



UMWELTSITUATION IN ÖSTERREICH

Achter Umweltkontrollbericht des
Umweltministers an den Nationalrat

Wien, 1. Juli 2007



Der achte Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat gemäß §§ 3 und 17(3) Bundesgesetz über die Umweltkontrolle wurde von der Umweltbundesamt GmbH für den Berichtszeitraum 1. Jänner 2004 bis 31. Dezember 2006 (außer wenn anders vermerkt) erstellt.

Chefredaktion

Wilhelm Vogel (Chefredaktion, inhaltliche Leitung)
Monika Mörth, Ingeborg Zechmann (stv. Chefredaktion)

Redaktionsteam

Natalie Glas
Phillip Hohenblum
Gerald Köllersberger
Agnes Kurzweil
Ivo Offenthaler
Gundula Prokop
Hubert Reisinger
Bettina Schwarzl
Maria Uhl

Experten und Expertinnen

Der achte Umweltkontrollbericht basiert auf der fachlichen Expertise der MitarbeiterInnen im Umweltbundesamt.

Wir bedanken uns an dieser Stelle bei all jenen Personen und Institutionen, die uns bei der Erstellung des achten Umweltkontrollberichtes unterstützt haben.

Korrektorat

Maria Deweis

Projektmanagement

Andrea Bauer-Mitterlehner (Leitung)
Florian Ott (Assistenz)

Englische Übersetzung

Brigitte Read

Satz & Layout

Manuela Kaitna

Zitervorschlag

UMWELTBUNDESAMT 2007 – Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht. Umweltbundesamt, Wien.

Weitere Umweltinformationen und Publikationen unter: www.umweltbundesamt.at/

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Druck: Janetschek, 3860 Heidenreichstein

Gedruckt auf Recyclingpapier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2007

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-85457-904-7

VORWORT

Das hohe Niveau der Qualität der österreichischen Umwelt konnte in den letzten Jahren beibehalten werden. Die Aufgaben für die Umweltpolitik sind allerdings nicht weniger geworden. Der achte Umweltkontrollbericht zeigt, dass den globalen Herausforderungen auch in Österreich wirksam begegnet werden muss. Die Themen Klimaschutz, Klimawandel und Verlust der Biodiversität haben an Dringlichkeit gewonnen – auch vor dem Hintergrund, dass 2008 die Kyoto-Zielperiode beginnt und in der Vertragsstaatenkonferenz zur Biodiversitätskonvention wichtige Entscheidungen anstehen.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, haben wir 2007 mit der Überarbeitung der Klimastrategie und der Einrichtung des Klima- und Energiefonds entscheidende Weichen gestellt, um unser ambitioniertes Kyoto-Ziel zu erreichen. Von der Substitution fossiler Energien – hier sind wir auch Vorreiter in Europa – erwarten wir uns nicht nur Verbesserungen für die Umwelt, sondern auch Chancen für die Wirtschaft. Durch den Einsatz und Export von österreichischen Umwelttechnologien werden neue Arbeitsplätze geschaffen, für die Land- und Forstwirtschaft ergeben sich neue Perspektiven. Maßnahmen, die im Klimaschutz wirksam werden, können auch zur Verbesserung der Luftqualität in Österreich beitragen.

Der Druck auf die Artenvielfalt und die Ökosysteme – besonders in den sensiblen alpinen Regionen nimmt zu. Flächenverbrauch und mögliche Folgen des Klimawandels wirken sich besonders auf die Biodiversität aus. Besonderes Augenmerk gilt daher der Verwundbarkeit der Ökosysteme, um den Verlust der Biodiversität aufzuhalten oder zumindest zu verlangsamen. Die ersten Auswirkungen des Klimawandels sind in Österreich bereits spürbar. Dafür wird es in den nächsten Jahren notwendig sein, Anpassungsstrategien zu entwickeln.

Für viele Herausforderungen in der Umweltpolitik haben wir die Antworten schon gefunden. In den nächsten Jahren werden allerdings weitere Anstrengungen auf nationaler Ebene, in allen Ressorts, in allen Bundesländern und auch in Europa notwendig sein, um die Lebensqualität in Österreich für uns und die nachfolgenden Generationen zu erhalten.

Josef Pröll

Umweltminister



Das Umweltbundesamt präsentiert mit dem Umweltkontrollbericht 2007 eine fundierte Informationsbasis für zukünftige umweltrelevante Entscheidungen, die zur Erreichung umweltpolitischer Zielsetzungen und zu einer Verbesserung der Umweltsituation in Österreich und in Europa führen sollen.

Ziel des Umweltkontrollberichtes ist es, Daten und Informationen über den Zustand und die Belastungen der Umwelt wie auch bestehende Maßnahmen zu bewerten und daraus Handlungsoptionen abzuleiten. Konzept und Strukturierung des Umweltkontrollberichtes 2007 wurden eng an dieser Zielsetzung orientiert. Zu allen Umweltthemen werden die bestehenden internationalen, europäischen und nationalen umweltpolitischen Ziele genannt, denen der Zustand der österreichischen Umwelt gegenübergestellt wird. Als zentrale Bewertungsgrundlagen wurden neben den Rechtsnormen auch das Konzept der Nachhaltigkeit und der Schutz der menschlichen Gesundheit herangezogen. Für die Erreichung der Ziele sind in den Kapiteln konkrete Empfehlungen formuliert und an die jeweils relevanten EntscheidungsträgerInnen adressiert.

Ausführliche Hintergrundinformationen und aktuelle Entwicklungen zu allen Umweltthemen finden Sie unter www.umweltbundesamt.at.

Mit der Vorlage des Umweltkontrollberichtes 2007 an den Nationalrat kommt das Umweltbundesamt seiner gesetzlichen Verpflichtung nach und legt seit 1988 zum achten Mal das Standardwerk zur Umweltsituation in Österreich vor.



Georg Rebernik

Geschäftsführer

LEITFADEN FÜR DEN ACHTEN UMWELTKONTROLLBERICHT

Mit dem Umweltkontrollbericht 2007 präsentiert das Umweltbundesamt seit 1988 zum achten Mal das Standardwerk zur Situation der Umwelt in Österreich. Enthielten die ersten Umweltkontrollberichte umfangreiche Datensammlungen und Hintergrundinformationen, wurde ab 2004 der Umweltkontrollbericht als Entscheidungsgrundlage für die österreichische Umweltpolitik weiterentwickelt. Der Bericht richtet sich an EntscheidungsträgerInnen und InteressenvertreterInnen. Für die BenutzerInnenfreundlichkeit wurden in den einzelnen Kapiteln die Kernthemen fokussiert und zentrale Inhalte herausgearbeitet. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf Entwicklungen in den letzten drei Jahren. In Konzept und Aufbau folgt der vorliegende Bericht dem siebenten Umweltkontrollbericht (2004).

Struktur der Kapitel:

- In den „Umweltpolitischen Zielen“ werden die für das jeweilige Thema relevanten Ziele angeführt, die in nationalen oder EU-weiten Gesetzen, Verordnungen, Plänen oder Strategien festgeschrieben sind oder sich aus diesen ableiten lassen.
- „Situation und Trends“ enthält eine Beschreibung der gegenwärtigen Situation und erkennbare Entwicklungstendenzen. Ebenso erfolgt hier eine Gegenüberstellung mit den Soll-Vorgaben der umweltpolitischen Ziele.
- In „Bewertung und Ausblick“ wird die Umweltsituation bewertet, Ursachen werden analysiert und die erforderlichen Maßnahmen werden abgeleitet.
- In den „Empfehlungen“ sind konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die für die Erreichung der Ziele aus Sicht eines vorsorgenden Umweltschutzes notwendig sind, und die jeweiligen Adressaten für deren Umsetzung genannt.

Zentrale Bewertungsgrundlagen für alle Umweltthemen sind neben den Rechtsnormen die Dimensionen der Nachhaltigkeit und der Schutz der menschlichen Gesundheit. Beide Aspekte werden in allen Kapiteln aufgegriffen. Eine kurze Einführung dazu ist den 15 Fachkapiteln vorangestellt.

Weitere Umweltkontrollberichte

Die beiliegende CD-Rom enthält neben dem achten Umweltkontrollbericht (2007) auch den siebenten Umweltkontrollbericht (2004). Zusätzlich stehen auf der Homepage des Umweltbundesamtes unter www.umweltbundesamt.at/ukb alle Umweltkontrollberichte seit dem fünften Umweltkontrollbericht (1998) als Download zur Verfügung. Darüber hinaus finden sich auf www.umweltbundesamt.at umfassende Hintergrundberichte, Analysen und tagesaktuelle Informationen zu allen Umweltthemen.

Rückmeldungen

Anfragen, Anregungen und Feedback zum achten Umweltkontrollbericht sind willkommen, richten Sie diese bitte an ukb@umweltbundesamt.at. Ihre Rückmeldungen sind eine wichtige Unterstützung zur Weiterentwicklung.

Vielen Dank!

Redaktion achter Umweltkontrollbericht



INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	11
QUERSCHNITTSTHEMA NACHHALTIGKEIT	17
QUERSCHNITTSTHEMA GESUNDHEIT	19
1 WASSER UND WASSERWIRTSCHAFT	21
1.1 Umweltpolitische Ziele	21
1.2 Situation und Trends	22
1.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	28
1.4 Empfehlungen	31
2 LUFT	33
2.1 Umweltpolitische Ziele	33
2.2 Situation und Trends	34
2.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	46
2.4 Empfehlungen	49
3 BODEN	51
3.1 Umweltpolitische Ziele	51
3.2 Situation und Trends	52
3.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	54
3.4 Empfehlungen	58
4 KLIMASCHUTZ UND KLIMAWANDEL	59
4.1 Umweltpolitische Ziele	59
4.2 Situation und Trends	60
4.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	72
4.4 Empfehlungen	82
5 LANDWIRTSCHAFT	85
5.1 Umweltpolitische Ziele	85
5.2 Situation und Trends	87
5.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	90
5.4 Empfehlungen	93
6 WALD UND WALDNUTZUNG	95
6.1 Umweltpolitische Ziele	95
6.2 Situation und Trends	96
6.3 Bewertung und Ausblick	100
6.4 Empfehlungen	104
7 BIOLOGISCHE VIelfALT UND NATURSCHUTZ	105
7.1 Umweltpolitische Ziele	105
7.2 Situation und Trends	106
7.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	114
7.4 Empfehlungen	117
8 LÄRM	119
8.1 Umweltpolitische Ziele	119
8.2 Situation und Trends	119
8.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	124
8.4 Empfehlungen	127
9 ABFALLWIRTSCHAFT	129
9.1 Umweltpolitische Ziele	129
9.2 Situation und Trends	130
9.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	135
9.4 Empfehlungen	139



10	ATTLASTEN	141
10.1	Umweltpolitische Ziele	141
10.2	Situation und Trends	141
10.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	143
10.4	Empfehlungen.....	145
11	CHEMIKALIEN, BIOZID-PRODUKTE UND PFLANZENSCHUTZMITTEL	147
11.1	Umweltpolitische Ziele	147
11.2	Situation und Trends	147
11.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	151
11.4	Empfehlungen.....	154
12	ENERGIE	155
12.1	Umweltpolitische Ziele	155
12.2	Situation und Trends	157
12.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	165
12.4	Empfehlungen.....	169
13	INDUSTRIELLE ANLAGEN	171
13.1	Umweltpolitische Ziele	171
13.2	Situation und Trends.....	173
13.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	179
13.4	Empfehlungen.....	182
14	VERKEHR	185
14.1	Umweltpolitische Ziele	185
14.2	Situation und Trends.....	187
14.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	194
14.4	Empfehlungen.....	202
15	RAUMPLANUNG	205
15.1	Umweltpolitische Ziele	205
15.2	Situation und Trends.....	206
15.3	Zusammenfassende Bewertung und Ausblick	209
15.4	Empfehlungen.....	211
	LITERATURVERZEICHNIS	213
	Querschnittsthema Nachhaltigkeit	213
	Querschnittsthema Gesundheit.....	214
	Wasser und Wasserwirtschaft.....	215
	Luft.....	218
	Boden.....	220
	Klimaschutz und Klimawandel	224
	Landwirtschaft.....	228
	Wald und Waldnutzung.....	232
	Biologische Vielfalt und Naturschutz.....	237
	Lärm.....	241
	Abfallwirtschaft.....	244
	Altlasten	247
	Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel	248
	Energie.....	250
	Industrielle Anlagen	253
	Verkehr	257
	Raumplanung.....	260

ZUSAMMENFASSUNG

1 Wasser und Wasserwirtschaft

Zur Erfüllung der EU-Wasserrahmenrichtlinie müssen bundesweit alle Gewässer bis 2015 einen guten Zustand aufweisen. Hinsichtlich der Belastung von Fließgewässern durch Stoffeinträge ist die Situation als sehr positiv zu bewerten: Bei der biologischen Gewässergüte ergaben die Untersuchungen an 99 % aller Messstellen Güteklasse I oder II und lediglich an 1 % der Messstellen eine schlechtere Qualifizierung (besonderer Sanierungsbedarf). Bei Badegewässern entsprechen 97 % den Vorgaben der EU-Badegewässerrichtlinie. Positiv zu vermerken ist weiters, dass sich der Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation von 86 % im Jahr 2001 auf 88,9 % im Jahr 2003 erhöht hat.

Hinsichtlich der Natürlichkeit von Flussläufen besteht allerdings bei 60 % der Fließgewässerstrecken das Risiko, dass der gute Zustand nicht zu gewährleisten sein wird. Dies ist vorwiegend auf bauliche Eingriffe in die Gewässerstrukturen und in die Abflussverhältnisse (Hochwasserschutz, Wasserkraftnutzung) zurückzuführen.

Mengenmäßig ist der Zustand in allen Grundwassergebieten zufriedenstellend. In einzelnen Gebieten besteht jedoch aufgrund von Belastungen mit Nitrat, Atrazin und Desethylatrazin das Risiko, den guten Zustand für die Grundwasserqualität zu verfehlen.

2 Luft

Die Europäische Luftreinhaltepolitik sieht vor, die Belastung durch Luftschadstoffe derart zu reduzieren, dass sie keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat. Im Berichtszeitraum konnten zum Teil erhebliche Reduktionen bei den Emissionen von Schwefeldioxid (SO₂: – 18,75 %), Ammoniak (NH₃: – 1,5 %) und flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC: – 5 %) erzielt werden – und damit die Ziele der Emissionshöchstmengenrichtlinie für 2010 schon jetzt erreicht werden. Die Stickoxidemissionen (NO_x) sanken von 2003 bis 2005 um rund 5 % auf 159.000 t, liegen jedoch noch um 56.000 t über dem Zielwert für 2010. Auch die Emissionen von Feinstaub (PM10 und PM2,5) gingen in diesem Zeitraum geringfügig zurück. In den Jahren 2003 bis 2005 wurden zahlreiche Überschreitungen des Grenzwerts für Feinstaub (PM10) gemäß Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) gemessen. Grenzwertüberschreitungen bei Stickstoffdioxid (NO₂) traten vor allem an verkehrsnahen Messstellen auf. Die an etlichen Messstellen über den gesetzlichen Zielwerten liegende Belastung mit Ozon setzt sich aus einer hohen Hintergrundbelastung und lokalen bis regionalen Beiträgen zusammen.

3 Boden

Die meisten heimischen Böden weisen eine geringe Schadstoffbelastung auf. Jedoch gibt es einzelne abgegrenzte Gebiete, in denen diffuse Einträge, wie Schwermetalle und organische Schadstoffe aus der Luft oder punktuelle Einträge, wie z. B. aus Altlasten, für erhöhte Belastungen sorgen. Auf Basis des 6. Umweltaktionsprogrammes der Europäischen Union wurde im September 2006 von der Kommission

die Bodenschutzstrategie vorgelegt, deren Ziel der Schutz und die nachhaltige Nutzung des Bodens ist. Im Zeitraum von 2003–2006 wurden in Österreich täglich rund 5 ha unverbauter Boden versiegelt, das ist fünfmal so viel wie in der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie für 2010 vorgesehen. Boden geht in Österreich nicht nur durch Verbauung, sondern auch durch Erosion verloren. 13 % der landwirtschaftlichen Böden sind durch Wassererosion gefährdet.

4 Klimaschutz und Klimawandel

Das Kyoto-Protokoll legt als internationale Vereinbarung zum Klimaschutz rechtsverbindliche Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen fest. Österreich hat im sich Rahmen der Lastenaufteilung innerhalb der Europäischen Union verpflichtet, die Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2008–2012 um 13 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. Im Jahr 2005 lagen diese Emissionen um 18 % über dem Basisjahr und 36 % über dem Kyoto-Ziel. Die wesentlichen Verursacher waren Verkehr (27 %), Industrie (27 %), Energieaufbringung (17 %) sowie Raumwärme und sonstige Kleinverbraucher (17 %).

Bei einem derzeit zu erwartenden globalen Temperaturanstieg um mehr als 2 °C sind großräumige Störungen der Biosphäre und des Wasserhaushaltes, wie auch eine starke Zunahme extremer Wetterereignisse zu erwarten. Für den Alpenraum ist bei einem globalen Temperaturanstieg von 2 °C eine Erhöhung um rund 4 °C wahrscheinlich.

5 Landwirtschaft

Durch die freiwilligen Maßnahmen im agrarischen Umweltprogramm ist der Einsatz von Stickstoffdünger im Zeitraum von 2001 bis 2005 um 15 % zurückgegangen. Besondere Bedeutung hat dabei die Zunahme der biologisch bewirtschafteten Flächen im Zeitraum von 2000 bis 2005 um 30 %.

Zwischen 1995 und 2003 verringerten sich die Dauergrünlandflächen (– 6,5 %) und die Ackerflächen (– 2 %) in Österreich. Gleichzeitig nahmen innerhalb dieses Zeitraums die Getreideproduktion um 4,6 %, die Schweinebestände um 12,4 % und die Rinderbestände um 11,8 % ab. Trotzdem schritt die Intensivierung der Landwirtschaft in Gunstlagen unter gleichzeitiger Aufgabe von Flächen in weniger ertragreichen Gebieten voran.

Es gibt in Österreich weiterhin keinen Anbau von gentechnisch veränderten Organismen (GVO). GVOs können jedoch zurzeit in importierten Futtermittelrohstoffen enthalten sein; diese sind aber ab einem bestimmten Schwellenwert kennzeichnungspflichtig.

6 Wald und Waldnutzung

Im Österreichischen Waldprogramm ist das Leitbild einer nachhaltigen, multifunktionalen Waldbewirtschaftung festgeschrieben. Der Wald, ökologische und ökonomische Ressource auf knapp der Hälfte der Landesfläche, wächst. Die Österreichische Waldinventur weist einen stetigen Zuwachs der Waldfläche, des Holzvorrates und des Holzzuwachses aus. Der Anteil nadelholzdominierter Bestände hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugunsten des Laubholzanteiles abgenommen.

Die Stabilität des Waldes und damit die multifunktionalen Waldwirkungen unterliegen jedoch vielfach Gefährdungen. Obwohl wichtiger Klimapuffer und Schutz vor klimabedingten Naturgefahren, wird der Wald von den Folgen des Klimawandels beeinträchtigt, wie z. B. Trockenschäden, Windwürfe oder verstärkter Borkenkäferbefall.

7 Biologische Vielfalt und Naturschutz

Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten haben sich beim Europäischen Rat in Göteborg das Ziel gesetzt, den Verlust an Biodiversität bis 2010 zu stoppen. Die biologische Vielfalt ist durch Aufgabe von extensiv genutzten Flächen in der Landwirtschaft, Lebensraumzerschneidung und -verlust sowie Klimawandel gefährdet. Einen Hinweis auf die Wahrscheinlichkeit des Aussterbens geben die Roten Listen gefährdeter Tiere und Pflanzen: 33 % der Wirbeltierarten und 40 % der Farn- und Blütenpflanzen sind gefährdet. Von 61 Grünlandbiotoptypen sind 55 Biotoptypen gefährdet – vor allem extensiv genutzte Wiesen (z. B. Magerrasen, Feuchtwiesen) sind in ihrem Bestand stark gefährdet. Neobiota – nicht-heimische Pflanzen-, Tier- und Pilzarten – beeinträchtigen auch die biologische Vielfalt, wenn sie heimische Arten verdrängen. Im Jahr 2004 wurden 35 Pflanzenarten, 47 Tierarten und sechs Pilzarten in den Aktionsplan Neobiota aufgenommen.

8 Lärm

Ziel der Umgebungslärmrichtlinie der Europäischen Union ist es, schädlichen Auswirkungen von Umgebungslärm auf die menschliche Gesundheit sowie unzumutbaren Belästigungen durch Umgebungslärm vorzubeugen oder entgegenzuwirken und ruhige Gebiete zu erhalten. 2003 fühlten sich 29,1 %, der Bevölkerung durch Lärm belästigt, wobei 73 % den Verkehrslärm – zum weitaus überwiegenden Teil den Straßenverkehr – als Ursache angaben. Trotz zahlreicher Maßnahmen zur Lärmbekämpfung ist die Belastungsquote, bedingt durch eine Zunahme des Verkehrs, in den letzten Jahren etwa gleich bleibend.

9 Abfallwirtschaft

Das Abfallwirtschaftsgesetz verfolgt die Ziele, schädliche und nachteilige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt so gering wie möglich zu halten, die Ressourcen zu schonen und eine Gefährdung künftiger Generationen durch unsachgemäße Ablagerungen zu vermeiden. Das Abfallaufkommen in Österreich ist von 1999 (rd. 49 Mio. t) bis 2004 (rd. 54 Mio. t) gestiegen. Im gleichen Zeitraum ist der Anfall an gefährlichen Abfällen (rd. 1 Mio. t) konstant geblieben. Die Behandlung und Wiederverwertung von Abfällen wurde deutlich verbessert: So ist der Anteil an unbehandelt deponierten Abfällen z. B. aus Haushalten (und ähnlichen Einrichtungen) von 1999 auf 2004 von 28,5 % auf 7,7 % gesunken. Im Zeitraum 1996 bis 2004 ist das gesamte Abfallaufkommen fast gleich gestiegen wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP), das Aufkommen von Abfällen aus Haushalten (und ähnlichen Einrichtungen) ist deutlich stärker als das BIP gestiegen.

10 Altlasten

Auf Basis des 6. Umweltaktionsprogramms der Europäischen Union wurde im September 2006 von der Kommission die Bodenschutzstrategie vorgelegt, deren Ziel der Schutz und die nachhaltige Nutzung des Bodens ist; darin sind auch Bestimmungen betreffend Erfassung, Untersuchung und Sanierung von Bodenverunreinigungen durch Altlasten enthalten. Bis Ende 2006 wurden in Österreich ca. 50.000 Altstandorte und Altablagerungen registriert – mit weiteren 30.000, die noch in den nächsten Jahren erfasst werden, ist zu rechnen. Schätzungen gehen davon aus, dass von rund 2.500 Standorten eine erhebliche Gefährdung für Gesundheit und Umwelt ausgeht. Davon sind bisher 238 im Altlastenatlas ausgewiesen. 78 davon sind bereits saniert, wobei die größten und gefährlichsten Altlasten vorrangig behandelt wurden und die von diesen ausgehende Umweltgefährdung beseitigt wurde. Bis zum Jahr 2050 sollen alle Altlasten erfasst und die als sanierungsbedürftig eingestuft saniert sein.

11 Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel

REACH steht für die Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien in der Europäischen Union und ist mit 1. Juni 2007 in Kraft getreten. Ziel von REACH ist es, mehr als 90 % des Marktvolumens an Chemikalien zu erfassen, insgesamt werden rund 30.000 Stoffe zu registrieren sein. Die registrierten Stoffe werden einem abgestuften Risikobewertungsverfahren unterzogen und die einzelnen Anwendungen beurteilt. Die Stoffe dürfen nach dem neuen System nur mehr in den Handel kommen, wenn sie vorschriftsmäßig registriert worden sind, wobei die Unternehmen den Sicherheitsnachweis zu erbringen haben. Seit 1. September 2006 dürfen nur noch die bioziden Wirkstoffe in Verkehr gesetzt werden, die bis 2010 einer Detailbewertung unterzogen werden. Für alte Pestizid-Wirkstoffe wird gegenwärtig ebenfalls eine Neubewertung vorgenommen. Zur Erhöhung der Sicherheit im Umgang mit Chemikalien und um sachlich nicht gerechtfertigte Unterschiede in der Gefahreinstufung zu beseitigen, wird deren Kennzeichnung durch das Globally Harmonised System (GHS) – voraussichtlich beginnend mit 2009 – weltweit vereinheitlicht.

12 Energie

Eine nachhaltige Energienutzung, bei der die Umweltauswirkungen minimiert und Ressourcen geschont werden, ist neben der Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit Ziel der europäischen Energiepolitik. Der Energieverbrauch in Österreich ist zwischen 2002 und 2005 jährlich um 3,1 % gestiegen, der Verkehr hat daran einen Anteil von 31 %, der produzierende Bereich von etwa 29 %, private Haushalte verbrauchen rd. 26 %, öffentliche und private Dienstleistungen rd. 12 % und die Landwirtschaft benötigt rd. 2 %. Die Dominanz der fossilen Energieträger Erdöl und Erdgas hat sich in diesem Zeitraum noch verstärkt. Im Verkehr dominieren im Jahr 2005 Erdölprodukte, wobei 6,28 Mio. t Dieselkraftstoffe, 2,07 Mio. t Benzin und 96.000 t Biokraftstoffe vertankt wurden. Im Zeitraum 2002–2005 verzeichneten die erneuerbaren Energieträger eine Zunahme um 1,6 %. Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern am Bruttoinlandsverbrauch lag damit im Jahr 2002 bei 21,7 %, im Jahr 2004 bei 21,5 % und im Jahr 2005 bei 20,0 %. Der niedrigere Anteil im Jahr 2003 (19,1 %) ergibt sich durch die niedrige Wasserkrafterzeugung in diesem Jahr. Ohne Wasserkraft verzeichneten die Erneuerbaren im Zeitraum 2002–2005 eine Steigerung um 15 %.

13 Industrielle Anlagen

Gemäß der Richtlinie über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-RL) sind Altanlagen bis Ende Oktober 2007 an den Stand der Technik anzupassen. Dadurch sollen u. a. Emissionen vermindert und Ressourcen effizient genutzt werden. 2005 waren in Österreich 585 IPPC-Anlagen registriert, davon rund 530 Altanlagen.

Einige Emissionsgrenzwerte in bestehenden nationalen Rechtsvorschriften entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik und sollten an diesen angepasst werden. Für einige Sektoren liegen keine oder nicht ausreichende allgemeine verbindliche Emissionsvorschriften vor.

Zur Förderung von Umwelttechnologien und zu deren Weiterentwicklung hat die Europäische Kommission den European Technologies Action Plan (ETAP) beschlossen. In Österreich legt der Masterplan Umwelttechnologie (MUT) Maßnahmen zur Forcierung der Umwelttechnik für die nächsten zehn Jahre fest.

14 Verkehr

Ziel der europäischen Verkehrs- wie auch der Umweltpolitik ist es, Verkehrssysteme zu schaffen, die sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auf Dauer tragbar sind. 26 % der Verkehrsleistung im österreichischen Personenverkehr erbrachte 2005 der Umweltverbund (öffentlicher Verkehr, Fuß- und Radverkehr). Die restlichen 74 % entfallen auf Personenkraftwagen, motorisierte Zweiräder und Flugverkehr, wobei der Pkw-Verkehr mit rund 61 % den größten Anteil hat. Von 1990–2005 hat die Verkehrsleistung in Österreich um 21 % zugenommen, jene im Güterverkehr um 58 %, von 2003–2005 betrug die Zunahme 2,1 %. Dadurch stiegen im Sektor Verkehr der Energieverbrauch, die Treibhausgasemissionen, der Flächenverbrauch und die Lärmemissionen. Neben der Verkehrsleistung ist auch der Fahrzeugbestand in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen.

15 Raumplanung

Gemäß dem Leitziel 13 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie soll der Zuwachs der Verkehrs- und Bauflächen bis 2010 auf 1/10 reduziert werden. In den Jahren 2005 und 2006 wurden in Österreich pro Tag ca. 11,5 ha Land für Verkehrs- und Bauflächen verbraucht, 5 ha davon wurden versiegelt. Die bevorzugte Neuaufschließung gegenüber der Nachnutzung alter Betriebsflächen und -standorte erhöht den Flächenverbrauch. Den Folgen der Klimaveränderung soll mit präventiven raumplanerischen Maßnahmen – wie der Freihaltung von Risikozonen, deren Nutzung und der Absicherung von Hochwasserrückhalteräumen – begegnet werden.

QUERSCHNITTSTHEMA NACHHALTIGKEIT

Nachhaltige Entwicklung ist jene Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen (WCED 1987). Sie erfordert die Integration von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten, welche auch als die drei Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung beschrieben werden. In deren wechselseitigen Abhängigkeiten und der notwendigen gemeinsamen Verbesserung menschlicher und ökologischer Zustände liegt auch die große Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung.

Zur Konkretisierung und Umsetzung ist daher eine strategische Ausrichtung und Beobachtung der Trends auf Basis geeigneter Indikatoren notwendig.

Am 15. und 16. Juni 2006 wurde die überarbeitete *Nachhaltigkeitsstrategie* der Europäischen Union vom Europäischen Rat beschlossen (ER 2006). Darin sind sieben zentrale Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung festgehalten: Klimaänderung und saubere Energie, nachhaltiger Verkehr, nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion, Erhaltung und Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen, Gesundheit, soziale Eingliederung, Demografie und Migration sowie globale Herausforderungen in Bezug auf Armut und Entwicklung. Die Europäische Kommission wird dazu alle zwei Jahre einen Fortschrittsbericht vorlegen (zum ersten Mal im September 2007), der sich u. a. auf ein Bündel von Indikatoren für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Indicators, SDI) stützt (EUROSTAT 2006), welche zu diesem Zweck weiterzuentwickeln sind.

Die *Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) wurde im Jahr 2002 von der Österreichischen Bundesregierung beschlossen. Um überprüfen zu können, ob die 20 Leitziele der Strategie erreicht werden, wurden Indikatoren in die Strategie aufgenommen. Die mit Hilfe dieser Indikatoren aufgezeigten Trends in den vier Handlungsfeldern Lebensqualität in Österreich, Österreich als dynamischer Wirtschaftsstandort, Lebensräume Österreichs sowie Österreichs Verantwortung in Europa und der ganzen Welt wurden 2004 und 2006 in Berichten des Lebensministeriums dargestellt (BMLFUW 2004, 2006a). Jene Indikatoren mit Umweltrelevanz werden im vorliegenden Umweltkontrollbericht dargestellt.

Gleichzeitig wurde in der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* der Auftrag formuliert, Indikatoren für die gesamthafte Bewertung nachhaltiger Entwicklung in Österreich auszuarbeiten. Das Konzept für ein Monitoring Nachhaltiger Entwicklung (BMLFUW 2006b) berücksichtigt nicht nur die in der Strategie enthaltenen Indikatoren, sondern auch solche, die auf Europäischer Ebene verwendet werden. Sofern geeignete Indikatoren noch fehlten, wurden diese benannt und gleichzeitig derzeit verfügbare Indikatoren gewählt. Dieses in einem breiten partizipativen Prozess erarbeitete Set an 82 Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung beschreibt Bedingungen für nachhaltige Entwicklung für die Sphären „Mensch/Gesellschaft“ und „Umwelt“. Es wird, beginnend mit Ende 2007, regelmäßig erfasst werden (BMLFUW 2006c). Auch diese Indikatoren sind, sofern sie umweltrelevant sind, im Umweltkontrollbericht genannt.

**Ökologische,
ökonomische und
soziale Interessen**

**EU-Ebene:
Sieben zentrale
Themen**

**Monitoring der
nachhaltigen
Entwicklung**

***Nachhaltigkeit im
Umweltkontroll-
bericht***

Der vorliegende achte Umweltkontrollbericht beschreibt den Zustand der Sphäre „Umwelt“, zusätzlich werden beeinflussende menschliche Aktivitäten und daraus folgende Umweltbelastungen sowie -auswirkungen aufgezeigt. Um den Weg in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung aufzuzeigen, werden in jedem Kapitel Nachhaltigkeitsaspekte behandelt. Diese finden sich im jeweiligen Unterkapitel „Zusammenfassende Bewertung und Ausblick“ im Abschnitt „Nachhaltigkeit“. Neben den Umweltauswirkungen werden auch ökonomische und soziale Implikationen dargestellt, die aus heutiger Sicht dauerhaft erscheinen. Nicht nachhaltige Trends werden speziell hervorgehoben.

QUERSCHNITTSTHEMA GESUNDHEIT

Der Mensch ist vielfältigen Einflüssen aus der Umwelt ausgesetzt, die sein Wohlbefinden beeinträchtigen und seine Gesundheit schädigen können. Nach einer von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) unterstützten Studie sind bis zu 20 % aller Todesfälle bei Kindern unter vier Jahren in den Ländern Europas, einschließlich der Staaten der ehemaligen UdSSR, auf die Folgen von Luftverschmutzung (inkl. Innenräume) sowie auf verunreinigtes Wasser zurückzuführen (VALENT et al. 2004). Kinder sind insbesondere gegenüber Luftverschmutzung besonders empfindlich (WHO 2005). Dies bestätigt, dass Umweltschutz auch dem Schutz der Gesundheit und somit einer nachhaltigen Gesundheitsvorsorge (UN 1992, Kapitel 6 der Agenda 21) dient. Die *Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) hat die Erhaltung einer intakten Umwelt und der Gesundheit – auch zukünftiger Generationen – zum Ziel.

Umweltschutz ist Gesundheitsschutz

Darüber hinaus spielt Gesundheit eine wichtige Rolle für das langfristige Wirtschaftswachstum. Die Folgekosten von Krankheiten sind hoch: Beispielsweise werden die jährlich in Europa durch Lungenerkrankungen verursachten Kosten auf 102 Mrd. € geschätzt (EUROPEAN LUNG WHITE BOOK 2004).

Die Zusammenhänge zwischen Umweltbelastungen und gesundheitlichen Wirkungen sind oft komplex und von der individuellen Konstitution sowie vom Lebensstil abhängig. Die gesundheitlichen Auswirkungen von Umweltbelastungen zu erkennen und zu minimieren ist Ziel der *Umwelt- und Gesundheitsstrategie (SCALE)* der EU (EK 2003); eines der Instrumente zu ihrer Umsetzung ist der *Europäische Umwelt- und Gesundheitsaktionsplan 2004–2010* (EK 2004, EU 2006). Die Entwicklung einer umfassenden, medienübergreifenden Überwachung der Umwelt ist ebenso Teil des Aktionsplans (Aktion 1) wie die Etablierung von Humanbiomonitoring als Bewertungsinstrument für Umweltpolitik (Aktion 3). Eine verbesserte Koordinierung und Zusammenarbeit auf dem Gebiet Umwelt und Gesundheit werden ebenfalls gefordert (Aktion 4). Durch das 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union werden Forschungsarbeiten zu Wechselwirkungen zwischen umweltbezogenen Risikofaktoren und der menschlichen Gesundheit gefördert (EU 2007).

