem die Errichtung von Sport- und Freizeiteinrichtungen in teilweise wertvollen Räumen und in Gebieten mit knappen Freiflächen. Für alle diese Anlagen gilt weiters, daß sie raumverbrauchende Folgeeinrichtungen (Parkplätze, Straßen, Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe) erfordern.

### Skisport

Anzuführen ist der hohe Flächenverbrauch der Pisten und Aufstiegshilfen bei Alpinski- und Berggondolen sowie der Flächenverbrauch von Skating-Loipen in Tallagen.

### Golf

Golf ist aus der Sicht des Raumverbrauches als sehr problematisch einzustufen, da Golfplätze mit der dazugehörenden Infrastruktur einen äußerst hohen Flächenbedarf aufweisen, der aufgrund der international üblichen Normen für Golfplätze nicht so leicht reduziert werden kann.

Die Belastungen sind vor allem in engen Tälern bzw. Regionen mit einer geringen Anzahl an Freiflächen als sehr kritisch einzustufen. Aus diesen Gründen ist vor allem die Errichtung von Golfplätzen in alpinen Regionen vor dem Hintergrund der knappen Flächenressourcen kritisch zu hinterfragen.

### Wassersport, kleine, nichtmotorbetriebene Boote (Rafting, Kanu, Kajak)

Die Beeinträchtigungen entstehen hier vor allem durch die Verbauung der Seeufer mit Badeanlagen sowie einer zunehmenden Privatisierung der Ufer, wodurch der freie Zugang zu den Gewässern drastisch eingeschränkt bzw. gänzlich unmöglich gemacht wird.

Einen erhöhten Flächenbedarf weisen auch Hallenbäder, insbesondere Erlebnissbäder und Erlebnisparks mit integrierten Sport- und Freizeiteinrichtungen auf.

## 2.10. Wasser / Gewässer / Abwasser

Die zunehmende Bodenverschlechterung, die teilweise durch die Tourismus- und Freizeitwirtschaft verursacht wird, vermindert das Wasserspeichervermögen, wodurch das Trinkwasserangebot und die hydrogeologische Bodenstabilität negativ beeinflusst wird. Rutschungen, Muren und Hochwässer sind die Folge.

### 2.10.1. Touristischer Verkehr

Vor allem im Gebiet von Parkplätzen und entlang von Zufahrtsstraßen kommt es im Winter zu Verunreinigung des Schnees und des Schmelzwassers. Indirekt wird der Wasserhaushalt durch die Bodenversiegelung aufgrund von Einrichtungen des ruhenden und fließenden Verkehrs beeinflusst.

### 2.10.2. Touristische Suprastruktur

Urlaubssaisonspitzen mit gleichzeitig hohem Aufkommen an Tagesbesuchern führen zu einem saisonal stark erhöhten Wasserverbrauch. Diese Saisonspitzen erfordern eine größere Dimensionierung bzw. sogar die Errichtung eigener Abwasserbeseitigungsanlagen, deren Kapazität jedoch nur während weniger Wochen im Jahr beansprucht wird. Daraus ergeben sich vor allem klärtechnische Probleme, die durch spezielle Information und Schulung der Klärwerke entschärft werden könnten. Die zu geringe Wassermenge im Vorfluter durch erhöhte Wasserentnahmen zu Saisonspitzen kann jedoch durch diese Maßnahme nicht beeinflusst werden.

Ein besonderes Problem stellt aufgrund ihrer Lage die Abwasserbeseitigung von Bergstationen, Berggasthöfen und Berghütten dar.

Der Wasserverbrauch ist zum großen Teil vom Verhalten der Gäste abhängig, das nur sehr schwer in kurzer Zeit geändert werden kann. Weiters ist anzuführen, daß durch den tourismusbedingten erhöhten Wasserbedarf Quellen und Grundwasserhorizonte in zu großem Ausmaß erschlossen werden.

### 2.10.3. Sport- und Freizeitaktivitäten

#### Skisport

Besonders kritisch zu sehen ist der Wasserverbrauch von Beschneiungsanlagen, der vor allem mit den Zeiten der winterlichen Niedrigwasserführung der Flüsse und Bäche (Vorfluter!) zusammenfällt. Weiters kommt es bei Frühjahrsregenfällen auf künstlich beschneiten Pisten zu erhöhten Oberflächenabfluß-Spitzen.

Weitere Verunreinigungen des Schnees, Eises und Schmelzwassers werden durch Pistenpräparierung, Sportgeräte und die Sportler selbst verursacht.

Der nicht fachgerechte Bau von Skipisten kann infolge von Verschlechterungen des Bodenwasserhaushaltes zu erhöhter Hochwassergefahr und zu einer Destabilisierung der Hänge führen (Gefahr von Rutschungen). Ebenso kann die Entwaldung höherer Lagen die Lawinengefahr erhöhen.

#### Golf

Durch die intensive Pflege der Greens und Tees und den hohen Herbizideinsatz kann die Belastung des Grundwassers stark erhöht werden. Kritisch ist weiters der hohe Wasserverbrauch für die intensive Bewässerung der Greens und Tees.

### Wandern

Auf Kalkplateaus kann die Wasserreinheit gerade durch den „Sanften Tourismus“ beeinträchtigt werden.

### Wassersport, kleine, nichtmotorbetriebene Boote (Rafting, Kanu, Kajak)

Verunreinigungen bzw. Belastungen von Oberflächengewässern erfolgen primär durch Motor- und Sonnenöle.

## 3. Prinzipien und Ziele einer nachhaltigen Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich

- Eine intakte Natur ist eine der wichtigsten Ressourcen für die Tourismus- und Freizeitwirtschaft. Ohne intakte Natur ist eine landschaftsgebundene Tourismus- und Freizeitwirtschaft nicht möglich.
- Qualität steht vor Quantität, dies gilt insbesondere für touristische Verdichtungsgebiete. In Regionen, in denen quantitatives Wachstum noch erforderlich ist, sollte dieses nur bei minimalen Umweltauswirkungen unter qualitativen Gesichtspunkten erfolgen.
- Anwendung des Subsidiaritätsprinzips – Vorgabe von österreichweiten Rahmenbedingungen, die detaillierte Problemanalyse und Umsetzung erfolgt jedoch in der Region selbst.
- Sicherung der Existenzgrundlage durch eine sinnvolle Verflechtung der Tourismus- und Freizeitwirtschaft mit anderen Wirtschaftszweigen in der Region.
- Verstärkte Professionalisierung in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft bei allen Entscheidungsträgern (Wirtschaft, öffentliche Verwaltung, Interessensgruppen)
- Erarbeiten und Vermitteln von Lösungsalternativen
- Weiterentwicklung von Indikatoren zur Beurteilung der Nachhaltigkeit, insbesondere der Umwelt- und Sozialverträglichkeit, mit dem Ziel der Verringerung des spezifischen Ressourcenverbrauchs
- Weiterentwicklung einer ökologischen Produkt- und Dienstleistungsbewertung (z.B. ISO-Normen, Gütezeichen, Umweltzeichen für Tourismus)

3.4.5.1. Tabelle: Umweltwirkung im Tourismus

	Abfall	Landschaft	Ortsbild	Soziale Aspekte	Boden	Energie	Lärm	Luft	Natur, Landschaft	Raumverbrauch	Wasser
1. Touristischer Verkehr											
An-/Abreise	○	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○
am Urlaubsort	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○
ruhender Verkehr	○	●	●	○	●	○	○	○	●	●	●
tourist. Transportanlagen	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○
2. Touristische Suprastruktur											
Beherbergung / Verpflegung	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●
Sport- und Freizeitanlagen	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●
touristische Infrastruktur	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●
3. Sport- und Freizeitaktivitäten											
Skisport	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	●
Wandern, Bergsteigen	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●
Mountainbiking, Radfahren	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●
Golf	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○
Reiten	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○
Motocross	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●
Wassersport (1)	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●
Kleine, nicht motorbetriebene Boote	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○
Sportflug (1)	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○
Paragliding	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○

(1) Belastungen in den Bereichen Energie, Lärm und Luft treten vor allem durch den Einsatz von Verbrennungsmotoren auf.  
Legende: ○ = keine bzw. nur geringe Beeinträchtigung, ● = mittlere Beeinträchtigung, ● = starke Beeinträchtigung

- Verstärkte Aufnahme von ökologischen Kriterien in öffentliche Förderungen
- Beachtung ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Kapazitätsgrenzen
- Überprüfung des touristischen Angebots auf Umwelt- und Sozialverträglichkeit
- Das Spannungsverhältnis zwischen ökologischen und sozialen Aspekten des Tourismus ist sowohl auf der Gast- als auch auf der touristischen Anbieterebene und der betroffenen Bevölkerungsebene zu berücksichtigen.
- Touristische Nutzung in Übereinstimmung mit der Erhaltung und nachhaltigen Entwicklung der Natur- und Kulturlandschaften
- Förderung von Lösungsstrategien mit dem Ziel eines regionalen und überregionalen Finanzausgleichs für eine touristische Wachstumsbegrenzung
- Förderung eines umweltgerechten Verhaltens aller in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft Beteiligten

- Zeitliche Nachfrageentzerrung zur Glättung der Nachfragespitzen und der daraus resultierenden Spitzenbelastungen
- Optimierung der Kooperation zwischen Land- und Forstwirtschaft und der Tourismus- und Freizeitwirtschaft unter besonderer Nutzung von Synergieeffekten
- Verbesserte Durchsetzung der überkommunalen und überregionalen Raum- und Umweltplanung
- Internalisierung der tourismusspezifischen Umweltkosten (Verursacherprinzip)
- Umsetzung innovativer Lösungen zur Sicherung der touristischen Mobilität unter Einsatz von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln
- Verstärkte Berücksichtigung von touristischen Motivationen, Entscheidungsfindungsprozessen und Verhaltensformen in der Forschung

## 4. Instrumente und Maßnahmen

### 4.1. Tourismuspolitische Instrumente

#### 4.1.1. Qualitätstourismus

Der Zusammenhang zwischen Quantität und Tourismusqualität wird oft übersehen; der Begriff des qualitativen Wachstums wird mißbräuchlich verwendet und entspricht meist nicht der Nachhaltigkeit. Eine Tourismus- und Freizeitwirtschaft, die für ihre Prosperität eines ständigen Mengenwachstums bedarf, kann keinesfalls als nachhaltig bezeichnet werden.

Qualitätstourismus im Sinne eines unter Umweltgesichtspunkten qualitativ hochwertigen touristischen Angebots umfaßt die

- Qualität der Anpassung von Anlagen und Einrichtungen an Landschaft und Natur
- Qualität der Städteplanung, Architektur und Dorferneuerung
- Qualität der Beherbergungseinrichtungen und touristischen Dienstleistungen
- Qualität der Diversifizierung des touristischen Angebots durch die Aufwertung der kulturellen Identität in den jeweiligen Gebieten

#### 4.1.2. Professionalisierung

- Veränderungen in der ursprünglichen Gastgeberkultur zu einer professionellen Haltung, die eine Verbindung von Höflichkeit und Freundlichkeit, von ausreichender persönlicher Distanz und von Geschäftstüchtigkeit ermöglicht
- Humanisierung bzw. bessere Entkopplung des Funktionssystems Tourismus von der Lebenswelt
- Schaffung von Freiräumen durch räumliche und zeitliche Abgrenzung, durch Urlaub und Freizeit auch für Gastgeber
- Bekennen der eigenen Werte gegenüber Gästen (setzt Akzeptanz dieser Werte durch die eigene Gruppe voraus)
- Begegnung Gast – Personal auf der Ebene von Partnern und gleichberechtigten Menschen (Vermeidung von Herr-Diener-Verhältnissen)
- Anerkennung der Leistung aller direkt und indirekt für den Tourismus und seine Umwelt wirkenden Erwerbstätigen bzw. Berufsgruppen

### 4.1.3. Entzerrung der Reiseströme, Flexibilisierung der Reisezeiten

Bis zur Jahrtausendwende sollte es (bei stärkerer regionaler Streuung) durch Forcieren der Vor- und Nachsaison gelingen, den Anteil der Sommermonate Juli und August auf unter 30 % zu senken, der Februaranteil sollte mittelfristig unter 9 % sinken. Weitere Beispiele für entzerrende Maßnahmen wären die Einflußnahme auf die europäische Ferienordnung, flexible An- und Abreisetage, stärkere saisonale Preisdifferenzierung, die Schaffung von Verkehrsleitsystemen, bessere Verkehrsinformationen sowie die behutsame Entwicklung von touristischen Hoffungsgebieten mit jedoch geringer Nachfrageintensität. Dies erfordert auch eine verbesserte zwischenstaatliche Zusammenarbeit im Bereich der Ferienstaffelung und im Erfahrungsaustausch über Möglichkeiten der Saisonverlängerung.

Durch die Verbesserung des Erlebnisangebots sollte versucht werden, mittelfristig die durchschnittliche Aufenthaltsdauer um mindestens 10 % zu steigern, zumal eine längere Aufenthaltsdauer nicht nur die Verkehrs- und die Umweltbelastung reduziert, sondern auch positive Beiträge zur Verminderung der Durchschnittskosten bzw. zur Erhöhung der Rentabilität liefert. Die Schaffung von Erholungsgebieten in Ballungszentren, Erhöhung der Wohnqualität, Verbesserung des Images der bestehenden Angebote oder die Flexibilisierung der Arbeitszeit tragen zur Zielerreichung bei.

Die räumliche und zeitliche Entflechtung von Aufenthalts- und Tagestouristen ist zu fördern, die Zahl der letzteren ist insbesondere in der Skisaison notfalls zu kontingentieren.

### 4.1.4. Besucherlenkung

Unter Besucherlenkung werden Maßnahmen zur Beeinflussung von Besuchern bezogen auf ihre räumliche und quantitative Verteilung sowie auf ihre Verhaltensweisen dem besuchten Objekt gegenüber verstanden. Die Besucherlenkung ist nur dann von Erfolg, wenn sie mit Information, Bewußtseinsbildung und Kontrolle der Einhaltung der Maßnahmen verbunden ist.

Das Tourismusangebot ist daher so zu gestalten, daß lokal bzw. regional über den künstlichen Einbau negativer Rückkopplung (u.a. durch begrenzte Faktoren wie Kontingentierung, Zutrittsschwernisse, Ruhegebiete) selbstregulierende touristische Systeme entstehen.

Die Zugänglichkeit zu landschaftlichen Schönheiten (z.B. Wälder, Gewässer) ist weiterhin sicherzustellen und mit den Erfordernissen der Besucherlenkung abzustimmen.

### Einzelmaßnahmen

- Lenkung der Sportausübung im freien Raum, insbesondere in Schutzgebieten, sofern diese mit schwerwiegenden Nachteilen für die Umwelt verbunden ist
- Instandhaltung und gute Markierung der Wegenetze
- Verbesserung der Beschilderung von Wegen und Loipen, um ein Verlassen zu vermeiden
- Abzäunung zu schützender Areale
- Information der Touristen über Schutzziele des betreffenden Gebietes
- Eventuelle regionale, zeitliche oder tageszeitliche Begrenzung der Mountainbiking- und Rafting-Fahrtrouten
- Förderung von vertraglichen Regelungen im Sinne einer Kanalisierung des Mountainbiking
- Allfällige Kontingentierung von Booten zu touristischen Zwecken

#### 4.1.5. Besuchermanagement

Unter Besuchermanagement bzw. Visitor Management ist die Lenkung der Besucherströme durch ökologisch und sozial bestimmte Zugangsbeschränkungen, insbesondere in Schutzgebieten, zum Zweck der Milderung temporärer Überbelastungen und zur besseren Organisation des Massentourismus zu verstehen.

Bei der Installierung eines regionalen Besuchermanagements sind folgende Punkte zu beachten:

1. Das Instrumentarium darf nicht isoliert zum Einsatz kommen, viele Einzelmaßnahmen sind nur vernetzt sinnvoll (z.B. Transport-, Verkehrs-, Zugangs- und Kapazitätsmanagement);
2. Das eingesetzte Instrumentarien-Mix muß für jeden Einzelfall optimal abgestimmt sein;
3. Der Einsatz erfordert einen marktorientierten Ansatz und ein professionelles Management;
4. Eine Strategie der nachhaltigen Sicherung der natürlichen Ressourcen soll und darf nicht nur mit qualitativen Vorgaben arbeiten, sondern muß quantitative Zielwerte vorgeben.