Strategien für den Gesundheitsschutz

Unter Federführung der WHO wurde der *Environmental Health Action Plan for Europe (EHAPE; WHO 1994)* entworfen, der als Grundlage für die nationalen Aktionspläne der europäischen Länder diente. In Österreich wurde der *Nationale Umwelt- und Gesundheitsaktionsplan* (BMUJF 1999) entwickelt. Im Rahmen der 4. Umwelt und Gesundheitskonferenz der WHO Europa in Budapest wurde der *Children's Environment and Health Action Plan for Europe (CEHAPE)* erstellt, da die umweltbedingte Krankheitslast bei Kindern größer ist als bei Erwachsenen (WHO 2004, 2005).

Der Schutz der Gesundheit fließt auch in die Umweltgesetzgebung ein: Beispielsweise ist das Ziel der *Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung (CAFE; EK 2005)* eine Luftqualität, die keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat. Dieses Ziel ist auch unter anderem im *Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L)* festgeschrieben. In der europäischen *Wasserrahmenrichtlinie* ist der Schutz der Gesundheit ebenfalls verankert.

Gesundheitsschutz in der Gesetzgebung

Da die meisten im vorliegenden achten Umweltkontrollbericht behandelten Umweltthemen auch gesundheitsrelevante Komponenten haben, werden diese Aspekte in jedem Kapitel behandelt. Sie finden sich im jeweiligen Unterkapitel „Zusammenfassende Bewertung und Ausblick“ im Abschnitt „Gesundheit“.

1 WASSER UND WASSERWIRTSCHAFT

1.1 Umweltpolitische Ziele

„Guten Zustand“ aller Gewässer bis 2015 erreichen

Die *Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)* der Europäischen Union verpflichtet die Mitgliedstaaten der Europäischen Union, den „guten Zustand“ aller Gewässer bis zum Jahr 2015 herzustellen. Österreich hat die WRRL im *Wasserrechtsgesetz (WRG)* in nationales Recht umgesetzt.

- Für die **Oberflächengewässer** bedeutet dieses Ziel, einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Flüsse und Seen zu erreichen. Mit der *Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer 2006* wurden erstmals verbindliche Grenzwerte für Schadstoffe in Oberflächengewässern festgelegt. Erheblich veränderte Wasserkörper, die aufgrund von wasserwirtschaftlichen Nutzungen signifikant umgestaltet sind, sollten ein gutes ökologisches Potenzial aufweisen.
- Für das **Grundwasser** besagt dieses Ziel, einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand herzustellen. Dabei sind auch die Vorgaben der *Grundwasserrichtlinie* der Europäischen Union hinsichtlich Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung zu berücksichtigen.

Guter ökologischer, chemischer und ...

... mengenmäßiger Zustand

Die WRRL fordert die Erstellung integrierter Bewirtschaftungspläne für die Flusseinzugsgebiete, unabhängig von administrativen Grenzen. Zu diesem Zweck müssen Maßnahmen – ausgehend von Zielfestlegungen, Risikoausweisungen und Monitoringergebnissen – für jedes Einzugsgebiet entwickelt werden. Das Verschlechterungsverbot des Gewässerzustands ist ebenfalls darin festgelegt.

Hochwasserschutz unter Berücksichtigung ökologischer Ziele gestalten

Die Österreichische Bundesregierung hat mit dem Leitziel 11 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) die Ziele des quantitativen und qualitativen Schutzes von Wasser sowie des Vorrangs der ökologischen Gestaltung von Flussläufen und Überschwemmungsgebieten soweit wie möglich gegenüber der harten Verbauung festgelegt.

Überschwemmungsflächen freihalten

Der Vorschlag einer *Hochwasserrichtlinie (HW-RL)* wurde im Juni 2006 von den Umweltministerinnen und -ministern der Europäischen Union mit dem Ziel beschlossen, Maßnahmen für ein integriertes Hochwassermanagement zu entwickeln. Die Ziele dieser Richtlinie, die Ende 2007 in Kraft treten soll, sehen vor, dass die Mitgliedstaaten bis 2012 eine erste Risikoanalyse durchführen, bis 2013 Hochwasserrisikoflächen ausweisen und bis 2015 Hochwasserschutzmanagementpläne erstellen.

Für Österreich wurde vom Umweltminister ein *integriertes Hochwassermanagement*, das eine angepasste Nutzung durch die Raumplanung sicherstellt, technische Schutzmaßnahmen – wo notwendig – setzt und die Gefahrenkenntnis und das Gefahrenbewusstsein in der Bevölkerung fördert, als Ziel definiert (BMLFUW 2006a, b).

Durch Gewässerschutz zum Gesundheitsschutz beitragen

Sauberes Trinkwasser

Das *Wasserrechtsgesetz (WRG)* definiert in § 30 das Ziel, dass Grund- und Quellwasser flächendeckend so rein zu halten sind, dass sie als Trinkwasser verwendet werden können. Als Bewertungsmaßstab für tolerierbare Nähr- und Schadstoffkonzentrationen sind Schwellenwerte in der *Grundwasserswellenwertverordnung (GSwV)* festgelegt, die i.d.R. unter den Trinkwassergrenzwerten liegen. Die Festlegung von Trinkwassergrenzwerten soll garantieren, dass es auch bei lebenslangem Genuss des Wassers zu keinen schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen kommt (*Trinkwasserverordnung, TWV; Trinkwasserrichtlinie*).

Saubere Badegewässer

Der Schutz der Gesundheit der NutzerInnen von Badegewässern, die Vereinheitlichung der Überwachung von Badegebieten und die Information der Öffentlichkeit darüber sind Ziele, die in der *Badegewässerrichtlinie* der Europäischen Union festgelegt sind. Die Richtlinie ist für Österreich seit 1. Jänner 1997 verbindlich anzuwenden; sie wurde 2006 novelliert.

1.2 Situation und Trends

Gewässerzustand und Zielerreichungsgrad 2015

Im Jahr 2005 wurde als einer der ersten Schritte der Umsetzung der WRRL die Ist-Bestandsaufnahme der Gewässer in Österreich veröffentlicht (BMLFUW 2005a). Sie wurde gemäß dem integrativen Ansatz der WRRL flächendeckend für Österreich, das in acht Flusseinzugsgebiete (Planungsräume) unterteilt wurde, durchgeführt. Darin ist u. a. eine erste Abschätzung der Einhaltung des Ziels „Guter Zustand der Gewässer im Jahr 2015“ („Risikoanalyse“) enthalten. Die Bewertung der Wassergüte erfolgte für die abgegrenzten Grund- und Oberflächenwasserkörper (für Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 100 km² und für Seen mit einer Fläche > 50 ha).

Oberflächengewässer

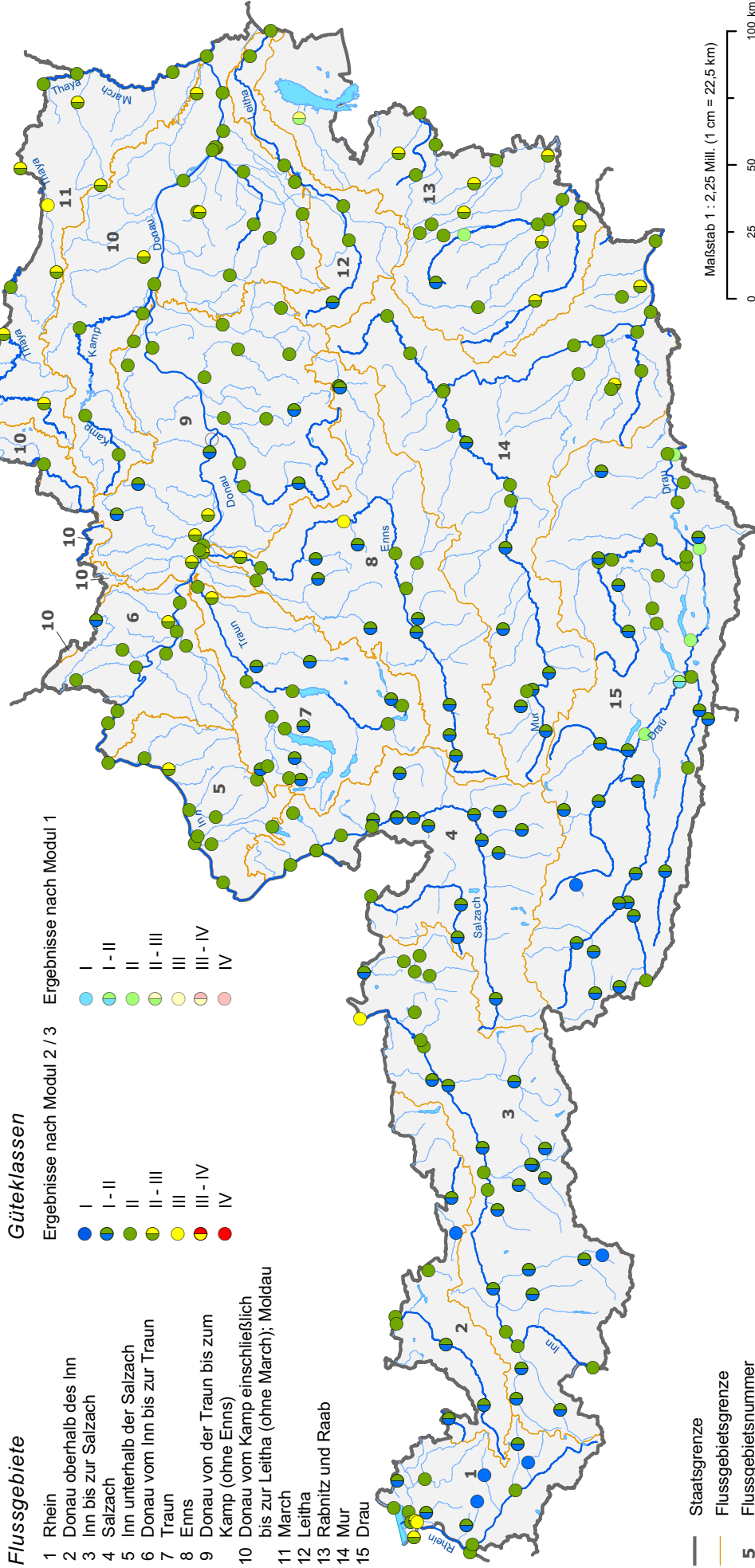
Wasser- und Gewässergüte sind gut

Die Risikoanalyse für Oberflächengewässer ergab, dass die Flüsse und Seen aufgrund großer Bemühungen der Kommunen und der Industrie eine gute chemische und biologische Wasser- bzw. Gewässergüte aufweisen (siehe Abbildung 1). Bei lediglich 1 % der untersuchten Messstellen gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV) besteht besonderer Sanierungsbedarf (ab Güteklasse III) hinsichtlich der biologischen Gewässergüte. Diese wird aus dem Vorkommen von Pflanzen und Tieren als Reaktion auf die Gewässerbelastung mit biologisch abbaubaren Substanzen abgeleitet (BMLFUW 2005b).

Abbildung 1:
Karte der biologischen Gewässergüte in Österreich (BMLFUW 2006c).

Wassergüteerhebung in Österreich - Biologische Gewässergüte

Auswertung der Fließgewässermessstellen im Zeitraum 1/2003 bis 12/2003



Quellen: Wassergüteerhebung in Österreich, BMLFUW / Sektion VII - Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen
 Bearbeitung: I. Zieritz, G. Eisenkölb, Jänner 2007



60 % der Flüsse sind strukturell beeinträchtigt

Gemäß der Ist-Bestandsaufnahme (BMLFUW 2005a) besteht für knapp 60 % der **Fließgewässerstrecken** das Risiko, das Ziel des „guten Zustands“ bis 2015 zu verfehlen. Durch wasserbauliche Maßnahmen sind die Flüsse in Österreich zu einem großen Teil hydrologisch und morphologisch beeinträchtigt. Für einen Teil dieser Gewässerabschnitte wird, da die Veränderung auf Energiegewinnung, Schutzwasserbau und Schifffahrt zurückzuführen ist, eine spezielle Bewertungskategorie (sog. Erheblich veränderter Wasserkörper) zur Anwendung kommen. Die Hydromorphologie ist charakterisiert durch

- die Abflussverhältnisse (Wassermenge, Saisonalität, Wasserstandsschwankungen, Strömungsdynamik, Verbindung zum Grundwasser);
- die Gewässerstruktur (Laufentwicklung, Struktur und Substrat des Flussbetts, Struktur der Uferzone, Vernetzung mit Umland und Zuflüssen) und
- die Durchgängigkeit und Passierbarkeit des Flusses für Tiere und Sedimenttransport.

Hydromorphologische Veränderungen der Flüsse finden v. a. durch die Wasserkraftnutzung (→ [Kapitel 12](#)) und Hochwasserschutzmaßnahmen in Form von Dämmen, Querbauwerken, Begradigungen und Ufersicherungen statt. Hydrologische Beeinträchtigungen treten z. B. durch Ausleitungen und den Schwallbetrieb von Speicher-Wasserkraftwerken auf.

Bei sechs von insgesamt 62 **Seen** mit einer Größe von mehr als 50 ha wird aufgrund der Nutzung als Speicherseen und der damit verbundenen hydrologischen und morphologischen Veränderungen von einer Zielverfehlung hinsichtlich der Hydromorphologie ausgegangen (BMLFUW 2005a).

Emissionsregister der Schadstoffbelastung neu erstellt

Als mögliche Quellen für stoffliche Belastungen von Oberflächengewässern werden Punktquellen (z. B. Stoffeinträge aus Kläranlagen) und diffuse Quellen (z. B. Stoffeinträge aus der Landwirtschaft) unterschieden. Ein Emissionsregister zur Erfassung punktueller und diffuser stofflicher Belastungen der Flüsse wurde für die Ist-Bestandsanalyse erarbeitet (BMLFUW 2005a).

Punktuelle Schadstofffrachten aus kommunalen Kläranlagen, Industrie und sonstigen Direkteinleitern wurden für die Risikobewertung der Wasserkörper hinsichtlich des chemischen Zustands abgeschätzt.

Das Abwasser von 86 % der EinwohnerInnen wurde im Jahr 2001 über ein öffentliches Kanalisationssystem und somit eine Abwasserreinigungsanlage entsorgt, 2003 erhöhte sich dieser Wert auf 88,9 % (BMLFUW 2006d).

Verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlagen

Die aktuelle Auswertung der Reinigungsleistung der Kläranlagen in Österreich zeigt durchwegs Verbesserungen im Jahr 2003 gegenüber 2001, vor allem beim Parameter Phosphor. Die Anpassung von einigen großen kommunalen Kläranlagen an den Stand der Technik (z. B. in Wien und Graz) bewirkte seit 2004 weitere Verbesserungen der Reinigungsleistung, vor allem im Hinblick auf die Stickstoffentfernung (BMLFUW 2006d). Das kommunale Klärschlammaufkommen in Österreich steigt daher weiter an, im Jahr 2004 betrug es 237.679 t Trockensubstanz, das entspricht einer 7 %igen Steigerung gegenüber 2000. 16 % davon werden in der Landwirtschaft ausgebracht (BMLFUW 2006d).

Auch flächendeckend **diffuse Nährstoffeinträge** (Stickstoff und Phosphor) von landwirtschaftlichen Flächen in Flüsse wurden für die Risikobewertung der Wasserkörper hinsichtlich des chemischen Zustands abgeschätzt (BMLFUW 2005a).

Erste vorläufige Zahlen aus Modellberechnungen zeigen teilweise höhere diffuse Nährstoffeinträge. So stammen im Einzugsgebiet der March rund 70 % der Stickstoffeinträge und 82 % der Phosphoreinträge aus diffusen Quellen. Im oberen Einzugsgebiet der Donau bis Jochenstein (inklusive der Zubringer wie z. B. Inn und Salzach) stammen 45 % der Stickstoff- und 12 % der Phosphoreinträge (UMWELTBUNDESAMT 2005) aus diffusen Quellen.

Ausbau der Wasserstraße Donau

Das zum Zeitpunkt der Berichterstellung zur UVE eingereichte flussbauliche Gesamtprojekt für die Donau östlich von Wien wurde von Vertreterinnen und Vertretern aus den Bereichen Wasserbau und Ökologie gemeinsam erarbeitet. Damit sollen die Fahrwasserverhältnisse für die Schifffahrt auf der freien Fließstrecke östlich von Wien (zwischen Wien und der slowakischen Staatsgrenze) durch eine Stabilisierung der Flusssohle verbessert werden. Da das Gebiet als Nationalpark („Donau-Auen“) ausgewiesen ist, sind ökologische Begleitmaßnahmen wie die Reaktivierung von alten Donaubegleitarmen und Uferrückbauten vorgesehen.

Donau als Wasserstraße

Grundwasser

Die Fläche für Beobachtungsgebiete umfasst ca. 4.000 km² und für voraussichtliche Maßnahmenggebiete rund 3.000 km², das entspricht 5 % bzw. 3,5 % der Staatsfläche (BMLFUW 2006c). Entsprechend der Kriterien der 1991 erlassenen Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV) i.d.g.F. sind insgesamt 27 Grundwassergebiete in Österreich **Beobachtungsgebiete (25)** und/oder **voraussichtliche Maßnahmenggebiete (12)**¹ (siehe Abbildung 2 auf der nächsten Seite). Parameter, deren Schwellenwerte im Grundwasser überschritten werden, sind Nitrat, Nitrit, Atrazin, Desethylatrazin, Ammonium, Orthophosphat, Natrium, Chlorid und Kalium.

Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmenggebiete

Gemäß der IST-Bestandsaufnahme (BMLFUW 2005a), die auf Daten der Jahre 2001/02 beruht, wurden Nitrat, Atrazin und Desethylatrazin als jene Parameter identifiziert, für die ein Risiko besteht, den guten chemischen Zustand des Grundwassers im Jahr 2015 zu verfehlen.

Risikoanalyse

Nitrat stellt für das Grundwasser nach wie vor das größte Problem dar. Tendenziell ist zwar eine Abnahme der Konzentrationen zu verzeichnen, allerdings musste ab 2000 bei ca. 1/5 aller Grundwassergebiete – vor allem im Osten Österreichs – wieder ein Anstieg der Konzentrationen festgestellt werden (UMWELTBUNDESAMT 2004a). Die Ursachen dafür sind derzeit noch unklar. Im 7. Umweltkontrollbericht (Umweltbundesamt 2004b) und im Jahresbericht 2006 (BMLFUW 2006c) sind für weitere Parameter detailliertere Trendauswertungen der Grundwassermessstellen dargestellt.

Probleme mit Nitrat

¹ Ein Grundwassergebiet ist als Beobachtungsgebiet zu bezeichnen, wenn im vorgegebenen Messzeitraum (zwei Jahre) gleichzeitig 30 % oder mehr Messstellen gefährdet sind und als voraussichtliches Maßnahmenggebiet, wenn im vorgegebenen Messzeitraum (zwei Jahre) gleichzeitig 50 % oder mehr Messstellen gefährdet sind.

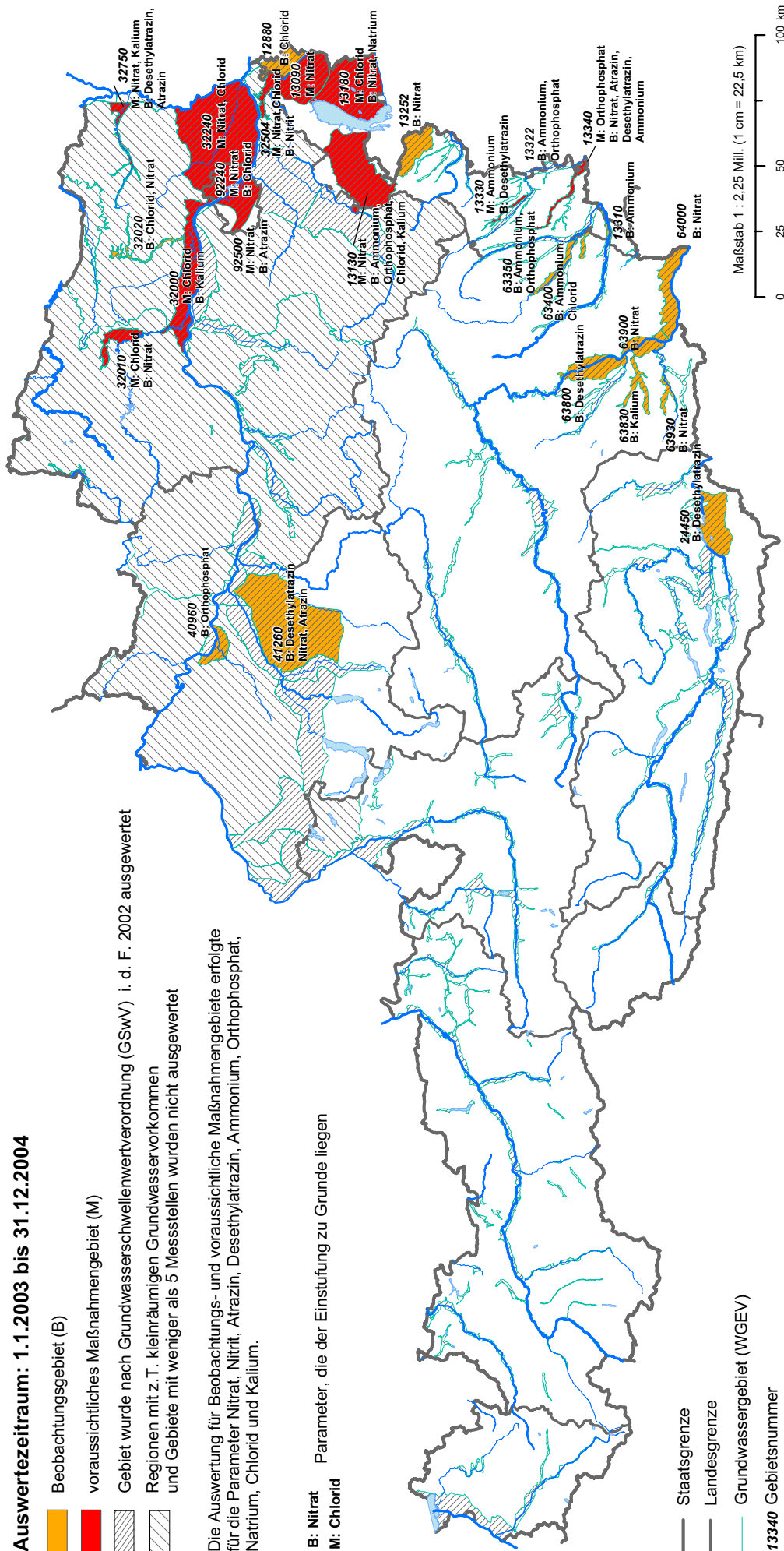
Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete - Auswertung für Grundwassergebiete (WGEV)

Auswertzeitraum: 1.1.2003 bis 31.12.2004

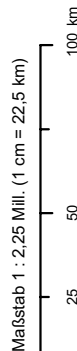
- Beobachtungsgebiet (B)
- voraussichtliches Maßnahmengebiet (M)
- Gebiet wurde nach Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV) i. d. F. 2002 ausgewertet
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen und Gebiete mit weniger als 5 Messstellen wurden nicht ausgewertet

Die Auswertung für Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete erfolgte für die Parameter Nitrat, Nitrit, Atrazin, Desethylatrazin, Ammonium, Orthophosphat, Natrium, Chlorid und Kalium.

B: Nitrat Parameter, die der Einstufung zu Grunde liegen
M: Chlorid



- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Grundwassergebiet (WGEV)
- 13340** Gebietsnummer



Quellen: Wassergüterehebung in Österreich, BMLFUW / Sektion VII - Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen

Bearbeitung: I. Zieritz, G. Eisenkölb, Jänner 2007



Neben den diffusen Nähr- und Schadstoffeinträgen ins Grundwasser, die meist auf die landwirtschaftliche Bodennutzung zurückzuführen sind (➔ Kapitel 5), sind auch **punktueller Schadstoffeinträge** (z. B. chlorierte Kohlenwasserstoffe) aus Altlasten ins Grundwasser festzustellen (➔ Kapitel 10). Diese sind auf die Ballungszentren und auf den Nahbereich von Altlasten beschränkt (BMLFUW 2005b, 2006c).

**Vereinzelt
punktuelle
Belastungen**

Die Beurteilung des Risikos hinsichtlich der Verfehlung des guten **mengenmäßigen Zustands** des Grundwassers ergab, dass österreichweit in keinem Grundwasserkörper ein Risiko der Übernutzung besteht, d. h. dass die Entnahmen das vorhandene Dargebot langfristig nicht überschreiten. Dennoch kann es lokal in Trockenperioden zu angespannten Grundwassersituationen kommen, vor allem im Weinviertel, Marchfeld und in der Südsteiermark (Grazer Feld, Leibnitzer Feld, Unteres Murtal) (ÖWAV 2003).

**Grundwasser-
quantität in Ordnung**

Monitoring der Wassergüte in Österreich

In den Jahren 2007/2008 beginnt das neue Monitoring der Gewässer in Österreich gemäß WRRL (Gewässerzustandsüberwachungsverordnung, GZÜV). Für das Grundwasser werden die Adaptierungen des Monitoringnetzes gering ausfallen. Für die Oberflächengewässer wird es massive Änderungen im Monitoring geben: Anstelle des bisherigen wassergüteorientierten Belastungsnetzes, das auf punktuelle Schadstoffeinträge ausgerichtet war, wird es ein repräsentatives Messnetz für die Gesamtbetrachtung der Gewässer geben, d. h. auch die hydrologischen und morphologischen Gewässerbelastungen werden erfasst werden. Zudem wird das Monitoring auch auf stehende Gewässer ausgeweitet werden. Einen Schwerpunkt wird ab 2007 die Intensivierung der Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten bilden (aquatische Lebensgemeinschaften, d. h. insbesondere Fische, bodenlebende Wirbellose, Algen, Wasserpflanzen).

**Neues Wassergüte-
monitoring gemäß
WRRL**

Die Wassergüteeerhebung in Österreich ist seit 15 Jahren ein bewährtes System der Zusammenarbeit zwischen Fachdienststellen des Bundes und der Ämter der Landesregierungen sowie akkreditierten privatwirtschaftlichen und öffentlichen Labors mit einem strengen System der Qualitätssicherung (BMLFUW 2006c).

Abbildung 2:

Auswertung für Grundwassergebiete: Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmenggebiete gemäß GSwV (BMLFUW 2006c).



Hochwasserschutz für Mensch und Eigentum

Integriertes Hochwasserschutz- management

Infolge des Extremhochwassers 2002 und der Hochwässer der letzten Jahre fand eine umfassende Ursache-Wirkungs-Analyse der Hochwasserereignisse in Österreich statt (BMLFUW 2004a, 2006e). Im Rahmen eines integrierten Hochwasserschutzmanagements werden neben technischen Maßnahmen zum Hochwasserschutz von Siedlungsgebieten künftig verstärkt nicht-bauliche Maßnahmen (passiver Hochwasserschutz), Gefahrenzonenausweisung, raumplanerische und sozio-ökonomische Vorsorgemaßnahmen (eingeschränkte Nutzungen gefährdeter Flächen, Warn- und Alarmpläne, Katastrophenvorsorge etc.) sowie Wasserrückhaltemaßnahmen im Oberlauf in die Hochwasserschutzplanung mit einbezogen (➔ Kapitel 15).

Überflutungsräume vermehrt gesichert

Seit 2002 sind etwa 400 ha Überflutungsraum durch die Bundeswasserbauverwaltung für das öffentliche Wassergut angekauft und weitere Flächen für den Hochwasserabfluss reaktiviert worden (BMLFUW 2006a). Bei der Bereitstellung von Überflutungsflächen zur Förderung des passiven Hochwasserschutzes bestehen vor allem Zielkonflikte mit der Raumplanung bzw. mit den Grundeigentümern/-eigentümerinnen (➔ Kapitel 15).

Das Hochwasserzonierungssystem Austria (HORA) wurde fertig gestellt. Seit Juni 2006 ist es für alle Bürgerinnen und Bürger möglich, auf dieser Internetplattform eine erste Gefahrenabschätzung für das Risiko einer möglichen Überschwemmung entlang von insgesamt mehr als 25.000 Flusskilometern mittels Adresseneingabe zu erhalten (<http://www.hochwasserrisiko.at>).

1.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Gewässerzustand und Zielerreichungsgrad 2015

Durch die Umsetzung der WRRL in Österreich werden wichtige Impulse für ziel- und einzugsgebietsorientiertes Handeln im Gewässerschutz gegeben.

Oberflächengewässer

Im Bereich der **Hydrologie und Morphologie** der Flüsse ist der Handlungsbedarf am größten, um das Ziel des guten Gewässerzustands in Österreich 2015 zu erreichen. In diesem Zusammenhang sind insbesondere folgende Probleme zu nennen: Wanderungshindernisse, hydrologische Defizite (Restwasser, Schwall), morphologische Defizite.

Für eine umfassende Risikobewertung der Gefährdung der Flussökologie durch Schwallereignisse von Speicherkraftwerken fehlen noch Daten zu Ausmaß und Charakteristik sowie Auswirkungen des Schwallbetriebs, insbesondere für mittlere und kleine Anlagen.

Ausbau der Kleinwasserkraft geplant

Eine Abstimmung der Ziele der WRRL mit den Zielen der Energiewirtschaft und des Klimaschutzes sowie mit dem Ausbau der Wasserstraße Donau ist erforderlich. Um dem Klimaschutzziel eines Anstiegs einer CO₂-neutralen Energieaufbringung zu entsprechen, soll der Anteil an erneuerbaren Energieträgern steigen. Die Stromproduktion aus Kleinwasserkraft (bis 1 MW) soll von rund 5,5 % im Jahr 2005 auf einen Anteil von 9 % im Jahr 2008 – gemessen am Gesamtstromverbrauch – ausgebaut werden (Richtlinie Erneuerbare Energien, Ökostromgesetz).

Beim Ausbau der Wasserkraft ist der Schutz ökologisch wertvoller Fließwasserstrecken zu berücksichtigen.

Ebenso ist in Natura 2000-Gebieten die Harmonisierung und Koordinierung der Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt gemäß Fauna-Flora-Habitat- und Vogelschutzrichtlinie mit jenen der WRRL notwendig.

Eine derartige Maßnahmenabstimmung wurde in Gewässerbetreuungskonzepten und in Pilotprojekten (z. B. Interreg-Projekt an der March, <http://www.march-thaya-auen.at>) bereits erfolgreich umgesetzt.

Im **Abwasserbereich** dürfen die Umweltqualitätsnormen der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer nicht dazu führen, dass beispielsweise durch Ausnutzung von Verdünnungseffekten an großen Gewässern Schadstofffrachten aus der Einleitung von Abwässern zunehmen und dadurch das Vorsorge- und Verursacherprinzip umgangen wird.

Aufgrund der zahlreichen Streusiedlungen in Österreich sind dezentrale betriebssichere Lösungen (kleine (Pflanzen-)Kläranlagen) einem 100 %igen Anschlussgrad der Bevölkerung an Kanalisation und zentrale Kläranlagen aus wirtschaftlichen Gründen vorzuziehen.

Zur Festlegung geeigneter Behandlungswege ist die Erfassung von Mengen und Qualitäten von Klärschlamm notwendig.

Grundwasser

Für die wegen erhöhter Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser ausgewiesenen Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmegebiete wurden erst sehr wenige Verordnungen gemäß § 33f WRG (Programme zur Verbesserung der Qualität von Grundwasser) von den zuständigen Landeshauptleuten erlassen. Darin müssen Aufzeichnungspflichten bzw. konkrete Maßnahmen angeordnet werden, die zur Verbesserung der Qualität des Grundwassers beitragen. Bei belasteten Einzelmessstellen ist eine bundesweit einheitliche Vorgangsweise zur Ursachenerhebung und Maßnahmenentwicklung notwendig. Die Maßnahmenkonzeption muss zwischen allen Beteiligten, vor allem zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft, abgestimmt werden, um den guten Gewässerzustand zu erreichen. Im Rahmen des ÖPUL 2000 waren und im Rahmen des ÖPUL 2007–2013 (BMLFUW 2006f) (→ [Kapitel 5](#)) sind freiwillige Maßnahmen zur Reduktion des Eintrags von Nitrat im Grundwasser vorgesehen.

Verordnungen sind noch ausständig

Wasserentnahmen

Im Zuge der Ist-Bestandsaufnahme der Gewässer in Österreich wurden Datendefizite betreffend die Wasserentnahmen für Stromerzeugung, die öffentliche und private Wasserversorgung, die Landwirtschaft sowie für gewerbliche und industrielle Zwecke offensichtlich. Diese konnten zum Teil nur geschätzt werden. Außerdem existieren insbesondere bei älteren Wasserkraftanlagen Defizite hinsichtlich der Vorschriften für Mindestwasserabflüsse bzw. Restwassermengen.

Datendefizite bei Wasserentnahmen



Hochwasserschutz für Mensch und Eigentum

Abstimmung Hochwasserschutz/ Wasserwirtschaft

Die geplante Hochwasserrichtlinie der EU (HW-RL) hat eine Verringerung der durch Hochwasser verursachten Schäden zum Ziel. Bei der Umsetzung der HW-RL wird insbesondere auf die Abstimmung mit den flusseinzugsgebietsbezogenen Planungen und Maßnahmenprogrammen gemäß WRRL zu achten sein.

Im Rahmen eines integrierten Hochwasserschutzmanagements sind vor allem raumplanerische Maßnahmen zur Freihaltung bzw. für die standortgerechte Nutzung von **Abfluss- und Retentionsräumen** entlang von Fließgewässern notwendig. Die flächendeckende Ausweisung der für den Hochwasserabfluss wesentlichen Räume bzw. der gefährdeten Fläche (Gefahrenzonenpläne) ist fortzuführen (➔ Kapitel 15).

Nachhaltigkeit

Die WRRL und die geplante HW-RL fordern einzugsgebietsbezogene Bewertungen und Bewirtschaftungspläne über die administrativen Grenzen hinweg und unter Einbeziehung ökonomischer Aspekte. Nachhaltige Entwicklung bedarf einer vermehrten interdisziplinären Zusammenarbeit von Wasserwirtschaft, Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Energiewirtschaft, Hochwasserschutz und Raumplanung unter Beteiligung der Öffentlichkeit. Durch die Integration und den Abgleich verschiedener Zielsetzungen wird eine nachhaltige Entwicklung eingeleitet.

Bis zum Vorliegen der Ergebnisse aus der Überwachung gemäß WRG werden folgende Indikatoren für nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004b, 2006g, h) für den Bereich Wasser herangezogen: „Grundwasserqualität nach Grundwasserschwellenwertverordnung und Wasserrahmenrichtlinie“ für die Parameter Nitrat und Atrazin, sowie „Fließgewässer und Seen: ökologischer und chemischer Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie“. Für die Fließgewässer wird die biologische Gewässergüte und für die österreichischen Seen die Trophiebewertung angegeben, welche nur geringe bis sehr geringe Abweichungen vom trophischen Grundzustand zeigt.