#### 4.1.6. Angebotsgestaltung

Natur ist sowohl Ressource als auch Endprodukt des Tourismus. Es bedarf einer Festlegung, in welchem Umfang das touristische Marketing Natur als touristisches Produkt anbieten kann, darf und soll. Die Tourismus- und Freizeitwirtschaft ist als wich-

tige Wirtschaftsbasis durch laufende Modernisierung und Strukturverbesserung in Richtung möglichst hochwertiger, international konkurrenzfähiger Leistungsangebote zu sichern und weiterzuentwickeln. Eine Erweiterung des Angebots ist in den bereits hochentwickelten Tourismuszentren zu vermeiden und soll (unter Berücksichtigung der Nachfrage bzw. der zu erwartenden Kapazitätsauslastung) vorrangig in den weniger entwickelten Gebieten erfolgen. Dabei ist strukturverbessernden Maßnahmen (z.B. Qualitätsverbesserung, Saisonverlängerung, Vermeidung von Umweltbelastungen) besonderes Augenmerk zu schenken.

### Einzelmaßnahmen

- Anpassung der touristischen Entwicklung an die naturräumlichen und ökologischen Besonderheiten
- Erhaltung oder Entwicklung bestehender oder neuer naturnaher, umweltschonender und das kulturelle Erbe berücksichtigende Tourismusangebote
- Anstreben eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen intensiven und extensiven Formen der Tourismus- und Freizeitwirtschaft
- Diversifizierung der touristischen Aktivitäten, einschließlich einer besseren Organisation des Massentourismus und der Förderung verschiedener Arten des Tourismus
- Bevorrangung des Übernachtungstourismus gegenüber dem Ausflugstourismus
- Einrichtungen für den Wintertourismus sollen die Chance für den Sommer- und Zwischensaison-tourismus durch ökologische Belastung und Zerstörung des Landschaftsbildes nicht beeinträchtigen

## 4.2. Umweltpolitische Instrumente

### 4.2.1. Kapazitätsgrenzen („Carrying Capacity“)

Auch wenn Grenz-, Richtwerte oder Belastungsgrenzen sehr schwierig zu definieren und mit einer Unzahl von Problemen behaftet sind, wird es letztendlich erforderlich sein, ökologische und soziale Belastungsgrenzen, Grenzen der Raumnutzungsintensität und Bettenkapazität sowie Zonen unterschiedlicher ökologischer Qualität festzulegen, um eine maßvolle, umweltverträgliche Ausübung von touristischen Tätigkeiten und Freizeitaktivitäten zu ermöglichen. Die Definition von Belastbarkeitsgrenzen hat immer vor dem Hintergrund der vielfältigen kleinräumigen Unterschiede zu erfolgen und wird daher nie generell für das gesamte Bundesgebiet getroffen werden können. Die ermittelten Kapazitätsgrenzen sind laufend auf ihre Einhaltung zu

überprüfen. Trotz Einhaltung der Belastungsgrenzen für ein ganz bestimmtes Gebiet, kann es zu punktuellen Belastungsspitzen kommen.

Da Trendsportarten bzw. neue touristische Aktivitäten oder Angebote wie jede Innovation selten vorhersagbar sind, sollte ein Weg gefunden werden, um vorweg die möglichen ökologischen Auswirkungen anhand eines Wirkungskataloges oder einer -datenbank zu erkennen. Die Festlegung von Grenz- oder Richtwerten sollte auf jeden Fall von verhaltensändernden Maßnahmen bzw. Lenkungsmaßnahmen begleitet werden. Anzustreben ist auch die Definition von Sportarten mit potentiell schwerwiegenden Nachteilen für die Umwelt. Vorgangsweise bei der Festlegung von Tragfähigkeits- bzw. Kapazitätsgrenzen:

1. Feststellung der bestehenden sozio-ökonomischen und ökologischen Belastungen
2. Definition von Tragfähigkeitsgrenzen
3. Entwicklung von praktikablen, ökonomisch bedeutsamen und international harmonisierbaren Indikatoren für die Umweltbelastungsintensität von Gütern, Dienstleistungen, Regionen und die Wirtschaft
4. Belegung der Indikatoren mit Werten, die den regionalen Verhältnissen entsprechen

#### 4.2.2. Indikatoren

Indikatoren sind ein mögliches Instrument der Vorwarnung zur Definition einer erstrebenswerten, umweltrelevanten Qualität.

Zur Definition regionaler Tragfähigkeitsgrenzen und zur Beurteilung der Nachhaltigkeit einschließlich des ökologischen und sozio-ökonomischen Status sollten kategoriespezifische Indikatoren entwickelt bzw. die bestehenden ökologischen Kennzahlen verbessert werden (u.a. durch Berücksichtigung von Emissionsfaktoren).

Folgende Kennzahlen könnten als mögliche Umweltindikatoren herangezogen werden bzw. die Basis für methodisch neue Umwelt- und Energiekennzahlen bilden, die speziell auf die touristische Angebotskategorie, regionale Merkmale, Auslastungsgrad und Benutzerverhalten bezugnehmen:

- Geleistete Umweltschutzausgaben insgesamt (% Anteil am Bruttosozialprodukt)
- Behandlung von Abwasser (Anschlußgrad der Bevölkerung)
- Energieverbrauch (kg pro Einwohner)

- Abfallaufkommen (kg pro Einwohner)
- CO<sub>2</sub>-Emissionen (Tonnen pro Kopf)
- Emissionen von „Treibhaus“ Gasen (Tonnen pro Kopf)
- Siedlungsflächenintensität
- Bauflächenintensität
- Entsorgungsverhältnisse

#### 4.2.3. Ganzheitliche Entwicklungskonzepte, Leitbilder bzw. Werteketten

Auf allen Ebenen ist die Arbeit an überregionalen und regionalen Leitbildern unter Einbeziehung von Gesichtspunkten der Umwelt und der Tourismus- und Freizeitwirtschaft zu betreiben.

Bei der Erstellung von Leitbildern, die zur nachhaltigen Tourismusentwicklung beitragen, sollten folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- Erstellung von Daten und Zustandsbeschreibungen des Natur- und Kulturpotentials sowie deren Interaktionen mit dem Sozialgefüge
- Durchführung einer geologisch-hydrologischen (pedologischen) und landschaftsmorphologischen Bestandsaufnahme (Landschaftsanalyse)
- Generelle Überprüfung, welche Landschaften (Naturpotentiale, Sozialgefüge, Kulturausstattung) für welche Formen des Tourismus und Freizeitverhaltens unter welchen Einschränkungen geeignet sind
- Gesamtheitliche Betrachtung des Wirkungsgefüges von Ökologie und Ökonomie sowie den sozialen und kulturellen Erfordernissen (sozio-ökonomische Auswirkungen auf die ansässige Bevölkerung, ökologische Tragfähigkeit, Auswirkungen auf Boden, Wasser, Luft, Naturhaushalt und Landschaftsbild unter Berücksichtigung der spezifischen ökologischen Gegebenheiten und Ressourcen, Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen)
- Rasches Schließen von Wissenslücken und Zugänglichmachen von Forschungsergebnissen für alle Beteiligten
- Umsetzung der Leitbilder
- Laufende Aktualisierung

#### 4.2.4. Ökologische Produktbewertung

- Einführung und Vergabe eines bundesweiten Umweltzeichens bzw. einer ökologischen Produktdeklaration auf Basis akkordierter Richtlinien und Einbindung der bereits bestehenden länderspezifischen Umweltzeichen
- Auszeichnung von Pisten und Loipen, die ökologischen Gesichtspunkten entsprechen (analog zur Auszeichnung der Sicherheitspakete mit dem Pistengütesiegel)
- Einrichtung einer Öko-Ideenbörse
- Prüfung der Einsatzmöglichkeiten des Eco-Audit in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft

#### 4.3. Energiepolitische Instrumente

Energiesparmaßnahmen im Einzelbetrieb sind vor allem dann zweckmäßiger, wenn sie mit einem ganzheitlichen lokalen bzw. regionalen Energiekonzept durchgesetzt werden. Technische Maßnahmen sind stets um organisatorische Maßnahmen auf betrieblicher Ebene zu ergänzen. Die Information über Energiesparmaßnahmen in Verbindung mit Umsetzungsunterstützung ist daher zu verbessern. Weiters sind überbetriebliche Hemmnisse, die entweder Einsparmaßnahmen oder deren Rentabilität verhindern, zu vermeiden bzw. zu beseitigen.

Um eindeutige Maßnahmen formulieren zu können, sollte zunächst die Datenlage auf diesem Gebiet verbessert werden. Derzeit liegen auch über Energiesparpotentiale in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft keine flächendeckenden Studien vor. Diese könnten jedoch relativ einfach aufgrund von Untersuchungen in anderen Bereichen erstellt werden.

##### Einzelmaßnahmen

- Entwicklung und Angebot von weniger energie- und materialintensiven touristischen Angeboten (Stichwort: Freizeit ist mehr als Sport, z.B. auch die Inanspruchnahme von Kultur-, Konsum-, Shopping- oder Medienangeboten vor Ort).
- Bei der Energieversorgung sind die günstigen Voraussetzungen für die primäre Nutzung nicht-fossiler Rohstoffe und Energieträger sowie die sonstigen Möglichkeiten leitungsungebundener Versorgung zu nutzen.
- Entwicklung und Anwendung optimierter Verbrauchstechnologien (in Analogie zu den Maßnahmen des Kap. 3.4.1. Energie).
- Reform der Energiebesteuerung (in Analogie zu den Maßnahmen des Kap. 3.4.1. Energie).

- Setzen von Maßnahmen zur effizienten und wirtschaftlichen Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser.
- Ausschöpfen des Einsatzpotentials von Solaranlagen.
- Einsatz geeigneter Biomassefeuerungsanlagen.
- Verstärken der dezentralen, kommunalen bzw. regionalen Wärmeversorgung.
- Anwendung der Prinzipien für ökologisches Bauen (Niedrigenergiebau).
- Maßnahmen zur effizienten Stromerzeugung (Wärme-Kraft-Kopplung, Wärmenutzung, Kraftauskopplung).
- Organisatorische Maßnahmen.
- Vermeidung der Bereitstellung von redundanten Energiedienstleistungen durch den Einsatz moderner Regeltechnik.
- Sparsame Wasserversorgung durch Installation von Minutenbrausen, Senkung der Warmwassertemperaturen.
- Vernünftige Wahl der Raumtemperatur, Nichtbeheizung von unregelmäßig benutzten Räumen.

#### 4.4. Verkehrspolitische Instrumente

Ein verkehrsfreier Tourismus ist ein Widerspruch in sich. Der Urlaubs- und Freizeitverkehr wird in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen. Es sind daher umweltfreundliche, ökonomische und nicht motorisierte Verkehrsmittel für die Anreise und die Mobilität am Zielort zu fördern (u.a. Rad- und Fuß- bzw. Wanderwege).

Die Umweltqualität am Urlaubsort muß ursächlich mit der Notwendigkeit der eigenen umweltverträglichen An- und Abreise und Urlaubsmobilität vor Ort verankert werden. Anzustreben ist die Verlagerungen vom Kfz-Verkehr auf andere Anreise-Verkehrsmittel bzw. eine Verlagerung innerhalb des Kfz-Verkehrs in zeitlicher und räumlicher Hinsicht.

Die Reduktion der Sommer- und der Winter-Quoten in der Pkw-Benutzung um mindestens 10 Prozentpunkte bis zur Jahrtausendwende würde einen positiven Beitrag zum Umweltschutz sowie zur Zufriedenheit der Bereisten und vor allem der Reisenden selbst liefern. Dazu müßte jedoch die Attraktivität der öffentlichen Verkehrsmittel deutlich gesteigert sowie die Vernetzung zwischen den einzelnen Verkehrsträgern und dem Tourismus an-

gebot konsumentenfreundlich vorangetrieben werden. Dazu bedarf es tiefgreifender Veränderungen im Bereich der öffentlichen Verkehrsmittel, und zwar in erster Linie in Bezug auf die Logistik und die Angebotsgestaltung, da die Erfüllung der Konsumentenwünsche und die Anpassung an die Marktrealitäten Leitgedanken bei der Ausrichtung eines optimalen öffentlichen Verkehrsangebots sein sollten.

#### 4.4.1. Maßnahmen zur Vorbeugung von freizeitbedingtem Verkehr

- Revitalisierung der Ballungsräume als Antwort auf die Stadtflucht
- Wohnumfeldverbesserung
- Vermehrung des innerstädtischen Grüns

#### 4.4.2. Verkehrsinfrastruktur

Eine Grundvoraussetzung für die Verminderung der durch den Verkehr verursachten Belastungen ist die Erstellung und Umsetzung eines integrativen Gesamtverkehrskonzeptes auch unter Einbindung der wichtigsten Gästeherkunftsländer in Begleitung mit einer entsprechenden touristischen Angebotsgestaltung sowie Maßnahmen der Information und Bewußtseinsbildung. In diesem Zusammenhang sollten jedoch auch die Gründe für die Verkehrsmittelwahl erforscht werden, um neben reinen verkehrstechnischen auch konkrete bewußtseinsbildende Maßnahmen ableiten zu können.

#### Motorisierter Verkehr

Straßenneu- und -ausbauten sind aus der Sicht des Umweltschutzes nur dann zweckmäßig, wenn sie nachweisbar dazu beitragen, durch den Straßenverkehr verursachte Umweltbelastungen aus sensiblen Bereichen (Ortsdurchfahrten, Erholungsgebiete) in weniger problematische Gebiete zu verlagern (analog zu Kap. 3.4.3. Verkehr).

Bindung der Standorte für Einrichtungen und Anlagen der Sport- und Erholungsnutzung mit hohem zeitlich konzentriertem Aufkommen an Benutzern bzw. Fahrgästen an die Erschließbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln; der Individualverkehr zu diesen Einrichtungen ist so zu gestalten, daß der An- und Abreiseverkehr Ortskerne und Wohngebiete möglichst wenig belastet

Schaffung von Park&Ride- und Ride&Ride-Anlagen

#### Bahn

Die begonnene Attraktivierung der Bahn ist weiter zu forcieren. Als wesentliche Beispiele sind diesbezüglich ein marktgerechtes Fahrplan- und Tarifangebot, konkurrenzfähige Gesamtreisezeiten, Autoreisezüge, Nachtreisezüge, Speisewagenservice, Bahnhofverbesserungen sowie Park&Ride-Systeme und Busterminals anzuführen. Vor allem ist auch der dringend erforderliche Ausbau der Schienenverkehrswege als Voraussetzung für konkurrenzfähige Bahnangebote voranzutreiben, insbesondere eine bessere Anbindung der östlichen Nachbarländer.

#### Flugverkehr

Anbindung der Flughäfen an das innerstädtische Verkehrsnetz und an internationale und nationale Bahnverbindungen

#### Rad- und Wanderwege

Trennung von Reit-, Wander- und Naturradwegen (Berücksichtigung bei Ausweisung und Förderung).

Die Pflege von Fuß-, Wander- und Radwegen ist zu verstärken, verfallene Anlagen sind zu sanieren und zu ergänzen (Wanderer bleiben umso eher am Weg, je besser bzw. bequemer dieser ausgebaut ist).

Anpassung der Wege an die Boden- und Vegetationsverhältnisse.

Keine harte Befestigung der Wege, um Ausweichen ins weichere Gelände zu verhindern.

Großzügige Wegegestaltung zum Schutz vor Trampelpfaden.

Anbindung der Klettersteige an Wege.

Auflassung bestehender Wege bei massiver Gefährdung einzelner Arten.

Ausweisung und Förderung von vernetzten Radrouten auf geeigneten Wegen abseits ökologisch sensibler Gebiete im Konsens mit allen betroffenen Interessensgruppen.

Rechtliche Beschränkung des Geländefahrens mit dem Fahrrad auf bezeichnete, befestigte Wege, die auch entsprechend instandgehalten werden.