Gesundheit

Trinkwasser: Hausbrunnen untersuchen

In Österreich erfolgt die Trinkwasserversorgung zu mehr als 99 % aus Quell- und Porengrundwasser (🕒 [UMWELTBUNDESAMT 2004b](#)). Etwa eine Million Menschen in Österreich bezieht ihr Trinkwasser aus Hausbrunnen, die aus Porengrundwässern bzw. im alpinen Bereich aus Quellen gespeist werden. Proben aus Hausbrunnen veremehrt erhöhte Nitratkonzentrationen auf, wobei die Verunreinigungsursache meist in unmittelbarer Nähe des Standortes zu finden ist. Als problematisch ist auch die häufige Keimbelastung österreichischer Hausbrunnenwässer anzusehen, oft verursacht durch mangelnde Abwasserentsorgung im Einzugsbereich, z. B. durch undichte Senkgruben (🕒 [UMWELTBUNDESAMT 2004b](#), Kapitel Schutzgut Mensch).

Badegewässer: gute Qualität

97 % der Gewässer entsprechen den Vorgaben der Badegewässerrichtlinie, was deutlich über dem EU-Durchschnitt von 85,6 % liegt (EK 2006). Insgesamt wurden 268 österreichische Badegewässer beurteilt (<http://ec.europa.eu>).

1.4 Empfehlungen

- Zur Umsetzung der WRRL sollten Grundlagendaten zu hydrologischen Beeinträchtigungen von Oberflächengewässern (Restwasser; Art, Ausmaß und Charakteristik der Schwallereignisse von Speicherkraftwerken, Hochwasserschutzmaßnahmen etc.) in geeigneter Form erhoben und evident gehalten werden. (BMLFUW, mitzubefassende Bundesministerien, Landeshauptleute, allenfalls Landesregierungen).
- Für eine Verbesserung der Nitratgehalte im Grundwasser sollte wie bisher geprüft werden, ob die freiwilligen Maßnahmen der Landwirtschaft im Rahmen des ÖPUL 2007–2013 ausreichend sind oder einer Ergänzung bedürfen. (BMLFUW, Landeshauptleute). (➡ [Kapitel 05](#)).
- Als Basis für Programme zur Verbesserung der Qualität von Grundwasser (gemäß WRG § 33f) sollten Verordnungen für weitere Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmenggebiete erlassen werden. (Landeshauptleute).
- Um die Gütereinsatzstatistik durch wasserwirtschaftliche Kriterien – vor allem die zusätzliche Erhebung von Daten zu Wasserentnahmen und Wassernutzung – zu erweitern, sollte die Statistikverordnung geändert werden. (BMWA).
- Zur Zusammenführung der verschiedenen Datenerfassungen im Klärschlamm-bereich sollte ein einheitliches Melderegister eingerichtet werden. (BMLFUW, Landeshauptleute).
- Zur Freihaltung von Überflutungsflächen für den Hochwasserabfluss (orientiert am HQ 100) sollten verbindliche Zielbestimmungen per Novellierungen in alle Raumordnungsgesetze aufgenommen werden. (Landesregierungen).
- Zur Etablierung eines regelmäßigen Überprüfungs- und Maßnahmenregimes hinsichtlich Wasserqualität und baulicher Situation der Brunnen bzw. Quelfassungen sollte ein Konzept für hausbrunnenversorgte Gebiete erarbeitet werden. (BMGFJ).

2 LUFT

2.1 Umweltpolitische Ziele

Negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit vermeiden

Im 6. *Umweltaktionsprogramm* der Europäischen Union (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT 2002) ist folgendes Ziel für die EU-Luftreinhaltepolitik festgelegt: Die Belastung durch Luftschadstoffe ist derart zu reduzieren, dass sie keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat.

Im *Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L)* ist der dauerhafte Schutz der menschlichen Gesundheit, des Tier- und Pflanzenbestandes, ihrer Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie von Kultur- und Sachgütern vor schädlichen Luftschadstoffen (§ 1 IG-L) als übergeordnetes umweltpolitisches Ziel festgesetzt, ebenso die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen.

Zur Erreichung dieser Ziele wurde ein umfangreiches rechtliches Instrumentarium mit nationalen Emissionshöchstwerten sowie sektoralen Emissions- und Immissionsgrenzwerten etabliert. Ergänzt wird dieses durch eine Reihe von Regelungen, auf die in diesem Kapitel nicht eingegangen wird (z. B. Produktregelungen).

Vorsorgender Immissionsschutz

Emissionen reduzieren

Ziel der *Emissionshöchstwertrichtlinie (National Emission Ceilings, NEC-RL)* ist die Verminderung der Ozonbelastung, der Versauerung und der Eutrophierung. Die Richtlinie legt für Österreich, wie auch für alle anderen EU-Mitgliedstaaten individuelle, verbindliche Emissionshöchstwerte für die Luftschadstoffe Stickstoffoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Schwefeldioxid (SO₂) und Ammoniak (NH₃) fest. Diese dürfen ab 2010 nicht mehr überschritten werden.

Nationale Emissionshöchstwerte ab 2010

Die nationale Umsetzung erfolgt im *Emissionshöchstwertengesetz Luft (EG-L)*, welches die gleichen Reduktionsziele wie die NEC-RL festlegt.

Im *Ozongesetz* finden sich (neben Schwellenwerten für die Immissionsbelastung) Vorgaben über die etappenweise Reduktion von Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen NO_x und NMVOC mit dem Ziel, die Ozonbelastung in Österreich zu senken. Bis 2006 sollen die Emissionen von NO_x und NMVOC um jeweils 70 % reduziert werden. Basisjahr für NO_x ist 1985, für NMVOC 1988.

In etlichen Materiangesetzen und Verordnungen sind Emissionsgrenzwerte für Anlagen und mobile Quellen sowie Produktnormen (z. B. *Kraftstoffverordnung*) festgesetzt (➡ Kapitel 13, ➡ Kapitel 14).

Immissionsgrenzwerte einhalten

Die *Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie* über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität legt die Grundzüge der Luftgüteüberwachung und der Maßnahmenplanung in der Europäischen Union fest. Konkrete Immissionsgrenz- und -zielwerte für unterschiedliche Schadstoffe sind in vier *Tochterrichtlinien* festgelegt, ebenso Zeitpunkte, ab denen diese Werte nicht mehr überschritten werden dürfen. Das IG-L und die Verordnung über die *Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz*

Immissionsgrenzwerte für etliche Schadstoffe

der Ökosysteme und der Vegetation legen Grenz- und Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Vegetation und von Ökosystemen fest. Eine Zusammenstellung der Grenz- und Zielwerte der vier Tochterrichtlinien findet sich im 7. Umweltkontrollbericht (● UMWELTBUNDESAMT 2004).

Im Ozongesetz sind eine Informationsschwelle ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und eine Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), beide als Einstundenmittelwerte festgelegt. Bei Erreichen dieser Werte ist die Öffentlichkeit zu informieren bzw. zu warnen. Zielwerte zum Schutz der Gesundheit ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert, welcher im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als 25 Tagen pro Jahr überschritten werden darf) und der Vegetation (AOT40¹ von $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, berechnet aus den Einstundenmittelwerten von Mai bis Juli, gemittelt über fünf Jahre) sind aus der Ozonrichtlinie der Europäischen Union übernommen.

2.2 Situation und Trends

Emissionen

Alle folgenden Emissionsangaben beziehen sich auf Emissionen in Österreich – d. h. die im Ausland durch in Österreich verkauften Treibstoff (Tanktourismus; ➡ Kapitel 14) emittierten Emissionsanteile sind nicht enthalten. Emissionsdaten werden vom Umweltbundesamt erhoben und jährlich publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2007).

5 %ige Abnahme der NO_x- und NMVOC-Emissionen

Die **Stickoxid-Emissionen** in Österreich sind von 2003 bis 2005 um etwa 5 % von 168.000 t auf 159.000 t gesunken. Im EG-L ist für das Jahr 2010 eine Emissionshöchstmenge von 103.000 t NO_x festgesetzt, das Ozongesetz sieht für das Jahr 2006 eine Emissionsreduktion auf etwa 71.000 t vor. Große Verursachersektoren waren 2005 Verkehr (44 %; ➡ Kapitel 14), Industrie (23 %; ➡ Kapitel 13) und Kleinverbraucher (22 %) (siehe Abbildung 1).

Verbesserungen der Fahrzeugtechnologie führten zu einer Verminderung des NO_x-Ausstoßes je Kraftfahrzeug, vor allem bei benzinbetriebenen Pkw (➡ Kapitel 14).

In den Sektoren Industrie und Energieversorgung konnte durch Effizienzsteigerungen und den Einbau von Entstickungsanlagen der NO_x-Ausstoß trotz steigender Aktivitäten aufgrund gesetzlicher Vorgaben stabilisiert werden.

2005 wurden 150.000 t flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (**NMVOC**) emittiert. Dies entspricht einer Abnahme von etwa 5 % gegenüber 2003. Die für 2010 im EG-L vorgesehene Emissionshöchstmenge beträgt 159.000 t. Im Ozongesetz ist für 2006 eine Reduktion auf rd. 112.000 t vorgesehen.

Der Anteil der einzelnen Sektoren und der Emissionsverlauf von 1990 bis 2005 sind in Abbildung 2 dargestellt. Der Sektor Lösemittelanwendung hat 2005 etwa 51 % zur gesamten NMVOC-Emission beigetragen. Der Beitrag der Kleinverbraucher betrug im selben Jahr 29 %. Die Sektoren Industrie und Verkehr waren 2005 für 5 bzw. 11 % der in Österreich emittierten NMVOC-Emissionen verantwortlich.

¹ AOT40 bedeutet die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwerte und $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr MEZ.

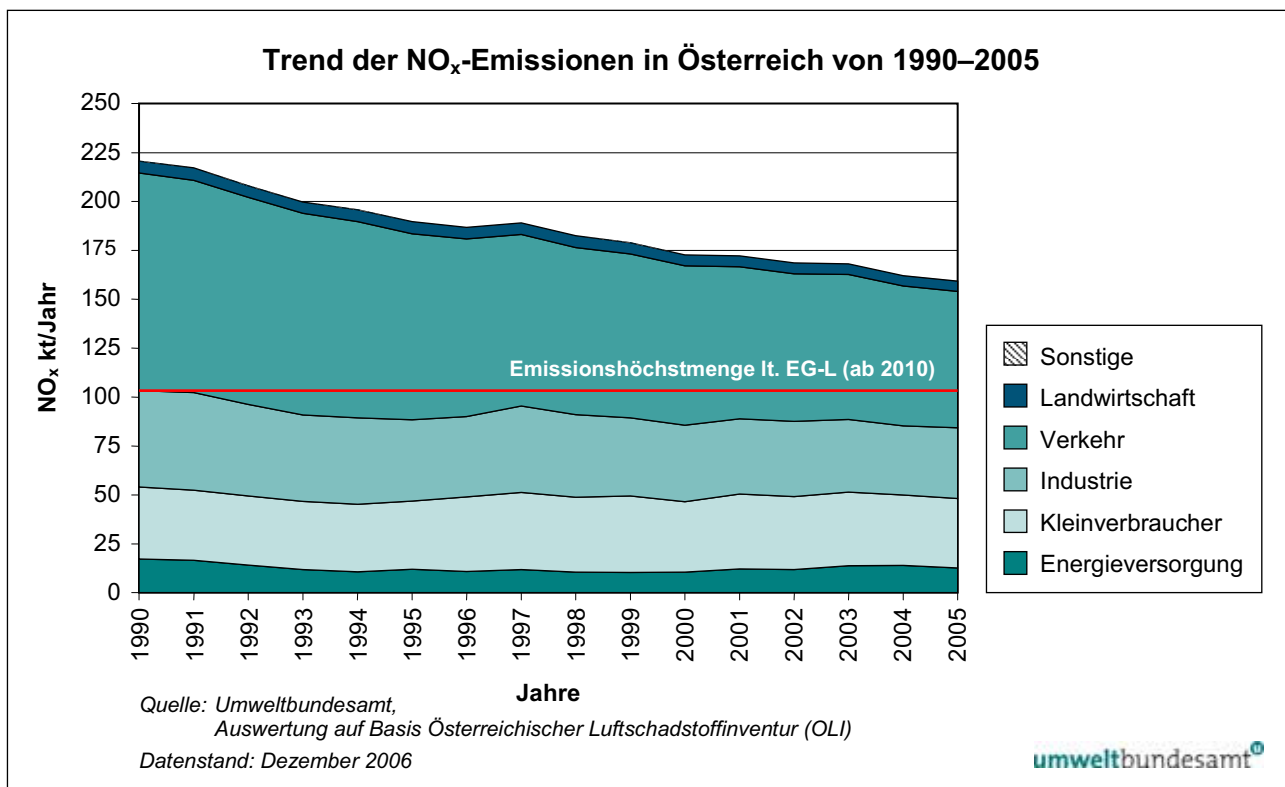


Abbildung 1: Trend der NO_x-Emissionen in Österreich von 1990–2005.

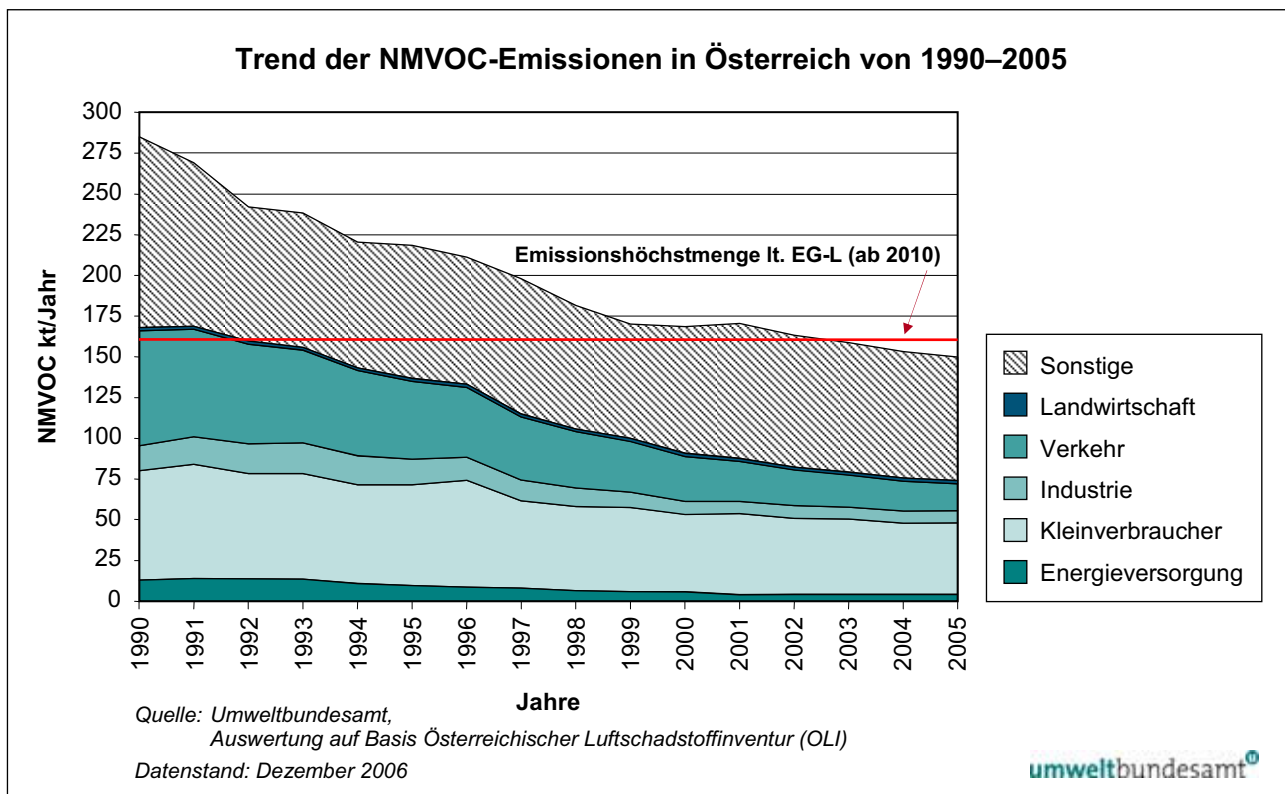


Abbildung 2: Trend der NMVOC-Emissionen in Österreich von 1990–2005.

Die Reduktion der NMVOC-Emissionen im Verkehrssektor ist hauptsächlich auf die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) sowie auf den verstärkten Einsatz von Diesel-Kfz im Pkw-Sektor zurückzuführen. Außerdem hat die Einführung von Aktivkohlekanistern und Gaspendeleinrichtungen bei Tankstellen (Gaspendelverordnung) sowie an Auslieferungslagern (Kraftstoffbehälterverordnung) zur Verringerung der Treibstoffverdunstungsverluste geführt.

Die emittierten Mengen an **Schwefeldioxid** sanken von 32.000 t (2003) auf 26.000 t (2005). Die im EG-L für 2010 festgelegte Emissionshöchstmenge beträgt 39.000 t. Als Hauptemittenten von SO₂ zählen die Sektoren Industrie (40 %), Kleinverbraucher (33 %) und Energie (27 %) (siehe Abbildung 3).

Grund für die starke Senkung der SO₂-Emissionen sind die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Treibstoffen (Kraftstoffverordnung), der Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken (Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen) sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe wie z. B. Erdgas. Ersteres wirkt sich in allen Bereichen aus, wo fossile Brennstoffe zum Heizen und zur Energieumwandlung (Kleinverbrauch, Industrie, Kraftwerke) eingesetzt werden.

Entsprechend einer Vereinbarung zwischen der OMV und dem Lebensministerium ist in Österreich seit 1. Jänner 2004 flächendeckend schwefelfreier Kraftstoff (< 10 ppm) erhältlich. Damit wurde den Anforderungen der Richtlinie zur Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen vorgegriffen, wonach spätestens ab 1. Jänner 2005 schwefelfreier Kraftstoff flächendeckend angeboten werden muss.

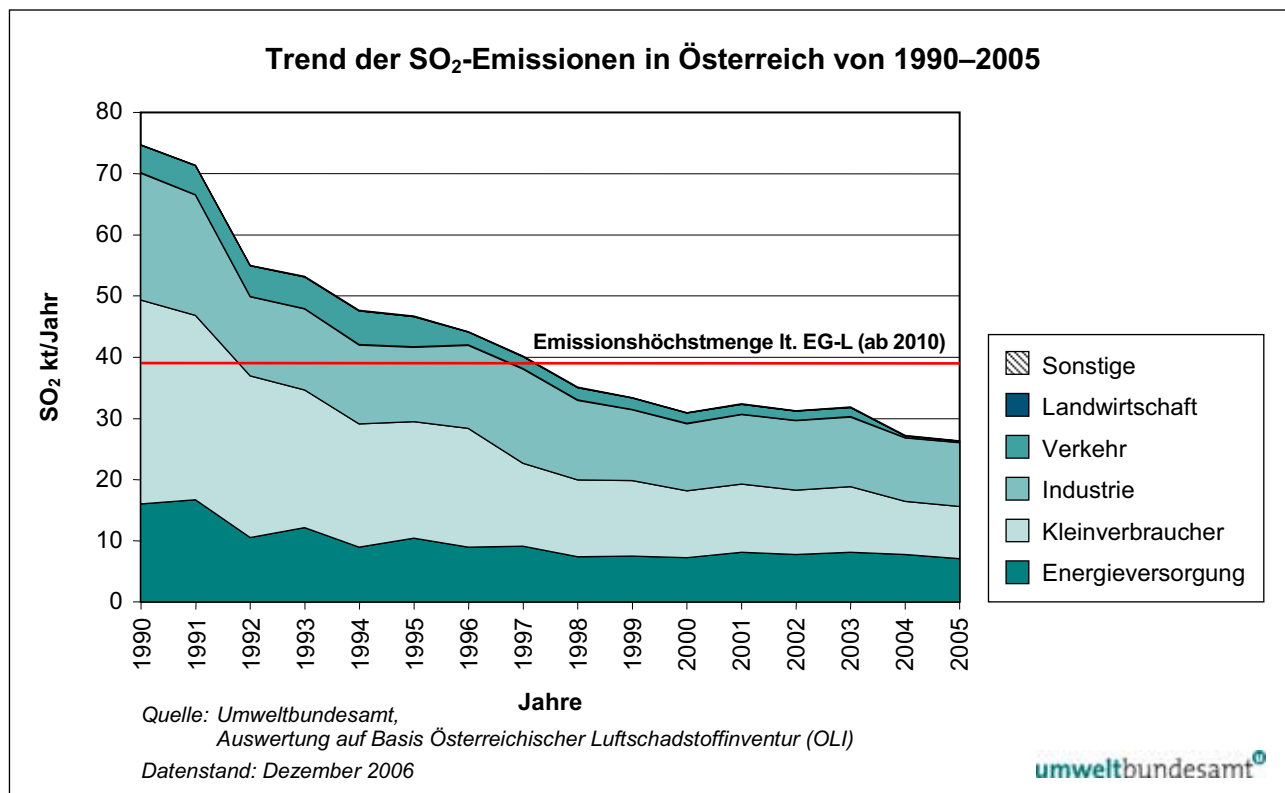


Abbildung 3: Trend der SO₂-Emissionen in Österreich von 1990–2005.

Im Jahr 2003 wurden rd. 65.000 t **Ammoniak** emittiert, 2005 etwa 64.000 t. Die im EG-L festgesetzte Emissionshöchstmenge für das Jahr 2010 beträgt 66.000 t. Hauptverursacher der österreichischen NH₃-Emissionen ist die Landwirtschaft, die mit 95 % zur Gesamtemission beiträgt (siehe Abbildung 4).

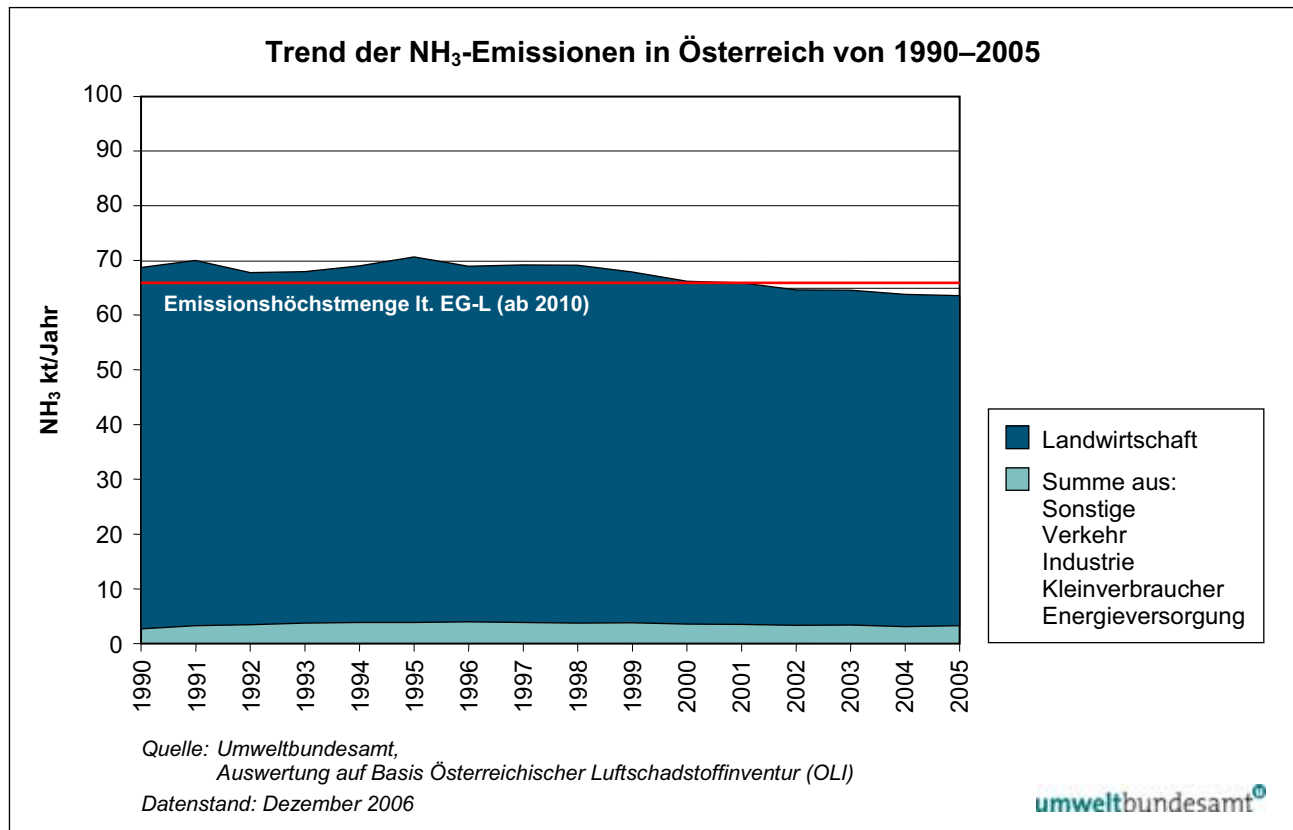


Abbildung 4: Trend der NH₃-Emissionen in Österreich von 1990–2005.

Im Jahr 2005 trugen die Sektoren Energieversorgung (310 t), Verkehr (870 t), Kleinverbraucher (740 t), Industrie (340 t) und Sonstige (990 t) mit rd. 3.000 t zu den Gesamt-Ammoniak-Emissionen bei.

Hauptverantwortlich für die rückläufige Entwicklung der Ammoniakemissionen im Sektor Landwirtschaft ist der rückläufige Viehbestand, insbesondere der Rinder.

Die österreichischen **Feinstaub (PM₁₀)-Emissionen** betragen 2003 etwa 44.400 t und fielen bis 2005 geringfügig auf 44.000 t; ebenso gingen die PM_{2,5}-Emissionen im selben Zeitraum von 25.200 t auf 24.500 t zurück. Die quantitativ wichtigsten Quellen im Jahr 2005 für Feinstaubemissionen waren Industrie (15.840 t), Kleinverbrauch (9.680 t) und Verkehr (7.480 t). Diese drei Sektoren zählen zu den relevanten inländischen Quellen für Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, während die Emissionen der Landwirtschaft (9.240 t) in Monaten auftreten, in denen wenige bis keine Überschreitungen gemessen werden (→ Kapitel 14).

**PM₁₀-Emissionen
konstant**



Immissionen

Das IG-L sowie die VO gemäß § 3 IG-L sieht einen umfassenden Katalog an Grenz- und Zielwerten für unterschiedliche Schadstoffe vor, der auf den Schutz der menschlichen Gesundheit und auf den Schutz von Ökosystemen und Vegetation ausgerichtet ist (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Grenz- und Zielwerte im IG-L bzw. in einer VO gemäß IG-L.

Substanz	Rezeptor	Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (wenn nicht anders angeführt)	Mittelungszeit	Grenz-/Zielwert
SO ₂	Mensch	200 ¹⁾ /350	0,5 Stunden	Grenzwert
SO ₂	Mensch	120	1 Tag	Grenzwert
SO ₂	Ökosystem	20	1 Kalenderjahr	Grenzwert
SO ₂	Ökosystem	20	Winter ²⁾	Grenzwert
NO ₂	Mensch	200	0,5 Stunden	Grenzwert
NO ₂	Mensch	80	1 Tag	Zielwert
NO ₂	Mensch	30 ³⁾	1 Kalenderjahr	Grenzwert
NO _x	Vegetation	30	1 Kalenderjahr	Grenzwert
PM10	Mensch	50 ⁴⁾	1 Tag	Grenzwert
PM10	Mensch	40	1 Kalenderjahr	Grenzwert
PM10	Mensch	50 ⁵⁾	1 Tag	Zielwert
PM10	Mensch	20	1 Kalenderjahr	Zielwert
Kohlenmonoxid	Mensch	10 mg/m ³	8 Stunden	Grenzwert
Benzol	Mensch	5	1 Kalenderjahr	Grenzwert
Blei	Mensch	0,5	1 Kalenderjahr	Grenzwert
Benzo(a)pyren	Mensch	1 ng/m ³	1 Kalenderjahr	Zielwert
Nickel im PM10	Mensch	20 ng/m ³	1 Kalenderjahr	Zielwert
Arsen im PM10	Mensch	6 ng/m ³	1 Kalenderjahr	Zielwert
Cadmium im PM10	Mensch	5 ng/m ³	1 Kalenderjahr	Zielwert

¹⁾ Darf bis zu 3-mal pro Tag überschritten werden, aber nur 48-mal pro Jahr, soweit die Konzentration < 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

²⁾ Im Zeitraum 1. Oktober bis 31. März.

³⁾ Grenzwert ab dem Jahr 2012. Die Toleranzmarge beträgt 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ seit 1.1.2005 bis 31.12.2009. Vom 1.1.2010 bis 31.12.2011 beträgt die Toleranzmarge 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁴⁾ Darf nicht mehr als 30-mal pro Kalenderjahr überschritten werden (ab 2010: 25-mal).

⁵⁾ Darf nicht mehr als 7-mal pro Kalenderjahr überschritten werden.

Mit einer Novelle des IG-L 2006 wurden für die Feinstaubinhaltsstoffe Benzo(a)pyren, Nickel, Arsen und Cadmium Zielwerte festgesetzt. Die Messungen zur Kontrolle der Einhaltung dieser Werte begannen 2007.

Feinstaub

Die Anzahl der Messstellen² mit Überschreitungen der Grenzwerte für PM10 in den Jahren 2001 bis 2005 ist in Tabelle 2 dargestellt (UMWELTBUNDESAMT 2006a). Die Unterschiede in der Belastung sind stark von der Wettersituation im jeweiligen Jahr beeinflusst (UMWELTBUNDESAMT 2006a, b). Mit ein Grund für den vergleichsweise geringen Anteil von Messstellen mit Überschreitungen im Jahr 2001 war, dass einige Messstellen erst Ende Jänner bzw. im März in Betrieb genommen wurden.

PM10-Grenzwerte in allen Bundesländern überschritten

Tabelle 2: Anzahl der Messstellen mit Überschreitungen der jeweils geltenden Immissionsgrenzwerte für PM10 gemäß IG-L in Österreich 2001 bis 2005. Quelle: Umweltbundesamt, Auswertung auf Basis der Luftgütedaten (Bundesländer und Umweltbundesamt) der Jahre 2001 bis 2005.

Jahr	Anzahl der zulässigen Tage mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m ³	Messstellen mit Überschreitungen	Gesamtanzahl der PM10-Messstellen	Anzahl der Tage mit Überschreitung an der am höchsten belasteten Messstelle
2001	35	14*	53	158
2002	35	37	66	131
2003	35	50	90	131
2004	35	27	101	113
2005	30	58	113	117

* Unter Berücksichtigung des gesamten Kalenderjahres 2001. Im Zeitraum ab 7.7.2001 (Inkrafttreten des Grenzwertes) traten Überschreitungen an sieben Messstellen auf.

Die am höchsten belastete Messstelle war in den Jahren 2003-2005 die Grazer Messstelle Don Bosco.

Der gemäß EU-Richtlinie RL 1999/30/EG ab 2005 verbindlich einzuhaltende Grenzwert von maximal 35 Überschreitungen pro Jahr wurde in diesem Jahr an 53 von 113 Messstellen in allen Bundesländern überschritten.

Zur Verminderung der Feinstaubbelastung wurden in allen Bundesländern Maßnahmenkataloge gemäß IG-L erlassen sowie Maßnahmenprogramme erarbeitet und z. T. schon umgesetzt. Maßnahmen gemäß IG-L umfassen u. a. Geschwindigkeitsbeschränkungen, Partikelfilterpflicht für Offroad-Maschinen, Emissionshöchstwerte für Industrieanlagen, Fahrverbote für vor 1992 zugelassene Lkw (mit Ausnahmeregelungen), Vorgaben für den Winterdienst und Fahrverbote für bestimmte Fahrzeuge bei sehr hohen Belastungen (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Maßnahmen gemäß IG-L bereits erlassen

Ergänzend dazu werden österreichweit Neufahrzeuge mit Partikelfilter mittels einer Differenzierung der Normverbrauchsabgabe (NOVA) bis Mitte 2007 gefördert (→ Kapitel 14). Im Rahmen der Umweltförderung werden Nachrüstungen von Anlagen mit Partikelfiltern erfasst.

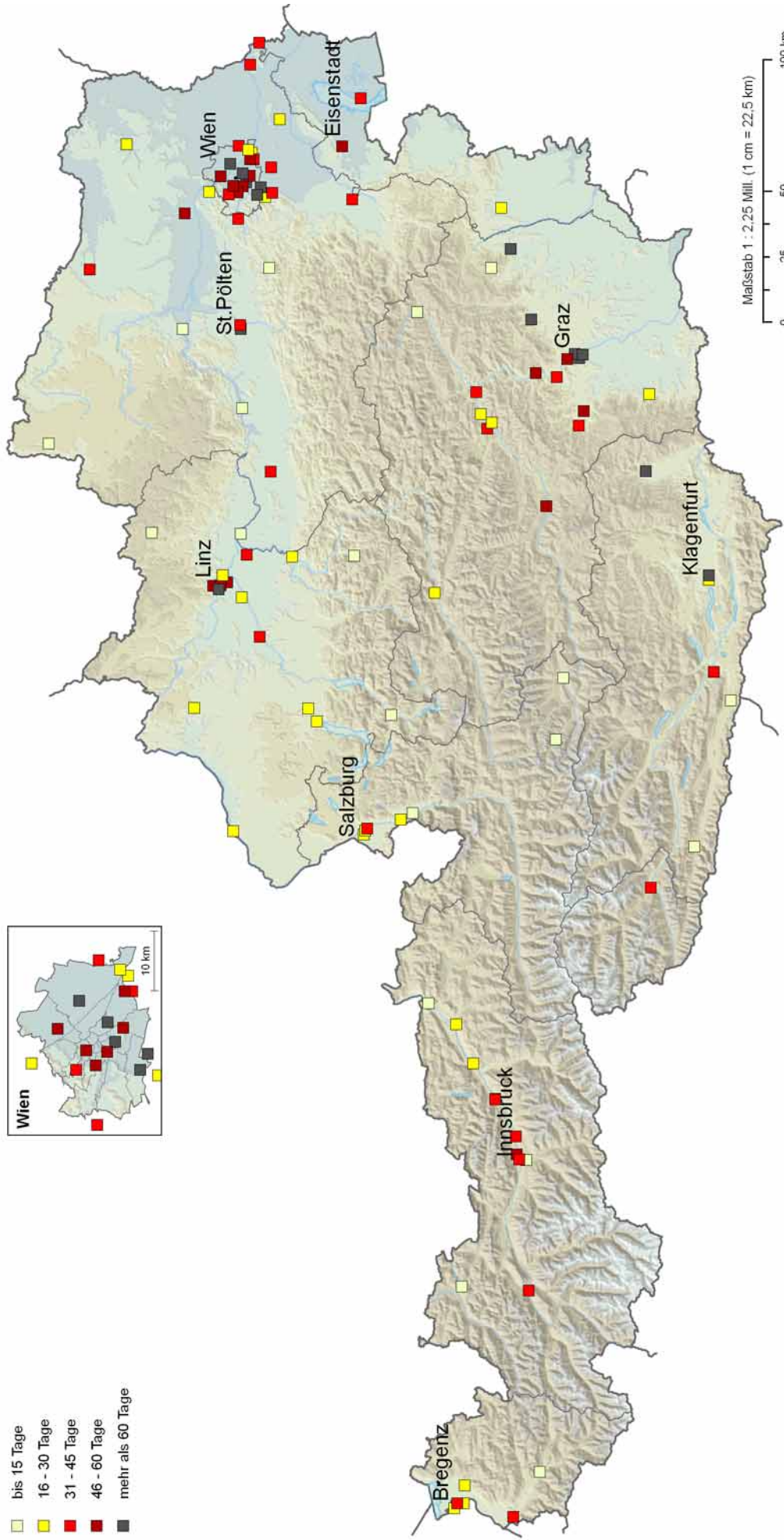
² Ab dem Jahr 2000 kam es in Österreich aufgrund der ab 7. Juli 2001 geltenden Grenzwerte für PM10 (IG-L Novelle BGBl. I Nr. 62/2001 vom 6. Juli 2001 in Umsetzung der RL 1999/30/EG) zu einer schrittweisen Umstellung der Schwebestaubmessungen von Gesamtstaub zu PM10.