#### Reitwege

Anlage von Reitwegen auf von Natur aus festem bzw. trockenem Gelände

#### 4.4.3. Verbesserung der Angebote des öffentlichen Verkehrs für die An- und Abreise sowie die Mobilität vor Ort

Zur besseren Erreichbarkeit touristischer Zentren mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist die inner-regionale Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und die großräumige Anbindung an hochrangige öffentliche Verkehrsnetze zu verbessern. Dies erfordert einen Ausbau des Infrastrukturangebots für den Umweltverbund.

Die Gästeanreise im Umweltverbund erfordert ein optimal auf die Bedürfnisse der Reisenden abgestimmtes und koordiniertes Netzwerk aller öffentlichen Verkehrsmittel im Nahverkehr, Fernverkehr und im spezifisch touristischen Verkehr für Personen und Gepäck.

Die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel kann und soll nicht durch Zwangsverordnungen erreicht werden. Sie soll durch wachsende Attraktivität, Bequemlichkeit und Kostenanreize zur Überzeugenden Alternative werden. Größere Verlagerungseffekte sind jedoch erst zu erwarten, wenn parallel restriktive Maßnahmen im motorisierten Individualverkehr (MIV) erfolgen (z.B. Senkung der Höchstgeschwindigkeiten, Parkraumbewirtschaftung).

Der umweltverträglich im Umweltverbund Reisende sollte auch bevorzugt in Service und Preis behandelt werden. Dies bedingt eine Erhöhung der Grenzkosten für die Nutzung privater Kraftfahrzeuge und Förderung alternativer Verkehrsmittel.

Tourismus im Umweltverbund ist ein Markenartikel und braucht ein Werbe- und Marketingkonzept, das Autofreiheit, die Anreise im Umweltverbund und die Umweltqualität am Urlaubsort in einem Packageangebot verbindet.

Information der Gäste über das Angebot der öffentlichen Verkehrsmittel, Fuß- und Radwege sowie von speziellen Fahrkarten.

Die Modelle für eine sanfte Anreise und verkehrsberuhigte bzw. autofreie Tourismusorte sollten gemeinsam mit den Herkunftsländern der Gäste umgesetzt werden.

Initiativen, welche die Benützung öffentlicher Verkehrsmittel durch die Touristen fördern, sollten unterstützt werden.

#### 4.4.4. Verkehrsberuhigung

Geschwindigkeitsbeschränkung.

Fußgängerfreundliche Umgestaltung der Straßenräume (z.B. Gestaltung von Fußgängerzonen bzw. verkehrsberuhigten Zonen).

Zufahrtsbeschränkung für Tagesgäste (saisonal bzw. tageszeitlich) und teilweise Plafondierungsmodelle für Tagesgäste.

Anlage von Sammelparkplätzen vor dem Ort.

Einführung von City-Bussen bzw. Bahnsystemen innerorts.

Start von Pilotprojekten für autofreie und verkehrsberuhigte Tourismusorte und sanfte An- und Abreisemöglichkeiten; diese Projekte sollten in Zusammenarbeit mit den Gästeherkunftsgebieten und den Zielgebieten durchgeführt werden.

Verwirklichung von autofreien und verkehrsberuhigten Tourismusorten, in denen für den lokalen Versorgungs- und Ausflugsverkehr der Dauergäste Elektro-Mobile zugelassen sind. Zufahrten zu Tourismusbetrieben und touristischen Schwerpunkten müssen in verkehrsberuhigten Zonen garantiert werden.

Erstellung und Umsetzung von Gesamtverkehrskonzepten in allen Regionen unter besonderer Berücksichtigung der Tourismus- und Freizeitwirtschaft (z.B. autofreie Ortskerne, Ortsumfahrungen, Ausbau öffentlicher Netze, Einsatz von Elektrobussen).

Verkehrsleitsysteme, Optimierung des Zusammenwirkens der Verkehrsmittel, Verkehrsverbunde und Kombinationen mit Eintrittskarten sind zu fördern. Wünschenswert sind attraktive Alternativen zum Auto am Urlaubsort.

#### 4.4.5 Verkehrslenkung

Bewirtschaftung der privaten Verkehrsströme in die und innerhalb der touristischen Gebiete.

Vollkommene Gleichbehandlung der Gäste bezüglich Verkehrslenkung und Beschränkung.

Einschränkung der Hubschrauberflüge zu rein touristischen Zwecken.

#### Maßnahmen zur Steuerung des Bus-Aufkommens in Städten:

Kombination von Buchungs- und Reservierungssystemen und Staffelung der Preise, wobei sich die Preisgestaltung nicht ausschließlich an ökologischen Überlegungen orientieren sollte, sondern die Konkurrenzsituation im internationalen Städte-tourismus zu beachten ist.

Errichtung von Busterminals, unweit des Stadt-zentrums gelegen, mit Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel.

Schaffung ausreichender Ein- und Aussteigstellen für Touristenbusse am Rand der Altstadt sowie Errichtung ausreichender gebührenpflichtiger Parkplätze und Garagen zwischen Zentrum und Peripherie (Preisstaffelung: je zentraler der Parkplatz, desto höher die Parkgebühren).

Verteilung von Informationsbroschüren an Busreiseveranstalter und Fahrer.

Umstellung der Busse auf schadstoffarmen Betrieb, wie etwa Erdgas- oder Elektrobusse.

#### **4.5. Instrumente der Raum- und Umweltplanung**

##### **4.5.1. Raum- und Umweltplanung**

In Tourismusgebieten mit sehr hoher Nutzungsintensität und bevölkerungsbezogener Tourismusdichte und in ökologisch empfindlichen Zonen

- soll keine Erweiterung der Kapazitäten mehr angestrebt werden,
- soll sogar nach Möglichkeit ein Rückbau erfolgen
- sollen Tourismusformen weiterentwickelt und besonders gefördert werden, die nicht auf (weitere) technische Intensivverschleißungen angewiesen sind.

In ländlichen Gebieten mit intensiver Tourismus- und Erholungsfunktion ist eine Siedlungsentwicklung anzustreben, welche die Deckung des Wohnungsbedarfes der ansässigen Bevölkerung und die Erhaltung der Attraktivität der Erholungslandschaft gewährleistet. Demokratische Abstimmungsprozesse zur Lösung dieses Allokationsproblems sind zu forcieren.

Großveranstaltungen sollen nur mehr in voll ausgebauten Gebieten abgehalten werden.

##### **Einzelmaßnahmen**

- Erfordernis einer überregionalen Raum- und Umweltplanung mit einer ganzheitlichen Betrachtung der Problemzusammenhänge
- Aufnahme von ökologischen Kriterien in die Raumplanung
- Durchführung einer sektorbezogenen Raum- und Umweltplanung
- Festlegung strengerer Vorschriften für Neubauten, Bekämpfung illegaler Bautätigkeit

- Konsequente Anwendung der bestehenden Rechtsinstrumente (z.B. regionales und örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungs- und Bebauungsplan, Gefahrenzonenplan und Waldentwicklungsplan). Bei der Festlegung von Bauland sind Gefahrenzonenpläne strikt zu beachten und keine Ausnahmegewilligungen zu erteilen.

- Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz von Gutachten als Grundlage der Raum- und Umweltplanung

- Überwachung der Flächennutzung sowie Beachtung der in Raumordnungskonzepten festgelegten Ausbaugrenzen; Abstimmung des Ausbaus mit der gesamten regionalen Tourismusentwicklung

- Unter Berücksichtigung des begrenzt verfügbaren Raumes soll gewerblich genutzten und vermietbaren Beherbergungseinrichtungen, der Erneuerung und der Nutzung der bestehenden Bausubstanz sowie der Modernisierung und Qualitätsverbesserung der bestehenden Beherbergungseinrichtungen Vorrang eingeräumt werden. Die Widmung von Flächen für Zweitwohnungen ist weitgehend zu beschränken. Diese Beschränkung ist in das Ortsleitbild aufzunehmen.

- Verdichteten Bauformen in landschaftsabgestimmter Form ist der Vorrang vor der Verbauung mit freistehenden Gebäuden einzuräumen.

- Standorte für neue Betriebsbaugebiete sind so zu wählen, daß die Tourismusfunktion der Siedlungsgebiete und der Landschaft möglichst wenig beeinträchtigt wird.

- Ausweisung und gesicherte Freihaltung von land- und forstwirtschaftlichen Vorrangflächen, Erholungsgebieten, ökologisch und landschaftlich wertvollen Flächen auf überörtlicher Ebene (z.B. im Rahmen von Regionalplänen und -konzepten). Erforderlichenfalls sind die in Betracht kommenden Flächen durch Ankauf, Pacht oder Vorkaufsrecht zu sichern.

- Für die Umsetzung des Ziels der Erhaltung bzw. Wiederherstellung einer hohen Umweltqualität sind die Gemeinden als Träger der örtlichen Raum- und Umweltplanung verstärkt zu beachten, zu informieren und zu fördern.

##### **4.5.2. Schaffung von Ruhezeiten und Ruhegebieten**

Insbesondere im Interesse des alpinen Sommertourismus sind Ruhezeiten (Pufferzeiten zur Sicherung ökologisch empfindlicher Gebiete) einzu-

richten, in denen jegliche Erschließung unterbleibt. Davon sind „ersessene“ Berg- und Wanderwegrechte ausgenommen.

Die Schaffung von Ausgleichs-, Ruhe- und Schutzräumen erfordert einen Finanzausgleich für die ansässige Bevölkerung und Gemeinde, die jedoch nicht allein durch den Tourismus finanziert werden kann, da die Erhaltung der bestehenden Kulturlandschaft und die Besiedelung bestimmter Gebiete ein gesamtgesellschaftliches Anliegen bilden.

#### Einzelmaßnahmen

- Erstellung eines Ruhegebietsinventarkataloges zur Flächensicherung von unbebauten Zonen mit großem Erholungswert
- Schutzgebietsmanagement
- Landschaftsplanung
- Beachtung der bereits vorliegenden Zielsetzungen für Ruhegebietsplanungen
- Erstellung eines praxisbezogenen Stufenplans für die effiziente Ausweisung von Ruhegebieten
- Regionaler Wirtschaftsausgleich für Verzicht auf umweltbeeinträchtigende Tätigkeiten
- Die Bedeutung dieser Schutzgebiete ist sowohl den Gästen als auch der einheimischen Bevölkerung in entsprechender Weise darzulegen.

#### 4.5.3. Regionale und kommunale Konzepte

- Erstellung regionaler und kommunaler Entwicklungskonzepte und deren Überprüfung auf ihre Raum- und Umweltverträglichkeit gemäß der Abgrenzung durch die ÖROK, wobei ein hoher räumlicher Konkretisierungsgrad anzustreben ist. Hierbei sind auch Fachleute aus dem Gebiet der Landschaftsökologie heranzuziehen.
- Festlegung von Grenzen der Raumnutzungsinintensität und Bettenkapazität im Rahmen von Ortsleitbildern und -konzepten für Gemeinden, die touristisch genutzt sind.
- Erstellung von Grünraum- und Bepflanzungskonzepten.
- Erhöhung der politischen Durchsetzbarkeit der jeweiligen Pläne und Konzepte u.a. durch Verstärkung der Bodenpolitik der Gemeinden, Einführung von Bestimmungen zur Reduzierung überhöhter Baulandausweisungen, Verbesserung der Abwasserreinigung.

#### 4.5.4. Ortsbildschutz

Ortsbildschutz ist im Sinne der Wahrung eines ungestörten Orts- und Landschaftsbildes durchzuführen. Schutzgut ist ein ungestörtes Ortsbild bzw. ein ungestörter Siedlungskörper durch Einfügen neuer Bauten in den bestehenden Siedlungskörper und die harmonische Abstimmung von Baumaßnahmen bzw. Bautellen. Ortsbildschutz bezieht sich auf die im öffentlichen Interesse stehende Erhaltung und Pflege des Ortsbildes, vorhandener Baustruktur und -substanz sowie unbebauter Grundflächen aus siedlungshistorischen, architekturhistorischen, geschichtlichen, kulturellen, ästhetischen oder räumlichen Gründen. Der Ortsbildschutz umfaßt die Umgebungszone, ein gesamtes Gebiet, eine Baugruppe sowie ein Einzelelement.

Unter Ortsbildpflege ist die architektonische Objektgestaltung, die siedlungsmäßige Gestaltung, die Gestaltung mittels Flächenwidmungsplan und örtlichem Entwicklungskonzept, die Erhaltung des baulichen Erbes sowie die Detailarbeit zu subsumieren.

#### Ortsgestaltungskonzept

Zur Verwirklichung eines umfassenden Ortsbildschutzes einschließlich der Ortsbildpflege sollten Ortsgestaltungskonzepte in Verbindung mit einem Landschaftskonzept erstellt und umgesetzt werden. Die Zonen des erhaltenswerten Ortsbildes sind auch bei der Umweltverträglichkeitsprüfung von überörtlichen Planungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Bei der Erstellung eines Ortsgestaltungskonzeptes sind insbesondere folgende Maßnahmen zu setzen:

- Aufnahme der Orts- und Landschaftsverträglichkeit in das Baubewilligungsverfahren
- Verpflichtende Erstellung von Bebauungsplänen für das gewidmete Bauland mit Angaben über Geschosßflächenzahlen, Bauhöhen und Bebauungsformen
- Entwicklung einer regional und funktional gefächerten Bautypen- und Formsprache
- Anpassung von Hausaufschriften, Gasthaus- und Geschäftsschildern an den Ortscharakter
- Regionaltypische Gestaltung von Zäunen und Begrenzungsmauern und Wegrändern
- Erhaltung und Pflege wertvoller, für das Ortsbild wichtiger Bausubstanz

- Verhinderung bzw. wenn möglich Beseitigung von „Fremdkörpern“ im Ortsbild
- Anpassung der Grün- und Erholungsanlagen an den Orts- und Landschaftscharakter sowie deren schöne Gestaltung, Pflege und gärtnerische Ausschmückung
- Anpassung der Beleuchtung an den Ortscharakter
- Verzicht auf aufdringliche Reklame
- Zurverfügungstellung von ordentlichen Anschlagflächen, Tafeln und Kästen, um wilde Plakatierung zu vermeiden
- geschmackvolle Schaufenstergestaltung

#### **4.6. Bildungs- und forschungspolitische Instrumente**

##### **4.6.1. Bewußtseinsbildung**

Es gilt, ein Umweltbewußtsein im Sinne einer Umweltgesinnung zu entwickeln, dessen Ziel es ist, die natürlichen Lebensgrundlagen für diese und kommende Generationen zu bewahren.

##### **Einzelmaßnahmen**

- Die Schönheit und Eigenart der österreichischen Kultur- und Naturlandschaft muß als Eigenwert allgemein bewußt gemacht werden.
- Verstärkung der Bewußtseinsbildung und Umwelterziehung bei Touristen, der ortsansässigen Bevölkerung sowie aller in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft Tätigen bzw. jenen Personen, die touristische Gebiete bewirtschaften
- Erstellen eines Verhaltenskodex für Touristen
- Verstärkte Einflußnahme auf die Verkehrsmittelwahl der Gäste im touristischen Marketing
- Aufklärung der Radfahrer über umweltgerechtes Verhalten durch intensive Öffentlichkeitsarbeit, um „Off-road“-Ideal zu tabuisieren
- Vorbildwirkung durch Sportlehrer und Ausbilder

##### **4.6.2. Information und Beratung**

Betriebliche Investitionen im Umweltbereich, die zu Kosteneinsparungen führen, werden derzeit in nur sehr geringem Ausmaß von den Betrieben getätigt. Diese Tatsache ist jedoch nicht ausschließlich auf die Verschuldung der Betriebe

zurückzuführen, da trotz hoher Schulden in die Verbesserung und jährliche Erneuerung der betrieblichen Ausstattung investiert wird. Die Betriebe sollten daher vermehrt über die positiven Auswirkungen und Kosteneinsparungsmöglichkeiten von Umweltschutzinvestitionen informiert werden.

Auch die Beratung der Gemeinden auf den Gebieten des Umweltschutzes und der Ortsbildpflege im Rahmen der touristischen Siedlungsentwicklung ist zu verstärken.

Eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der Information der Entscheidungsträger in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft würde die Einsetzung eines freizeitpolitischen Beirats beim BMWA sowie auf Landesebene darstellen, dessen Aufgabe darin bestünde, Möglichkeiten der Umsetzung und Verwirklichung der im NUP und in der Alpenkonvention enthaltenen Bestimmungen und Empfehlungen zu prüfen und entsprechende Vorschläge zu erlassen. Weiters sollte der jährliche touristische Lagebericht um einen Umweltteil erweitert werden.

##### **Einzelmaßnahmen**

- Angebot von Informationsveranstaltungen über lokale Kultur statt herkömmlichem Veranstaltungsprogramm
- Information über waldkonformes Verhalten

##### **4.6.3. Berufliche Aus- und Weiterbildung**

Vermittlung von Wissen über die Belange von Natur und Umwelt in der Aus- und Weiterbildung touristischer Berufe.

Möglichst rasche Einrichtung eines Tourismus-Hauptstudiums, das den Erkenntnisgegenstand ganzheitlich abdeckt.

Direkte Schulung von Fachleuten im Rahmen von themenzentrierten „Impulsprogrammen“, d.h. durch einen direkten Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis.

##### **4.6.4. Forschung**

Hinsichtlich der Verankerung einer nachhaltigen Tourismus- und Freizeitwirtschaft besteht sowohl Forschungs- als auch Projektbedarf. Hierbei sind insbesondere vermehrt die psychologischen und soziologischen Aspekte (z.B. Bedürfnisse und Ansprüche im Tourismus) zu beachten. Es wurde auch festgestellt, daß trotz des vorhandenen Problembewußtseins nur ein geringer Teil der möglichen Maßnahmen auf Betriebsebene umgesetzt

wird, obwohl dies nur mit einem sehr geringen Aufwand verbunden wäre. Die diesem Verhalten zugrundeliegenden Umsetzungshemmnisse wären näher zu untersuchen.

Die im Tourismusprotokoll der Alpenkonvention vorgeschlagene Intensivierung der Umweltforschung auf touristischem Gebiet ist in Angriff zu nehmen.

### Forschungsfelder

- Einrichtung einer touristischen Forschungsdatenbank (Zusammenführung aller in Österreich beauftragten und durchgeführten Studien und Projekte)
- Durchführung einschlägiger Untersuchungen zum Begriff der „nachhaltigen Entwicklung“ und seiner Umsetzung in die Praxis
- Einrichtung eines Beobachtungssystems und eines Forschungsprogramms über die Zusammenhänge von Tourismus- und Freizeitwirtschaft und Umwelt in Österreich (insbesondere in den Alpen)
- Touristisches Umweltmonitoring
- Belastbarkeit unterschiedlicher Räume
- Weiterführung und Auswertung der Ergebnisse von Studien zur Nutzungsintensität
- Erhebung und Darstellung touristischer Verkehrsströme in Österreich
- Weiterentwicklung umweltschonender Urlaubsformen
- Untersuchung von Strukturvariablen der Tourismus- und Freizeitwirtschaft mit Verhaltensvariablen der am Tourismus beteiligten Personengruppen
- Verbesserung der Marktforschung zur besseren Förderung umweltfreundlicher Orte und Angebote
- Bestandsaufnahme der österreichischen Tourismus- und Freizeitwirtschaft (z.B. im Rahmen des Millenniums)
- Forschung über Einflüsse und Auswirkungen touristischer Randbereiche (darunter sind Betriebe und Sektoren zu verstehen, die nur indirekt am Tourismusprozeß beteiligt sind)

## 5. Maßnahmenkatalog

Die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Instrumente und Maßnahmen stellen das gesamte Spektrum aller möglichen Ansätze für die Sicherstellung einer nachhaltigen Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich dar. Die Evaluation der hier angeführten Maßnahmen wird den Schwerpunkt der nächsten Arbeitsphase des Nationalen Umweltplans in diesem Sektor bilden.

Der Bereich des „Skitourismus“ wird auf seiner wirtschaftlich wie auch ökologisch besonderen Stellung für Österreich im folgenden eingehender behandelt.

### 5.1. Exkurs „Skitourismus“

Im Bereich Wintertourismus stellt sich zunehmend die zentrale Frage, wie weit er durch Einsatz von Beschneiungsanlagen künstlich auf Standorte verlagert werden kann und soll, die aufgrund ihrer natürlichen Ausstattung (geringe Meereshöhe, außeralpine Region) wenig dafür geeignet sind und wirtschaftlich nie überlebensfähig wären. Es ist festzuhalten, daß mit dem Winterurlaub ein Wintergefühl verbunden wird, das in erster Linie durch eine schneebedeckte Landschaft entsteht. Auf ein alpines Skisportangebot soll verzichtet werden, wenn ein solches nur um den Preis schwerer Landschaftseingriffe durchzusetzen wäre. Ein möglichst landschaftsschonender Bau und Unterhalt von Skipisten ist sicherzustellen. Außerdem sind Lösungen anzustreben, welche die natürlichen Kreisläufe und die Empfindlichkeit der Biotope berücksichtigen.

### Skipistenbau

Die Anlage von Skipisten und sonstigen Wintersporteinrichtungen sollte sich nach Möglichkeit auf das alpine Grünland (Almgelände) als den von Natur aus belastbarsten Teil des verfügbaren Raumes beschränken; Gebiete im geschlossenen Wald (im Sinne des Forstgesetzes) sind möglichst zu schonen.

Bei der Anlage von Pisten und Loipen sind Geländekorrekturen oder großräumige Pistenplanierungen zu vermeiden. Vielmehr soll ein Mindestmaß natürlicher Rauheit erhalten bzw. Pisten an das natürliche Gelände angepaßt werden. Sind Geländekorrekturen jedoch unvermeidlich, sollten die folgenden Erfordernisse erfüllt werden:

- Einführung von verpflichtenden Wirtschaftlichkeits-, Raumverträglichkeits- und Umweltverträglichkeitsprüfungen sowohl für den Seilbahn- als auch für den Pistenbau

- Keine touristische Neuerschließung von Gletschern; Überprüfung der Erweiterungsvorhaben in bestehenden Gletscherskigebieten auf ihre Umweltverträglichkeit
- Genaue Untersuchung der hydrogeologischen Randbedingungen vor Anlage von Pisten, die höhere Abflußraten erwarten lassen
- Verzicht auf Geländeeingriffe (und damit notfalls auch auf den Skibetrieb) in sehr steilem bzw. anderweitig sehr schwierigem Gelände, das nur durch massive Eingriffe „skigerecht“ aufbereitet werden könnte
- Rasen- und Humusdecke sind abzuheben und nach erfolgten Geländebewegungen wiederaufzubringen
- Verstärkter Einsatz des Baggers statt der Schubraupe unter Berücksichtigung der jeweiligen Standortbedingungen, da der Bagger ein wesentlich gezielteres, schonenderes Arbeiten ermöglicht
- Beschränkung der Planierung auf Ausgraben der Wurzelstöcke und größerer Steine sowie Feinplanierung, insbesondere in niedrigen Lagen
- Verzicht auf Rodungen
- Einbeziehung der Lifttrasse in Skipisten
- Beschränkung der Pistenbreite im Waldbereich auf 40-50 m, in Abhängigkeit von der Baumhöhe und der Nähe zur Waldgrenze

#### **Skipistenpflege und -sanierung**

- Bestehende Pisten sind in einem umfangreichen Programm, gestaffelt nach Gefahrenpotential, zu sanieren und laufend ökologisch zu verbessern.
- Standortgerechte Renaturierung bzw. Rekultivierung aufgelassener Skipisten oder Flächen für Aufstiegshilfen mit heimischen Vegetationsarten, insbesondere unter Verwendung von Pflanzen mit tiefgründigem Wurzelwerk
- Setzen von ökologisch orientierten Wiederbegrünungs- und Erosionsschutzmaßnahmen, Waldrandgestaltung
- Pflanzung von raschwüchsigen Bäumen am Waldrand (erschwert Befahren des Waldes)
- Die Verminderung des Gefahrenpotentials ist zu forcieren (z. B. Sanierung schützender Wälder, Verbesserung bestehender Pisten bezüglich Vegetation und Abflußfolgen).

- „Sanfte“ Pistenpflege, d.h. Entsteinung, Nachsaat, organische Düngung, regelmäßige landwirtschaftliche Nutzung
- Die Vorsorge für spätere Folgenutzungen (z.B. im Bereich aufgelassener Seilliftanlagen) soll auf der Grundlage von Rekultivierungsplänen erfolgen, deren Verwirklichung durch entsprechende Auflagen und wirksame Kontrollen gesichert werden sollen.

#### **Schnee-Erzeugung**

Wenn es die umweltbezogenen, klimatischen und hydrologischen Gegebenheiten erlauben, kann die Schnee-Erzeugung zugelassen werden, um exponierte Zonen bzw. den Schutz der Vegetationsdecke bei geringer Schneelage zu sichern und lokal oder regional ein Mindestangebot an offenen Pisten zu gewährleisten. Beschneiungsanlagen dürfen jedoch nur dann errichtet werden, wenn dadurch keine neuen ökologischen Beeinträchtigungen geschaffen werden. Insbesondere darf mit dem Bau von Beschneiungsanlagen keine Neuerschließung von Gelände mit fehlender natürlicher Eignung oder die Verlängerung der Saison verbunden sein. Beschneiungsanlagen dürfen nur einen Teil des Skigebietes umfassen.

Der Boden- und Vegetationsschutz kann die Beschränkung des Pistenbetriebes auf Zeiten oder Teilabschnitte mit ausreichender Schneelage bzw. die Inbetriebnahme der Aufstiegshilfen erst ab einer Mindesthöhe der Schneedecke erfordern. Eine flächenhafte Beschneigung, vor allem zur Verlängerung der Saison, ist abzulehnen. Die Entscheidung über die Beschneigung einzelner Pistenabschnitte ist mit den boden- und vegetationsökologischen Gegebenheiten sowie den Auswirkungen auf den Wasserhaushalt der Region abzustimmen.

Auf eine chemische Behandlung des Schnees für Zwecke des Publikumsskilaufs ist zu verzichten. Nach Alternativen zu düngenden (insbesondere stickstoffhaltigen) bzw. grundwasserbelastenden Mitteln ist zu suchen und sobald vorhanden als Ersatz der derzeitigen Stoffe einzusetzen.

Darüber hinaus sind Richtlinien für die Zulassung zur Schnee-Erzeugung auszuarbeiten, sofern sie noch nicht vorhanden sind. Bestehende Richtlinien sind nach ökologischen, klimatischen, topographischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu hinterfragen und gegebenenfalls zu korrigieren.

#### **5.2. Detaillierte Maßnahmenmatrix**

5.2. Detaillierte Maßnahmenmatrix Abfall

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
übergeordnet	Fehlen tourismusspezifischer Abfalldaten	Gesicherte Daten über Quantität und Qualität des Abfalls gegliedert nach Kategorien und Tourismusart	Verbesserung der Datenebene auf betrieblicher Ebene	Forschung	mittel	Bund, Land, Gemeinde
			Ermittlung der Stoffströme der einzelnen Tourismusarten			Wissenschaft Tourismuswirtschaft
	Über das normale Niveau hinausgehende Abfallbelastung während der Saisonspitzen bzw. große Schwankungen des Abfallaufkommens	Entmaterialisierung der Tourismus- und Freizeitwirtschaft im Sinne einer Minimierung der Stoffströme	Glättung der Abfallspitzen	Entzerrung der Reiseströme Kapazitätsgrenzen Besuchermanagement Angebotsgestaltung Information, Beratung	lang	international (EU)
			Abfallminimierende Beschaffungspolitik		mittel	Bund
					kurz	alle
	Ungenügende Abfallentsorgungsinfrastruktur	Flächendeckende und ausreichend dimensionierte Abfallsammel- und -entsorgungsinfrastruktur	Ausbau der bestehenden Infrastruktur	Infrastruktur	mittel	Land, Gemeinde Abfallwirtschaft
	Fehlende Umsetzung des bereits bestehenden Wissens hinsichtlich Abfallvermeidung und -verringerung	Laufende Orientierung am Stand der Technik	Aufzeigen von konkreten abfallvermeidenden Handlungsweisen	Bewußtseinsbildung Information, Beratung Aus- und Weiterbildung	mittel	Gemeinde Tourismuswirtschaft Gäste Aus- und Weiterbildungseinrichtungen Medien
					kurz	
	Konflikt zwischen den landschaftlichen Ansprüchen der Tourismus- und Freizeitwirtschaft und der Errichtung von Abfallbehandlungsanlagen (Entsorgung touristischer Abfälle innerhalb oder außerhalb der Region)	Keine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Abfallentsorgungsanlagen	Interessenausgleich zwischen Tourismus- und Freizeitwirtschaft und Abfallwirtschaft	Raum- und Umweltplanung Regionale Konzepte	mittel/lang	Land, Gemeinde
		Minimieren des abfallinduzierten Verkehrs in touristischen Regionen	Optimierung der Abfallentsorgungsinfrastruktur	Infrastruktur	mittel/lang	Abfallwirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)



**Abfall**

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Beeinträchtigung der Landschaft durch liegengebliebene bzw. nicht ordnungsgemäß entsorgte Abfälle	Tabuisierung der unsachgemäßen Abfallentsorgung in der freien Natur	Bewußtseinswandel  Schaffung ausreichender Abfallentsorgungsmöglichkeiten an touristisch frequentierten Wegen und Plätzen	Bewußtseinsbildung  Infrastruktur	mittel/lang mittel	Gemeinde Abfallwirtschaft Alpine Vereine, Umweltschutzgruppen, Medien Schulen Touristen
Suprastruktur	Schwierige Abfallentsorgung auf Berghütten und Bergstationen	Minimierung der Abfallmengen	Verwendung wiederverwertbarer und abfallarmer Produkte	Angebotsgestaltung	kurz	Bund, Land, Gemeinde  Tourismuswirtschaft
		Optimierung der Ver- und Entsorgung	Eigenentsorgung mitgebrachter Abfälle im Tal durch die Gäste	Bewußtseinsbildung Information	mittel kurz	Alpine Vereine  Gäste
			Verbesserung der Abfallentsorgungsinfrastruktur	Hüttensanierungsprogramm	mittel	
	Verwendung von Einweggeschirr (insbesondere bei Großveranstaltungen)	Einsatzes von Mehrweggeschirr	Pfandlösungen	Angebotsgestaltung Information	kurz	Gemeinde Tourismuswirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Kulturlandschaft und Landschaftsbild

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
über-geordnet	Verknappung der landschaftlichen Ressourcen	Nachhaltige Optimierung der Landschaftsnutzung	Freihalten möglichst großer Landschaftsteile von Erschließungen	Raum- und Umweltplanung Regionale Konzepte	mittel/ lang	Bund, Land, Gemeinde
		Kein Erstarren der vorhandenen Strukturen	Aussparung sensibler Geländeteile wie Schlucht-, Hang- und Schutzwälder und Naturwaldzellen von jeglicher touristischer und freizeitwirtschaftlicher Nutzung			
		Flexibilität der Wirtschaftssubjekte	Schonung der Karststöcke			
			Sicherung von Gebieten, die sich zur Erholung eignen			
			Interessensabwägung			
	Verlust der charakteristischen Siedlungsformen (Vordringen von Streusiedlungen, Verhüttelung)	Erhaltung charakteristischer Siedlungsformen	Konsequente Raum- und Umweltplanung unter Berücksichtigung ökologischer und landschaftsästhetischer Anforderungen	Raum- und Umweltplanung Leitbild Ortsbildschutz	mittel/lang	Land, Gemeinde  Architekten
	Verlust des optisch reizvollen Kontrastes zwischen Siedlung und Landschaft durch das Zusammenwachsen von Ortschaften					
	Verminderung des ästhetischen Wertes der Landschaft durch den Rückgang der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung	Flächendeckende land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung	Nutzung und Einbindung der land- und forstwirtschaftlichen Produkte und Dienstleistungen in das touristische Angebot	Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft	kurz/mittel	Bund, Land, Gemeinde- Tourismusbetrieb Land- und Forstwirtschaft Interessensverbände Bund, Land, Gemeinde