*Abbildung 5: Tagesmittelwertüberschreitungen von PM10
in den Bundesländern im Jahr 2005.*

*Abbildung 6: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung, 2005. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m³,
die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2005 40 µg/m³.*

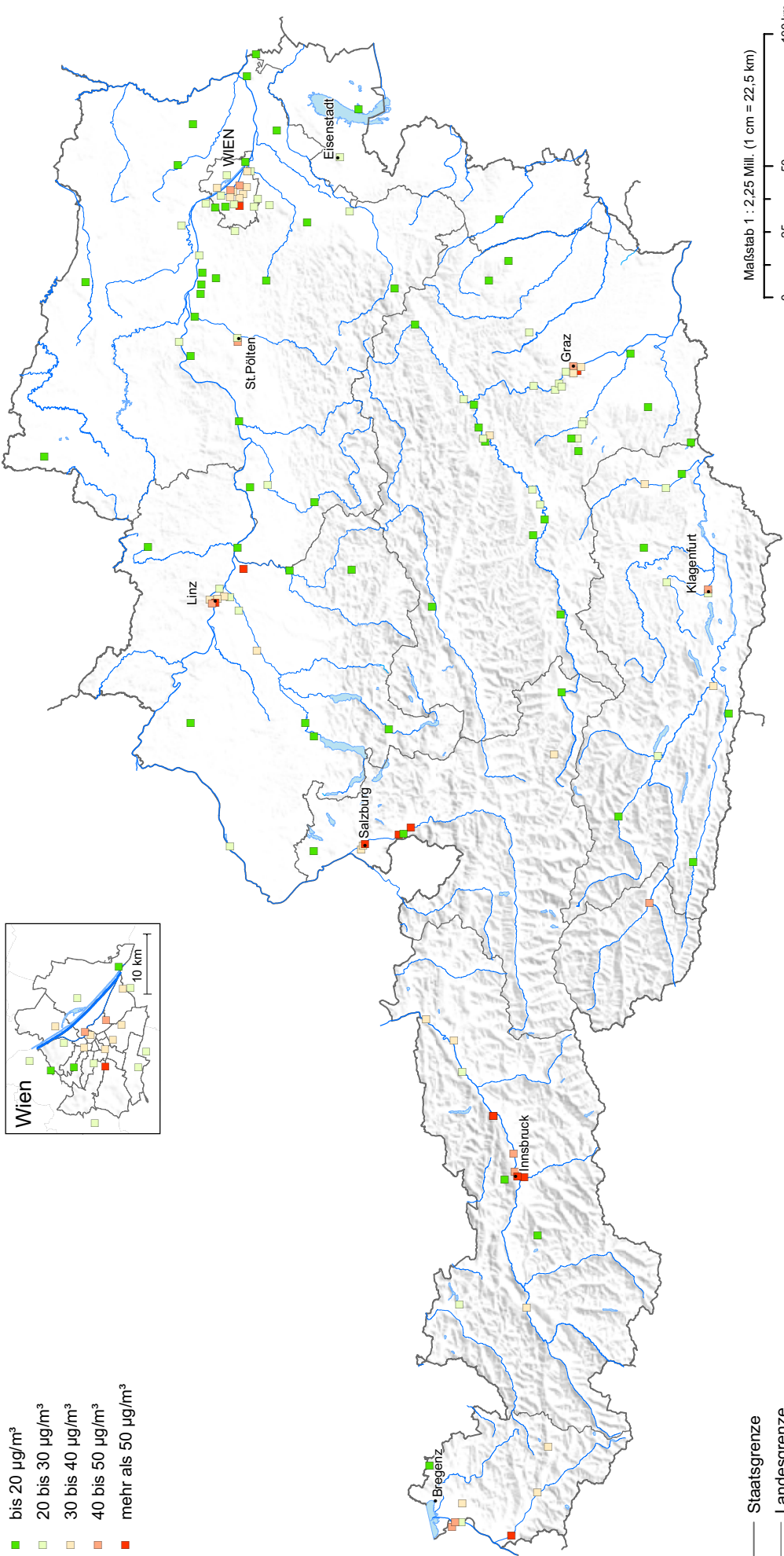
PM10: Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m³, 2005



Raumeinheiten: Bundesländer (Gebietsstand 1.1.2005)

Quelle: Luftmessnetz (Bundesländer); Stand der Daten: 2005
 Bearbeitung: Umweltbundesamt; 27.07.2006

NO₂: Jahresmittelwert 2005, µg/m³



Quelle: Luftmessnetz (Bundesländer, Umweltbundesamt)
 Bearbeitung: K. Placer, C. Nagl, G. Eisenkölb; Mai 2007



Steigende Belastung mit Stickstoffdioxid (NO₂)

Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ traten vor allem an verkehrsnahen Standorten auf (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Tabelle 3: Anzahl der Messstellen mit Überschreitungen der jeweils geltenden Summe aus Grenzwert (30 µg/m³) und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert NO₂ in Österreich 2003 bis 2005. Quelle: Umweltbundesamt, Auswertung auf Basis der Luftgütedaten (Bundesländer und Umweltbundesamt) der Jahre 2003 bis 2005.

Jahr	Gültige Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge in µg/m ³	Messstellen mit Überschreitungen	Gesamtanzahl der NO ₂ -Messstellen	Jahresmittelwert der am höchsten belasteten Messstelle
2003	50	7	144	68
2004	45	12	143	68
2005	40	20	139	74

Die am höchsten belasteten Standorte waren 2003 und 2005 Vomp Raststätte A 12 (Tirol) und 2004 Hietzinger Kai (Wien).

Der Trend der NO₂-Belastung an einigen hoch belasteten, verkehrsnahen Messstellen (siehe Abbildung 7) zeigt in den letzten Jahren eine steigende Tendenz.

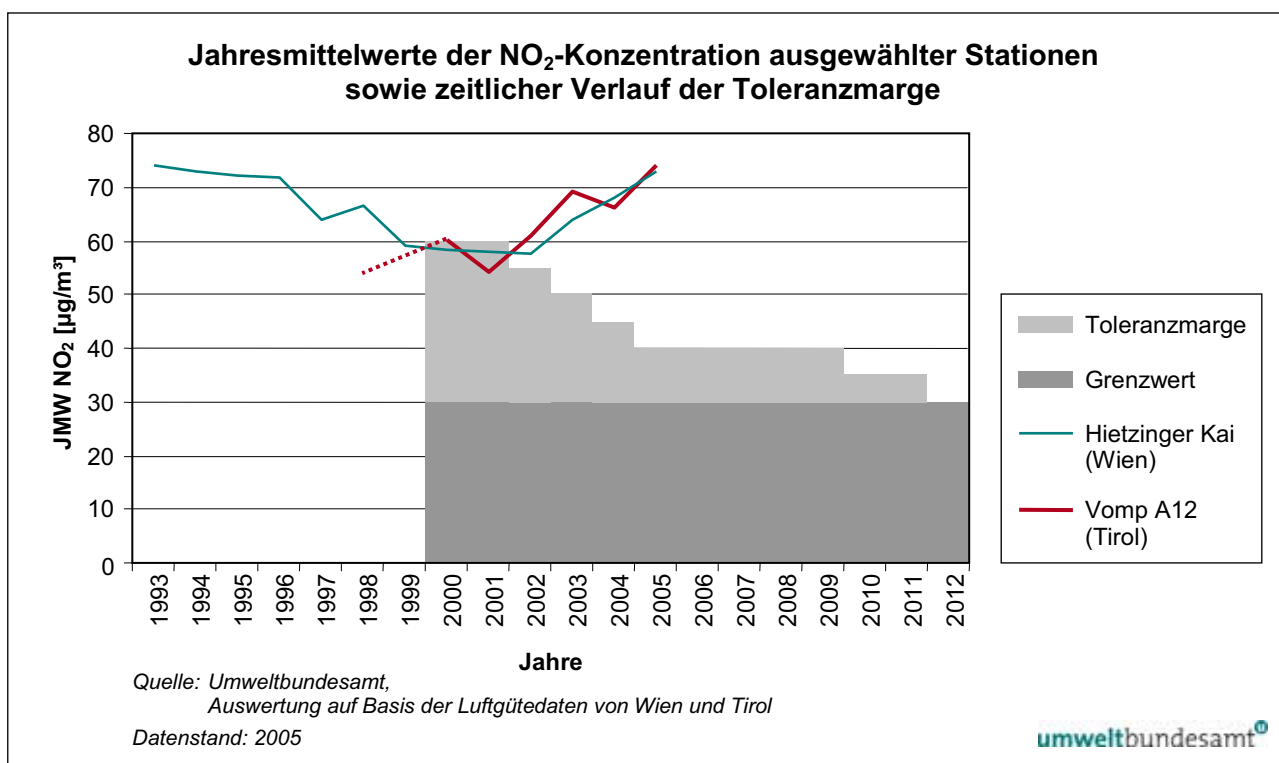


Abbildung 7: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration ausgewählter Stationen sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von NO₂.

Zur Verminderung der NO₂-Belastung wurden in Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Oberösterreich und Wien Maßnahmenkataloge gemäß IG-L erlassen. Diese umfassen in erster Linie Geschwindigkeitsbeschränkungen sowie ein sektorales Fahrverbot und ein Nachtfahrverbot (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Ozon

Die Ozonbelastung setzt sich aus einer großflächigen Hintergrundbelastung und lokalen bis regionalen Beiträgen (Abgasfahnen von Ballungszentren) zusammen (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Weit verbreitete Überschreitungen der Ozonzielwerte

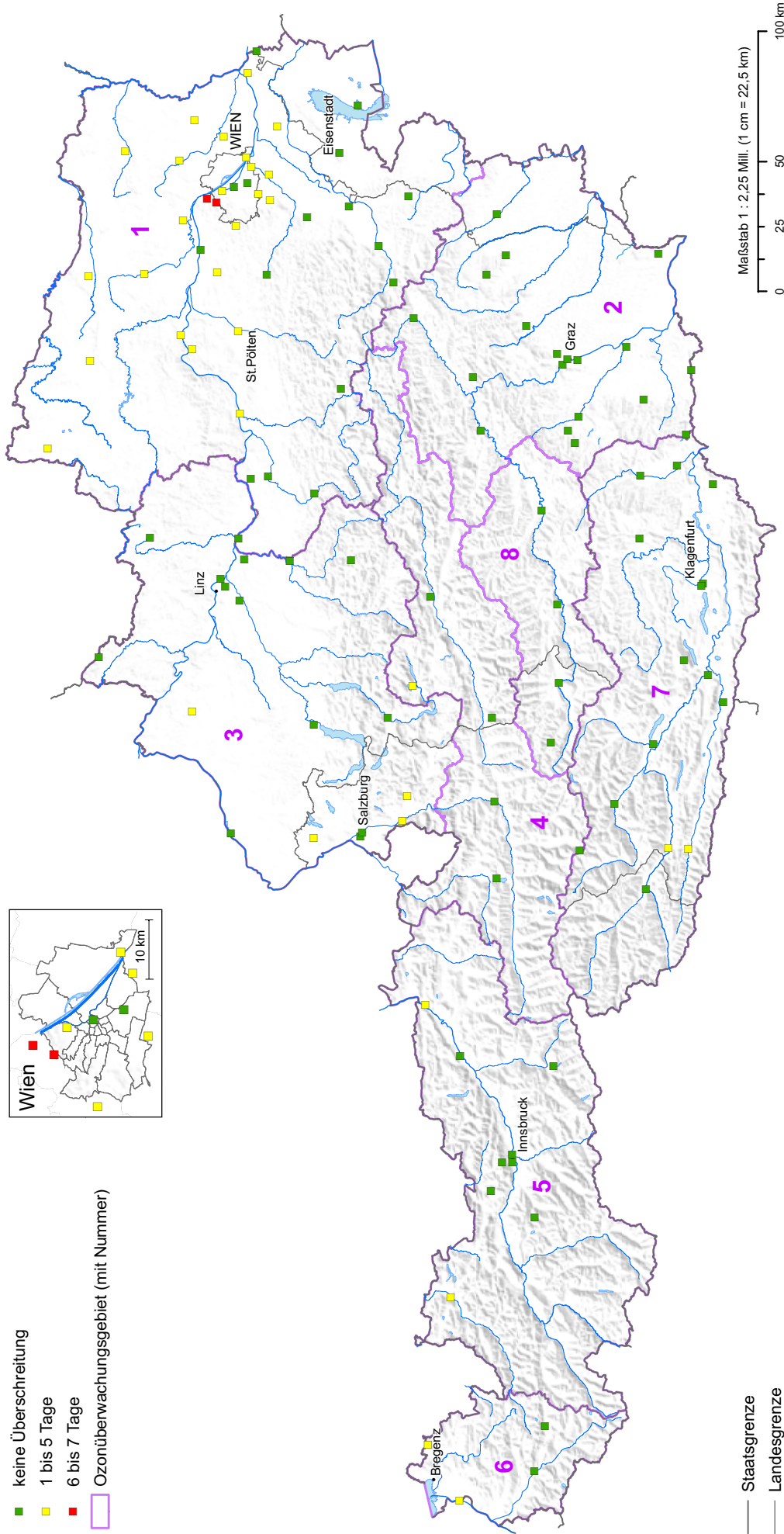
Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß Ozongesetz wurden im dreijährigen Zielzeitraum 2003–2005 bei 77 % aller Messstellen festgestellt. Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wurde im fünfjährigen Bezugszeitraum 2001–2005 ebenfalls bei 77 % der Messstellen überschritten. Die höchsten Belastungen traten im Hoch- und Mittelgebirge sowie den außeralpinen Gebieten Ostösterreichs auf. Der Informationsschwellenwert gemäß der Novelle zum Ozongesetz von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert wurde im Jahr 2003 an 51 Tagen an insgesamt 97 Messstellen überschritten. 2004 wurde dieser Schwellenwert in Österreich an neun Tagen an insgesamt 21 Messstellen, 2005 an 18 Tagen an insgesamt 36 verschiedenen Messstellen überschritten. Der Alarmschwellenwert wurde 2003 an fünf Tagen an insgesamt fünf verschiedenen Messstellen überschritten, 2005 an einer Messstelle an einem Tag. 2004 trat keine Überschreitung auf (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Weitere Schadstoffe

Bei Schwefeldioxid wurden 2003–2005 einzelne Überschreitungen in grenznahen Regionen sowie im Einflussbereich von Industriestandorten gemessen. Die Grenzwerte für Kohlenmonoxid, Benzol und Blei im PM₁₀ wurden an allen Messstellen eingehalten (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

*Abbildung 8: Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2005.
Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.*

Ozon: Anzahl der Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle (MW1 > 180 µg/m³), 2005



Quelle: Luftmessnetz (Bundesländer, Umweltbundesamt)
 Bearbeitung: K. Placer, C. Nagl, G. Eisenkölb; Mai 2007



2.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Emissionen

Für die NEC-Gase wurden Emissionsprojektionen für 2010 berechnet (UMWELTBUNDESAMT 2006c). Die in der Tabelle 4 angegebenen Emissionen wurden für das Szenarium ‚mit existierenden Maßnahmen‘ ermittelt.

Tabelle 4: Emissionsprojektionen der NEC-Schadstoffe für 2010.

(BMLFUW 2006a, UMWELTBUNDESAMT 2006c), Datenstand: Dezember 2006.

Schadstoff	Emissionsprojektionen 2010 im Szenarium ‚mit existierenden Maßnahmen‘	NEC-Ziel (Höchstmenge) 2010	relevant für
NO_x	137.000 t	103.000 t	Versauerung, Feinstaub
SO₂	26.000 t	39.000 t	Ozonbildung, Versauerung, Eutrophierung, Feinstaub
NM VOC	150.000 t	159.000 t	Ozonbildung, Feinstaub
NH₃	61.000 t	66.000 t	Versauerung, Eutrophierung, Feinstaub

Nach diesen Berechnungen sind für NO_x weitere Maßnahmen zur Einhaltung des Ziels notwendig.

Selbst bei einer europaweit vollständigen Umsetzung der NEC-RL werden die Ziele des 6. Umweltaktionsprogramms der EU bis 2010 nicht erreicht. Folglich hat die Europäische Kommission europaweite Emissionsszenarien für den Zeitraum bis 2020 berechnet (EK 2005a). Im Rahmen des **CAFE-Prozesses** (Clean Air For Europe, EK 2005a) wurden weiters die Auswirkungen dieser Emissionsszenarien auf die Luftbelastung und die Gesundheitsauswirkungen durch Feinstaub und Ozon sowie die Eutrophierung und Versauerung abgeschätzt: Die Reduktion der durchschnittlichen Lebenserwartung aufgrund der Feinstaubexposition wird von etwa sieben Monaten (2000, WHO 2006) auf fünf Monate (2020) abnehmen. Die von Versauerung betroffene Fläche wird von 1 % auf 0 % sinken, jene Fläche, die durch Eutrophierung gefährdet ist, wird von 98 % auf etwa 70 % sinken (IIASA 2006).

Regelungen für Gesundheitsschutz nicht ausreichend

Um die Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen durch Luftverschmutzung zu senken, hat die Europäische Kommission in der **Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung** (EK 2005b), die im Rahmen von CAFE ausgearbeitet und vom Umweltministerrat 2006 einstimmig begrüßt wurde, weitere Maßnahmen zur Senkung der Emissionen von Luftschadstoffen vorgeschlagen.

Wie Analysen der Europäischen Kommission zur Thematischen Strategie zeigen, liegt für Österreich der volkswirtschaftliche Nutzen für über die derzeitige Gesetzgebung hinausgehende Maßnahmen zumindest um den Faktor 5 über den Kosten für die Minderungen von Feinstaub (EK 2005a). Zudem ergeben sich in etlichen Bereichen nennenswerte Synergien mit Maßnahmen zum Klimaschutz (EEA 2006).

Voraussichtlich 2007 wird die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Revision der NEC-RL mit neuen Emissionshöchstmengen (auch für Feinstaub) für 2020 veröffentlichen.

Immissionen

Schwerpunkte der **PM10-Belastungen** sind einerseits Städte im außeralpinen Raum und hier vor allem verkehrsnah Standorte, andererseits Städte in alpinen Tal- und Beckenlagen. In den außeralpinen Gebieten Nordostösterreichs kann der Anteil des Ferntransportes an der Feinstaubbelastung beträchtlich sein. Inneralpin sind in Tal- und Beckenlagen Grenzwertüberschreitungen vor allem durch lokale und regionale Emissionen verursacht. Ferntransport hat hier eine geringe Bedeutung (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Der Immissionsbeitrag einzelner Quellen zur gemessenen PM10-Belastung unterliegt räumlichen und zeitlichen Schwankungen. Neben Ferntransport tragen die Emissionen von Verkehr (Dieselruß und Nicht-Abgasemissionen), Industrie, Kleinverbrauchern (vor allem mit festen Brennstoffen betriebene alte Feuerungsanlagen) und Landwirtschaft (NH₃-Emissionen; als Vorläufersubstanz) wesentlich zur PM10-Belastung bei (UMWELTBUNDESAMT 2006a, b).

Überschreitungen des Tagesmittelwert-Grenzwertes für PM10 traten 2005 in allen Bundesländern auf. Die bereits in Kraft befindlichen Maßnahmenkatalog-Verordnungen der Länder gemäß IG-L und der Feinstaubprogramme von Bund und Ländern haben zu einer Verminderung der Belastung beigetragen. Selbst ihre vollständige Umsetzung reicht jedoch zumeist nicht aus, um eine Einhaltung der PM10-Grenzwerte des IG-L sowie der EU-Richtlinie RL 1999/30/EG sicherzustellen.

Hauptverursacher der **NO₂-Grenzwertüberschreitungen** ist der Verkehr. Verkehrsemissionen können an verkehrsnahen Standorten bis zu 90 % Anteil an den gemessenen Immissionsbelastungen haben. Technische Verbesserungen bei Individualfahrzeugen hinsichtlich des Emissionsverhaltens wurden durch einen steigenden Anteil von Dieselfahrzeugen, Steigerungen bei der Kilometerleistung und einen erhöhten Anteil von NO₂ an den NO_x-Emissionen überkompensiert (→ Kapitel 14).

Bislang wurden relativ wenige Maßnahmen gemäß IG-L zur Verminderung der NO₂-Belastung erlassen. Tempolimits und Nachtfahrverbote vermindern zwar die Belastung, reichen aber nach Ansicht des Umweltbundesamtes für die Einhaltung der Grenzwerte an den hoch belasteten Standorten alleine nicht aus.

Bei einer EU-weiten Untersuchung (UMWELTBUNDESAMT 2006d) wurden die Maßnahmenpläne für die Umsetzung der Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie in der EU untersucht und die zuständigen Behörden befragt. Als relevante Faktoren für die in den meisten Mitgliedstaaten zu verzeichnende Nichteinhaltung der Grenzwerte für PM10 und NO₂ wurden u. a. die zu späte und kurzfristige Maßnahmenplanung, geringe Akzeptanz von Maßnahmen vor allem im Verkehrsbereich, hohe Kosten zusätzlicher Maßnahmen, aufgesplittete Kompetenzen und ungenügende Koordination zwischen verschiedenen Stellen genannt. Diese Gründe sind auch für Österreich von Relevanz; in dieser Studie wurden auch Wien und Graz erfasst (UMWELTBUNDESAMT 2006d). Zur effektiven Umsetzung des IG-L ist daher u. a. eine intensive gebietskörperschaftsübergreifende Zusammenarbeit notwendig. Im Mai 2007 wurde deshalb von der Landesumweltreferentenkonferenz die Einrichtung einer Plattform für integrierte Luftreinhaltung beschlossen. Zusätzliche Maßnahmen auf Ebene der Bundesländer könnten durch weitere Bundesmaßnahmen ergänzt werden. Darüber hinaus sind Maßnahmen in etlichen Bereichen – wie etwa die Festsetzung von Abgasgrenzwerten für Neufahrzeuge oder die Festlegung von niedrigeren Emissionsgrenzwerten für Großfeuerungsanlagen – nur bzw. am effektivsten auf EU-Ebene zu treffen. Es ist davon auszugehen, dass sich bei einer integrierten Betrachtung

PM10: Mehrere Quellen tragen zur Belastung bei

Weitere Maßnahmen bei PM10 erforderlich

NO₂: Steigende Belastung durch den Verkehr

Zusammenarbeit Bund-Länder notwendig



von Luftreinhaltebelangen auch Synergien mit Maßnahmen zur Einhaltung der NEC-RL sowie zum Klimaschutz ergeben (UMWELTBUNDESAMT 2006d; EEA 2006).

Die hohe Hintergrundbelastung bei **Ozon** führt dazu, dass selbst in Gebieten mit geringen Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen Überschreitungen der Zielwerte auftreten. Die Schwankungen im Belastungsverlauf der letzten Jahre spiegeln in erster Linie den Einfluss des Wettergeschehens auf die Ozonspitzenwerte sowie Änderungen im Emissionsgeschehen wider.

**Ozon: Europaweite
Maßnahmen
erforderlich**

Wie auch in der Thematischen Strategie gezeigt wurde, sind europaweite Anstrengungen zur Verminderung der Ozonvorläufersubstanzen NO_x und NMVOC notwendig.

Nachhaltigkeit

**Jede Immissions-
reduktion dient dem
Gesundheitsschutz**

Im 6. Umweltaktionsprogramm der EU wird im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung die Erreichung einer Luftqualität gefordert, die keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat und keine entsprechenden Gefahren verursacht. Dabei sind u. a. Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu berücksichtigen. Diese sind vor allem bei Feinstaub deutlich strenger als die Grenzwerte gemäß IG-L. Auch bei Ozon sind die Zielwerte im Ozongesetz deutlich höher als die von der WHO im Sinne des vorsorgenden Gesundheitsschutzes abgeleiteten Leitlinien (WHO 2005). Die im IG-L angegebenen Grenzwerte sind somit lediglich als Zwischenschritt in Richtung einer als nachhaltig einzustufenden Luftbelastung zu sehen. In diesem Sinne sind auch die Leitzielindikatoren der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004, 2006b, c) für den Umweltbereich Luft zu sehen. Diese orientieren sich an der Überschreitung von Immissionsgrenz- und -zielwerten (nach IG-L und Ozongesetz), dargestellt für NO₂, NO_x, Ozon und PM10.

Die durch den Klimawandel hervorgerufenen Veränderungen der meteorologischen Verhältnisse lassen eine Verstärkung der Ozonbelastung befürchten.

Gesundheit

**Auswirkung auf
Lebenserwartung**

Feinstaub, NO₂ und Ozon zeigen derzeit bereits Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit (WHO 2005). Diese Schadstoffe wirken in erster Linie auf die Atemwege und das Herz-Kreislauf-System. Jedes Absenken der Konzentrationen ist daher ein Beitrag zur Gesundheitsvorsorge, auch wenn diese unter den IG-L-Grenzwerten liegen. Weiters schlägt die WHO vor, die PM10-Grenzwerte durch rechtlich verbindliche Regelungen für PM2,5 zu ergänzen (WHO 2005).

In den Ländern der Europäischen Union wurden für das Jahr 2000 rund 370.000 vorzeitige Todesfälle auf die Belastung der Atemluft zurückgeführt (EK 2005a). Nach Berechnungen der WHO ist durch die Feinstaubbelastung mit einer Reduktion der Lebenserwartung in der EU um durchschnittlich sieben Monate zu rechnen; für Österreich liegt der Wert in einem ähnlichen Bereich (UMWELTBUNDESAMT 2006e, WHO 2006).

2.4 Empfehlungen

- Zur effektiven Einhaltung der Ziele des IG-L und der NEC-RL sollte die intensive Zusammenarbeit von Bund und Ländern in der Plattform für integrierte Luftreinhaltung intensiviert werden und ein integriertes, gebietskörperschaftsübergreifendes Luftreinhaltkonzept erarbeitet werden. Darin sollten konkrete Maßnahmen aufgelistet sein, die auf Kosteneffektivität geprüft wurden. Dabei sollten Luftreinhaltaktivitäten auf EU-Ebene berücksichtigt und Synergien mit Klimaschutzaktivitäten genutzt werden. (BMLFUW, BMWA, BMVIT und BMF, Landeshauptleute, Landesregierungen, Umweltbundesamt).
- Zur Reduktion der Feinstaub- und der NO₂-Belastung sollte eine Reihe von konkreten Einzelmaßnahmen umgesetzt werden:
 - Maßnahmen für den Verkehrssektor nach IG-L § 22.
Weitere Maßnahmen im Verkehrssektor ➡ [Kapitel 14](#).
 - Verordnung nach IG-L § 21 mit Grenzwerten nach dem Stand der Technik für bislang nicht geregelte Anlagen. (BMLFUW).
Weitere Maßnahmen im Anlagenbereich des Industriesektors ➡ [Kapitel 13](#).
 - Maßnahmen für den Sektor Kleinverbraucher. (Landesregierungen).
- Zur Erreichung der NEC-Ziele sollte das Programm gemäß § 6 E-GL jährlich evaluiert und gegebenenfalls adaptiert werden. (BMLFUW, mitzubefassende Bundesministerien und Landesregierungen).
- Im Zuge einer Novellierung des IG-L zur Umsetzung der kommenden EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa sollten Maßnahmen im Verkehrsbereich im Sinne einer Erhöhung der Effektivität des I-GL auch berücksichtigt werden. (Bundesgesetzgeber).
- Zur Reduktion des grenzüberschreitenden Schadstofftransports sollten im Zuge der NEC-Revision auf EU-Ebene möglichst niedrige Emissionshöchstmengen für SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃ und PM_{2,5} für alle Mitgliedstaaten festgelegt werden. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgeber).
- Zur Erreichung der Ziele des 6. Umweltaktionsprogramms sollte die europäische Luftreinhaltgesetzgebung (insbesondere emissionsrelevante Luftreinhaltregelungen) novelliert werden. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgeber).
 - Maßnahmen im Verkehrssektor ➡ [Kapitel 14](#).
 - Maßnahmen im Industriesektor ➡ [Kapitel 13](#).

3 BODEN

3.1 Umweltpolitische Ziele

Bodenfunktionen erhalten

Auf Basis des Sechsten *Umweltaktionsprogramms* der Europäischen Union (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT 2002) wurde im September 2006 von der Europäischen Kommission eine *Bodenschutzstrategie* (EK 2006) vorgelegt. Ziel ist der Schutz und die nachhaltige Nutzung des Bodens, wobei auf die Erhaltung der Bodenfunktionen abgezielt wird.

Österreich hat sich im *Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention* zur Erhaltung der Bodenfunktionen verpflichtet. Diese ist auch im Leitziel 11 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) verankert.

Die Erhaltung der Bodenfunktionen erfordert den Schutz von Bodenqualität und Bodenquantität.

Der Schutz der **Bodenqualität** wird durch folgende Instrumente geregelt:

- *Bodenschutzgesetze* und *Klärschlammverordnungen* einzelner Bundesländer legen Grenzwerte zur Ausbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Flächen fest und zielen auf die Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit ab.
- Das *Forstgesetz* regelt die Erhaltung des Waldbodens und seiner Produktionskraft.
- Der *Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP; BMLFUW 2006a)* legt für den Einsatz von Bodenaushub und aus Abfall erzeugten Erden Schadstoffgrenzwerte fest.
- Die *Düngemittelverordnung* limitiert die Jahresausbringung von Schadstoffen mit mineralischen Düngemitteln.
- Das *Immissionsschutzgesetz Luft* begrenzt den Eintrag von Blei, Cadmium und Staub.

**Schutz von
Bodenqualität und
Bodenquantität**

Flächenverbrauch und Bodenerosion senken

Der quantitative Bodenschutz umfasst vor allem die Verringerung von Versiegelung und Erosion.

Im Leitziel 13 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) ist festgelegt, bis zum Jahr 2010 den Zuwachs dauerhaft versiegelter Flächen auf maximal 1/10 des Wertes von 1999 zu reduzieren: Im Jahr 2010 sollen die Bau- und Verkehrsflächen maximal 2,5 ha/Tag zunehmen bzw. maximal 1 ha/Tag an Boden neu versiegelt werden (UMWELTBUNDESAMT 2006a) (➡ [Kapitel 15](#)).

Im *Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention*, das geltendes Recht in Österreich ist, wird unter anderem die Festlegung von Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenerosion als Ziel festgelegt.

**Verringerung der
Bodenverluste**

3.2 Situation und Trends

Boden ist eine limitierte Ressource, Schädigungen im Boden sind weniger offensichtlich und viel später erkennbar als in anderen Umweltmedien. Schadstoffe können vom Boden ins Grundwasser gelangen und bei dessen Trinkwassernutzung eine Gesundheitsgefährdung darstellen (→ [Kapitel 1](#)).

Bodenschutzgesetze liegen für die Bundesländer Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg und Steiermark vor. Einzelne Aspekte werden auch in anderen Rechtsnormen behandelt.

Die OÖ Bodengrenzwerteverordnung legt Vorsorgewerte (Werte ab denen der Schadstoffeintrag einzuschränken ist), Prüfwerte (Werte ab denen zu prüfen ist, ob Maßnahmen zur Bodenverbesserung notwendig sind) und zulässige jährliche Frachten zu sieben Schwermetallen fest.

Bei den **Schwermetallimmissionen** aus der Luft (Staub und Niederschlag) konnten im Zeitraum 2003–2005 im Vergleich zum Zeitraum 1998–2000 im Mittel bei fast allen untersuchten Elementen Rückgänge festgestellt werden. Die Einträge von Blei (– 34,5 %), Molybdän (– 19,4 %) und Kupfer (– 17 %) gingen stark zurück. Der Eintrag von Cadmium (+ 0,5 %) stagniert, der Nickeleintrag geht leicht zurück, der Chromeintrag stagniert (UMWELTBUNDESAMT 2007a). In verkehrsnahen Böden wurde eine Anreicherung von Platingruppenelementen aus Autokatalysatoren festgestellt. Diese Anreicherung ist jedoch nicht signifikant (UMWELTBUNDESAMT 2007a). Erhöhte Bleigehalte treten vor allem entlang der nördlichen Kalkalpen, in Tirol und in Kärnten auf. Hohe Gehalte an Cadmium finden sich in den nördlichen Kalkalpen und in Südkärnten.

Lokal kam es durch industrielle Tätigkeit zu hohen Schwermetallkonzentrationen im Boden (UMWELTBUNDESAMT 2004a, 2006b).

Im Jahr 2004 wurde die ÖNORM L 1075 überarbeitet. Darin wurden allgemeine und nutzungsspezifische Richtwerte für 13 Elemente festgelegt. Danach liegen in Oberböden Österreichs vor allem für Blei und Cadmium Überschreitungen vor (siehe Abbildung 1). 13 % der untersuchten Waldböden, 25 % der Grünlandböden und 9 % der Ackerböden (Basisrasterpunkte der Bodenzustandsinventuren der Bundesländer und der Waldbodenzustandsinventur) zeigen Richtwertüberschreitungen von zumindest einem der in der Norm beschriebenen Elemente (AG BODENINDIKATOREN 2007).