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Kulturlandschaft und Landschaftsbild

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
Skisport	Eingriff in die gewachsene Kulturlandschaft durch den Bau von Skipisten (Rodungen, Erd- und Felsbewegungen, Geländekorrekturen, Waldzerfurchung)	Vermeidung schwerer Eingriffe in die Kulturlandschaft	Verzicht auf ein alpines Skiangebot, wenn dies nur durch Landschaftseingriffe durchzusetzen wäre	Skipistenbau UVP, Raumverträglichkeitsprüfung	mittel/ lang	Betreiber von Skiliften  Tourismuswirtschaft
			Nach Möglichkeit Beschränkung von Wintersporteinrichtungen auf alpines Grünland			
			Schonung des geschlossenen Waldes			
	Verminderung des ästhetischen Wertes der Landschaft aufgrund von Boden- und Vegetationsschäden	Schutz der Boden- und Vegetationsschicht	Schonung des Bodens und der Grasnarbe beim Pistenbau	Skipistenbau Skipistenpflege und -sanierung	mittel lang	Bund, Land, Gemeinde  Betreiber von Skiliften
			Beschränkung des Pistenbetriebes auf bestimmte Mindestschneehöhe	Schneerzeugung		
Golf	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch eine nicht standortübliche Gestaltung von Golfanlagen	Minimierung der landschaftlichen Beeinträchtigung durch Golfplätze	Anpassung bzw. Eingliederung von Golfplätzen in die Landschaft	Raumverträglichkeitsprüfung  Raum- und Umweltplanung	kurz/ mittel	Land, Gemeinde
Wandern	Zu dichtes bzw. zu weitverzweigtes Wanderwegenetz	Optimierung des bestehenden Wegenetzes	Auflassen parallel verlaufender Wege	Verkehrsinfrastruktur	mittel	Land, Gemeinde Alpine Vereine
	Verlust von Biotopen bzw. empfindlichen Landschaftsteilen bei Begehen abseits der Wege	Tabuisierung des Verlassens von Wegen	Instandhaltung und ausreichende Markierung der Wege Information über Schutzziele	Verkehrsinfrastruktur Besucherlenkung Information Bewußtseinsbildung	mittel lang kurz lang	Gemeinde Alpine Vereine Tourismuswirtschaft Wanderer und Bergsteiger
	Beeinträchtigung ostalpiner Karststöcke	Schonung empfindlicher Landschaftsteile	Aussparung sensibler Geländeteile von touristischer Nutzung	Ruhezonen Besuchermanagement Besucherlenkung Angebotsgestaltung	lang mittel mittel kurz	Land, Gemeinde  Alpine Vereine Tourismuswirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Ortsbild

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
übergeordnet	Landschaftsfremde Bauformen, Verdrängung des bäuerlichen Elements	Wahrung einer regional typischen Formsprache	Erstellung und Umsetzung eines Ortsbildgestaltungs-konzeptes	Ortsbildschutz	mittel/lang	Land, Gemeinde
	Mangelhafte Pflege bzw. falsche Renovierung (Verkitschung) des Altbaubestandes			Beratung	kurz	Architekten
				Bewußtseinsbildung	lang	
	Ungeordnete Ausweitung des Baugebietes	Strikte Einhaltung der Raumordnungspläne, insbesondere der Flächenwidmung	Erstellen eines Ortsentwicklungskonzeptes	Kooperation mit Architekten Raum- und Umweltplanung Leitbild	lang mittel	Land, Gemeinde Berater
Verkehr	Beeinträchtigung des Ortsbildes durch Einrichtungen des fließenden und ruhenden Verkehrs	Ortsbildfreundliche Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur	Verringerung des motorisierten Individualverkehrs	Ausbau des öff. Verkehrs	lang	Bund, Land, Gemeinde
			Schaffung verkehrsberuhigter Zonen	Verkehrsberuhigung Verkehrslenkung Ortsbildschutz	mittel mittel mittel	Verkehrsträger
			Ausweitung der Fuß- und Radwege	Verkehrsinfrastruktur	kurz/ mittel	
Suprastruktur	Touristische Überformung des Ortsbildes	Schaffung eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen touristischen und nicht-touristischen Bauten	Erstellung und konsequente Umsetzung eines Ortsleitbildes	Ortsbildschutz	mittel	Gemeinde
			Interessensabwägung in der Flächenwidmung	Raum- und Umweltplanung	kurz	Tourismuswirtschaft
			Definition von Kapazitätsgrenzen	Kapazitätsgrenzen	kurz	Handel
			Bewußtmachen der Problematik	Bewußtseinsbildung	mittel	

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## Soziale Aspekte

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
übergeordnet	Abnahme der Dorfgemeinschaft und der gewachsenen sozialen Strukturen	Wiederbeleben der dörflichen Gemeinschaft	Aufklärungsarbeit Wiederaufbau von Kommunikationsstrukturen Wertewandel	Bewußtseinsbildung Professionalisierung	lang lang	Bevölkerung Tourismuswirtschaft Medien, Schulen
	Entfremdung von der eigenen Geschichte, Identität und Kultur	Stärkung des Selbstbewußtseins	Wertewandel Bekennen der eigenen Werte gegenüber den Gästen Informationsveranstaltungen über lokale, traditionelle Kultur	Bewußtseinsbildung Aus- und Weiterbildung Information Professionalisierung Qualitätstourismus	lang mittel kurz lang mittel	Bevölkerung Tourismuswirtschaft Medien, Schulen
	Monokultur am Arbeitsmarkt	Schaffung vielfältiger und kleinräumiger Wirtschafts- und Versorgungsstrukturen	Regionale Beschaffungspolitik Förderung von Wirtschaftszweigen, die mit der Tourismus- und Freizeitwirtschaft kompatibel sind	Angebotsgestaltung Kooperation mit anderen Wirtschaftssektoren Regionalplanung	lang lang	Land, Gemeinde alle Wirtschaftssektoren
Suprastruktur	Starke Belastung der Privatsphäre und des Familienlebens der Gastgeber	Entkoppelung des Funktionssystems Tourismus von der Lebenswelt	Schaffung von Freiräumen (Distanz gegenüber den Gästen) Angebot von Dienstleistungen zur Entlastung der in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft Beschäftigten Stärkung des Selbstbewußtseins Ermittlung von sozialen Belastungsgrenzen	Professionalisierung Bewußtseinsbildung Aus- und Weiterbildung Kapazitätsgrenzen	lang mittel mittel	Gemeinde Bevölkerung Tourismuswirtschaft Aus- und Weiterbildungseinrichtungen Berater

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Boden

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
Verkehr	Bodenverdichtung bzw. -versiegelung durch den ruhenden Verkehr	Minimierung des motorisierten Individualverkehrs	Forcieren des Öffentlichen Verkehrs  Umfassendes und integratives Gesamtverkehrskonzept	Öffentlicher Verkehr  Verkehrslenkung	lang  kurz	Bund, Land, Gemeinde In- und ausländische Verkehrsträger Autofahrerclubs
Skisport	Geländeveränderungen beim Skipistenbau: (Zer-) Störung der Bodenstruktur	Vermeidung schwerer Landschaftseingriffe	Verzicht auf ein alpines Skiangebot, wenn dies nur durch Landschaftseingriffe durchzusetzen wäre  Nach Möglichkeit Beschränkung von Winter sporteinrichtungen auf alpines Grünland  Schonung des geschlossenen Waldes	Skipistenbau  UVP, Raumverträglichkeitsprüfung	mittel/lang	Land, Gemeinde  Betreiber von Skiliften  Tourismuswirtschaft
	Veränderung im chemischen und physikalischen Aufbau des Bodens durch Skipistenbau und -benützung	Keine chemische Behandlung des Schnees für Zwecke des Publikumsskilaufs	Auffinden und Einsatz von Alternativen zu düngenden Mitteln	Forschung  Schnee-Erzeugung	lang	Gemeinde  Wissenschaft, Betreiber von Skiliften
	Erosionswirkungen	Bodenverträglicher Bau und Unterhalt von Skipisten	Standortgerechte Rekultivierung der Pisten	Skipistenbau Skipistenpflege und -sanierung UVP	mittel/lang  kurz	Gemeinde  Betreiber von Skiliften
	Verminderung des Wasserspeichervermögens auf planierten Böden	Standortangepasste Anlage von Skipisten	Vermeidung der Planierung von Skipisten	Skipistenbau	mittel/lang	Gemeinde  Betreiber von Skiliften
	Bodenverdichtung durch Pistenpräparierung (insbesondere bei geringer Schneelage)	Vorbeugen bzw. Sanierung verdichteter Böden	Beschränkung des Pistenbetriebes auf Zeiten oder Pistenteilabschnitte mit ausreichender Schneelage	Angebotsgestaltung  Besuchermanagement Skipistenpflege und -sanierung	kurz  mittel mittel/lang	Gemeinde  Betreiber von Skiliften Tourismuswirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Boden

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Mechanische Bodenschäden durch Pistenraupen oder Skikanten (insbesondere bei unzureichender Schneedecke)	Minimierung der mechanischen Bodenschäden	Inbetriebnahme der Aufstiegshilfen ab einer Mindestschneehöhe  s.o. Beschneigung von exponierten Stellen	Angebotsgestaltung  Besuchermanagement  Schnee-Erzeugung Skipistenpflege und -sanie- rierung	kurz  mittel  kurz lang	Betreiber von Skiliften  Tourismuswirtschaft
Golf	Veränderung der Bodenoberfläche durch Chemikalieneinsatz und Sandbunker		Standortübliche Gestaltung der Golfplätze  Verwendung regionaler Vegetationsarten	UVP	mittel	Bund, Land, Gemeinde  Betreiber von Golfplätzen
Wandern	Bodenverdichtung	Naturnahe Gestaltung von Golfplätzen	Ermittlung von Tragfähigkeitsgrenzen  Punktueller Regulierung der Zahl der Wanderer	Tragfähigkeitsgrenzen Entzerrung der Reiseströme Besuchermanagement Besucherlenkung Angebotsgestaltung Information Bewußtseinsbildung Verkehrsinfrastruktur	mittel lang mittel mittel kurz mittel lang	Gemeinde  Alpine Vereine  Tourismuswirtschaft
		Minimierung der Bodenschäden	Berücksichtigung der Bodenverhältnisse bei der Anlage von Wegen		kurz mittel lang	
	Zerfurchung und Zerstörung des Kleinreliefs und des Bodens durch eine zu große Zahl an Wanderern	Verringerung der punktuellen Belastungsspitzen	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Verlassen der Wege	Attraktivierung des Wanderns auf Wegen	Errichtung und Pflege guter und bequemer Wege (keine harte Befestigung)  Gute Beschilderung der Wege  Anbindung der Klettersteige an das Wanderwegenetz  Aufklärungsarbeit	Verkehrsinfrastruktur  Besucherlenkung  Bewußtseinsbildung Information	mittel  mittel  lang kurz	Gemeinde  Alpine Vereine  Tourismuswirtschaft Bund, Land, Gemeinde

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Boden

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
Mountain-biking	Bodenschäden durch Geländefahrten	Tabuisierung des Off-Road-Fahrens	Aufklärungsarbeit	Bewußtseinsbildung	lang	Tourismuswirtschaft
			Ausweisung von geeigneten Fahrstrecken abseits ökologisch sensibler Gebiete	Information Besucherlenkung Angebotsgestaltung	kurz mittel mittel	Sportvereine
			Vertragliche Vereinbarungen mit der Land- und Forstwirtschaft	Kooperation mit der Forstwirtschaft	mittel	Alpine Vereine
			Rechtliche Beschränkung des Geländefahrens auf bezeichneten, befestigten und instandgehaltenen Wegen	Gebot	mittel	Bevölkerung und Gäste Medien Land- und Forstwirtschaft
			Verbot des Bergauftransportes von Fahrrädern zum Zwecke der darauffolgenden Abfahrt	Verbot	kurz	
	Spuren- und Rillenbildung auf unbefestigten Wegen	Kein Befahren „weicher“ Wege	Bestimmung regionaler Belastungsgrenzen	Tragfähigkeitsgrenzen	mittel	Land, Gemeinde Sportvereine
			Berücksichtigung bodenökologischer Erfordernisse bei der Auswahl der Wege	Verkehrsinfrastruktur	mittel	Alpine Vereine Gäste und Bevölkerung
			Regionale, zeitliche oder tageszeitliche Begrenzung der Fahrtrouten	Besucherlenkung Information Bewußtseinsbildung	kurz lang mittel	Tourismuswirtschaft
Reiten	Trittschäden und Bodenverdichtung auf weichen Wegen	Kein Beritt „weiche“ Böden	Bestimmung regionaler Belastungsgrenzen	Tragfähigkeitsgrenzen	mittel	Gemeinde
			Anlage von Reitwegen auf von Natur aus festem bzw. trockenem Gelände	Verkehrsinfrastruktur	mittel	Land- und Forstwirtschaft Reitställe

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

**Boden**

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Pferdehaltung auf zu kleinen Koppeln	An den Standort angepaßte Koppelhaltung	Befestigung von Reitwegen Trennung von Fuß- und Reitwegen Sperren unbereitbarer Wege Berücksichtigung bodenökologischer Tragfähigkeitsgrenzen Verminderung des Tierbestandes bei Koppelhaltung	Besucherlenkung Information Bewußtseinsbildung  Tragfähigkeitsgrenzen  Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft	kurz lang mittel  kurz	Tourismuswirtschaft  Land, Gemeinde Land- und Forstwirtschaft Reitställe
Motocross	Schwere Bodenschäden	Limitierung bei der Ausübung des Motocross-Sportes	Verbot von Motocross außerhalb der von den zuständigen Behörden dafür ausgewiesenen Zonen	Verbot  Raum- und Umweltplanung	mittel  mittel	Land, Gemeinde  Sportveranstalter, Medien

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Energie

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
übergeordnet	Unzureichende bzw. inhomogene tourismusspezifische Energiedaten	Verbesserung der Datenlage	Darstellung der Energieströme	Forschung	mittel	Bund, Land, Wissenschaft
			Erhebung des kategorie- und tourismusartspezifischen Energieverbrauchs			
			Ermittlung der tourismusspezifischen Energiesparpotentialen			
	Hohe Energieintensität einzelner Tourismusangebote	Verringerung der Energieströme	Ermittlung und Umsetzung von Energiesparpotentialen	Angebotsgestaltung	mittel	Tourismuszirtschaft
	Raumwärme, Warmwasser	Effiziente und wirtschaftliche Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser	Kommunale und regionale Energiekonzepte	Energiepolitische Instrumente	mittel/lang	Land, Gemeinde
			Technische Maßnahmen	Förderung	mittel	Tourismuszirtschaft
			Organisatorische Maßnahmen	Angebotsgestaltung	mittel	
			Beratung bei der Wahl der Energiesysteme	Information, Beratung	kurz	

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## Lärm

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
Verkehr	Straßenverkehrslärm	Verringerung des Straßenverkehrslärms	Umsetzung der ÖAL-Richtlinie Nr. 32 „Lärmschutz in Kur- und Erholungsorten“  Erstellung und Umsetzung eines integrativen Gesamtverkehrskonzeptes	Verkehrsberuhigung Verkehrslenkung	mittel/lang	Bund, Land, Gemeinde  Fahrzeughersteller
	Fluglärm	Verringerung des Fluglärms	Errichtung von Lärmüberwachungssystemen an Flughäfen	Monitoring	mittel	Land, Gemeinde, Flughäfen Flugzeughersteller
Suprastruktur	Gaststättenlärm (vor allem in Gastgärten)	Verringerung des Gaststättenlärms	Umsetzung der ÖAL-Richtlinie Nr. 32 „Lärmschutz in Kur- und Erholungsorten“	Bewußtseinsbildung Information	kurz	Tourismuswirtschaft  Gäste
Motocross	Motorenlärm	Limitierung bei der Ausübung des Motocross-Sportes	Verbot von Motocross außerhalb der von den zuständigen Behörden dafür ausgewiesenen Zonen	Verbot	mittel	Land, Gemeinde
				Raum- und Umweltplanung	mittel	Sportveranstalter, Medien