**Schwermetallgehalte
teilweise erhöht**

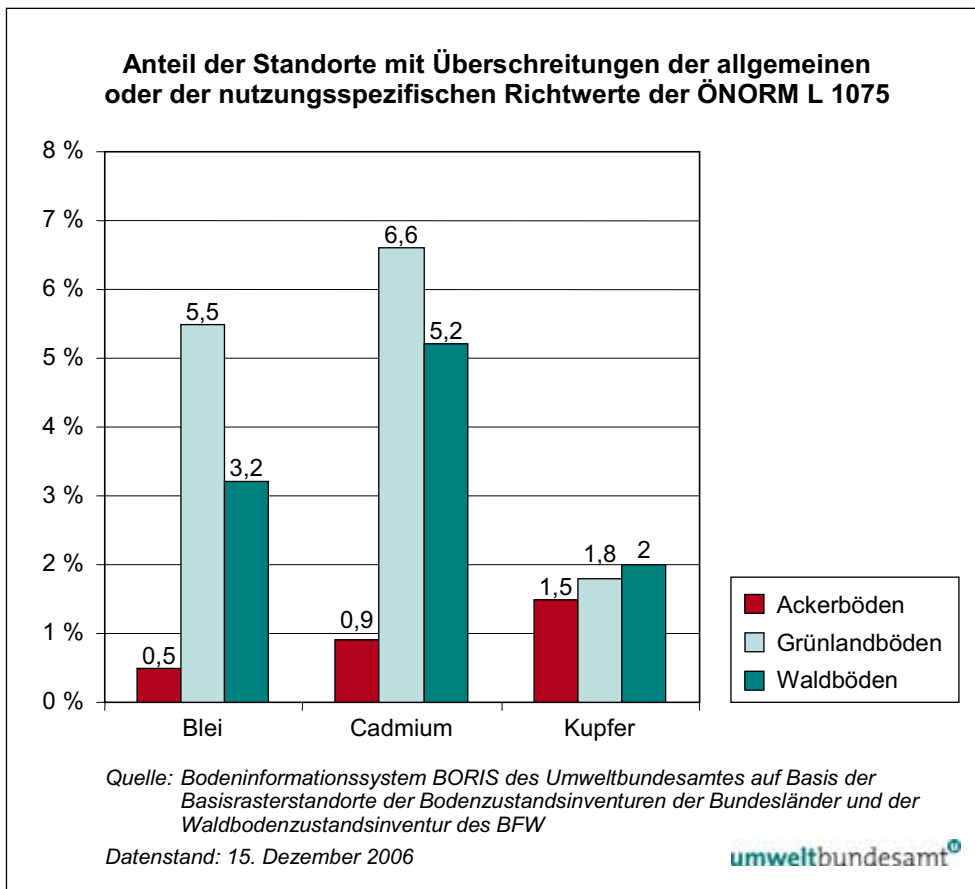


Abbildung 1: Anteil der Standorte mit Überschreitung der allgemeinen oder der nutzungsspezifischen Richtwerte der ÖNORM L 1075 in %;
Ackerböden: 0–20 cm, 1.154 Proben; Grünlandböden: 0–10 cm, 1.302 Proben;
Waldböden: 0–10 cm, 503 Proben.

Organische Schadstoffe umfassen Kohlenwasserstoffe, Pestizide (→ Kapitel 11), Dioxine und andere aromatische Verbindungen, wie Benzo(a)pyren (stammt z. B. aus Verbrennungsprozessen). Bei 0,5 % der untersuchten österreichischen Standorte wird der von EIKMANN & KLOKE (1993) empfohlene Richtwert für Benzo(a)pyren von 1.000 µg/kg überschritten. Der Durchschnittswert (Median) des Benzo(a)pyrengehaltes im Ackerboden liegt bei 4,0 µg/kg und im Grünlandboden bei 4,5 µg/kg (UMWELTBUNDESAMT 2004b).

Insgesamt liegen erhöhte Werte von organischen Schadstoffen in Böden vor, dies ist von Standort zu Standort abhängig und kann von geringen bis zu hohen Anreicherungen mit organischen Schadstoffen reichen. Vor allem betrifft dies Ballungsräume und Nahbereiche von Industrieanlagen. Aber auch in emittententfernen Gebieten (in extensiv genutzten Grünlandböden und in den organischen Auflagen der Waldböden) werden Substanzen wie polychlorierte Biphenyle oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nachgewiesen (UMWELTBUNDESAMT 1998, 2002, 2007b). Verunreinigungen mit organischen Schadstoffen treten häufig auch bei Altlasten auf (UMWELTBUNDESAMT 2004a, 2006b).

Probleme bei organischen Schadstoffen

Antibiotika werden in der Schweine- und Geflügelmast unter Kontrolle des Tierärztlichen Gesundheitsdienstes eingesetzt. Stichprobenuntersuchungen von Wirtschaftsdüngern aus Mastbetrieben zeigen hohe Konzentrationen (bis zu 100 mg/kg) an Antibiotika. In mit Wirtschaftsdünger gedüngten Böden sind Antibiotika-Konzentrationen von bis zu 0,8 mg/kg nachzuweisen (UMWELTBUNDESAMT 2005).

Humus: Als Humus wird das gesamte im Boden enthaltene tote organische Material bezeichnet. 25 % der untersuchten Ackerböden haben einen Humusgehalt von weniger als 2 % (● [UMWELTBUNDESAMT 2004b](#)) und sind somit nach der Richtlinie für sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006b) als Böden mit einem geringen Humusgehalt einzustufen.

Der Eintrag von **eutrophierendem (überdüngendem) Stickstoff** aus der Luft wird in [➔ Kapitel 6](#) und [➔ Kapitel 7](#) behandelt.

Radioaktive Substanzen: Restbelastungen aus dem Reaktorunglück von Tschernobyl im April 1986 über 100 Kilobecquerel pro m² für Cäsium-137 bestehen im Bereich der Hohen Tauern und in der Nähe des Pyhrnpasses. Die Bodenbelastung durch Cäsium-137 nimmt seitdem kontinuierlich ab (UMWELTBUNDESAMT 2007c).

Erosion und Flächenversiegelung

Gefahr der Bodenerosion und Bodenversiegelung

13 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Österreichs sind durch Wassererosion gefährdet. Besonders betroffen sind die Ebenen und Hügellgebiete im Südosten und Nordosten Österreichs, das Alpenvorland und das Klagenfurter Becken (STRAUSS & KLAGHOFER 2006).

Im Zeitraum 2005–2006 nahmen die Bau- und Verkehrsflächen um 11,5 ha/Tag zu, die Boden-Neuversiegelung betrug rund 5 ha/Tag (UMWELTBUNDESAMT 2006a) ([➔ Kapitel 15](#)). Davon sind oft hochwertige landwirtschaftliche Böden betroffen.

Gewerbliche Bautätigkeiten finden meist auf unverbrauchtem Land statt. Gleichzeitig fallen vor allem im städtischen Bereich gut aufgeschlossene industrielle Flächen brach. In Österreich existieren ca. 3.000–6.000 industrielle oder gewerbliche Brachflächen mit einem Flächenausmaß von rund 8.000 bis 13.000 ha. Jährlich fallen etwa 1.100 ha weiterer Industriebrachflächen an. Durch konsequente Wiedernutzung industrieller Brachflächen könnte ca. ein Viertel des jährlichen Flächenneuverbrauches eingespart werden (UMWELTBUNDESAMT 2004c) ([➔ Kapitel 10](#)).

3.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Auf europäischer Ebene wurde im Zuge der Ausarbeitung der Bodenschutzstrategie ein Entwurf für eine **Bodenrahmenrichtlinie** vorgelegt. Damit soll ein europäischer Rahmen für gemeinsame Anstrengungen zur Erhaltung der Bodenfunktionen geschaffen werden.

Anpassungsbedarf bei Bodenschutzregelungen

In Österreich liegt die Verantwortung für den Schutz von Waldböden gemäß Forstgesetz bei der Bundesverwaltung. Für den Schutz aller anderen Böden sind die Bundesländer zuständig. Einige Bundesländer beschränken sich jedoch auf den Schutz landwirtschaftlich genutzter Böden (siehe Rechtsnormen und Leitlinien im Literaturverzeichnis). In den Bundesländern Wien, Kärnten, Tirol und Vorarlberg fehlen Bodenschutzgesetze.

Das umfassendste Bodenschutzgesetz gibt es derzeit im Land Salzburg. Es zielt darauf ab, die Bodenfunktionen aller Böden, die der Kompetenz des Landes unterliegen, zu erhalten, zu verbessern und wiederherzustellen. Es ermächtigt die Salzburger Landesregierung, gefährdete Böden zu erfassen, Bodenschutzpläne zu erstellen, Bodenverbesserungsmaßnahmen vorzuschreiben und den Bodenschutz finanziell zu fördern. Der Umgang mit lokal verunreinigten Böden sowie Maßnahmen gegen Versiegelung sind in diesem Gesetz nicht berücksichtigt.

Ein weiterer wichtiger Schritt für den Bodenschutz ist die erstmalige verbindliche Festlegung von Vorsorgewerten, Prüfwerten und Höchstfrachten für Schwermetalle durch die OÖ Bodengrenzwerteverordnung.

Bodenqualität

Die meisten österreichischen Böden weisen eine geringe Schadstoffbelastung auf. Jedoch gibt es einige Gebiete, in denen die Böden stärker belastet sind. Dies betrifft vor allem Industriegebiete, in denen neben diffusen Einträgen auch lokal hohe Belastungen aus Altlasten vorkommen können. Daneben sind aufgrund der Höhenlage und der Filterwirkung des Waldes besonders Waldböden und Böden in den Alpen durch diffuse Schadstoffeinträge betroffen (● [UMWELTBUNDESAMT 2004b](#)).

Schwermetalle: Der Eintrag der Schadstoffe Blei und Cadmium hat sich seit den frühen 1990er Jahren aufgrund von Anwendungsverböten und Grenzwerten bei industriellen Verbrennungsprozessen verringert. Wichtigster Verursacher für die im Boden vorhandenen Bleibelastungen war bis zum Verbot verbleiten Benzins der motorisierte Verkehr.

Positiv wirkt sich ein strenger Grenzwert für Cadmium in Phosphordünger (Düngemittelverordnung) aus. Aufgrund einer österreichischen Risikoabschätzung könnte es möglich sein, dass dieser Grenzwert so lange aufrecht erhalten bleibt, bis die EU-Kommission ihrerseits eine EU-weite Regelung erlässt.

Lokale Schwermetallverunreinigungen werden im Einzelfall im Zuge der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes (➡ [Kapitel 10](#)) festgestellt und hinsichtlich deren Umweltgefährdung beurteilt.

Organische Schadstoffe: Über organische Schadstoffe liegen wesentlich weniger Informationen vor als über Schwermetalle. Richtwerte fehlen ebenso wie ein verbindliches Monitoringsystem.

Für die Zukunft ist der vermehrte Einsatz neuer organischer Schadstoffe zu beachten. Zu diesen „Upcoming Pollutants“¹ zählen nicht nur neue Pflanzenschutzmittel, sondern auch polybromierte Diphenylether (Flammschutzmittel) oder perfluorierte Tenside (Mittel zur Oberflächenbehandlung).

Für einige schädliche organische Substanzen wie z. B. das Pflanzenschutzmittel Paraquat (➡ [Kapitel 11](#)) wurde ein Anwendungsverbot erlassen (Verbot von Pflanzenschutzmitteln, die bestimmte Wirkstoffe enthalten, BGBl. II Nr. 308/2002). Insgesamt nimmt jedoch das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln zu (BMLFUW 2006c) (➡ [Kapitel 5](#), ➡ [Kapitel 11](#)).

Unterschiedliche Trends bei den Schwermetallen

Neue Gefahren bei organischen Schadstoffen

¹ Schadstoffe, deren Verbreitung und genaue Wirkung in der Umwelt noch nicht bekannt sind, für die aber ein bedeutendes Schädigungspotenzial vermutet wird.

**Gefahr der Resistenzbildung**

Für die **Antibiotika**-Rückstände in Böden gibt es Hinweise auf Persistenz (UMWELTBUNDESAMT 2005). Dies ist problematisch, da dies zu Resistenzbildung führen kann. Der Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung kann durch alternative Maßnahmen zur Förderung der Tiergesundheit reduziert werden.

Humusgehalte in Böden aufbauen

Humus: Abnehmende Humusgehalte gefährden die Bodenfunktionen der betroffenen Äcker und führen durch Freisetzung von CO₂ zu einem Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Luft. Um den Humusgehalt zu stabilisieren bzw. wieder aufzubauen sind vermehrt konservierende Bodenbearbeitung, organische Bodenhilfsstoffe und Begrünungsmaßnahmen notwendig. Auch das Belassen von Ernterückständen am Feld fördert die Humusbildung.

Bodenmonitoring verbessern

Das Wissen über die aktuelle Entwicklung der Bodenqualität ist lückenhaft. Die Einrichtung einer entsprechenden Anzahl von Bodenmonitoringflächen (Untersuchung von Bodenchemie, -physik und -biologie) und die Erhebung der Belastung zusätzlicher organischer Schadstoffe sind notwendig, um ein konkreteres Bild über die aktuellen Entwicklungen und Probleme zu bekommen. Weiters ist für die organischen Schadstoffe mit hohem Gefährdungspotenzial zu bestimmen, ab welchen Konzentrationen mit schädlichen Folgen zu rechnen ist.

Flächenversiegelung und Erosion**Boden-neuversiegelung reduzieren**

Die aktuelle Rate der Bodenversiegelung von 5 ha/Tag liegt noch deutlich über dem Ziel für 2010 von 1 ha/Tag. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen und das Potenzial zur Nutzung von Brachflächen genutzt werden (➡ Kapitel 10, ➡ Kapitel 15).

Erosion als Problem erkannt

Landwirtschaftsbetriebe nehmen verstärkt Erosionsschutzprogramme in Anspruch (BMLFUW 2005). Über das tatsächliche Ausmaß der Bodenerosion in Österreich gibt es keine Zahlen. Gemäß Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention hat Österreich seine erosionsgefährdeten Gebiete auszuweisen. Das ist bisher nur in Ansätzen erfolgt. Detaillierte Untersuchungen, besonders die Quantifizierung des Bodenabtrags betreffend, wären jedoch notwendig, um Erosionsschutzmaßnahmen (z. B. über das Programm für die ländliche Entwicklung) forcieren und effizient einsetzen zu können.

Nachhaltigkeit

Zur Erreichung einer nachhaltigen Bodennutzung in Österreich ist es notwendig, den Boden in seiner Qualität und in seiner Quantität zu erhalten. Die Kontamination des Bodens mit Schadstoffen muss ebenso minimiert werden wie der Bodenverlust durch Erosion, Hangrutschungen oder Flächenversiegelung. Damit wird beispielsweise das Risiko von Hochwässern vermindert (➡ Kapitel 1). Gleichzeitig muss die extrem geringe Boden Neubildung (ca. 1 cm in 100 Jahren bzw. 1–2 t/ha/Jahr; GRASSL 1997, BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2006) berücksichtigt werden.

Zur Überprüfung der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004, 2006d, e) im Hinblick auf die Bodenqualität werden die Indikatoren „Anteil der versiegelten Fläche“ (➡ Kapitel 15), „Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten für die Elemente Blei und Cadmium“ und „Anteil der landwirtschaftlichen Flächen mit Erosionsschutzmaßnahmen“ herangezogen. Zur Überprüfung des Umweltzieles „Erhaltung der Bodenfunktionen“ ist eine Weiterentwicklung der Indikatoren notwendig.

Die Akzeptanz von Bodenschutzmaßnahmen durch die Bevölkerung ist entscheidend für den zukünftigen Umgang mit der Ressource Boden. Die Tatsache, dass der Boden zur Erhaltung seiner Funktionen an sich zu schützen ist, ist zu wenig bekannt.

Gesundheit

Böden sind Speicher für schwer abbaubare Schadstoffe, wie Schwermetalle oder persistente organische Verbindungen (POPs ➡ Kapitel 11, ➡ Kapitel 13). Diese Stoffe gelangen entweder über Einträge aus der Luft in die Böden oder werden durch Klärschlamm oder Düngemittel bzw. als Pflanzenschutzmittel aufgebracht. Weiters können lokale Bodenverunreinigungen durch unsachgemäße Handhabung von gefährlichen Stoffen bei gewerblichen und industriellen Tätigkeiten entstehen.

Schadstoffe können sich aus dem Boden in der Nahrungskette anreichern (UMWELTBUNDESAMT BERLIN 2005) bzw. ins Grundwasser gelangen (➡ Kapitel 1). Schwermetalle und persistente organische Verbindungen können das Nervensystem, das Immunsystem und das Hormonsystem beeinflussen und deren Entwicklung und Funktionen stören (MARQUARDT & SCHÄFER 2004). Der Einsatz bromierter Penta- und Octadiphenylether – Verbindungen mit flammhemmenden Eigenschaften – wurde aufgrund ihrer persistenten, bioakkumulierenden und toxischen Eigenschaften innerhalb der Europäischen Union verboten und sie wurden als neue POPs zur Aufnahme in das Aarhus-Protokoll (UNECE 1998) zu persistenten organischen Schadstoffen vorgeschlagen. Diese Verbindungen wurden unter anderem auch in Grünlandböden in Österreich nachgewiesen (UMWELTBUNDESAMT 2007b). Aufgrund ihrer Langlebigkeit können diese Substanzen noch jahrzehntelang eine Belastung der Gesundheit darstellen, wie es aus den Erfahrungen mit Dioxinen und polychlorierten Biphenylen bekannt ist (WHO 2005).

Speicher von Schadstoffen

Weiterer Forschungsbedarf

Zu zahlreichen persistenten Substanzen mit potenziell gefährlichen Eigenschaften besteht weiterhin Forschungsbedarf hinsichtlich ihrer Konzentrationen in der Umwelt, in Pflanzen, Tieren und im Menschen, sowie hinsichtlich ihres Umweltverhaltens und ihrer Toxizität. Es ist notwendig, für die Schadstoffe mit hohem Gefährdungspotenzial für Gesundheit und Umwelt, falls noch nicht vorhanden, Bodenrichtwerte festzulegen. Generell sollten im Sinn des Vorsorgeprinzips Belastungen des Bodens vermieden bzw. minimiert werden.

Radioaktive Substanzen: Die Belastung der Böden mit Cäsium-137 aus dem Reaktorunfall in Tschernobyl ist seit 1986 um etwa die Hälfte zurückgegangen. Dennoch werden in Pilzen, wie dem Maronenröhrling, an höher belasteten Standorten noch stark erhöhte Konzentrationen gefunden (UMWELTBUNDESAMT 2007c). Von übermäßigem Verzehr dieser Pilze ist abzuraten.

3.4 Empfehlungen

- Zum europaweiten Schutz des Bodens sollte bis Ende 2008 die EU-Bodenrahmenrichtlinie verabschiedet werden. Ihre Wirksamkeit wird letztlich von den konkreten, derzeit in Verhandlung befindlichen Inhalten abhängen. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgeber).
- Zur Verringerung des Eintrags von Antibiotika aus Wirtschaftsdüngern in den Boden sollten Empfehlungen zum Einsatz von Antibiotika auf Basis einer ökotoxikologischen Beurteilung ausgearbeitet werden. (BMLFUW).
- Zur Risikominderung sollten Richtwerte für die Belastung des Bodens mit organischen Schadstoffen – wie z. B. polybromierte Diphenylether, perfluorierte Tenside und ausgewählte Pflanzenschutzmittel – festgelegt werden, bei deren Überschreitung die Notwendigkeit von Maßnahmen zu prüfen ist. (BMGFJ, BMLFUW).
- Zur einheitlichen Erfassung des Bodenzustandes sollte ein österreichweit abgestimmtes Bodenmonitoringsystem etabliert werden. (Landesregierungen).
- Zum Schutz vor Erosion sollte
 - eine Ausweisung der erosionsgefährdeten Gebiete erfolgen. (Landesregierungen).
 - die Beratung für Erosionsschutzmaßnahmen weiter ausgebaut werden. (Landesregierungen).
 - eine humusaufbauende Bodenbewirtschaftung in den Agrar- und Umweltförderprogrammen verstärkt gefördert werden. (BMLFUW).
- Zur Reduktion der Bodenneuversiegelung sollten entsprechende raumplanerische Maßnahmen gesetzt werden. (➡ Kapitel 15).

4 KLIMASCHUTZ UND KLIMAWANDEL

4.1 Umweltpolitische Ziele

In der *Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC¹, Art. 2)* der Vereinten Nationen wurde 1992 vereinbart, die Konzentrationen der Treibhausgase (THG) in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird.

Anthropogene Störungen des Klimas verhindern

Konkretisiert wurde dieses Ziel von den Regierungschefs der Europäischen Union, die sich im März 2005 dafür aussprachen, den globalen mittleren Temperaturanstieg auf unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken (ER 2005, 2007).

Das *Kyoto-Protokoll* legt als internationale Vereinbarung zum Klimaschutz rechtsverbindliche Ziele zur Minderung der THG-Emissionen der Industriestaaten fest. Im Rahmen der *Lastenaufteilung* innerhalb der Europäischen Union hat sich die Republik Österreich verpflichtet, die THG-Emissionen im Zeitraum 2008–2012 um 13 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 zu reduzieren.

Kyoto-Ziel: minus 13 %

Zur Erreichung der Ziele des Kyoto-Protokolls dient die *Österreichische Klimastrategie*. Die 2002 veröffentlichte Klimastrategie (BMLFUW 2002a) wurde 2007 überarbeitet (BMLFUW 2007a). Darin sind Zielwerte und Maßnahmen für acht Sektoren, darunter Verkehr, Energieaufbringung, Industrie sowie Raumwärme und Kleinverbraucher festgelegt (siehe Tabelle 2).

Ziel der *Emissionshandelsrichtlinie* der Europäischen Union ist eine kosteneffektive Reduktion von THG, bislang in den Sektoren Industrie und Energieaufbringung. National wurde diese mit dem *Emissionszertifikatgesetz (EZG)* umgesetzt. Weitere flexible Mechanismen sind *Joint Implementation (JI)* und *Clean Development Mechanism (CDM)²*. Diese bieten die Möglichkeit, Emissionsrechte aus dem Ausland zuzukaufen.

Instrumente: Emissionshandel und JI/CDM

Explizites Ziel der Europäischen Union ist eine internationale Vereinbarung, in der sich die Industrieländer verpflichten, ihre THG-Emissionen bis 2020 gemeinsam in einer Größenordnung von 30 % gegenüber 1990 zu verringern. Unabhängig davon hat sich die Europäische Union bereits unilateral dazu verpflichtet, ihre THG-Emissionen bis 2020 um mindestens 20 % gegenüber 1990 zu reduzieren (ER 2007).

Post-2012: Weitere Emissionsreduktionen

Der Rat sieht auch die Notwendigkeit, für den Zeitraum bis 2050 Emissionsreduktionen der Industriestaaten im Ausmaß von 60–80 % zu erreichen, um das 2 °C-Ziel nicht zu gefährden (ER 2007).

Es sind nationale und gegebenenfalls regionale Programme zu erarbeiten und umzusetzen, in denen Maßnahmen zur Erleichterung einer angemessenen Anpassung an die Klimaänderungen vorgesehen sind (*Klimarahmenkonvention – UNFCCC, Art. 4b*).

Klimawandelanpassung

¹ UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change – Rahmenvertrag der Vereinten Nationen zur Klimaänderung.

² JI/CDM: Joint Implementation/Clean Development Mechanism: projektbezogene flexible Mechanismen des Kyoto-Protokolls; Emissionsreduktionen werden aufgrund von Investitionen in einem anderen Industrieland (JI) oder in einem Entwicklungsland (CDM) dem Emissionskonto des Investorlandes gutgeschrieben.

4.2 Situation und Trends

THG-Emissionen über dem Kyoto-Ziel

In den Jahren 2003–2005 war ein weiterer Anstieg der THG-Emissionen um 0,3 Mio. t CO₂-Äquivalente (CO₂e) auf insgesamt 93,3 Mio. t CO₂e zu verzeichnen (UMWELTBUNDESAMT 2007d). Auf Basis der aktuellen Inventur³ liegt das Kyoto-Ziel Österreichs bei 68,8 Mio. t CO₂e. Demnach liegt die im Jahr 2005 ausgestoßene Emissionsmenge 18 % über dem Wert des Basisjahres und rund 24,5 Mio. t CO₂e bzw. 36 % über dem Kyoto-Ziel (siehe Abbildung 1) (UMWELTBUNDESAMT 2007b).

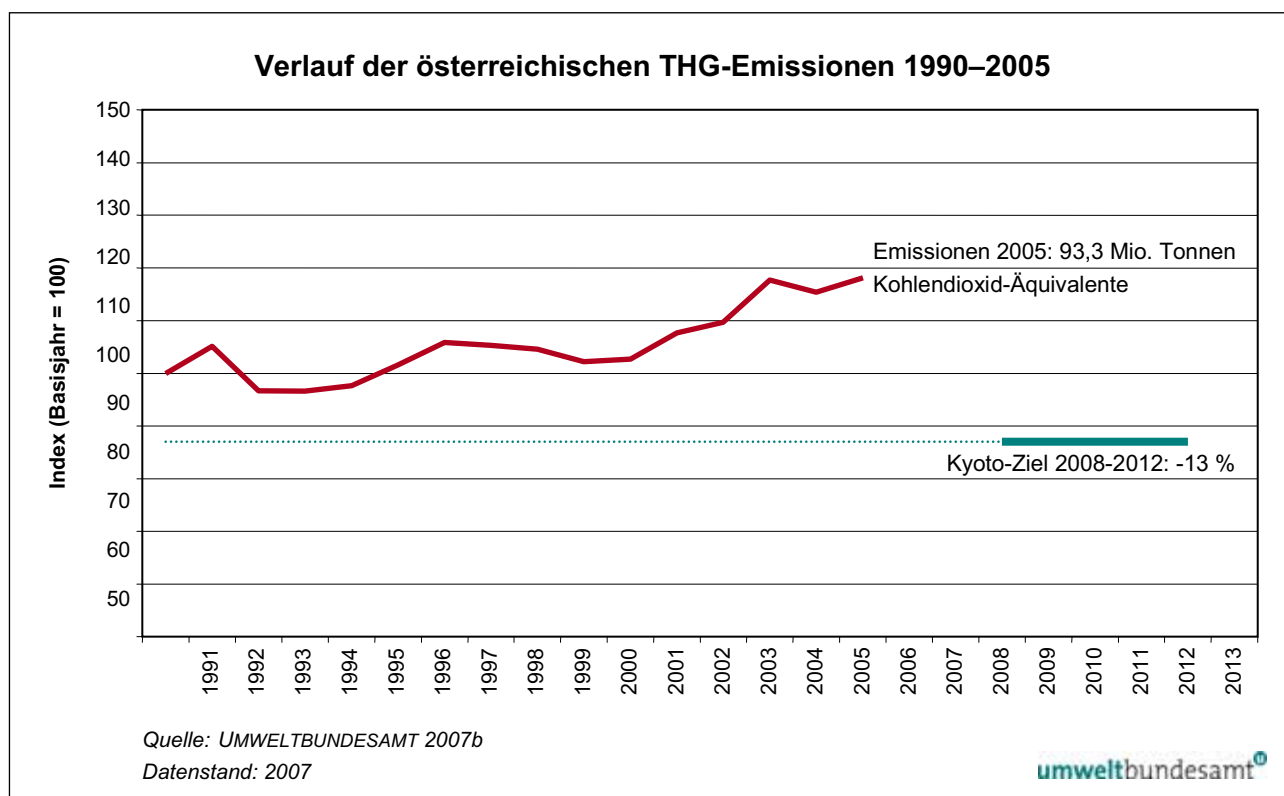


Abbildung 1: Verlauf der österreichischen THG-Emissionen 1990–2005.

Die aus dem in Österreich vertankten Kraftstoff im Ausland freigesetzten Treibhausgase werden Österreich angerechnet und betragen 2005 rd. 34 % der österreichischen Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor (→ Kapitel 14), dies entspricht 8,4 Mio. t und somit 9 % der Österreich zugerechneten THG-Gesamtemissionen.

³ Alle in diesem Kapitel zitierten Daten – sofern nicht anders gekennzeichnet – sind Daten aus der aktuellen Österreichischen Luftschadstoffinventur (UMWELTBUNDESAMT 2007c).

THG-Emissionen der Bundesländer

In der jährlichen Bundesländer Luftschadstoffinventur werden unter anderem die Treibhausgasemissionen für die einzelnen Bundesländer abgeschätzt. Die aktuellsten Daten, die den Zeitraum von 1990 bis 2004 abdecken (UMWELTBUNDESAMT 2006a), geben einen Überblick über die THG-Emissionen in den Bundesländern.

Tabelle 1: Treibhausgasemissionen der Bundesländer⁴ auf Basis der Inventur 1990–2004, Datenstand 2006. (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2006a).

(Gg* CO ₂ e)	2002	2003	2004
Burgenland	2.000	2.004	1.928
Kärnten	5.247	5.710	5.613
Niederösterreich	19.843	21.819	22.126
Oberösterreich	23.545	24.858	23.891
Salzburg	4.248	4.410	4.722
Steiermark	15.305	15.728	15.121
Tirol	5.646	6.111	6.392
Vorarlberg	2.110	2.185	2.278
Wien	8.900	9.684	9.228
Gesamt	86.843	92.511	91.299

* 1 Gg = 1.000 t

Etwa zwei Drittel der THG-Emissionen werden durch Verbrennung fossiler Energieträger verursacht. Wichtigste Einflussfaktoren sind daher die Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes (➔ Kapitel 12, ➔ Kapitel 14). Die wesentlichen Verursacher der Emissionen von THG waren im Jahr 2005 die Sektoren Industrie, Verkehr, Energieaufbringung sowie Raumwärme und sonstige Kleinverbraucher⁵ (siehe Abbildung 2).

Ein Vergleich der sektoralen THG-Emissionstrends im **Zeitraum 1990–2005** (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4) zeigt, dass der Sektor Verkehr, bedingt durch das steigende Verkehrsvolumen und den Tanktourismus den stärksten Zuwachs verzeichnet. Der Anstieg des Sektors Energieaufbringung ist im Wesentlichen auf einen Anstieg des Stromverbrauchs zurückzuführen. Im Sektor Industrie ist hauptsächlich die Eisen- und Stahlproduktion für die Steigerung verantwortlich (➔ Kapitel 13). Die Emissionen des Sektors Raumwärme und sonstige Kleinverbraucher lagen leicht über dem Wert von 1990 (UMWELTBUNDESAMT 2007b).

⁴ Aufgrund von jährlichen Aktualisierungen der Inventur weichen die Gesamtemissionen von der aktuellen Inventur etwas ab.

⁵ Die in diesem Kapitel verwendete Sektorenzuteilung ist an die Österreichische Klimastrategie angelehnt.

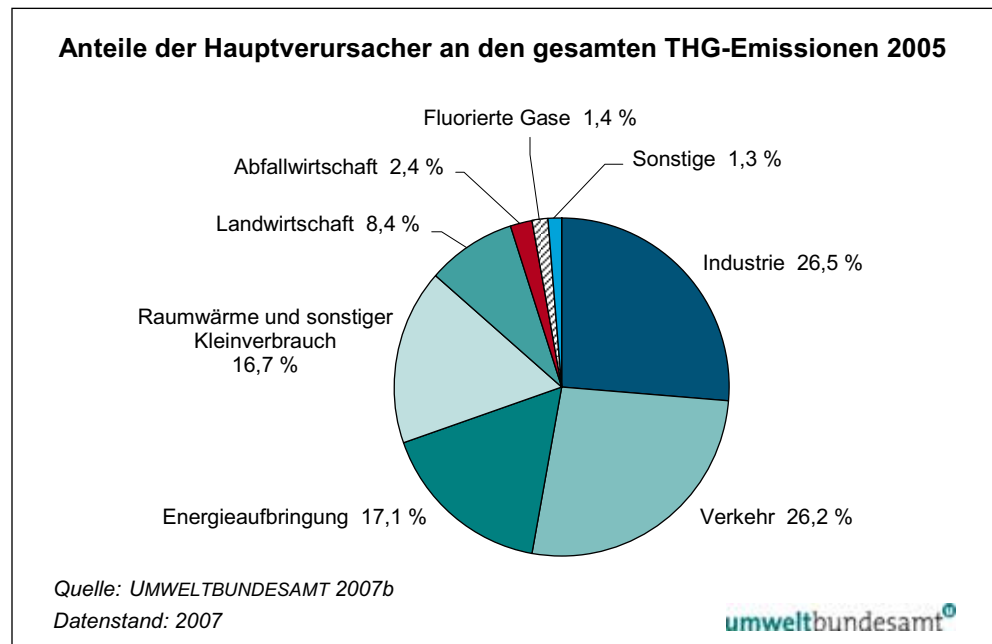


Abbildung 2: Anteile der Hauptverursacher an den gesamten THG-Emissionen, 2005.

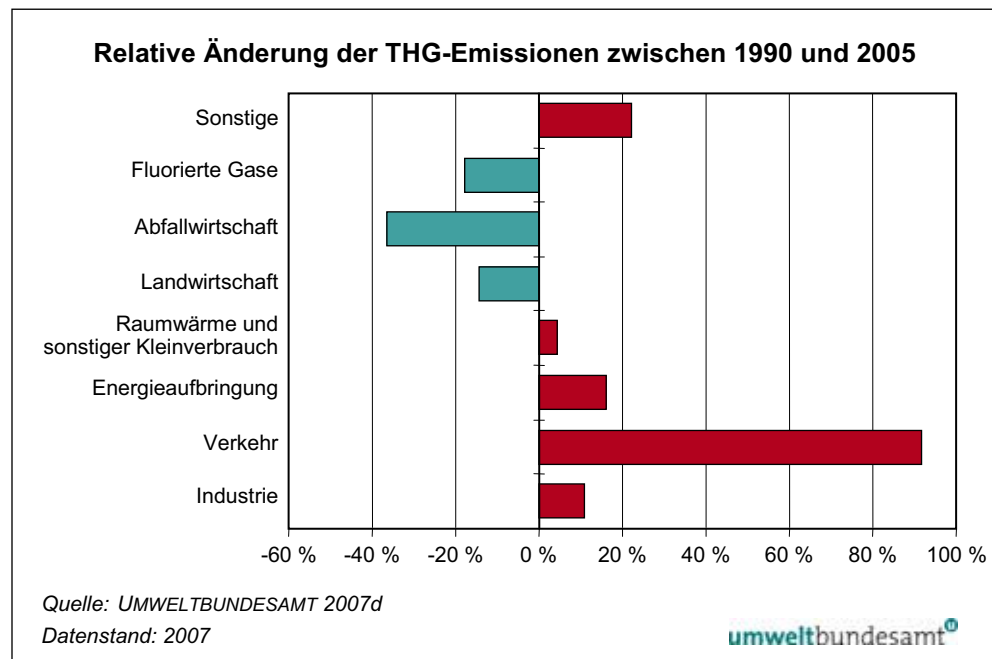


Abbildung 3: Relative Änderung der THG-Emissionen zwischen 1990 und 2005 in Prozent.

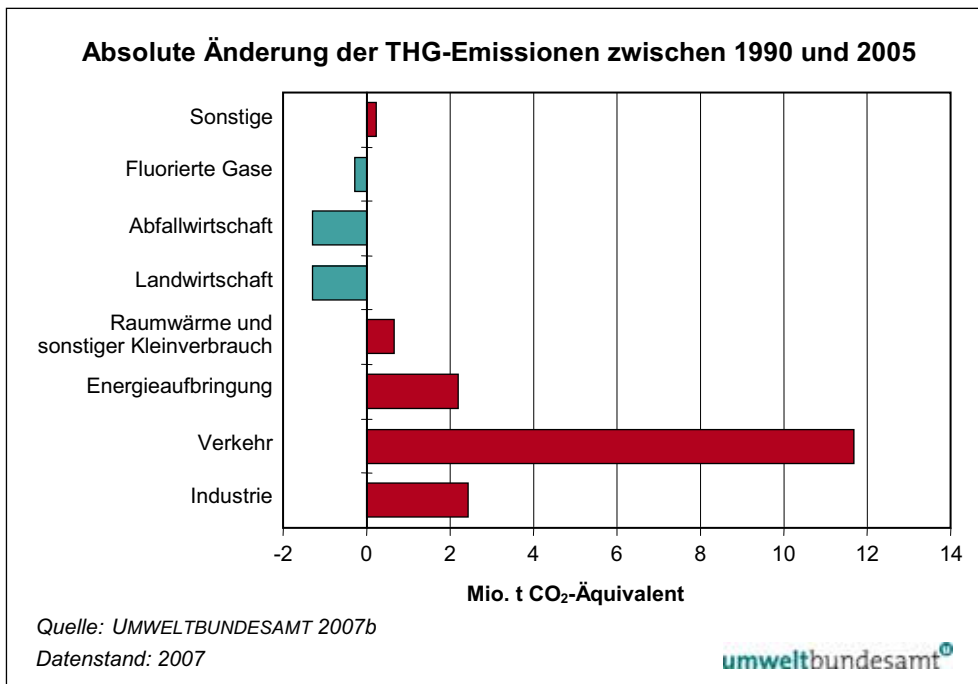


Abbildung 4: Absolute Änderung der THG-Emissionen zwischen 1990 und 2005 in Mio. Tonnen CO₂e.

Eine Reduktion der THG-Emissionen wurde im Sektor Abfallwirtschaft aufgrund der sinkenden Abfallablagerung auf Deponien erzielt (→ Kapitel 9), in der Landwirtschaft insbesondere aufgrund der Abnahme der Rinderzahl bzw. des Mineräldünger- und Gülleeinsatzes und bei den Fluorierten Gasen aufgrund der Umsetzung der Industriegasverordnung (UMWELTBUNDESAMT 2007b).

Im Zeitraum 2003–2005 trat die größte Zunahme von THG-Emissionen im Sektor Verkehr auf. Seit dem Jahr 2003 kam es zu einer Zunahme des Energieeinsatzes von etwa 7 %. Dieser Anstieg ist vor allem auf den Tanktourismus zurückzuführen. Die im europäischen Vergleich geringen Kraftstoffpreise – aufgrund einer vergleichsweise niederen Mineralölsteuer, speziell bei Dieselmotoren – führen dazu, dass große Mengen Kraftstoff in Österreich getankt, jedoch im Ausland verfahren werden. Diese Treibhausgasemissionen sind auf Basis der verkauften Kraftstoffmengen zu bilanzieren (→ Kapitel 14).

Die Zunahme der THG-Emissionen im Sektor Industrie ist vor allem auf die Produktionssteigerungen in der Eisen- und Stahlindustrie zurückzuführen. In der Stromproduktion sanken die Kohlendioxid-Emissionen aus der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken (minus 1,6 %) trotz gesteigerter Stromproduktion. Treibende Kräfte dafür waren ein Anstieg gasförmiger Brennstoffe bei abnehmendem Anteil fester und flüssiger Brennstoffe sowie eine Zunahme der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (→ Kapitel 12). Die Emissionen der Raumwärme schwanken entsprechend den Heizgradtagen, wobei in den letzten Jahren eine leichte Entkoppelung stattfand. Die anderen Sektoren zeigten im Zeitraum 2003–2005 eine Abnahme, wobei die Reduktion in der Abfallwirtschaft und bei den Fluorierten Gasen am höchsten war (siehe Tabelle 2).



Achter Umweltkontrollbericht – Klimaschutz und Klimawandel

Tabelle 2: Sektorale Emissionen (in Mio. Tonnen CO₂e) und Reduktionsziele in der Klimastrategie 2007 (BMLFUW 2007a).
Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2007b, 2007d; Datenstand: 2007.

Treibhausgasemissionen	Klimastrategie 2007						Abweichung BaU 2010 vom Zielwert 2010			
	1990	2003	2004	2005	Veränderung 2003-2005	Veränderung 1990-2005		Zielwert für 2010	Ziele bezogen auf 1990	Prognose BaU für 2010
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ , inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	22,26	24,15	23,74	24,69	+ 2,2 %	+ 10,9 %	23,25	+ 4,5 %	25,0	- 7,0 %
Verkehr (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	12,76	23,10	23,70	24,44	+ 5,8 %	+ 91,6 %	18,90	+ 48,1 %	21,6	- 12,5 %
Energieaufbringung (Elektr.- u. Wärmeerz., Raffinerien; CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	13,71	16,06	16,12	15,90	- 1,0 %	+ 16,0 %	12,95	- 5,5 %	16,7	- 22,5 %
Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch ¹⁾ (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	14,95	16,29	14,58	15,60	- 4,2 %	+ 4,4 %	11,90	- 20,4 %	14,3	- 16,8 %
Landwirtschaft: Viehhaltung und Stickstoffdüngung (CH ₄ +N ₂ O)	9,12	8,00	7,86	7,82	- 2,2 %	- 14,3 %	7,10	- 22,2 %	7,3	- 2,7 %
Abfallwirtschaft, insbesondere Mülldeponien (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	3,65	2,57	2,42	2,28	- 11,2 %	- 37,4 %	2,10	- 42,4 %	2,8 ²⁾	- 25,0 %
Fluorierte Gase (FKW, H-FKW, SF ₆)	1,60	1,56	1,53	1,32	- 15,7 %	- 18,0 %	1,40	- 12,8 %	1,4	0 %
Sonstige CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ -Emissionen (v. a. Lösemittelverwendung)	1,00	1,22	1,23	1,22	- 0,1 %	+ 22,1 %	0,90	- 10,2 %	0,9	0 %
Summe Inland	79,05	92,95	91,18	93,28	+ 0,4 %	+ 18,0 %	78,50	- 0,7 %	89,9	- 12,7 %
Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft							- 0,70³⁾			
Beitrag JI/CDM							- 9,00			
Kyoto-Ziel							68,80	- 13,0 %		

¹⁾ Die Emissionsinventur weist in dieser Kategorie neben den heizenergiebedingten Emissionen von Haushalten, Betrieben und Dienstleistungen (Hausbrand) auch Kleinverbräuche aus Maschineneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft aus.

²⁾ Der Wert Business as usual (BaU) wurde auf Basis der Inventur 1990-2003 (veröffentlicht 2005) erstellt.

³⁾ Vorläufige Schätzung des Umweltbundesamtes über Senkenpotenzial der Aktivitäten nach Art. 3.3 des Kyoto-Protokolls.



EU-Emissionshandel

In das Jahr 2005 fiel der Start der 1. Periode des Emissionshandels in allen Mitgliedstaaten der EU. Am EU-Emissionshandel nehmen national Betreiber von 197 Anlagen aus Industrie und Energiewirtschaft teil. Damit sind im Jahr 2005 rund 78,4 % der gesamten THG-Emissionen des Sektors Industrie und etwa 90,6 % im Bereich der Energieaufbringung erfasst (UMWELTBUNDESAMT 2007a).

Der EU-Emissionshandel sieht die Erstellung **Nationaler Allokationspläne (NAP)** für jede Handelsperiode vor. Diese enthalten die jährlich zugeteilten Emissionszertifikate für die am Emissionshandel beteiligten Anlagen aus Industrie und Energiewirtschaft. Der NAP legt damit den Beitrag dieser Anlagen zur Erreichung des nationalen Klimaschutz-Ziels fest.

Die erste Handelsperiode erstreckt sich von 2005–2007, die zweite umfasst den Verpflichtungszeitraum des Kyoto-Protokolls 2008–2012.

NAP1: Allokationsbasis für die Zuteilung der Emissionszertifikate in der ersten Handelsperiode war der Mittelwert der Emissionen von 1998–2001. Insgesamt wurden den beteiligten Anlagen aus Industrie und Energiewirtschaft 33 Mio. CO₂-Zertifikate pro Jahr zugeteilt (inkl. Reserve von 1 %). Im ersten Jahr des Emissionshandels (2005) emittierten die energiewirtschaftlichen Anlagen mehr Treibhausgase (THG), die Industrieanlagen hingegen deutlich weniger als zugeteilt (siehe Abbildung 5). Die THG-Emissionen der am Emissionshandel beteiligten Unternehmen lagen im Jahr 2005 um rund 17,4 % über den durchschnittlichen Emissionen des Basiszeitraums 1998–2001.

**Industrie:
2005 weniger
THG-Emissionen
als zugeteilt**

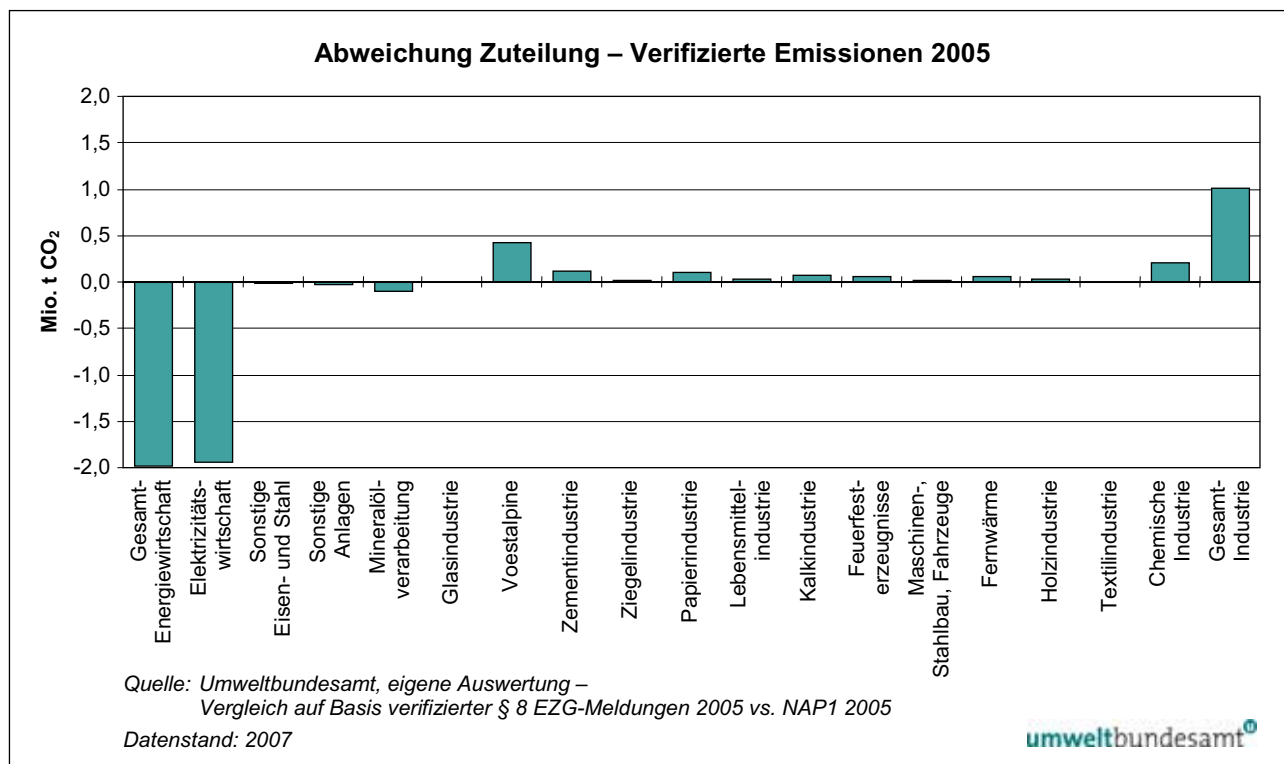


Abbildung 5: Differenz zwischen verifizierten Emissionen 2005 und Zuteilung nach Branchen.



Der **NAP2** (BMLFUW 2007b) wurde am 15. Jänner 2007 zur Genehmigung an die Europäische Kommission übermittelt. Dieser sah für die zweite Handelsperiode (2008–2012) für die am Emissionshandel beteiligten Anlagen aus Industrie und Energiewirtschaft eine Gesamtzuteilung von 32,8 Mio. t CO₂-Zertifikaten vor (siehe Tabelle 3). Davon sollen 32,4 Mio. t gratis zugeteilt (davon 0,33 Mio. t Reserve für Neuanlagen) sowie 0,4 Mio. t versteigert werden.

Tabelle 3: *Vorgeschlagene Zuteilung von CO₂-Zertifikaten im NAP2 (BMLFUW 2007b) – Gliederung nach Sektoren und Zuteilungsmodus.*

Sektor	Zuteilungsmodus			
	Gesamt	Reserveabzug	Versteigerungsabzug	Gratiszuteilung (ohne Reserve)
ENERGIE	11,950	0,120		11,690
Elektrizitätswirtschaft	8,300	0,083	0,100	8,120
Fernwärme	0,590	0,006	0,300	0,580
Mineralölverarbeitung	3,060	0,031		2,990
INDUSTRIE	20,850	0,208		20,390
Integrierte Hüttenwerke	11,600	0,116		11,340
Sonstige Industrie	9,250	0,092		9,040
GESAMT	32,800	0,330	0,400	32,070

Die rechtsgültige Zuteilung der Emissionszertifikate an die Anlagen kann erst nach Genehmigung des NAP2 durch die Europäische Kommission erfolgen. In ihrer Entscheidung vom 2. April 2007 sieht die EK eine Reduktion der vorgeschlagenen Gesamtmenge der Emissionszertifikate auf 30,73 Mio. t CO₂ vor.

Das Österreichische JI/CDM-Programm

Bis Ende 2006 wurden Projekte zur Lukrierung von JI/CDM-Emissionsreduktionseinheiten im Ausmaß von 26,1 Mio. t CO₂e vertraglich vereinbart (BMLFUW 2007a). Für den Zeitraum 2008–2012 ist der Zukauf von 9 Mio. t CO₂e pro Jahr im Rahmen des JI/CDM-Programms geplant (BMLFUW 2007a).

THG-Emissionen im internationalen Vergleich

Die gängigste Methode zum Vergleich der Treibhausgasemissionen einzelner Staaten ist, diese auf deren Bevölkerungszahl oder auf deren Wirtschaftsleistung zu beziehen, um spezifische Treibhausgasemissionszahlen zu erhalten. Aufgrund der – im Hinblick auf die internationalen Verpflichtungen zur Reduktion der Treibhausgase – vergleichbaren rechtlichen Ausgangssituation ist dieser Vergleich insbesondere betreffend andere EU-Mitgliedstaaten sowie andere Industrieländer relevant.

Österreich liegt beim Indikator CO₂-Emissionen pro Wertschöpfung im Spitzenfeld der Industrienationen weltweit. Bei der weitergehenden Analyse der Zahlen wären die Struktur der Energieversorgung (unterschiedlicher Primärenergieträgermix) sowie der gesamten Wirtschaft der untersuchten Staaten (z. B. Anteil Schwerindustrie, Anteil Dienstleistungssektor) zu berücksichtigen (siehe Abbildung 6).

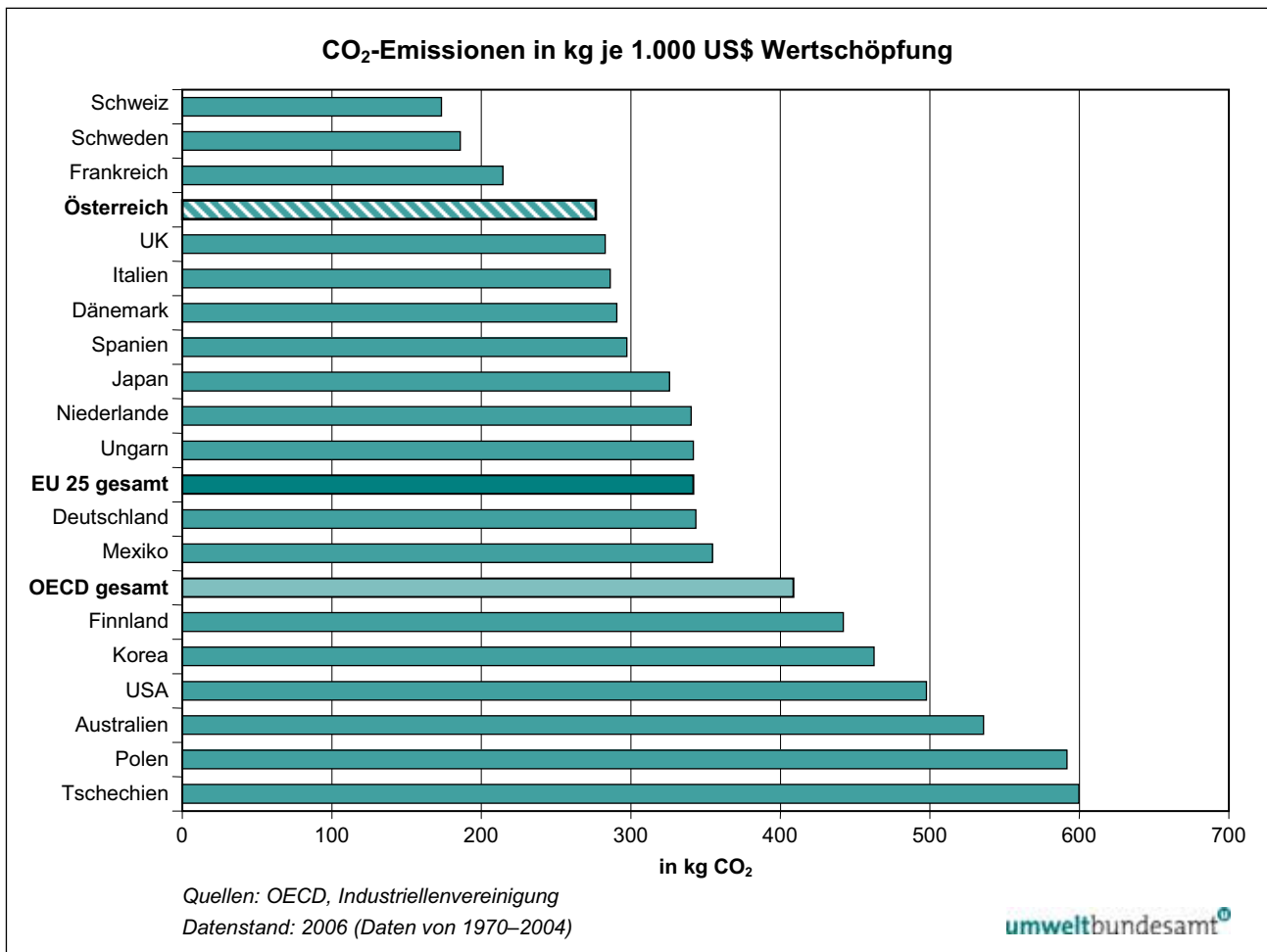


Abbildung 6: CO₂-Emissionen in Kilogramm je Tausend US-Dollar Wertschöpfung.

Klimawandel – Auswirkungen sind bereits spürbar

Der Anstieg der mittleren Jahrestemperatur betrug in den vergangenen 150 Jahren weltweit rund 0,76 °C (IPCC 2007), in Österreich rund 1,6 °C (siehe Abbildung 7).

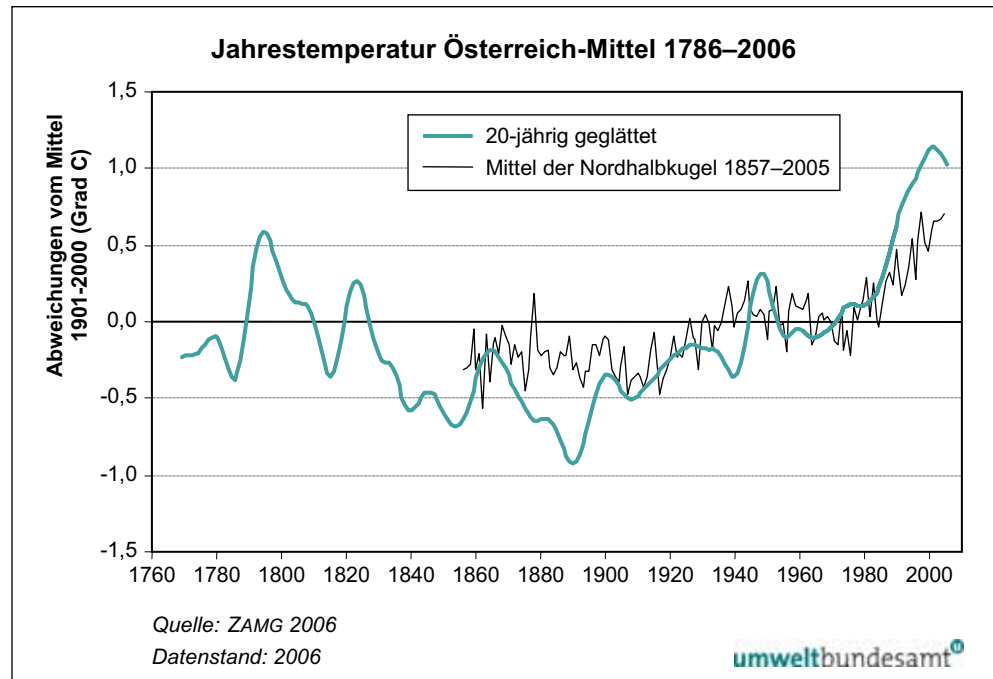


Abbildung 7: Jahrestemperatur Österreich-Mittel 1786–2006.

Der jüngste IPCC¹-Report (IPCC 2007) weist darauf hin, dass bei Eintreten des SRES-Szenarios A1B² bis zum Ende dieses Jahrhunderts ein globaler Temperaturanstieg von 2,8 °C zu erwarten ist, bezogen auf den Zeitraum 1980–1999. Basierend auf diesem Szenario und auf den aktuellen Klimaszenarien-Daten des Max-Planck-Instituts für Meteorologie Hamburg (UMWELTBUNDESAMT DEUTSCHLAND 2007) wurde die mögliche Temperaturentwicklung für Österreich berechnet (siehe Abbildung 8). Bis zum Jahr 2085 ist demnach im Alpenraum ein weiterer Temperaturanstieg von 4–5 °C zu erwarten, bezogen auf den Zeitraum 1961–1990 (Klimanormalperiode). Dazu kommt, dass die Verwundbarkeit und die Schadensanfälligkeit von Infrastruktur und Ökosystemen im Alpenraum durch den Klimawandel besonders hoch sind.

**Mindestens + 4 °C
im Alpenraum
bis 2085**

Abbildung 8: Szenario Temperaturanstieg in Österreich 2015 bis 2085.

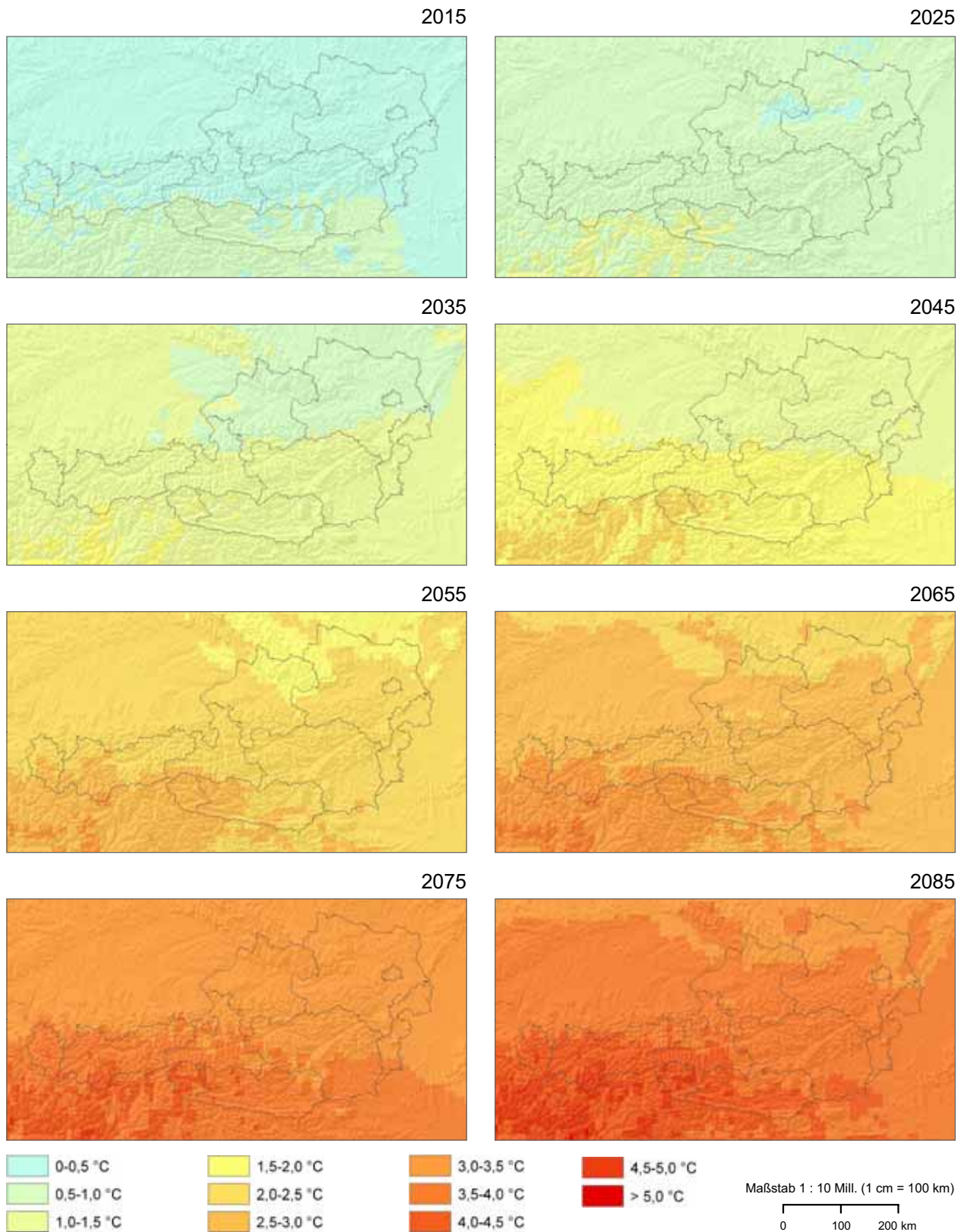
¹ IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change – Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen.

² SRES-Szenario A1B (IPCC 2000): Dieses Szenario geht von folgenden zukünftigen Entwicklungen aus: einem geringen Wachstum der Weltbevölkerung (Zunahme bis Mitte des 21. Jahrhunderts, danach Abnahme), sehr raschem Wirtschaftswachstum (sehr hohes BIP-Wachstum), sehr hohem Energieverbrauch, geringen Änderungen in der Bodennutzung, mittlerer Verfügbarkeit von Öl- und Gas-Ressourcen, einer raschen Einführung von neuen und effizienteren Technologien und einer ausgewogenen Nutzung aller Energie-Quellen.

Szenario Temperaturanstieg in Österreich von 2015 bis 2085

Veränderung der durchschnittlichen Jahrestemperatur

Bezogen auf die Klimanormalperiode 1961-1990, gemittelt über 30 Jahre, SRES Szenario A1B



Quelle: Max-Planck-Institut Hamburg, beauftragt durch das Umweltbundesamt Deutschland

Bearbeitung: K. Haslinger, G. Eisenkölb; Februar 2007



Gefährdung von Tieren, Pflanzen und Ökosystemen

Folgen dieser Klimaänderung sind das Abschmelzen der Gletscher, die Verschiebung der Schneefallgrenze, der zunehmende Trockenstress der Vegetation sowie die Änderung der Vegetationszonen und der Ökosysteme (EEA 2004, IPCC 2001, 2007) (→ Kapitel 7).

Zunahme von Naturkatastrophen und Schäden

Extremereignisse wie Stürme, Starkniederschläge, Hochwasser, Dürreperioden, Lawinen, Muren, Hagel, Hitze- und Kältewellen nehmen durch den Klimawandel bedingt sowohl in ihrer Häufigkeit als auch an Intensität zu. Vergleicht man die Zahlen der letzten zehn Jahre (1995–2005) mit denen der 1960er Jahre, so wird ein Anstieg der Naturkatastrophen deutlich (siehe Tabelle 4): Die Anzahl der Extremereignisse nahm um das 2,1-fache zu, die Gesamtschäden um das 6,6-fache und die versicherten Schäden um das 24,8-fache (MÜNCHNER RÜCKVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT 2006). 2005 war in Bezug auf Schäden durch Naturkatastrophen ein Rekordjahr: Das bisher teuerste Naturkatastrophenjahr der Versicherungsgeschichte und für die weltweiten Volkswirtschaften; der überwiegende Teil der Schäden wurde durch Stürme und Überschwemmungen (Hurricane Katrina) verursacht (siehe Abbildung 9).

Tabelle 4: Vergleich der weltweiten Großkatastrophen pro Dekade, im Zeitraum 1950–2005. (MÜNCHNER RÜCKVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT 2006).

Dekade	1950–1959	1960–1969	1970–1979	1980–1989	1990–1999	letzte 10 Jahre
Anzahl der Ereignisse	21	27	47	63	91	57
Gesamtschäden	48,1	87,5	151,7	247,0	728,8	575,2
Versicherte Schäden	1,6	7,1	14,6	29,9	137,7	176,0

Anmerkung: Schäden in Mrd. US\$ (in Werten von 2005)

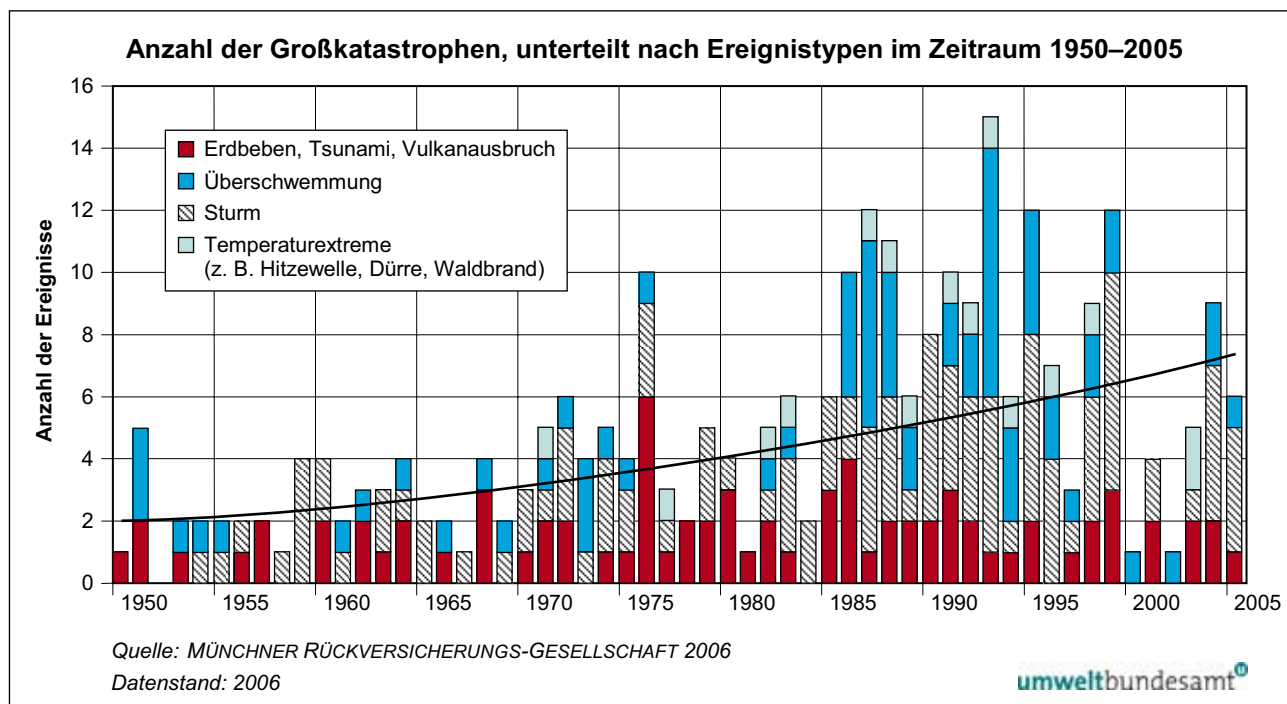


Abbildung 9: Anzahl der Großkatastrophen, unterteilt nach Ereignistypen; pro Jahr im Zeitraum 1950–2005.

Anpassung an den Klimawandel

Um Gefährdungen infolge des Klimawandels zu reduzieren, fordert die Klimarahmenkonvention, nationale und ggf. regionale Programme zur Anpassung an die Klimaänderungen zu erstellen. Österreich ist mit seinen kleinräumigen geografischen Gegebenheiten auf eine lokal und regional abgestimmte Anpassungsstrategie angewiesen. Bislang wurden in einzelnen Materiengesetzen und Empfehlungen konkrete Hinweise zur Berücksichtigung des Klimawandels aufgenommen, ein nationales Programm zur Anpassung wurde noch nicht erstellt.

Das Leitbild des Österreichischen Walddialogs (WALDDIALOG 2005) definiert das Ziel, den Wissensstand der Klimafolgenforschung, insbesondere betreffend die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald, zu verbessern (➡ Kapitel 6). Diese Stabilisierung der Waldökosysteme ist explizit als Ziel festgelegt (ÖWAD Leitbild, Ziele 3 und 6, Maßnahmenbereich 1.1).

Zum Schutz vor Naturgefahren weist der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinverbauung Gefahrenzonen aus (Forstgesetz). In den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer wird die ÖROK-Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren teilweise berücksichtigt (➡ Kapitel 15). Auf EU-Ebene ist die Hochwasserrichtlinie (HW-RL) mit Stand Ende 2006 in Verhandlung, die den verbesserten Schutz vor den Folgen der tendenziell zunehmenden Hochwässer infolge des Klimawandels zum Ziel hat (➡ Kapitel 1).

Die Umweltminister der Vertragsparteien der **Alpenkonvention** verabschiedeten im November 2006 eine Deklaration zum Klimawandel in den Alpen mit einem Schwerpunkt auf Anpassungsmaßnahmen. Sie beauftragten den Ständigen Ausschuss zur Umsetzung der Deklaration, bis zur X. Alpenkonferenz 2008 einen Aktionsplan mit alpenspezifischen Handlungsempfehlungen und längerfristigen Initiativen auszuarbeiten.

In den §§ 1 und 6 des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVP-G 2000) ist das Klima explizit als Schutzgut verankert. In den Genehmigungsvoraussetzungen zum UVP-G 2000 (§ 17 Abs. 2 Z. 2b) hingegen ist es nicht als zu schützendes Gut erwähnt. Eine Berücksichtigung der möglichen Auswirkungen von UVP-pflichtigen Vorhaben auf das Klima ist damit bei der Genehmigung nicht explizit vorgesehen.