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Luft

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
Verkehr	Motorisierter Individualverkehr	Verringerung der Abgasbelastung	Forcieren des Öffentlichen Verkehrs  Abbau von Verkehrsspitzen  Erstellung und Umsetzung eines integrativen Gesamtverkehrskonzeptes	Öffentlicher Verkehr Verkehrsinfrastruktur Verkehrslenkung Entzerrung der Reiseströme	lang	Bund, Land, Gemeinde  In- und ausländische Verkehrsträger  Autofahrerclubs
	Touristenbusse	s.o.	Umstellung der Busse auf schadstoffarmen Betrieb  Steuerung des Busaufkommens	Technische Maßnahmen  Verkehrslenkung	mittel/lang  mittel	Land, Gemeinde  Tourismuswirtschaft Bushersteller

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## Naturhaushalt/Arten/Ökosysteme

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
übergeordnet	Interessenskonflikt zwischen der Bewahrung der natürlichen Ressourcen und Ökosysteme und dem menschlichen Bedürfnis nach Naturerlebnis	Interessenausgleich	Definition von (regionalen) Tragfähigkeits- und Belastungsgrenzen  Schaffung von Pufferzonen zur Sicherung ökologisch empfindlicher Gebiete	Kapazitätsgrenzen  Ruhegebiete	mittel  mittel/lang	Bund, Land, Gemeinde
Skisport	Beeinträchtigung bzw. Zerstörung der Vegetationsdecke durch Befahren von Skipisten bei ungenügender Schneedecke	Befahren von Pisten erst ab einer Mindestschneehöhe	Beschränkung des Pistenbetriebes auf Zeiten oder Pistenteilabschnitte mit ausreichender Schneelage	Angebotsgestaltung	kurz	Land, Gemeinde
			Inbetriebnahme der Aufstiegshilfen ab einer Mindestschneehöhe	Besuchermanagement	mittel	Betreiber von Skiliften
			Beschneigung	Skipistenpflege und -sanierung	kurz	Tourismuswirtschaft
			Aufklärungsarbeit	Schnee-Erzeugung	lang	
			Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft	Bewußtseinsbildung	lang	Skifahrer Skischulen bzw. -lehrer
	Schädigung von Jungpflanzen durch Skikanten	Kein Befahren von Jungwuchsflächen				
	Nicht standortgerechte Rekultivierung der Skipisten	Standortgerechte Rekultivierung von Skipisten	Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft	Skipistenpflege und -sanierung	lang	Gemeinde Betreiber von Skiliften Land- und Forstwirtschaft
	Unausgewogenes Schalenwild/Waldverhältnis durch Störung der Lebensräume des Wildes	Rücksichtnahme auf Wildlebensräume	Umsichtige Pistenplanung  Kooperation mit der Wildhege	Skipistenbau UVP Kooperationsmechanismen	mittel	Betreiber von Skiliften Skifahrer Jäger Forstwirtschaft
Golf	Verringerung der Artenvielfalt, Verlust von Biotopen	Erhaltung der Diversität	Wahl standortgerechter Pflanzenarten	Golfplatzgestaltung	kurz	Land, Gemeinde
			Einbeziehung ökologischer Kriterien in die Planung von Golfplätzen	Raum- und Umweltplanung		Betreiber von Golfplätzen
			Möglichst naturnahe Belastung der „roughs“ und ausgewogenes Flächenverhältnis zwischen „roughs“ und „greens“	Eignungsbewertung		Landschaftsplaner

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Naturhaushalt/Arten/Ökosysteme						
Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Intensive Düngung und Herbizideinsatz	Minimierung der Düngemittelgaben	Definition von Belastungsgrenzen	Kapazitätsgrenzen	kurz	Bund, Land, Gemeinde
			Pflanzenbedarfsgerechte Düngung	Information, Beratung	kurz	Betreiber von Golfplätzen
Wandern	Störung des Naturhaushaltes durch Trittschäden	Vermeidung der Belastungen	Ermittlung von Tragfähigkeitsgrenzen	Tragfähigkeitsgrenzen	mittel	Bund, Land, Gemeinde
			Punktueller Regulierung der Zahl der Wanderer	Entzerrung der Reiseströme	lang	Alpine Vereine
			Anpassung der Wege an Vegetationsverhältnisse	Besuchermanagement	mittel	Tourismuswirtschaft
				Besucherlenkung	mittel	Wanderer und Bergsteiger
			Großzügige Wegegestaltung zum Schutz vor Trampelpfaden	Angebotsgestaltung	mittel	
				Information	kurz	
			Auflassung, Sperre bestehender Wege bei massiver Gefährdung einzelner Arten	Bewußtseinsbildung	mittel	
	Unausgewogenes Schalenwild/Waldverhältnis durch Störung der Lebensräume von Wildtieren	Achtung der Wildlebensräume		Verkehrsinfrastruktur	lang	
			Ausweisen von Ruhegebieten	Raum- und Umweltplanung	mittel	
			Information über waldkonformes Verhalten	Bewußtseinsbildung	lang	Land, Gemeinde
Mountainbiking	Schädigung der Vegetation (v.a. Grasnarbe, Biotope) durch Fahren abseits befestigter Wege	Tabuisierung des Off-Road-Fahrens	Information	Bewußtseinsbildung	lang	Land, Gemeinde
			Kletterverbot auf Brutfeldern	Information	kurz	Tourismuswirtschaft
				Besucherlenkung	mittel	
			Ausweisung von geeigneten Fahrtstrecken abseits ökologisch sensibler Gebiete	Angebotsgestaltung	mittel	Land- und Forstwirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)

## Naturhaushalt/Arten/Ökosysteme

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Wildbeunruhigung	Achtung der Wildlebensräume	<p>Vertragliche Vereinbarungen mit der Land- und Forstwirtschaft</p> <p>Rechtliche Beschränkung des Geländefahrens auf bezeichneten, befestigten und instandgehaltenen Wegen</p> <p>Verbot des Bergauftransportes von Fahrrädern zum Zwecke der darauf folgenden Abfahrt</p> <p>Aufklärung</p> <p>Verhindern des Verlassens der Wege</p> <p>Regionale, zeitliche oder tageszeitliche Begrenzung der Fahrtrouten</p>	<p>Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft</p> <p>Gebot</p> <p>Verbot</p> <p>Bewußtseinsbildung Information Verkehrsinfrastruktur Besucherlenkung</p>	<p>mittel</p> <p>mittel</p> <p>kurz</p> <p>lang kurz mittel mittel</p>	<p>Sportveranstalter</p> <p>Medien</p> <p>Radfahrer</p> <p>Land, Gemeinde</p> <p>Tourismuswirtschaft</p> <p>Radfahrer</p>
Reiten	Schädigung der (Wald)vegetation	Kein Beritt „weicher“ Böden	<p>Bestimmung regionaler Belastungsgrenzen</p> <p>Anlage von Reitwegen auf von Natur aus festem bzw. trockenem Gelände</p> <p>Befestigung von Reitwegen</p> <p>Trennung von Fuß- und Reitwegen</p> <p>Sperren unbereitbarer Wege</p>	<p>Tragfähigkeitsgrenzen</p> <p>Verkehrsinfrastruktur</p> <p>Besucherlenkung Information Bewußtseinsbildung</p>	<p>mittel</p> <p>mittel</p> <p>kurz lang mittel</p>	<p>Land, Gemeinde</p> <p>Reitställe</p> <p>Land- und -Forstwirtschaft</p> <p>Tourismuswirtschaft</p>

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Naturhaushalt/Arten/Ökosysteme

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Pferdehaltung auf zu kleinen Koppeln	An den Standort angepaßte Koppelhaltung	Berücksichtigung vegetationsökologischer Tragfähigkeitsgrenzen  Verminderung des Tierbestandes bei Koppelhaltung	Tragfähigkeitsgrenzen  Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft	kurz	Land, Gemeinde  Land- und Forstwirtschaft  Reitställe
Wassersport, kleine, nicht-motorbetriebene Boote	Verschmutzung des Uferbereiches	Achtung der Wildlebensräume	Schaffung und Erhaltung naturnaher Uferbereiche  Erlaß von räumlich und zeitlich beschränkten Fahrverboten aufgrund wildtierökologischer Gesichtspunkte	Ruhezone  Verbote Besucherlenkung Bewußtseinsbildung Information	lang  kurz mittel lang kurz	Land, Gemeinde  Tourismuswirtschaft
	Schädigung bzw. Zerstörung von Brut- und Laichplätzen, Futter-, Rückzugs- und Ruhegebieten	Achtung der Wildlebensräume	Regelung der Zeiten des Befahrens der Flüsse (saisonal, tageszeitlich)  Kontingentierung der Boote	Besucherlenkung	mittel	Land, Gemeinde  Tourismuswirtschaft
Gleitschirmfliegen, Drachenfliegen	Beunruhigung und Vertreibung von Wild- und Weidetieren	Achtung der Wildlebensräume	Festlegung und Einhaltung definierter Flugrouten, -höhen sowie Start- und Landeplätzen	Verkehrs-/Besucherlenkung	kurz	Land, Gemeinde  Fluglehrer
			Vergabe von Konzessionen oder Fluglizenzen	Gebote	kurz	Gleitschirm- und Drachenflieger
			Erarbeiten von Merkblättern für ökologisches Verhalten	Information	kurz	
			Vorbildwirkung der Fluglehrer	Bewußtseinsbildung	lang	
Motocross	Schwere Bodenschäden	Limitierung bei der Ausübung des Motocross-Sportes	Verbot von Motocross außerhalb der von den zuständigen Behörden dafür ausgewiesenen Zonen	Verbot	mittel	Land, Gemeinde
				Raum- und Umweltplanung	mittel	Sportveranstalter, Medien

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

## Raumverbrauch

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
übergeordnet	Mangelnde Disziplin bei der Raumplanung	Strikte Einhaltung der Raumordnung	Konsequente Anwendung der bestehenden Rechtsinstrumente	Raum- und Umweltplanung Bewußtseinsbildung	mittel/lang	Land, Gemeinde
			Überwachung der Flächennutzung			Berater
			Information und Bewußtseinsbildung von Entscheidungsträgern und in der Bevölkerung			Tourismuswirtschaft Bevölkerung
	Mangelnde Beachtung der Gefahrenzonen	Strikte Einhaltung der Raumordnung	s.o.	s.o.	mittel/lang	s.o.
	Zersiedelung und Verhüttelung	Freihalten von Landschaftsteilen von jeglicher Bebauung	Landschaftsplanung	Raum- und Umweltplanung	lang	Land, Gemeinde
Ortsbildkonzepte			Ortsbildschutz		mittel	Tourismuswirtschaft
Ganzheitliche Entwicklungskonzepte				Bevölkerung		
		Verdichtetes Bauen				
Verkehr	hoher Flächenverbrauch für den ruhenden Verkehr	Verringerung des motorisierten Individualverkehrs	Forcieren des Öffentlichen Verkehrs	Öffentlicher Verkehr	lang	Bund, Land, Gemeinde
			Ausbau von Verkehrsverbünden	Verkehrsinfrastruktur		In- und ausländische Verkehrsträger
			Erstellung und Umsetzung eines integrativen Gesamtverkehrskonzeptes			Gäste
Suprastruktur	hoher Flächendruck (aufgrund von Zweitwohnungen und touristischer Suprastruktur), Ansteigen der touristischen Nutzungsintensität	Keine Erweiterung der Kapazitäten, nach Möglichkeit Rückbau	Festlegung von Raumnutzungsintensitäten und Bettenkapazitäten	Kapazitätsgrenzen	lang	Land, Gemeinde
				Raum- und Umweltplanung	lang	Tourismuswirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Raumverbrauch

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithori- zont	Akteure
	Verbauung der Seeufer (Privatisierung)	Sicherstellung eines freien Zugangs zu Seen unter Wahrung der Eigentümer- rechte	Fortführung der Untersu- chung der Nutzungsinten- sitäten	Forschung	lang	Land, Gemeinde  Grundstückseigentümer
			Flächensicherung	Raum- und Umweltpla- nung	lang	
	Nutzungskonflikte zwi- schen Tourismus und Landwirtschaft bzw. der ansässigen Bevölkerung oder anderen Interessens- gruppen	Interessenausgleich	Kompensationsmechanis- men zwischen allen Inter- essenten	Raum- und Umweltpla- nung Leitbild	lang mittel lang	Land- und Forstwirtschaft  Tourismuswirtschaft
				Kooperation mit der Land- und Forstwirtschaft		
Golf	hoher Flächenbedarf	Sparsamer Umgang mit Freiflächen	Sicherung der Flächen durch Ankauf, Pacht oder Vorkaufsrecht  Aufklärungsarbeit	Raum- und Umweltpla- nung Bewußtseinsbildung	lang	Land, Gemeinde  Betreiber von Golfplätzen  Landschaftsplaner

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)



## Wasser/Gewässer/Abwasser

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
Suprastruktur	Hoher Trinkwasserverbrauch zu Saisonspitzen	Minimierung des Trinkwasserverbrauchs	Glättung der Verbrauchsspitzen	Entzerrung der Reisesströme	lang	Bund, Land, Gemeinde
			Vorausschauende Planung der Trinkwasserversorgung	Technische Maßnahmen Förderung	kurz mittel	Tourismuswirtschaft Gäste
			Strenger Schutz der Quellgebiete	Angebotsgestaltung	mittel	Bevölkerung
				Kapazitätsgrenzen Bewußtseinsbildung Raum- und Umweltplanung	kurz lang lang	
	Hohe Abwassermengen zu Saisonspitzen	Verringerung des Wasserverbrauchs	Glättung der Verbrauchsspitzen	Entzerrung der Reisesströme	lang	Bund, Land, Gemeinde
			Schließen der Wasserkreisläufe	Technische Maßnahmen	kurz	Tourismuswirtschaft
			Durchsetzung von Wassersparmaßnahmen	Bewußtseinsbildung	lang	Gäste
				Information	kurz	Bevölkerung
	Ungenügende Klärkapazitäten	Flächendeckende Abwasserentsorgung und -reinigung	Adaption von Kläranlagen	Förderung	mittel	Bund, Land, Gemeinde Abwasserverbände
Skisport	Hoher Wasserverbrauch von Beschneiungsanlagen (kritisch insbesondere bei Niedrigwasserführung der Fließgewässer)	Keine Beeinträchtigung der Vorfluter	Erstellung von Richtlinien zur Hüttenbewirtschaftung	Hüttensanierungsprogramm	mittel	Bund, Land, Gemeinde
			Verbesserung der technischen Infrastruktur	Bewußtseinsbildung	lang	Alpine Vereine
			Aufklärungsarbeit			Tourismuswirtschaft
						Wanderer und Bergsteiger
Skisport	Hoher Wasserverbrauch von Beschneiungsanlagen (kritisch insbesondere bei Niedrigwasserführung der Fließgewässer)	Keine Beeinträchtigung der Vorfluter	Erstellung bundesweit einheitlicher Beurteilungsrichtlinien	Indikatoren	mittel	Bund, Land, Gemeinde
			Festlegung von Mindeststandards für die Wasserqualität			Betreiber von Skiliften Tourismuswirtschaft

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (&gt; 10 J)