Mit der Strategischen Umweltprüfung (SUP) kommt ein weiteres Instrument in der Umweltfolgenabschätzung der Berücksichtigung von klimatischen Faktoren zugute. Hier gilt es, bei der Ausarbeitung von Plänen und Programmen erhebliche Umweltauswirkungen auch auf das Klima abzuschätzen und in der Auswahl der geprüften Plan- oder Programmalternativen zu berücksichtigen.

**Österreichischer
Walddialog als
positives Beispiel**

4.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Anstieg der THG-Emissionen

Im Jahr 2005 lagen die THG-Emissionen bei 93,3 Mio. t und damit um rund 36 % über dem Kyoto-Zielwert (2008–2012) von 68,8 Mio. t. Grund dafür ist vor allem der gestiegene Verbrauch an fossilen Energieträgern (siehe Abbildung 10).

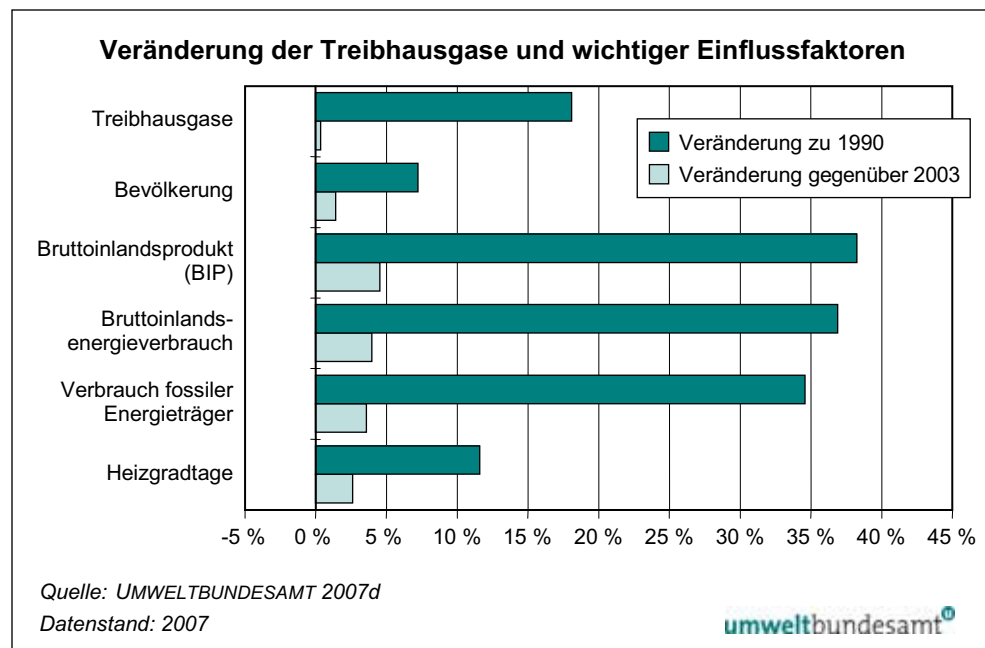


Abbildung 10: Veränderung der Treibhausgase und wichtiger Einflussfaktoren.

Im EU-Vergleich weit vom Kyoto-Zielpfad entfernt

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen korreliert mit der Entwicklung des Bruttoinlandsenergieverbrauchs bzw. des Verbrauchs an fossilen Energieträgern. Der Energieverbrauch ist von 1990–2005 um 37 % gestiegen und das BIP (inflationsbereinigt) ist im selben Zeitraum um 38 % gestiegen. Die Treibhausgasemissionen verzeichneten einen Anstieg von 1990 bis 2005 um 18 % und haben sich leicht vom BIP und vom Energieverbrauch entkoppelt.

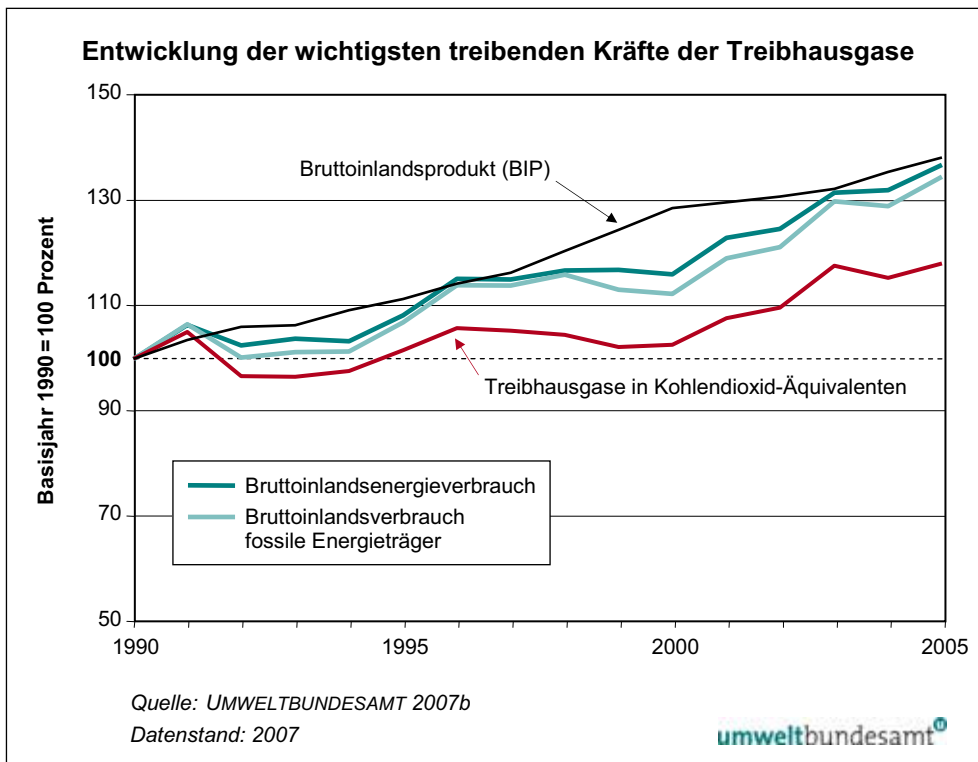


Abbildung 11: Die Entwicklung der wichtigsten treibenden Kräfte der Treibhausgase.

Trotz der bis 2005 ergriffenen klimapolitischen Maßnahmen lagen die THG-Emissionen 2005 höher als in den Jahren zuvor. Eine Analyse der bisher gesetzten Maßnahmen ergab, dass die Emissionen 2003 ohne bisher gesetzte Maßnahmen um 1,3–2,7 Mio. t CO₂e höher gewesen wären (UMWELTBUNDESAMT 2006a, 2006b).

Im EU-weiten Vergleich der Abweichung vom Kyoto-Zielpfad (EEA 2006) liegt Österreich an vorletzter Stelle (siehe Abbildung 12).³

Für die EU-15 legt das Kyoto-Protokoll die Reduktion der Emissionen um 8 % bis zum Zeitraum 2008–2012 fest. Die Ziele der einzelnen Mitgliedstaaten wurden EU-intern vereinbart (siehe Abbildung 13).

³ Diese Zahlen beziehen sich auf die THG-Emissionen im Jahr 2004.

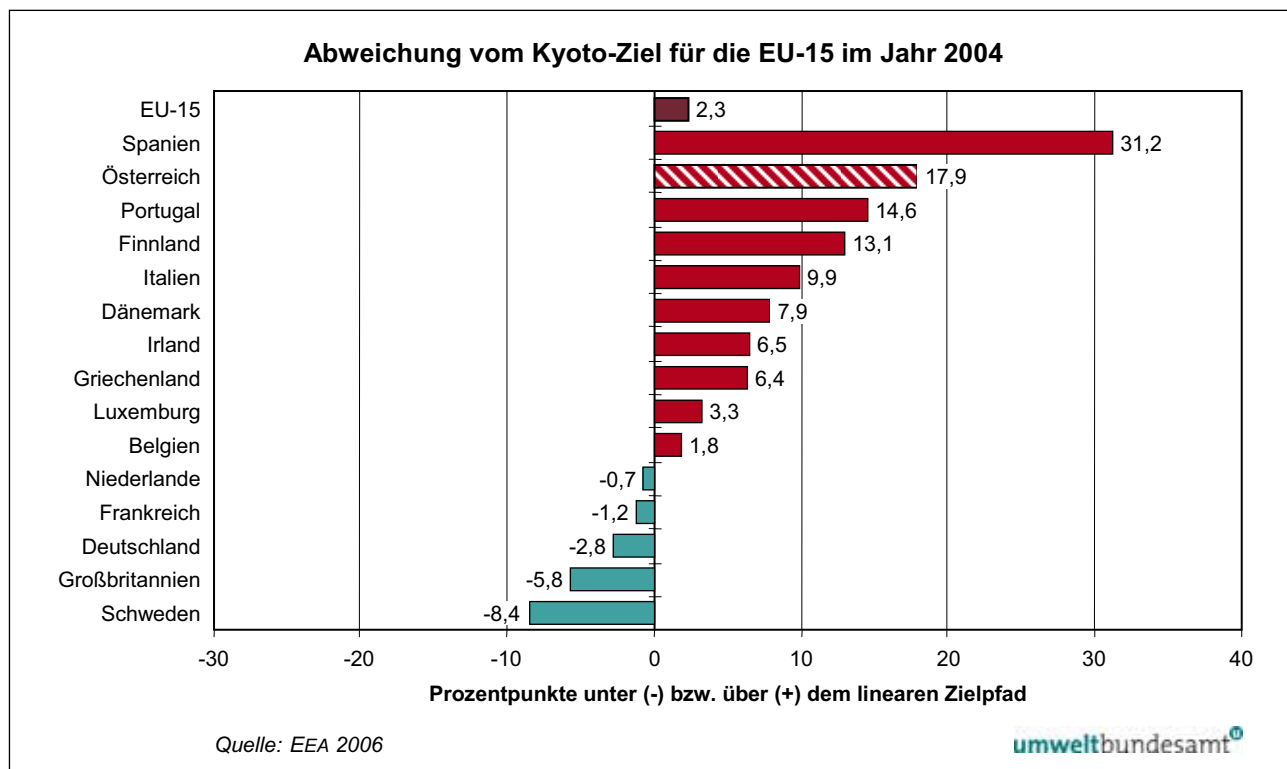
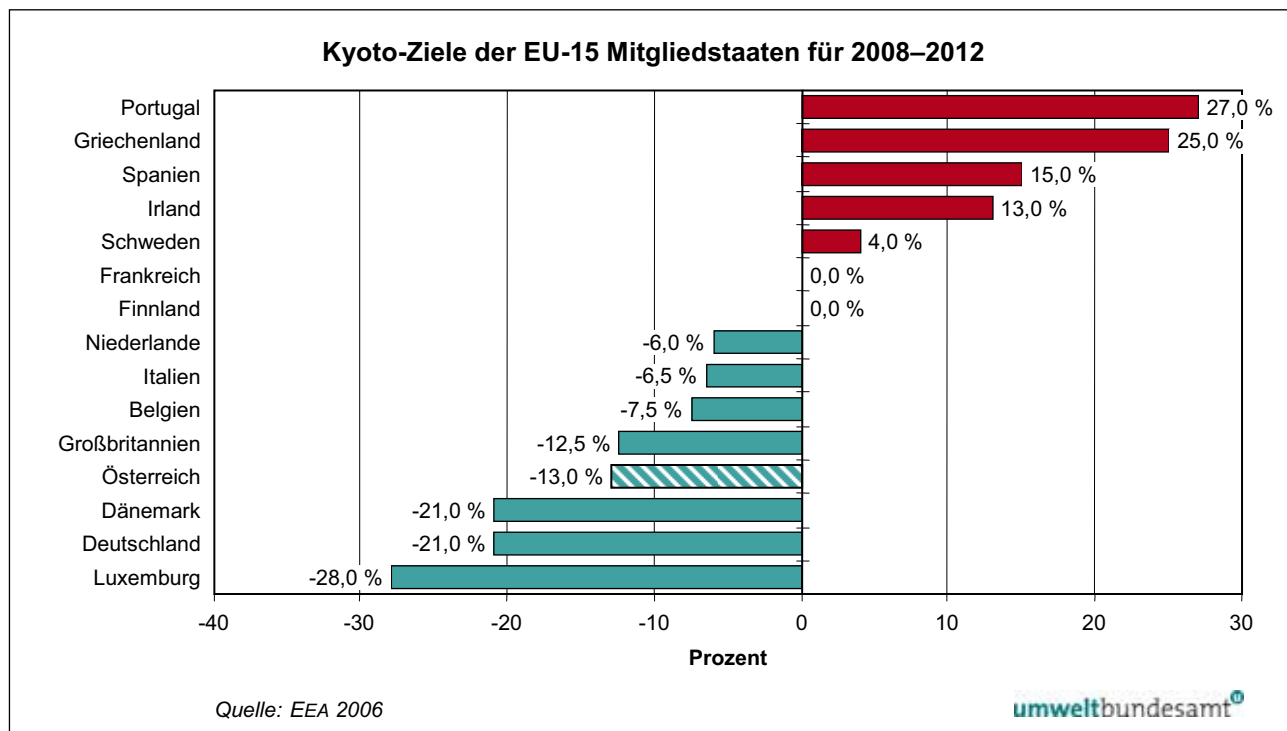
Abbildung 12: Abweichung vom Kyoto-Ziel für die EU-15 im Jahr 2004, inkl. Kyoto-Mechanismen und CO₂-Senken.

Abbildung 13: Kyoto-Ziele der EU-15 Mitgliedstaaten für 2008–2012, relativ zum Basisjahr.

Unter der Annahme, dass die Bundesregierung im Rahmen des JI/CDM-Programms im Zeitraum 2008–2012 Emissionsrechte im Ausmaß von 45 Mio. t CO_{2e} zukaufft (BMLFUW 2007a), sind – verglichen mit dem Jahr 2005 – Minderungen von THG-Emissionen im Zielzeitraum 2008–2012 von rd. 78 Mio. t notwendig. Im Hinblick auf eine allenfalls höhere Zukaufsmenge aus JI/CDM, ist im Zweifelsfall inländischen Maßnahmen unter Berücksichtigung der Supplementarity-Regel der Vorzug zu geben. Diese Regel besagt, dass die flexiblen Instrumente nur ergänzend (supplemental) zu nationalen Anstrengungen der Industrieländer angewendet werden dürfen. Eine Darstellung der österreichischen THG-Emissionen 1990 bis 2005 sowie das Kyoto-Ziel unter Berücksichtigung der geplanten Zukaufsmenge aus JI/CDM findet sich in Abbildung 14.

Emissionsrechte- Zukauf von 45 Mio. t CO_{2e} geplant

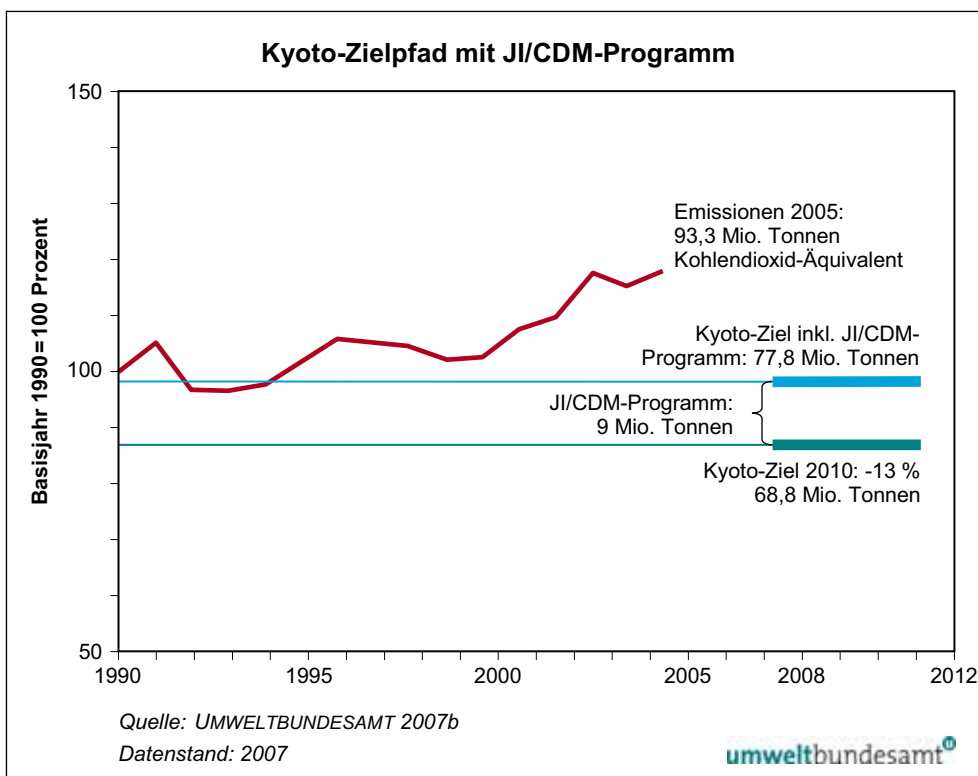


Abbildung 14: Zielsetzung des österreichischen JI/CDM-Programms ist die Schließung der Lücke zwischen dem Kyoto-Ziel und den möglichen inländischen Treibhausgas-Reduktionen.

In einer Evaluierung für den Zeitraum 2008–2012 wird auf Basis der bis Anfang 2005 beschlossenen Maßnahmen eine zusätzliche Emissionsminderung von rd. 40 Mio. t CO_{2e} (rd. 8 Mio. t pro Jahr) erwartet (UMWELTBUNDESAMT 2006b).



Tabelle 5: Gesamtreduktionspotenziale der Sektoren der Österreichischen Klimastrategie auf Basis der Maßnahmenevaluierung 2005; quantifizierte Potenziale bis 2010 (in Tonnen CO₂-Äquivalenten) auf Basis von 2003 (UMWELTBUNDESAMT 2006b).

Sektor	Maßnahme	Potenzial 2010 auf Basis 2003	
		Effekt im Baseline	zusätzlicher Effekt
Raumwärme und Kleinverbrauch	Wohnbauförderung, verbrauchsabhängige Wärmeabrechnung, Kesseltausch (einschl. Umstellung auf CO ₂ -arme Energieträger)	1.150.000	700.000
Raumwärme und Kleinverbrauch	Stromeinsparung bei Haushalten und Dienstleistungen		779.000 ¹⁾
Energieaufbringung	Inkl. Umsetzung des EIWOG 2000, Großwasserkraft und Fernwärme aus MVAs und Raffinerie	2.381.700 ²⁾	832.300 ³⁾
Verkehr	Effekte Verkehrsmaßnahmen inkl. Anwendung Biokraftstoffe (exkl. Anpassung MÖSt)	1.390.000	2.240.000
Industrie	CO ₂ (innerbetriebl. Optimierung, Biomasse Stromeinsparung)	1.140.800	702.000 ⁴⁾
Industrie	N ₂ O (Salpetersäureanlagen)	500.000	n. q. ⁵⁾
Abfallwirtschaft	Umsetzung Deponie-VO	420.000	0
Landwirtschaft	Reduktion von N ₂ O und CH ₄ (ÖPUL: Reduktion/Verzicht beim Düngemiteleinsetz, Nährstoffbilanzen, Reduktion der Viehbestandsdichten)	263.000	0
Fluorierte Gase	Industriegasverordnung	686.600	0
Summe		7.932.100	5.253.300

¹⁾ Das Minderungspotenzial wird im Sektor Energie wirksam und erhöht dieses.

²⁾ Ein Minderungspotenzial von 416.400 t aus Biomasse-FW wird im Sektor Haushalte wirksam und erhöht dieses.

³⁾ Das Potenzial im Bereich innerbetriebliche Optimierung Raffinerie konnte nicht vollständig quantifiziert werden: ein Minderungspotenzial von 187.300 t aus Biomasse-FW und 265.500 t aus MVA-FW wird im Sektor Haushalte wirksam und erhöht dieses.

⁴⁾ Biomasse inkl. Teil-Evaluierung Ökostromgesetz soweit industrielle Anlagen betroffen.

⁵⁾ davon sind 370.000 t Stromeinsparungen, die im Sektor Energie wirksam werden; das zusätzliche Potenzial im Bereich innerbetriebliche Optimierung (Wärme und Brennstoffwechsel) konnte nicht quantifiziert werden, wird aber als erheblich eingestuft.

Auf Basis der THG-Emissionen 2005 und dem angenommenen Effekt der bereits im Jahr 2005 beschlossenen Maßnahmen (rd. 8 Mio. t pro Jahr) ergibt sich rechnerisch für den Verpflichtungszeitraum 2008–2012 ein Minderungsbedarf von 38 Mio. t. Um diese Minderung zeitgerecht zu erreichen, hat die Bundesregierung daher am 21. März 2007 eine aktualisierte Klimastrategie beschlossen (BMLFUW 2007a). Diese enthält eine Reihe zusätzlicher Maßnahmen sowie Abschätzungen der dadurch mobilisierbaren THG-Emissionsreduktionspotenziale, die in Summe die Erreichung des Kyoto-Zieles sicherstellen sollen. Die Schwerpunkte der Maßnahmenanpassungen wurden in jenen Bereichen gesetzt, in denen die stärksten Abweichungen vom Zielerreichungspfad gegeben sind; das sind insbesondere Verkehr, Energieerzeugung, Raumwärme und Industrie. Im Sektor Verkehr wurden Maßnahmen wie die Erhöhung der MÖSt, Klima:aktiv Mobil und die verpflichtende Beimischung von Biokraftstoffen gesetzt (→ Kapitel 14). Eine jährliche Evaluierung des Implementierungsfortschritts ist im Regierungsprogramm vorgesehen.

Im Kyoto-Protokoll sind für den Fall der Nicht-Erfüllung Konsequenzen vorgesehen. Darüber hinaus kann die Europäische Gemeinschaft auf Basis der EU-internen Lastenaufteilung Vertragsverletzungsverfahren gegen Mitgliedstaaten, die die Verpflichtungen nicht einhalten, einleiten.

Klimaschutzmaßnahmen und Emissionshandel

Österreich hat fristgerecht ein Emissionshandelssystem eingerichtet. Bei Verknappung der Zertifikate werden für Unternehmen Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Emissionsminderung gesetzt. Zudem fördert es die Entwicklung von Umwelttechnologien (EK/DG ENVIRONMENT 2005). Erste Analysen des EU-Emissionshandels zeigen kein einheitliches Bild. Eine umfassende nationale Bewertung des Emissionshandels liegt noch nicht vor.

Nationale Allokationspläne 1 und 2 (NAP1, NAP2)

- Die vom Emissionshandel erfassten Industriebetriebe emittierten 2005 deutlich weniger als im **NAP1** zugeteilt, die Energiewirtschaft mehr. Im Jahr 2006 verfestigte sich der Trend im Bereich der produzierenden Industrie (etwa 1 Mio. Zertifikate Überschuss), während sich in der Energiewirtschaft – wohl auch witterungsbedingt – der Zukaufsbedarf verringerte. Eine umfassende Bewertung des NAP1 wird erst nach dem Ende der ersten Handelsperiode Ende 2007 möglich sein.
- **NAP2:** Die im Entwurf zum NAP2 vorgesehene Gesamtzuteilung für die Sektoren Industrie und Energiewirtschaft liegt mit 32,8 Mio. t unter den für 2008–2012 prognostizierten Emissionen (38,2 Mio. t CO₂ pro Jahr) und auch unter dem Emissionsniveau des Jahres 2005 (33,8 Mio. t CO₂), jedoch über dem Emissionsniveau des für die Zuteilung heranzuziehenden Basiszeitraums 2002–2005 (32,6 Mio. t). Sie erreicht damit in etwa das Niveau der gesamten THG-Emissionen dieser beiden Sektoren Anfang der 90er Jahre.

In ihrer Entscheidung vom 2. April 2007 fordert die Europäische Kommission die österreichische Bundesregierung auf, die vorgeschlagene Gesamtmenge der Emissionszertifikate um 6,3 % auf eine jährliche Zuteilung von 30,73 Mio. t CO₂ zu verringern. Weitere von der EK geforderte Änderungen des NAP2 betreffen Zuteilungsregeln für bestimmte Gewerbebereiche und den Umfang der Nutzung von flexiblen Kyoto-Mechanismen durch Emissionshandelsanlagen. Sobald Österreich die entsprechenden Änderungen vorgenommen hat, gilt der Plan als von der Kommission genehmigt.

Das Ziel der Österreichischen Klimastrategie (BMLFUW 2007a) für den Sektor Industrie beträgt 23,25 Mio. t CO₂e. Dies bedeutet, dass jene Anlagen, die nicht am Emissionshandel teilnehmen, deutliche Minderungen leisten müssten.

Darüber hinaus ist für neue Marktteilnehmer – insbesondere für im NAP2-Zeitraum geplante Großkraftwerksprojekte – eine Zuteilung aus der im NAP2 enthaltenen Reserve (1 % der Gesamtzuteilung) vorgesehen. Sofern diese nicht ausreicht, sieht der NAP2 eine flexible Reserve vor: Auf Basis einer gesetzlichen Regelung in der Neufassung des Emissionszertifikatesgesetzes sollen Zertifikate von einer geeigneten Stelle für das Lebensministerium angekauft und den Anlageninhabern kostenlos zur Verfügung gestellt werden. In der Folgeperiode muss aus der Gesamtmenge des NAP eine entsprechende Anzahl von Zertifikaten an die ankaufende Stelle zur Verwertung am Markt rückerstattet werden. Die flexible Reserve stellt somit einen Vor-



griff auf die Zertifikate der 3. Zuteilungsperiode dar. Die Zertifikate werden den betroffenen Sektoren in der 3. Periode zusätzlich abgezogen und beeinflussen die Zielerreichung der Post-2012-Periode.

Ein wesentliches Element der Weiterentwicklung des Emissionshandels ist eine Harmonisierung des Anwendungsbereiches auf EU-Ebene, insbesondere hinsichtlich Feuerungsanlagen mit erheblichen THG-Emissionen. Ein neuer Vorschlag der EU-Kommission sieht die Einbeziehung des Flugverkehrs in den Emissionshandel vor. Der Plan der EU-Kommission soll ab dem Jahr 2011 umgesetzt werden. Eine Ausdehnung des Emissionshandels auf weitere Gase und Sektoren ist kritisch zu prüfen, insbesondere im Hinblick auf Auswirkungen auf das bestehende Emissionshandelssystem.

Überblick über die 20 bislang geprüften Allokationspläne

Für den Zeitraum 2005–2007 genehmigte Zertifikate, 2005 geprüfte Emissionen, vorgeschlagene Obergrenzen für 2008–2012, genehmigte Obergrenzen für 2008–2012, 2008–2012 zusätzlich einbezogene Emissionen und Obergrenze für die Verwendung von Gutschriften aus emissionsmindernden Projekten in Drittländern.

Tabelle 6: Überblick über die bislang geprüften 20 Pläne.

Quelle: Europäische Kommission IP/07/613; Datenstand: 4. Mai 2007.

Mitgliedstaat	Obergrenze 1. Handelszeitraum	2005 geprüfte Emissionen	Vorgeschlagene Obergrenze 2008–2012	Genehmigte Obergrenze 2008–2012	Abweichung in Prozent
Österreich	33,0	33,4	32,8	30,7	– 6,4 %
Belgien	62,1	55,58 ¹⁾	63,3	58,5	– 7,6 %
Tschech. Rep.	97,6	82,5	101,9	86,8	– 14,8 %
Estland	19	12,62	24,38	12,72	– 47,8 %
Frankreich	156,5	131,3	132,8	132,8	0
Ungarn	31,3	26,0	30,7	26,9	–12,4 %
Deutschland	499	474	482	453,1	– 6,0 %
Griechenland	74,4	71,3	75,5	69,1	– 8,5 %
Irland	22,3	22,4	22,6	21,15	– 6,4 %
Lettland	4,6	2,9	7,7	3,3	– 57,1 %
Litauen	12,3	6,6	16,6	8,8	– 47,0 %
Luxemburg	3,4	2,6	3,95	2,7	– 31,6 %
Malta	2,9	1,98	2,96	2,1	– 29,1 %
Niederlande	95,3	80,35	90,4	85,8	y 5,1 %
Polen	239,1	203,1	284,6	208,5	– 26,7 %
Slowakei	30,5	25,2	41,3	30,9	– 25,2 %
Slowenien	8,8	8,7	8,3	8,3	0
Spanien	174,4	182,9	152,7	152,3	– 0,3 %
Schweden	22,9	19,3	25,2	22,8	– 9,5 %
Großbritannien	245,3	242,4 ²⁾	246,2	246,2	0
INSGESAMT	1.834,7	1.685,16³⁾	1.845,92	1.663,47	

- ¹⁾ *Einschließlich der Anlagen, die Belgien 2005 vorübergehend von dem System ausgeschlossen hat.*
- ²⁾ *Die 2005 verifizierten Emissionen umfassen nicht die Anlagen, die das Vereinigte Königreich 2005 vorübergehend aus dem System ausgeschlossen hat, die aber in den Jahren 2008 und 2012 einbezogen werden. Sie werden mit etwa 30 Mio. t veranschlagt.*
- ³⁾ *Die Gesamtmenge der 2005 verifizierten Emissionen umfasst nicht die Anlagen, die das Vereinigte Königreich 2005 vorübergehend aus dem System ausgeschlossen hat, die aber in den Jahren 2008 und 2012 einbezogen werden. Sie werden mit etwa 30 Mio. t veranschlagt.*

Post-2012

Das Kyoto-Protokoll ist ein erster Schritt zur Verminderung der THG-Emissionen. Im Post-2012-Prozess müssen für die Zeit nach 2012 weiter reichende Reduktionsziele international vereinbart werden. Um das 2 °C-Ziel zu erreichen, ist – bezogen auf 1990 – aus Sicht der EU eine Verringerung der globalen THG-Emissionen bis 2050 um 50 % notwendig, für Industrieländer um 60–80 %.

Das unabhängige Reduktionsziel der EU von 20 % bis zum Jahr 2020 wurde um ein an Bedingungen geknüpftes Verhandlungsangebot für eine THG-Reduktion von 30 % für Industrieländer ergänzt (ER 2007). Die Glaubwürdigkeit der Politik der Industrieländer im Bereich Klimaschutz wird mittlerweile an der Umsetzung der eingegangenen Verpflichtungen bewertet. Diese Signalwirkung wird für die Einbeziehung von Schwellen- und Entwicklungsländern in eine Post-2012-Vereinbarung entscheidend sein.

Eine aktuelle Untersuchung geht davon aus, dass auf globaler Ebene der Einsatz von 1 % des globalen Sozialprodukts für Klimaschutzmaßnahmen zur wirkungsvollen Sicherstellung des 2 °C-Ziels erforderlich ist (IPCC 2007, NICHOLAS STERN 2006). Dem stehen potenzielle Schäden in Höhe von 5–20 % gegenüber, falls keine ausreichenden Klimaschutzmaßnahmen gesetzt werden.

Die zurzeit verfügbaren Abschätzungen zeigen, dass die österreichischen THG-Emissionen im Post-2012-Zeitraum ohne zusätzliche Maßnahmen wieder zunehmen werden (BMLFUW 2006a). Im Regierungsprogramm 2007 sowie in der Klimastrategie 2007 sind allerdings Ziele und Maßnahmen enthalten, die über die Kyoto-Verpflichtungsperiode bis 2020 hinaus wirken sollen.

Klimawandel bedroht Ökosysteme, Wirtschaft und Siedlungsräume

Der Alpenraum ist vom Klimawandel stärker betroffen als andere Regionen (IPCC 2007). Selbst bei Erreichen des globalen 2 °C-Ziels wird es bis 2100 in Österreich kaum noch Gletscher geben (EEA 2004). Die wesentliche Pufferwirkung der Gletscher für die Trinkwasser- und Energieversorgung (u. a. Wasserkraft) wurde insbesondere während der extremen Hitze- und Dürreperiode im Sommer 2003 deutlich. Die Häufigkeit solch extremer Perioden wird in Zukunft zunehmen (UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR 2005a, b, UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR & ZAMG 2005).

Sowohl die Zunahme der extremen Wetterereignisse als auch die langsamer laufenden Prozesse des Klimawandels (Gletscherschmelze, Verschiebung von Vegetationszonen etc.) stellen Gefährdungen für viele Bereiche dar: Energiewirtschaft, Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Gesundheit, technische Infrastruktur etc. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Lebensmittel- und Wasserversorgung sind nicht hinreichend untersucht, und auch betreffend den Schutz des Lebensraums für den Menschen besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

***Post-2012-Prozess
der EU steckt Ziele
bis 2050***

***EU-Ziel – 30 %
für Industrieländer
bis 2020***

***Gletscher werden
bis 2100 weitgehend
abschmelzen***



Nächste Etappe Anpassungsplan

Es ist zu befürchten, dass die Veränderungen aufgrund des Klimawandels schneller voranschreiten, so dass sich nicht alle Ökosysteme zeitgerecht anpassen können. Eine Abschätzung der Auswirkungen auf einzelne Ökosysteme, Wirtschaftssektoren und Regionen ist als Grundlage für einen österreichischen Anpassungsplan dringend erforderlich.

Um entsprechend dem hohen Schadenspotenzial möglichst effektive Anpassungsmaßnahmen setzen zu können, bedarf es auf Bundes- und Landesebene sowie im Privatsektor einer Intensivierung der Klimafolgen-Forschung und eines weiteren Ausbaus der nationalen Analysen im Klimaprogramm StartClim. Aus dem 2007 errichteten Klima- und Energiefonds werden zusätzliche Mittel durch den Bund für die Klimafolgenforschung zur Verfügung gestellt. Eine nationale bzw. europäische Zusammenarbeit und Koordination ist dabei anzustreben (CIRCLE 2006).

Auswirkungen des Klimawandels auf Schutzgüter und Sektoren

Die Abschätzung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ist nach wie vor mit Unsicherheiten und Wissenslücken behaftet (EEA 2004). Durch den Klimawandel werden sich unterschiedlich starke Veränderungen in den **Ökosystemen** ergeben. Diese können unterschiedliche Effekte haben, bisherige Untersuchungen lassen jedoch befürchten, dass negative Auswirkungen überwiegen (IPCC 2007).

Ökosysteme und ihre Leistungen sind gefährdet

Lebensraumverlust führt zu einer Gefährdung von spezialisierteren **Pflanzen- und Tierarten** bzw. Arten mit kleinem Verbreitungsgebiet. Klimawandel wirkt direkt auf den Energie- und Stoffhaushalt von Ökosystemen und gefährdet somit deren Leistungen: Komplexe Interaktionen und Reaktionen bis hin zum plötzlichen „Kippen“ von Ökosystemen werden befürchtet.

Der **Wald** dient als CO₂-Speicher, als Quelle für CO₂-neutrale Rohstoffe und ist ein vom Klimawandel besonders betroffenes und gefährdetes Ökosystem (➡ Kapitel 6). Eine konkrete Umsetzung der im Österreichischen Walddialog formulierten Ziele ist noch ausständig.