Wasser/Gewässer/Abwasser

Bereich	Problemstellung	Zielsetzung	Maßnahmen	Instrumente	Zeithorizont	Akteure
	Nitratbelastung durch Schneeschwärmittel	Verringerung der Grundwasserbelastung	Auffinden und Einsatz von Alternativen zu düngenden Mitteln	Schnee-Erzeugung Forschung	mittel lang	Betreiber von Skiliften
	Verschlechterung des Bodenwasserhaushaltes und Abflußverhaltens durch den Bau von Skipisten	Verbesserung des Bodenwasserhaushalts auf Skipisten	Standortgerechter Pistenbau Standortgerechte Pistenpräparierung	Skipistenbau Skipistenpflege und -sanierung	lang	Land, Gemeinde Betreiber von Skipisten
	Verunreinigung von Schnee, Eis bzw. Schmelzwasser durch die Ausübung des Skisports	Keine Neuerschließung von Gletscherskigebieten	Aufklärung der Skifahrer über umweltgerechtes Verhalten	Raum- und Umweltplanung Information	kurz	Land, Gemeinde Betreiber von Skipisten Skifahrer
Golf	Hohe Nitratbelastung des Grundwassers	Minimierung der Düngergaben	Pflanzenbedarfsgerechte Düngung	Information	kurz	Bund, Land
			Laufende Nitratkontrolle des Sickerwassers	Monitoring	lang	Betreiber von Golfplätzen
	Hoher Wasserverbrauch für Bewässerung	Sparsame Bewässerung	Einbau von Tensiometern	Technische Maßnahme	kurz	Betreiber von Golfplätzen
Wassersport	Verunreinigung bzw. Belastung von Oberflächengewässern durch Motor- und Sonnenöle	Vermeidung von Stoffeinträgen	Kontingentierung der Boote	Verkehrslenkung	mittel	Land, Gemeinde
			Erfassung und Reinigung der Bootsabwässer	Bewußtseinsbildung	lang	Tourismuswirtschaft Gäste
			Erhöhung der Selbstreinigungskraft			Hersteller von Motor- und Sonnenölen

kurz- (0-5 J), mittel (5 - 10 J), langfristig (> 10 J)



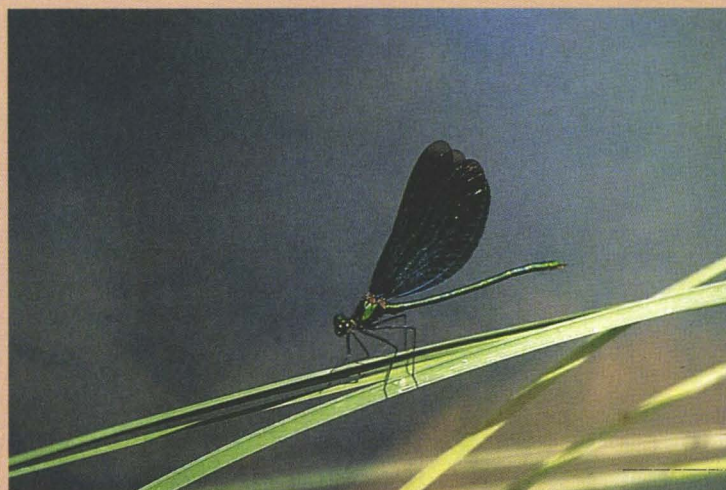


## Kapitel 4



## **Implementierung, Evaluation und Fortschreibung**

---



- 4.1. Zielgruppen der  
Implementierung**
- 4.2. Evaluation und  
Fortschreibung**



#### 4. Implementierung, Evaluation und Fortschreibung

Nach der mit dem vorliegenden Bericht abgeschlossenen Phase der Erarbeitung des ersten Nationalen Umweltplans für Österreich, der von einem breiten Konsens aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik getragen ist, ist nunmehr die Implementierung seiner Konzepte und Maßnahmen in Angriff zu nehmen. Der Nationale Umweltplan definiert vielfach langfristig zu erreichende Ziele, legt aber auch die Dringlichkeit der dazu erforderlichen Maßnahmen fest. Um die vorgegebenen Ziele auch tatsächlich innerhalb der festgeschriebenen Zeithorizonte zu erreichen, sind in zahlreichen Bereichen sofortige erste Umsetzungsschritte der einzelnen Maßnahmenpakete erforderlich. Um nachhaltige Entwicklung langfristig zu gewährleisten, ist Handlungsbedarf auf allen gesellschaftlichen Ebenen geboten, da nur auf diese Weise ein Prozeß der stetigen Veränderung in Gang gesetzt werden kann.

Der Nationale Umweltplan ist nicht nur ein erster Schritt für Österreich, sondern definiert unter Beachtung regionaler, nationaler und europäischen Politiken, Normen und Initiativen langfristig orientierte Zielsetzungen und Standards, die eine umweltgerechte Entwicklung und den dazu erforderlichen Strukturwandel einleiten. Im Dialog der umweltpolitischen Akteure und Zielgruppen sind nunmehr die konkreten Aktionspläne und Instrumente zur Realisierung der im Nationalen Umweltplan vorgeschlagenen Maßnahmen auszuarbeiten.

##### 4.1. Zielgruppen und Implementierung

###### 4.1.1. Sektoren

Die Proponenten der einzelnen ökonomischen Sektoren sind Hauptadressaten des Maßnahmenkatalogs im Nationalen Umweltplan. Sie sind aufgerufen, aktiv und im Dialog mit Politik und Verwaltung an der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs mitzuwirken, um zu gewährleisten, daß Österreich seine originäre nationale Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung im europäischen und globalen Kontext wahrnimmt.

Die Einbindung aller für die Umsetzung und Zielerfüllung relevanten Institutionen in die Planungsphase und Erarbeitung des Nationalen Umweltplans gewährleistet die umfassende Bereitschaft zur Inangriffnahme jener Maßnahmen, die Regelungsbedarf implizieren. Darüber hinaus bedarf die Umsetzung zahlreicher Zielvorgaben wesentlich der Eigeninitiative der jeweiligen Akteure. Diese Initiativen sind daher im Umsetzungsprozeß zu unterstützen.

Die Arbeitskreise, in denen die sektoralen Maßnahmen konsensual erarbeitet wurden, werden auch die Umsetzungsphase, in der die Integration der Zielsetzungen des Nationalen Umweltplans in alle sektoralen Politiken angestrebt wird, begleiten und unterstützen. Sie sind aufgerufen, Arbeitsprogramme für die einzelnen sektoralen Bereiche und deren Zielgruppen zu entwickeln, die auf die Vorbereitung der Umsetzung des Nationalen Umweltplans durch die jeweils zuständigen Institutionen bzw. die relevanten Akteure abzielen. Desweiteren sollen sie die durch die Vollmitgliedschaft Österreichs bei der EU notwendigen Adaptionen des Nationalen Umweltplans vornehmen und den für die Weiterentwicklung der gemeinschaftlichen Umweltpolitik in Richtung Nachhaltigkeit erforderlichen Beitrag Österreichs vorbereiten und mitgestalten.

Die Umsetzung der sektoral orientierten Maßnahmen muß sowohl auf Makro- als auch auf Meso- und Mikroebene der Sektoren erfolgen. Sie bedarf daher eines umfassenden Ansatzes, der die Interdependenzen der Sektoren sowie der Umsetzungsebenen berücksichtigt. Gleichzeitig ist eine Koordination der Umsetzung erforderlich, die eine synergistische Realisierung der sektoralen Maßnahmen gewährleistet. Diese begleitende Koordination der Implementierung ist analog zur Planungsphase auch weiterhin dem Nationalen Komitee zu übertragen, dem unter Vorsitz der Bundesministerin für Umwelt, Jugend und Familie Vertreter aller berührten Ressorts, der Bundesländer und der Interessensvertretungen angehören.

###### 4.1.2. Regionen

So wie die langfristige umweltpolitische Strategie Österreichs trachtet, die globalen Leitlinien der Agenda 21 und im europäischen Kontext jene des gemeinschaftlichen umweltpolitischen Aktionsprogrammes der EU für eine nachhaltige Entwicklung auf nationaler Ebene umzusetzen, bedarf es im Sinne des Subsidiaritätsprinzips komplementär zum NUP Initiativen auf regionaler und lokaler Ebene, die die Ziele und Maßnahmen des NUP in Hinblick auf die jeweils regionalen Erfordernisse und Problemstellungen umsetzen und weiterentwickeln. Die bereits laufenden Initiativen zur Entwicklung regionaler Umweltpläne, sei es auf Länder-, Bezirks- oder Gemeindeebene werden nachdrücklich unterstützt. Da sie mit den sozialen und ökologischen Gegebenheiten am besten vertraut sind, sind sie besonders für die Durchführung der Maßnahmen und deren Kontrolle geeignet. Zur Optimierung der Synergien zwischen den einzelnen regionalen Konzepten und Strategien und dem Nationalen Umweltplan sowie zur Abstimmung mit überregionalen Initiativen wie insbesondere jenen auf EU-Ebene und im Rahmen des 5. gemeinschaftlichen Umweltaktionsprogramms ist ein institutionalisierter Dialog anzustreben.

Regionale Initiativen für eine nachhaltige Entwicklung können aber nur dann erfolgreich sein, wenn sie von der Bevölkerung getragen werden. Sie lassen sich nur demokratisch und im Konsens durchführen. Nachhaltigkeit kann nicht verordnet werden. Daraus ergibt sich eine wesentliche demokratiepolitische Herausforderung: des Übergangs zur Nachhaltigkeit. Es gilt, in den Regionen und Ländern geeignete Institutionen aufzubauen, die als Mediatoren einer regionalen nachhaltigen Entwicklung dienen können. Sie sollen die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern sowie zwischen den Ländern stärken.

#### 4.1.3. Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit bzw. der/die Bürger/in ist eine zentrale Zielgruppe des Nationalen Umweltplans. Durch sein Handeln und sein Verhalten ist der einzelne in vielfacher Weise für die Umwelt und ihren langfristigen Schutz direkt verantwortlich. Als Konsument, Verkehrsteilnehmer oder Letztverbraucher von Energiedienstleistungen kann der einzelne durch umweltbewußtes Verhalten einen wesentlichen Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung liefern.

Es wird daher von zentraler Bedeutung sein, in der Öffentlichkeit das Bewußtsein um die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung Österreichs und der damit verbundenen Umstellungen und Anforderungen an das individuelle Handeln zu fördern. Dazu ist eine aktive Informationsarbeit und eine ökologische Bildungsoffensive erforderlich, die ein wesentliches Element der Umsetzung des Nationalen Umweltplans darstellen wird. Die österreichischen Bürger sollen aber nicht nur über die Ziele und Maßnahmen des NUP breitest informiert werden, sondern mit dieser Information soll auch jener gesellschaftliche Prozeß initiiert bzw. unterstützt werden, der Betroffene zu Akteuren macht und den Übergang zu einem nachhaltigen Gesellschafts- und Wirtschaftsmodell gewährleistet.

Ein wichtiger Partner im Hinblick auf Information, Bewußtseinsbildung und Verhaltensänderung in der Öffentlichkeit sind Umweltschutzorganisationen bzw. Nicht-Regierungsorganisationen, die verstärkt als Mediatoren der Ziele und Maßnahmen einer nachhaltigen Entwicklung fungieren könnten. Die strategische Kooperation mit diesen Organisationen soll ausgebaut, vertieft und mit geeigneten Mitteln unterstützt werden.

#### 4.1.4. Integration der Jugend

Als Instrument der langfristigen Planung hat der Nationale Umweltplan auch den Charakter eines Generationenvertrags – er hat dementsprechend auch den Vorstellungen, Wünschen und Zielen der

Jugend als künftige Betroffene der jetzt vorgenommenen Weichenstellungen gerecht zu werden. Die Definition der Zielgrößen einer vorsorgeorientierten umweltpolitischen Strategie hat daher auch die Perspektiven der heutigen Jugendlichen zu integrieren, um Vorsorge nicht nur im Hinblick auf die ökologischen Schutzziele zu implementieren, sondern sie vielmehr auch auf die künftigen Akteure auszudehnen und diese von Betroffenen zu Mitbestimmenden und Handelnden aufzuwerten.

Der Auftrag zur Inangriffnahme des Vorhabens „Jugend Umweltplan“ (JUP) komplementär zur Erarbeitung des Nationalen Umweltplans diente der Zielsetzung, Jugendliche über die ökologischen Grundlagen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen umweltpolitischer Entscheidungsfindung zu informieren, ihnen die demokratiepolitischen Mechanismen der Kompromißfindung und Konsensbildung darzulegen und ihnen letztlich auch eine echte Partizipation im Prozeß der Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Die große Zahl der bereits binnen eines Jahres im JUP-Prozeß engagierten Jugendlichen bestätigt das hohe Interesse auf Seiten der Jugendlichen an umweltrelevanten Aufgabenstellungen mitzuarbeiten, und deren Wunsch Entscheidungsfindungen mitzugestalten.

Der Dialog der Jugendlichen mit den Akteuren der sektoralen Arbeitsbereiche des Nationalen Umweltplans war naturgemäß geprägt von alters- und auch fachbereichsspezifisch heterogenem Vorwissen der jugendlichen Teilnehmer, sodaß die Positionen des JUP auch unterschiedlich stark in die Gestaltung der Arbeitskreis-Endberichte des NUP eingelassen sind und in einzelnen Bereichen auch noch keine Berücksichtigung fanden. Die in Form des JUP-Buches von den Jugendlichen an den Nationalen Umweltplan formulierten Wünsche und Forderungen inhaltlicher und prozeßhafter Natur stellen eine der Grundlagen für die Intensivierung des Dialogs mit dem NUP und die damit verbundene Suche nach neuen Kommunikationsformen und Modellen der Partizipation dar. Sie bilden gleichzeitig auch die Basis für die originäre Weiterentwicklung des Jugend-Umweltplans.

Die Identifikation der Jugendlichen mit dem Jugend-Umweltplan ist durch die Unterstützung auf fachlich kognitiver Ebene und im Bereich der sozialen Interaktion zu stärken. In beiden Bereichen bedarf es der Überwindung der Anonymität amtlicher Institutionen durch die persönliche Bezugsebene zu Proponenten/Akteuren des NUP, um das Angebot zur Mitarbeit und Mitgestaltung zu attraktivieren.

Fachbereichsspezifische Wissensdefizite für die Fortführung der Auseinandersetzung mit den Inhalten des NUP sind durch die Ausarbeitung von

didaktischen Unterlagen zu einzelnen Themenbereichen des Nationalen Umweltplans – die für die Bereiche Tourismus, Energie, Landwirtschaft bereits erfolgte – und generell durch vertieften Unterricht über die Gestaltung eines mit dem Konzept der Nachhaltigkeit zu vereinbarenden Lebensstils zu verringern.

Auf der außerschulischen Ebene sind künftig auch in den Bundesländern fachspezifische Seminare und Veranstaltungen zu einzelnen Themenbereichen des NUP durchzuführen. Das JUP-Büro des Umweltressorts und das Informationsforum „JUP-Info“ sind weiterzuführen und durch geeignete zusätzliche Kommunikationsmedien zu ergänzen.

Die angebotene Hilfestellung ist schließlich keinesfalls auf den Bereich der fachlichen Wissensaufbereitung und -vermittlung zu beschränken. Die Erfahrungen aus der 1. Phase des JUP-Prozesses zeigen, daß die Jugendlichen altersspezifisch bedingt nur in geringem Ausmaß über jene organisatorischen und kommunikationsrelevanten Fertigkeiten verfügen, die für den Meinungsbildungsprozeß untereinander und die Diskussion mit den Akteuren des NUP ganz wesentliche Instrumente darstellen. Durch eine kompetente Vermittlung sozialer Techniken in Bereichen wie Selbstorganisation, Kommunikationsverhalten, gruppendynamische Prozesse der Entscheidungsfindung und Präsentationsformen sollen die jugendlichen Teilnehmer am JUP in die Lage versetzt werden, die im Zuge der Implementierung und Evaluation zu intensivierende Diskussion mit den Akteuren des NUP nicht im Rahmen eines hierarchisch-autoritären Systems führen zu müssen, sondern in einem offenen und partnerschaftlichen Dialog entwickeln zu können.

Es ist abschließend festzuhalten, daß der Erfolg der Initiative JUP an der Bereitschaft aller Akteure des NUP zu messen sein wird, umweltengagierte Jugendliche in die Planung ihrer Zukunft zu integrieren, was zweifelsohne auch einen Lernprozeß im Rahmen des Nationalen Umweltplan erfordert.

#### 4.2. Evaluation und Fortschreibung

Der vorliegende Nationale Umweltplan und seine Implementierung sind Bekenntnis und Programm für die systematischen und konsensualen Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung Österreichs. Die dazu letztendlich notwendigen Änderungen sozioökonomischer und politisch-institutioneller Prozesse und Strukturen lassen sich nicht binnen weniger Jahre realisieren. Die Dramatik globaler wie auch regionaler ökosystemarer Belastungen und die an natürliche und geogene Grenzen stoßende Verfügbarkeit der stofflichen und energetischen Ressourcen machen es erforderlich, daß die grundlegenden Veränderungen innerhalb

eines Zeitraums von 20 bis 25 Jahren abgeschlossen sein müssen. Dies setzt die Bereitschaft voraus, umfassende Änderungen im gesellschaftlichen und individuellen Handeln heute zu initiieren. Dabei ist in Kauf zu nehmen, daß aufgrund des vielfach noch unzureichenden Wissensstands die anzustrebenden Umweltqualitätsstandards und die korrespondierenden Instrumente und Maßnahmen nicht definitiv festgeschrieben werden können, sondern eine stetige Anpassung an neue Erkenntnisse notwendig sein wird.

Der Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung ist ein dynamischer Prozeß, der Rückkopplungs-, Adaptions- und Aktualisierungsmechanismen bedarf. Daher wird und muß die Evaluierung der Effektivität der Maßnahmen des Nationalen Umweltplans unter Berücksichtigung der sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Umsetzung laufend durchgeführt und ständig weiterentwickelt werden. Darüber hinaus ist die Aktualität der naturwissenschaftlichen und sozioökonomischen Entscheidungsgrundlagen der langfristigen umweltpolitischen Planung in regelmäßigen Abständen kritisch zu prüfen und neue Entwicklungen und Erkenntnisse umgehend zu berücksichtigen.

In die Fortschreibung des NUP sind schließlich auch bisher nicht behandelte ökologische Problembereiche und Zielgrößen zu integrieren.

##### 4.2.1. Bewertung der Effektivität der Umsetzung

Die Wirksamkeit der Maßnahmen sowie die Qualität und Fristigkeit der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs wird insbesondere anhand der Entwicklung des Zustands unserer Umwelt zu überprüfen und zu bewerten sein. Der periodisch dem österreichischen Parlament vorzulegende Umweltkontrollbericht wird für die Beurteilung der langfristigen Umweltqualität und somit auch für die Bewertung der Effektivität der im Nationalen Umweltplan festgelegten Maßnahmen ein wesentliches Instrument darstellen.

Zusätzlich zur Kontrolle und Bewertung auf Basis der ökosystemaren und stofflichen Indikatoren der Umweltqualität ist für die Beobachtung einer Entwicklung hin zur Nachhaltigkeit das Monitoring von Material- und Güterströmen aus einer ökologischen Perspektive heraus erforderlich. Dies deshalb, da nicht nur die bislang dominierende qualitative Komponente von Materialströmen – d.h. Emissionen und Abfälle – die in die Umwelt eingebracht werden, sondern auch der quantitative Aspekt des gesamten Materialdurchsatzes des österreichischen Wirtschaftssystems für eine nachhaltige Entwicklung von essentieller Bedeutung ist.

Bereits heute zeigt sich bei der Analyse der zeitlichen Entwicklung der Material- und Güterströme in Österreich, daß eine partielle Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourceneinsatz stattfindet. Dennoch steigt der Materialdurchsatz in absoluten Zahlen kontinuierlich an. Die verstärkte Entkopplung von Ressourceneinsatz und Wirtschaftswachstum, die auch in eine langfristigen Reduktion des Materialdurchsatzes an sich mündet, ist eine zentrale Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung Österreichs. Die bereits jetzt sichtbare Entkopplung, die die Steigerung von Wohlstand und Lebensqualität nicht unmittelbar an die quantitative Zunahme des Materialdurchsatzes unabhängig macht, wird durch die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs des Nationalen Umweltplans verstärkt. Um diesbezügliche Veränderungen und Trends feststellen und Erfolge quantifizieren zu können, ist ein kontinuierliches Monitoring der österreichischen Material- und Güterströme zu entwickeln. Deren Dokumentation wird einen wesentlichen Bestandteil für die Bewertung der Effektivität der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs des Nationalen Umweltplans bilden.

#### 4.2.2. Institutionelle Aspekte

Der Nationale Umweltplan intendiert die Integration langfristiger umweltpolitischer Ziele und der zur Zielerreichung notwendigen Strategien in alle Politik-, Wirtschafts- und Gesellschaftsbereiche. Die Umsetzung erfordert das Zusammenwirken einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure auf nationaler, regionaler, lokaler oder sektoraler Ebene. Die Umsetzung beschränkt sich keinesfalls auf den Kompetenzbereich des Bundes und der sachlich jeweils zuständigen Ressorts, sie erfordert Initiativen auf europäischer Ebene, wie auch im Zuständigkeitsbereich der Länder und der Kommunen. Die Evaluation der Umsetzung hat dementsprechend auf Basis einer Berichterstattung durch die kompetenzrechtlich bzw. sachlich zuständigen Stellen und Akteure zu erfolgen. Diese Berichterstattung soll nicht nur die Umsetzung von konkreten, im Maßnahmenkatalog des Nationalen Umweltplans angeführten Maßnahmen, sondern auch das Ausmaß der Integration der grundlegenden Ziele des Nationalen Umweltplans in die jeweilige Politik bzw. Programme und Pläne umfassen. Die erste Berichterstattung soll innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren nach Veröffentlichung des Nationalen Umweltplans derart erfolgen, daß einzelne Berichte durch die jeweils zuständigen Institutionen in das die Umsetzung des Plans begleitende Nationale Komitee eingebracht werden.

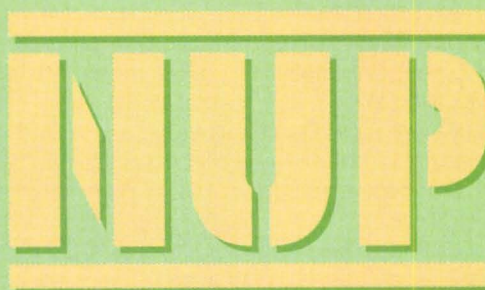
Das Umweltbundesamt wird im Rahmen seiner gesetzlichen Aufgabenstellungen ebenfalls eine Evaluierung der Umsetzung der Ziele des Natio-

nen Umweltplans durchführen und diese Bewertung im Umweltkontrollbericht (Bericht des Bundesministers für Umwelt an den Nationalrat gemäß § 14 (2) Bundesgesetz über die Umweltkontrolle) vorlegen.

Da der Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung in Österreich neben der ökologischen auch eine wirtschaftliche und soziale Dimension hat, ist der Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen aufgerufen, die ökonomischen und sozialen Auswirkungen der Implementierung des Nationalen Umweltplans zu begutachten. Das Gutachten des Beirats ist ebenfalls dem Nationalen Komitee zur Kenntnis zu bringen und stellt eine weitere Grundlage für die Fortschreibung des Nationalen Umweltplans dar.

Die Evaluation und Fortschreibung des Nationalen Umweltplans hat unter Berücksichtigung neuer umweltwissenschaftlicher Erkenntnisse und Grundlagen zu erfolgen. Das Bundesministerium für Umwelt wird zu diesem Zweck eine Sachverständigenkommission mit dem Auftrag betrauen, die im Nationalen Umweltplan festgeschriebenen Umweltqualitätsziele zu überprüfen, sowie die ökologischen Effekte der Implementierung des Nationalen Umweltplans zu bewerten, und gegebenenfalls Vorschläge für eine hinsichtlich der Zielerreichung verbesserte Strategie vorzulegen.

Ausgehend von den Ergebnissen der Evaluation sowie unter Berücksichtigung neuer umweltwissenschaftlicher Erkenntnisse wird sodann von den bereichsspezifischen Arbeitskreisen die Überarbeitung, Aktualisierung, Erweiterung und Fortschreibung des Nationalen Umweltplans insbesondere hinsichtlich der darin definierten Ziele und Maßnahmen in Angriff genommen. Die Überarbeitung des Nationalen Umweltplans wird einen Zeitraum von etwa 2 Jahren erfordern. Die Fortschreibung des NUP ist sodann von der Bundesministerin für Umwelt im Wege des Nationalen Komitees der österreichischen Bundesregierung zur Beschlußfassung vorzulegen.

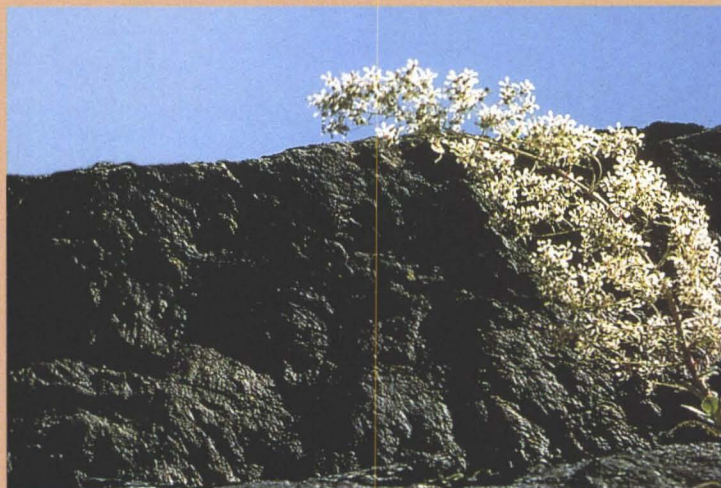


## Kapitel 5



## Konklusionen

---



- 5.1. Zusammenfassung und Perspektiven
- 5.2. Schlußbemerkungen und Ausblick



## 5. Konklusionen

### 5.1. Nationale und internationale Perspektiven

Weltweit hat sich die Auffassung durchgesetzt, daß alle Gesellschaften und Staaten einen spezifischen Beitrag zur Veränderung ihrer Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit leisten müssen. Auch wenn der Begriff des „sustainable development“ international noch zum Teil kontroversiell diskutiert wird und eine eindeutige Operationalisierung noch nicht vorgenommen werden kann, so hat doch der im Jahr 1987 erschienene „Brundtland-Report“ die Notwendigkeit einer weltweiten Strategie der nachhaltigen Entwicklung in den Mittelpunkt seiner Empfehlungen gestellt. Anlässlich der Rio-Konferenz 1992 wurde von allen teilnehmenden Staaten das Ziel der aufrechterhaltbaren Entwicklung anerkannt und dessen Umsetzung im Rahmen nationalstaatlicher Strategien und internationaler Kooperation gefordert.

In ihrem 5. Umwelt-Aktionsprogramm hat sich auch die Europäische Gemeinschaft dazu bekannt, das traditionelle Wachstumsmodell der Gemeinschaft in Richtung hin auf eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung zu verändern. In Übereinstimmung mit der Erklärung des Europäischen Rates über die „Notwendigkeit des Schutzes der Umwelt“ beruhen die Leitlinien des Programms auf einem vorbeugenden Ansatz und auf dem Prinzip der gemeinsamen Verantwortung. Auch Österreich anerkennt die Notwendigkeit, einen Beitrag zur globalen, regionalen und lokalen Nachhaltigkeit der lebenserhaltenden Ressourcen und ökologischen Systeme beizutragen.

Der Begriff „nachhaltige Entwicklung“ erfordert in diesem Zusammenhang Maßnahmen und Strategien, die auf stetige wirtschaftliche und soziale Entwicklung ausgerichtet sind, ohne daß die lebenserhaltenden Ressourcen, von denen menschliches Überleben abhängt, nachhaltig geschädigt werden. Dies bedeutet u.a., daß

- die Umwelt und ihre natürlichen Ressourcen als schützens- und bewahrenswert für eine aufrechterhaltbare und umweltgerechte Entwicklung anerkannt werden;
- der Material- und Rohstofffluß über die gesamte Verarbeitungs- und Gebrauchsphase bis hin zum Abfall weitestgehend zyklisch verlaufen muß, Energie möglichst rationell eingesetzt und aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt wird, und der Lebensstil vor allem in den Industriegesellschaften tiefgreifend verändert wird;
- Nachhaltigkeit, um in Österreich erfolgreich implementiert zu werden, die integrative und par-

tizipative Umorientierung politischer, ökonomischer und technologischer Zielsetzungen verlangt. Sie geht dabei weit über defensive Umweltschutzkonzepte hinaus und erlaubt eine langfristige Sicherung der Lebensgrundlagen;

- Nachhaltigkeit eine wesentliche regionale Komponente besitzt. Daher kommt der Zusammenarbeit von Bundes- und Landesinstitutionen eine wichtige Rolle bei der Umsetzung des Nationalen Umweltplans zu;
- Nachhaltigkeit ein wichtiges Paradigma zu einer langfristigen Lösung der heute erkennbaren und immer drängenderen ökologischen, ökonomischen und sozialen Probleme darstellt.

Es ist offensichtlich, daß Nachhaltigkeit nicht kurz- oder mittelfristig, sondern nur in einer langfristigen Perspektive erreicht werden kann. Der vorliegende erste Nationale Umweltplan für Österreich sollte als wichtige Etappe einer notwendigen langfristigen Strategie gesehen werden, die zur Bewahrung der Um- oder Mitwelt und zur Erhaltung bzw. Verbesserung der Lebensqualität der Menschen in Österreich führt und letztendlich der Menschheit insgesamt dient.

Der Nationale Umweltplan behandelt eine Reihe von übergreifenden sozio-ökonomischen und ökologischen Bereichen, wie das Verhältnis von Gesellschaft, Gemeinschaft und Individuum, Probleme des Ressourcenmanagements und des Verbrauchs- und Konsumverhaltens wie auch sektorale Problembereiche (Energie, Industrie, Verkehr und Transport, Landwirtschaft, Wald und Wasser, sowie Tourismus und Freizeit). Diese Liste ist nicht erschöpfend, sondern soll die wichtigsten Problembereiche darstellen, die für Naturzerstörung und Umweltschäden ursächlich sind. Es sind dies auch zentrale Bereiche, in denen Maßnahmen am effektivsten gesetzt werden können, weil sie einen besonders starken Einfluß auf die Gestaltung der Umweltqualität insgesamt haben.

Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung des Programms ist eine breite gesellschaftliche Akzeptanz für kommende ökologiegerechte Strukturveränderungen. Die Akzeptanz der Bevölkerung wird dann gegeben sein, wenn konkrete Entscheidungen und Maßnahmen gemeinsam mit den Betroffenen erarbeitet und von den politisch nächst-zuständigen Entscheidungsebenen durchgeführt werden. Diese haben neben den politischen Kompetenzen auch das Wissen um die regional spezifischen Probleme und eine entsprechende Nähe zu den Akteuren der Umsetzung von Problemlösungsstrategien. Eine erfolgreiche Umsetzung des NUP ist nur dann gewährleistet, wenn umfassende Konzepte für Strategien der Nachhaltigkeit in allen Bundesländern ausgearbeitet werden. Zudem sollen Kontaktstellen zwi-

schen Bund und Ländern, aber auch den Ländern untereinander eingerichtet werden, um eine effiziente Evaluierung und Weiterentwicklung der für eine Strategie der nachhaltigen Entwicklung geeigneten Maßnahmen und Ziele zu gewährleisten.

## 5.2. Schlußbemerkungen und Ausblick

Der Übergang zu einer globalen nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung ist nicht von heute auf morgen zu verwirklichen. Der vorliegende Nationale Umweltplan für Österreich bemüht sich, Verhaltensänderungen der Menschen und den Wandel von Strukturen zu initiieren. Er versucht darüber hinaus, alle wesentlichen Gruppen und Akteure der Gesellschaft, die öffentlichen Gebietskörperschaften, die Sozialpartner, die Länder, Institutionen, Umweltgruppen und letztlich alle Bürger auf den Weg zu nachhaltiger Entwicklung zu begleiten. Der Nationale Umweltplan ist darauf ausgerichtet, Zielsetzungen allgemeiner und spezieller Art, von denen anzunehmen ist, daß sie in die Richtung von Nachhaltigkeit führen, zu empfehlen und zu begründen. Die Zielvorgaben sind auch für einen mittelfristigen Zeitraum zu erarbeiten, um in überschaubaren zeitlichen Rahmen qualitative Fortschritte zu erreichen.

Die Ausarbeitung eines Nationalen Umweltplans für Österreich war ein notwendiger erster Schritt, um die Diskussion über eine nachhaltige Entwicklung zu intensivieren. Aber erst die Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen und Strategien wird zeigen, daß „sustainable development“ eine Zukunftschance für Österreich darstellt.