Aufgrund des Klimawandels sind Änderungen des **Wasserhaushaltes** und infolgedessen Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung sowie Stromproduktion aus Wasserkraft und die zunehmende Gefährdung durch Hochwässer zu erwarten. In der **Landwirtschaft** sind neben Ernteaufgängen durch Extremereignisse auch veränderte Standortfaktoren für Pflanzen durch zunehmende Hitze und Trockenheit zu befürchten.

In der **Raumplanung** sind insbesondere die physische Gefährdung von Standorten durch Naturgefahren und die Verringerung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Ökosystemen zu berücksichtigen. Mit der veränderten Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen wie Grundwasser, Niederschläge oder auch Biomasse wird sich die Wirtschaftlichkeit einzelner Standorte und ganzer Regionen verändern. Speziell im alpinen Raum ist eine stärkere Bedrohung der Siedlungsräume und der technischen Infrastruktur, wie Verkehrswege, Strom- und Wasserversorgung durch Steinschläge, Muren etc. zu erwarten (➡ Kapitel 15).

Nachhaltigkeit

Leitzielindikator der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002b, 2004, 2006b, c) für den Bereich Klimaschutz sind die „Treibhausgas-Emissionen (nach Sektoren gegliedert)“.

Das globale Klima reagiert sehr träge auf THG-Emissionen. Selbst bei sehr weit gehenden Emissionsminderungen ist durch die bereits in der Vergangenheit emittierten THG der Trend der Klimaänderung bis 2040/2050 weitestgehend fixiert. Auch im Sinne unserer Verantwortung für die kommenden Generationen ist es also entscheidend, **jetzt** wirksame Maßnahmen

- zur Reduktion der THG-Emissionen und gleichzeitig
- zur Anpassung an den Klimawandel

zu setzen.

Um den THG-Anstieg in der Atmosphäre zu vermindern, wird zurzeit **Carbon-dioxide Capture and Storage (CCS)** intensiv diskutiert. CCS ist die Erfassung des CO₂ an der Emissionsquelle und die anschließende Verbringung in geologische Speicher. Die Nachhaltigkeit dieser in Entwicklung befindlichen Technologie ist kritisch zu prüfen, da sie mit hohem Energieaufwand verbunden und eine langfristige Lagerung schwer zu gewährleisten ist.

**Kritische Prüfung
von Carbondioxide
Capture and Storage**

Gesundheit

Als Folgen des Klimawandels sind zahlreiche Gesundheitsauswirkungen zu erwarten (WHO 2003):

- Erste Untersuchungen für Österreich im Rahmen des Projekts StartClim kommen zu dem Ergebnis, dass bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer deutlichen Zunahme der Todesfälle durch Hitzewellen – bei Ausbleiben entsprechender Anpassungsmaßnahmen – zu rechnen ist. Besonders ältere und kranke Menschen sind von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen (UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR 2006a, c).
- Zunahme von Allergien durch Verbreitung bestimmter Allergene aufgrund geänderter Pflanzenwachstumsperioden und Einwanderung neuer Pflanzenarten (WHO 2005).
- Ausbreitung von (neu eingewanderten) Krankheitserregern und -überträgern (WHO 2005, 2006) sowie möglicherweise von giftigen Arten. Eine Untersuchung zur Ausbreitung von Leishmaniose in Österreich, die durch Sandmücken übertragen wird, soll im Herbst 2007 veröffentlicht werden (UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR 2007).
- Im Falle von zunehmender Hitze und Feuchtigkeit ist mit einem verstärkten Wachstum von Keimen und Pilzen zu rechnen, dies kann die Nahrungsmittelsicherheit beeinträchtigen und einen vermehrten Pestizideinsatz erforderlich machen.

**Klimawandel
beeinflusst
Gesundheit**

4.4 Empfehlungen

Kyoto-Ziel sicher erreichen

- Zur raschen und umfassenden Implementierung der **Österreichischen Klimastrategie** (März 2007) sind die notwendigen konkreten Schritte von den verantwortlichen Stellen entsprechend den Zuständigkeiten umzusetzen. (Bundesgesetzgeber, Bundesregierung, Landesregierungen).
- Zur Überprüfung der Umsetzung der Österreichischen Klimastrategie sollte, wie in der Klimastrategie vorgesehen, im Rahmen des jährlichen Klimagipfels eine jährliche Berichterstattung über die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen und ggf. sollten Anpassungen der Maßnahmen vorgenommen werden. (Bund, Länder, Gemeinden).
- Die Klimaschutzziele der Bundesregierung sollten bei der Neuverteilung des Finanzausgleiches berücksichtigt werden. (Bundesregierung, Länder, Gemeinden).
- Alle Gebietskörperschaften haben bei Vorhaben in ihrem Wirkungsbereich die klimarelevanten Auswirkungen zu prüfen und bei der Umsetzung zu berücksichtigen. (Bundes-, Landesgesetzgeber).
- Zur **Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger** und zur Förderung des Einsatzes **erneuerbarer Energieträger** sollten verstärkt Maßnahmen – unter Beachtung der Umweltauswirkungen dieser Maßnahmen – gesetzt werden. (→ Kapitel 12).
- Um dem Klimaschutz auch im **UVP-Verfahren** einen entsprechenden Stellenwert einzuräumen, sollte er im § 17 Abs. 2 UVP-G 2000 explizit als entscheidungsrelevantes Kriterium erwähnt werden. Darauf aufbauend sollte in den konkreten Verfahren auf eine entsprechende Berücksichtigung des Schutzgutes Klima hingewirkt werden. (Bundesgesetzgeber, Bundesregierung, Landesregierungen).
- Um auch Treibhausgasemissionen aus Anlagen, die nennenswerte THG-Emissionen verursachen können, aber nicht UVP-pflichtig sind, zu berücksichtigen und zu reduzieren, sollte für derartige Projekte die Möglichkeit einer Klimaverträglichkeits-Prüfung im Anlagengenehmigungsverfahren geprüft werden. (Bundesgesetzgeber, Landeshauptleute).
- Um die notwendige Weiterentwicklung des **Emissionshandels** auf EU-Ebene fortzuführen, ist eine Harmonisierung der Anlagen-Abgrenzung erforderlich, insbesondere des Begriffes Feuerungsanlagen. Eine weitere Harmonisierung der Zuteilung, z. B. durch EU-weite Benchmarks (im Sinne von Tonnen CO₂ pro kWh bzw. pro Masseneinheit Produkt) bzw. die Versteigerung eines erheblichen Anteils der Zertifikate sollte angestrebt werden. (BMLFUW).
- Um die Emissionen des Flugverkehrs zu reduzieren, sollte der Sektor stärker in den Klimaschutz miteinbezogen werden und Maßnahmen zur Emissionsreduktion sollten ergriffen werden (Integration in den Emissionshandel, ggf. Besteuerung von Flugverkehrskraftstoffen). (Bundesregierung im Hinblick auf EU-Gesetzgeber).
- Um die Treibhausgasemissionen auch nach 2012 wirksam zu reduzieren, sollte sich Österreich international für eine weitgehende und verbindliche Reduktion der Treibhausgase einsetzen. (Bundesregierung).
- Aufbauend auf den internationalen und EU-weiten Vereinbarungen für den Zeitraum nach der ersten Verpflichtungsperiode und danach sollten – ausgehend von den im Regierungsprogramm 2007 getroffenen Festlegungen – umfassende und konsistente nationale Klimaschutzziele und Umsetzungsstrategien für 2020 ent-

wickelt werden. Sektorale Strategien (Energie-, Verkehrs-, Raumordnungsstrategie) sollten das Erreichen dieser Ziele unterstützen. (Bundesregierung, Länder).

- In den laufenden WTO-Verhandlungen sollten Klimaschutzaspekte berücksichtigt werden. (Bundesregierung im Hinblick auf Verhandlungen der EU).

An den Klimawandel anpassen

- Zur Abklärung der möglichen Folgewirkungen des Klimawandels sollte eine **Klimafolgenabschätzung** sowohl für Regionen als auch für Wirtschaftssektoren, Ökosysteme, für den gesamten Wasserhaushalt sowie die Lebensmittel- und Trinkwasserversorgung erfolgen. (BMLFUW, mitzubefassende Bundesministerien, Länder).
- Zur Reduktion der Folgewirkungen des Klimawandels sollte eine **nationale Strategie zur Anpassung** entwickelt und an den aktuellen Stand der Forschung angepasst werden. (BMLFUW, mitzubefassende Bundesministerien).
- Um den möglichen raumrelevanten Folgen des Klimawandels entgegenzuwirken sollte die **Raumplanung** verstärkt einbezogen werden: durch Prüfung größerer Infrastrukturprojekte auf ihre Verletzlichkeit gegenüber den Klimafolgen und durch Integration klimarelevanter Aspekte in die Planungspraxis (Risikovorsorge, Risikobewertung, passiver Hochwasserschutz durch Retentionsräume etc.). (Landesregierungen, BMVIT).
- Zur Reduktion von Folgeschäden sollte die **Gefahrenzonenplanung** im Hinblick auf den Klimawandel evaluiert werden. (BMLFUW unter Heranziehung des forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinverbauung).
- Zur Untersuchung der **Gesundheitsauswirkungen** sollten Abschätzungen zur Identifizierung von Risikogebieten erfolgen. Eine hohe räumliche Auflösung ist erforderlich, um effektive Anpassungsmaßnahmen setzen zu können, insbesondere auch für die Ausweisung von Risikogebieten. (BMGFJ).

5 LANDWIRTSCHAFT

5.1 Umweltpolitische Ziele

Die *Gemeinsame Agrarpolitik (GAP)* der Europäischen Union verfolgt das Ziel, die Voraussetzungen für eine multifunktionale, nachhaltige und wettbewerbsfähige Landwirtschaft zu schaffen und weiterzuentwickeln. Durch Förderung

- gesunder, qualitativ hochwertiger Erzeugnisse,
- umweltfreundlicher Produktionsmethoden, einschließlich Biolandbau,
- nachwachsender Rohstoffe und
- des Schutzes der biologischen Vielfalt

soll ein Gleichgewicht zwischen wettbewerbsgesteuerter landwirtschaftlicher Produktion und der Achtung von Natur und Umwelt erreicht werden (EK 2003).

Die *GAP-Reform* im Rahmen der *Agenda 2000* wurde auf zwei Hauptelementen – marktpolitischen Maßnahmen und Maßnahmen für die Entwicklung des ländlichen Raums – aufgebaut. Somit wurden die zwei Säulen der Agrarpolitik geschaffen, die nach wie vor in der Europäischen Union Bestand haben. Mit der Reform 2003 wurde die GAP in Richtung Marktorientierung weiterentwickelt und die Berücksichtigung von Umweltaspekten in der Landwirtschaft verstärkt:

- In der 1. Säule der Agrarpolitik – in der so genannten „Marktordnung“ – sind die Direktzahlungen für die Landwirtinnen und Landwirte an die Einhaltung von anderweitigen Verpflichtungen („Cross Compliance“) geknüpft. Diese umfassen Anforderungen für die Mindestbewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen zur Erhaltung eines guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustands (GLÖZ), die Grünlanderhaltung und u. a. den Schutz der Umwelt (Gewässerschutz, Natura 2000). Die Einhaltung der Verpflichtungen wird in Österreich gemäß *Cross-Compliance-Verordnung* umgesetzt und kontrolliert.
- Die Säule 2 – die so genannte „Ländliche Entwicklung“ – wird in der Periode 2007 bis 2013 neu ausgerichtet. Die neue Politik für den ländlichen Raum hat drei Ziele zum Inhalt, wobei neben den Zielen der „Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft“ (Achse 1) sowie der „Steigerung der Lebensqualität im ländlichen Raum und Förderung der Diversifizierung der Wirtschaft“ (Achse 3), der Umwelt und dem Naturschutz mit dem Ziel „Verbesserung der Umwelt und Landschaft“ (Achse 2) besonders Rechnung getragen wird. Die Gemeinschaftsinitiative für die Entwicklung des ländlichen Raum „Leader“ wird zukünftig integraler Bestandteil (Achse 4) des Programms für die Ländliche Entwicklung, welches in der Periode 2007–2013 vom Europäischen Fonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) ko-finanziert wird. Leader dient der methodischen Umsetzung der im Programm für die Ländliche Entwicklung festgelegten Ziele. Vom umweltpolitischen Standpunkt der 2. Säule der GAP betrachtet sollen
 - die positiven Umwelteffekte ausgebaut und die negativen Umweltauswirkungen der Landwirtschaft reduziert,
 - die landwirtschaftliche Nutzung von Grenzertragsgebieten erhalten,
 - die biologische Landwirtschaft und andere umweltfreundliche Wirtschaftsweisen gefördert sowie
 - die ökologische Evaluierung der Agrarförderungen weiterentwickelt werden.

Zwei Säulen der GAP-Reform

Diese Ziele entsprechen dem Leitziel 10 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002).



Die Förderung einer standortverträglichen Berglandwirtschaft und die Aufrechterhaltung der Landwirtschaft unter ungünstigen Standortbedingungen mit naturbedingten Nachteilen soll neben dem Agrarumweltprogramm weiterhin ein Kernelement der nationalen Politik für die ländliche Entwicklung darstellen. Zu dieser Zielsetzung hat sich Österreich auch durch Unterzeichnung der *Alpenkonvention* und Ratifizierung des *Berglandwirtschaftsprotokolls* verpflichtet. In benachteiligten Gebieten werden Ausgleichszulagen für Landwirtinnen und Landwirte zur Verfügung gestellt.

Die Umsetzung der GAP-Säule 2 erfolgt in Österreich mit dem *Programm für die Entwicklung des ländlichen Raums für die Periode 2007–2013* (BMLFUW 2006a). Hauptbestandteil des Programms ist die Förderung der Agrarumwelt, mit welcher das *Österreichische Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft* (ÖPUL; BMLFUW 2000) (Laufzeit 2001–2006) für den Zeitraum 2007–2013 in weiterentwickelter Form fortgeführt wird.

Biomasseerzeugung mit einer guten landwirtschaftlichen Praxis und den Prinzipien der Nachhaltigkeit in Übereinstimmung bringen

Mit dem *Regierungsprogramm 2007* (BUNDESREGIERUNG 2007) ist die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern am Gesamtenergieverbrauch in Österreich auf mindestens 25 % bis 2010 und auf 45 % bis 2020 vorgesehen (→ [Kapitel 12](#)). Dieses Ziel sollte allerdings im Hinblick auf die *Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) nur unter Einhaltung des Guten Landwirtschaftlichen und Ökologischen Zustandes (GLÖZ) nach den Verpflichtungen der *Cross-Compliance-Verordnung* unter Wahrung einer nachhaltigen Biomasseerzeugung erreicht werden.

**Erneuerbare
Energieträger
nachhaltig erzeugen**

Österreichische Landwirtschaft GVO-frei erhalten

Zusätzlich zum Ziel einer GVO-freien Landwirtschaft in Österreich ist es notwendig, die Prinzipien der Koexistenz weiterzuentwickeln, um die GVO-freie Produktion in Regionen zu ermöglichen. Dazu dienen die *Nationale Strategie zur Koexistenz* (AGES 2004), die *Österreichische Charta für Gentechnikfreiheit* (BMLFUW 2004a) und die *Leitlinien zur Koexistenz* der Europäischen Kommission.

Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) – Risiken minimieren

Zur Minimierung der Risiken von GVO für Mensch und Umwelt tragen eine Reihe nationaler und internationaler rechtlicher Vorgaben unter Anwendung des Vorsorgeprinzips bei:

- In Österreich: Rahmenregelungen (*Gentechnikgesetz, GTG*) und Verordnungen (*Saatgut-Gentechnik-Verordnung*), *Gentechnik-Vorsorgegesetze* der Bundesländer sowie nationale Verbote von GVO-Produkten (z. B. Verbot des Inverkehrbringens von gentechnisch verändertem Raps aus der Ölrapslinie GT73 durch *Verbotsverordnung* in Österreich).
- In der EU: Verbesserung der Risikoabschätzung durch die *Freisetzungsrichtlinie* und EU-weit harmonisierte Zulassungsverfahren und Kennzeichnungsbestimmungen von gentechnisch veränderten Produkten (*VO (EG) 1829/2003* und *1830/2003*).
- International wird ein angemessenes Schutzniveau bei der Weitergabe, Handhabung und Verwendung von GVO durch das *Cartagena Protokoll* über die Biologische Sicherheit (CBD 2000) erreicht.

5.2 Situation und Trends

Umweltverträgliche, nachhaltige Landwirtschaft

Von 1995 bis 2003 verringerte sich die Fläche von Dauergrünland um 6,5 %, die von Ackerland um 2 % (das entspricht einer Abnahme von etwa 127.000 ha bzw. 28.000 ha). Gleichzeitig nahmen die Getreideproduktion um 4,6 %, die Rinderbestände um 11,8 % und die Schweinebestände um 12,4 % ab (BMLF 1999, BMLFUW 2006b). Es ist eine Abnahme der tierhaltenden Betriebe und die Zunahme der durchschnittlichen Betriebsgröße festzustellen. Die Landwirtschaft in Gunstlagen wird intensiviert, gleichzeitig werden Flächen in weniger ertragreichen Gebieten abgegeben (Segregation). Verstärkt werden die zugrunde liegenden Marktmechanismen durch die Absenkung der Marktordnungspreise, wie sie in der Zielsetzung der GAP-Säule 1 2003 vorgesehen sind. Mehrheitlich dämpfend wirken speziell in Österreich die Maßnahmen der Säule 2.

Das Agrarumweltprogramm ÖPUL 2000 (BMLFUW 2000) wurde anhand von ökologischen Kriterien evaluiert. Positiv wirkten sich die ÖPUL-Maßnahmen z. B. auf

- den Vogelbestand und die Pflanzenvielfalt in Ackerbaugebieten,
- den Erhaltungszustand von Natura 2000-Gebieten und
- die Verminderung von Bodenabtrag im Ackerbau (Erosion) aus (BMLFUW 2005a).

Bei strukturierenden Landschaftselementen wie Feldrainen, Hecken und Feldgehölzen waren unterschiedliche Tendenzen zu erkennen: Flächige Kleinstrukturen wie Gehölzgruppen nahmen leicht zu, lineare Kleinstrukturen wie Feldraine nahmen ab. Es wurde festgestellt, dass sich die Förderungen des ÖPUL stärker auf Nutzflächen als auf die Erhaltung der Kleinstrukturflächen konzentrierten (UMWELTBUNDESAMT 2006). Die Umsetzung des Umweltprogramms der GAP-Säule 2 (im Folgenden als Umweltprogramm bezeichnet) trägt zum Erhalt der Landschaftselemente bei.

Die Aufgabe von weniger ertragreichen Flächen betrifft im Besonderen auch die **Bergbauerngebiete** (GROIER 2004). Allerdings verringerte sich im Zeitraum 1999 bis 2003 die Zahl der Bergbauernbetriebe um 8 %, während die übrigen landwirtschaftlichen Betriebe um ca. 15 % abnahmen (BMLFUW 2003, 2006b; RH 2007). Diese Entwicklung wird – nach Einschätzung des Umweltbundesamtes – auch durch die Umsetzung des Umweltprogramms verlangsamt.

Die Fläche des **Biolandbaus** hat den Zielen des Umweltprogramms entsprechend im Zeitraum 2000 bis 2005 um rund 30 % zugenommen. Dies ist vor allem auf die Verdoppelung der biologisch bewirtschafteten Ackerfläche zurückzuführen. Von 2000 bis 2005 hat die Anzahl der Biobetriebe um rund 6 % zugenommen (BMLFUW 2006b). Die durchschnittliche Fläche pro Biobetrieb ist um 22 % angestiegen (siehe Tabelle 1).

**Segregation
schreitet fort**

**Evaluierung von
ÖPUL 2000**

**Geringere
Segregation im
Bergbauerngebiet**

**Bio-
Ackerbauflächen
verdoppelt**



Tabelle 1: Entwicklung der Biobetriebe und Bioflächen in Österreich (BMLFUW 2006b).

Jahr	Flächen in 1.000 Hektar			Anzahl Biobetriebe	Durchschnittliche Fläche pro Biobetrieb in ha/Betrieb
	Bio-Grünlandflächen	Bio-Ackerflächen	Bioflächen gesamt (ohne Almen)		
2000	209	69	278	19.028	14,6
2001	202	78	280	18.292	15,3
2002	207	94	301	18.576	16,2
2003	209	120	329	19.056	17,3
2004	214	131	345	19.826	17,4
2005	219	142	361	20.310	17,8

Verkauf von Pestiziden nimmt zu

Die verkaufte Menge an **Pflanzenschutzmitteln** nahm von 2001 bis 2005 von rund 3.100 t auf rund 3.400 t (rd. 9 %) zu (BMLFUW 2006b). Die verkaufte Menge lässt keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Einsatz und die ökologische Relevanz zu (➔ Kapitel 11).

Im Zeitraum vom Wirtschaftsjahr 2001 zum Wirtschaftsjahr 2005 ging, wie vom Umweltprogramm angestrebt, der Verkauf von mineralischen **Stickstoffdüngern** von rund 117.000 t auf rund 100.000 t (rd. 15 %) zurück (BMLFUW 2006b).

Erneuerbare Energieträger/NAWARO – Beitrag der Landwirtschaft

Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen wächst

Nachwachsende Rohstoffe (NAWARO) aus der Landwirtschaft können sowohl als Energieträger als auch als Rohstoff für Produkte (z. B. Biokunststoffe) verwendet werden. Landwirtschaftliche Produkte und Rückstände mit hohem Feuchtegehalt können zumeist in Biogasanlagen energetisch genutzt werden. Pflanzenöl aus Ölsaaten bzw. Ethanol aus Biomasse werden vorrangig als Biokraftstoff eingesetzt (➔ Kapitel 12, ➔ Kapitel 14). Die Prognosen gehen davon aus, dass die Bedarfsmengen an Biokraftstoffen stark steigen werden (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Energetischer Einsatz von Biomasse aus der landwirtschaftlichen Produktion in Peta-Joule (PJ) im Jahr 2004 sowie Bedarfsszenarien aus dem Entwurf des österreichischen Biomasseaktionsplans (BMLFUW 2006c).

	2004	2010	2020
KWK-Brennstoff*			
Biomasse gasförmig	1	6,8	9
Biomasse flüssig	0,2	1,2	1,3
Biokraftstoff			
Biomasse gasförmig	0	3	35
Biomasse flüssig	0	31	37
Gesamtbedarf			
Biomasse gasförmig	1	9,8	44
Biomasse flüssig	0,2	32,2	38,3

* KWK-Brennstoff: Brennstoff für eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage

GVO – Stand der Anwendungen in der landwirtschaftlichen Produktion

Es gibt in Österreich weiterhin keinen Anbau von GVO, trotz des starken EU-weiten Drucks konnten die nationalen Verbote zu EU-weit zugelassenen GVO-Produkten aufrecht erhalten werden. Zurzeit können GVO in Österreich in importierten Futtermittelrohstoffen enthalten sein, diese sind nur bis zu einem Schwellenwert von 0,9 % nicht kennzeichnungspflichtig, sofern der GVO-Anteil technisch nicht vermeidbar oder unbeabsichtigt ist. In Einzelfällen traten auch GVO-Verunreinigungen in Lebensmitteln auf, zumeist jedoch unterhalb des Kennzeichnungsschwellenwerts von 0,9 %.

Auf EU-Ebene kommt es seit 2004 wieder zu Neuzulassungen von landwirtschaftlichen GVO-Produkten. Die Zahl der Produkthanträge steigt kontinuierlich und es werden zunehmend GVO-Produkte mit neuen Eigenschaften beantragt. Auch weltweit nimmt die Zahl der Zulassungen und der Anbauflächen zu.

Damit steigt die Notwendigkeit, sich mit Koexistenzregelungen auf der EU-Ebene zu befassen.

***Internationaler
Druck wächst***

***Koexistenz EU-weit
ungeklärt***

Entwicklung der GVO-Zulassungspraxis in Österreich und in der EU


In Österreich wurde durch eine Novelle 2004 das Gentechnikgesetz (GTG) an das neue EU-Zulassungsverfahren angepasst und damit wurden auch Regelungen für den Umgang mit GVO-Verunreinigungen eingeführt.

Die österreichischen GVO-Importverbote bleiben durch einen EU-Ministerratsbeschluss vom 18. Dezember 2006 weiterhin gültig.

Oberösterreich hat ein generelles GVO-Anbauverbot erlassen, welches jedoch von der Europäischen Kommission aufgehoben wurde. Da Österreich gegen diese Entscheidung eine Nichtigkeitsklage eingebracht hat, läuft ein entsprechendes Verfahren beim Europäischen Gerichtshof.

In allen Bundesländern wurden Gentechnik-Vorsorge-Regelungen erlassen. Die Europäische Kommission hat dazu keine prinzipiellen Bedenken geäußert.

Das EU-Zulassungsverfahren für GVO wurde durch die Verordnung VO (EG) 1829/2003 zentralisiert. Der EFSA (European Food Safety Authority) wurde die Erstellung des Bewertungsberichts übertragen, wodurch die Bedeutung der Stellungnahmen der Mitgliedstaaten geschwächt wurde.

Auf internationaler Ebene wird seit 2004 das Cartagena-Protokoll (CBD 2000) über die Biologische Sicherheit ( [UMWELTBUNDESAMT 2004a](#), Kapitel 3.9.1) praktisch umgesetzt und durch ein Anreizsystem für die Kennzeichnung von GVO unter Qualitätssicherungsmaßnahmen ergänzt.

Weiters übt ein WTO-Urteil (WTO 2006) Druck auf Österreich zur Aufhebung der GVO-Verbote aus.



5.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Umweltverträgliche, nachhaltige Landwirtschaft

Zielkonflikte bei GAP-Förderungen

Durch die Zusammenführung bzw. finanzielle Zuteilung zu den Programmachsen etwa der Investitionsförderung und der Umweltmaßnahmen in GAP-Säule 2 durch die EU werden teilweise widersprüchliche Zielvorstellungen sichtbar. Die Gewichtung der unterschiedlichen Zielbündel (Umweltmaßnahmen, Investitionsförderungen, Natura 2000, Naturschutz, Forst, Diversifizierung, Leader⁺, Fortbildung) ist von starken Interessensgegensätzen geprägt.

Eine Evaluierung der GAP-Säule 1 sowie der Wirkung und Kontrolle der Cross-Compliance-Verordnung wurde bisher nicht durchgeführt, da diese erst ab 2005 gilt.

Das Programm Ländliche Entwicklung LE 07-13 (BMLFUW 2006d) beinhaltet die Fortführung des ÖPUL 2000 im Umweltprogramm 2007 und unterscheidet sich von diesem durch folgende Punkte:

Umweltförderungen gedeckelt

- Das Finanzvolumen wurde gekürzt, was zum Teil durch die ELER-Verordnung vorgegeben ist.
- Die in der Maßnahme „Grundförderung“ (● **UMWELTBUNDESAMT 2004a**) als Teilnahmevoraussetzung enthaltene Höchstgrenze von max. zwei Großvieheinheiten/ha wurde durch die Anfallsgrenze von 210 kg/ha Stickstoff ersetzt; dadurch können künftig kontrollierbar auch viehstarke Betriebe teilnehmen.
- Mit steigendem Viehbesatz wurden höhere Prämien für „Umweltgerechte Bewirtschaftung“ und „Biologischen Landbau“ und damit die Möglichkeit punktueller und kleinräumiger Intensivierung vorgesehen. Es wird in der Evaluierung des Programms künftig zu prüfen sein, ob die Aufnahme viehstarker Betriebe die Zielerreichung des Umweltprogramms verbessert.

Aufgrund der Vorgaben der EU-Verordnung zur Ländlichen Entwicklung war eine Neukalkulation der Prämien erforderlich, diese führte auch zu einer Reduktion der Prämien für den Biolandbau.

Weniger Artenvielfalt in der Landwirtschaft

Wesentliche Komponente einer umweltfreundlichen, nachhaltigen Landwirtschaft ist die Erhaltung der Vielfalt der wild lebenden Arten sowie die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen und -tiere (BMVEL 2002, EK 2006). Dies bedarf einer Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzungsintensität an den jeweiligen Standort. Der Trend in Richtung Intensivierung der Landwirtschaft in Gunstlagen bei gleichzeitiger Aufgabe der Nutzung von Flächen in weniger ertragreichen Gebieten läuft diesem Ziel entgegen. Dieser internationale Trend konnte durch gegensteuernde Maßnahmen im Agrarumweltprogramm ÖPUL 2000 und der Ausgleichszulage zwar verlangsamt, nicht aber aufgehalten werden.

ÖPUL 2000-Maßnahmen mit potenziell hoher Wirksamkeit zur Förderung der Biodiversität (z. B. Neuanlegung von Landschaftselementen, Pflege ökologisch wertvoller Flächen, Erhaltung von Streuobstbeständen) wurden regional unterschiedlich und zum Teil in nur geringem Ausmaß angenommen (BMLFUW 2005a). Gezielte Prämien für den Erhalt von linearen (z. B. Hecken, Alleen) und punktförmigen (z. B. Einzelbäume) Landschaftselementen könnten den Rückgang dieser Kleinstrukturen bremsen.

Im Programm ÖPUL 2007 der LE 07-13 wurden angeführte Schwachstellen aufgegriffen und Verbesserungen vorgesehen. Die Akzeptanz der verbesserten Maßnahmen ist allerdings erst ab 2007 absehbar.

Aufgrund von Vorgaben der Europäischen Kommission konnte die generelle GVO-Freiheit als Förderungsvoraussetzung im Umweltprogramm nicht eingeführt werden.

Keine Förderung von GVO-Freiheit

Das aktuelle Aktionsprogramm Biologische Landwirtschaft 2005–2008 (BMLFUW 2005b) trägt zu den angeführten umweltpolitischen Zielen bei. Um den Biobauernanteil zu fördern, ist auch eine Erhöhung des Marktvolumens von Bio-Erzeugnissen erforderlich. Dies kann durch Marketingschwerpunkte im Bereich der öffentlichen Einrichtungen und Großküchen, den Aufbau eines Qualitätssicherungssystems sowie durch Öffentlichkeitsarbeit erreicht werden.

Biolandbau ausbauen

Der Rückgang beim Absatz von mineralischem Stickstoffdünger ist auf die Zunahme biologisch bewirtschafteter Flächen, die Einhaltung von Düngeempfehlungen und ÖPUL 2000-Maßnahmen zur Düngebeschränkung zurückzuführen. Nitrat stellt für das Grundwasser nach wie vor ein Problem dar (➔ Kapitel 1). Es ist zwar eine Abnahme der Konzentrationen zu verzeichnen, allerdings wurde ab dem Jahr 2000 in ca. 1/5 der Grundwassergebiete – meist im Osten Österreichs – ein Anstieg der Konzentrationen festgestellt (UMWELTBUNDESAMT 2004b). Die Ursachen dafür sind derzeit noch unklar. Im 7. Umweltkontrollbericht (● UMWELTBUNDESAMT 2004a) und im Jahresbericht 2006 (BMLFUW 2006e) sind dazu Trendauswertungen dargestellt.

Weniger Mineral-Stickstoffdünger

Erneuerbare Energieträger/NAWARO – Potenziale

Der Entwurf des österreichischen Biomasseaktionsplans (BMLFUW 2006c) sieht vor, dass der Einsatz von Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft zur Deckung des Energiebedarfs stark zunehmen wird. Bis 2010 liegt der Schwerpunkt bei den Ölsaaten, die als Biokraftstoff genutzt werden. In weiterer Folge soll die Nutzung von Biogas intensiv ausgebaut werden (siehe Tabelle 2). Die Ausweitung der Biokraftstoffherzeugung aus österreichischen Quellen könnte jedoch durch die Anbauflächen für Ölsaaten limitiert sein (BMLFUW 2006a). Die Gegenüberstellung des Zieles für Biokraftstoffe aus der Kraftstoffverordnung mit den zur Verfügung stehenden Anbauflächen soll dies illustrieren: Ab Oktober 2008 sollen 5,75 % der Otto- und Dieselmotorkraftstoffe durch Biokraftstoffe ersetzt werden (➔ Kapitel 12, ➔ Kapitel 14). Dies ergibt einen jährlichen Biokraftstoffbedarf von rund 510.000 t. Wollte man diesen Bedarf ausschließlich aus Ölsaaten decken, wären dafür Anbauflächen von ca. 600.000 ha notwendig. Tatsächlich ist von einem Mix vor allem aus Ölsaaten, Ethanol und Biogas auszugehen. In diesem Zusammenhang ist auch das gesamteuropäische Potenzial für die Bereitstellung von Biokraftstoffen ausschlaggebend. Eine jüngste Studie schätzt das umweltverträgliche Potenzial für landwirtschaftliche Energienutzflächen in Österreich auf 200.000 bis 300.000 ha (EEA 2006).

Der steigende Bedarf an Biomasse zur Energieproduktion kann einen Anreiz zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion bilden. Zur Vermeidung negativer ökologischer Auswirkungen sollte durch ökologische Kriterien in den diversen Fördermechanismen für NAWAROS/Biomasse entgegengewirkt werden. Es besteht die Gefahr, dass bei einer Wiedernutzung von mehrjährigen Brachen und Stilllegungsflächen die Artenvielfalt zurückgeht, die Rückzugsgebiete für Fauna und Flora verloren gehen und für diese Flächen wiederum Pflanzenschutzmittel und Düngemittel notwendig werden.



Nachhaltige Biomasseerzeugung

Eine Ausweitung der Anbauflächen für erneuerbare Energieträger und NAWAROs sollte jedenfalls unter ökologischen und nachhaltigen Bedingungen, unter Sicherung ökologischer Ausgleichsflächen und unter Beachtung der ökologischen Tragfähigkeit von Regionen in einer erweiterten Raumplanung erfolgen.

GVO – Grundlagen für Risikoabschätzung und Koexistenz stärken

Internationaler Druck steigt

International finden GVO immer stärker Verbreitung. Deshalb ist mit einem steigenden Druck zu rechnen, auch in Österreich GVO zuzulassen. Die Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit sind nicht generell einschätzbar. Wissenschaftliche Unsicherheiten konnten bisher nicht ausgeräumt werden. Im Sinne des Vorsorgeprinzips ist deshalb die Einhaltung der bestehenden Zulassungsregelungen von großer Bedeutung.

Standards für Risikoabschätzung fehlen

Derzeit bestehen noch Unklarheiten bei der Umsetzung des Vorsorgeprinzips, insbesondere fehlen Standards und einheitliche Kriterien für GVO-Risikoabschätzung und GVO-Monitoring (BMGF et al. 2006).

Beim EU-Zulassungsverfahren und der zentralisierten Risikoabschätzung werden Auswirkungen auf regionale Besonderheiten und Umweltaspekte nicht ausreichend berücksichtigt. Dies ist auf die Rollenverteilung zwischen EFSA und den Mitgliedstaaten im GVO-Zulassungsverfahren zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT o. J., in Vorbereitung).

Die Problematik der Koexistenz ist aufgrund unklarer und unverbindlicher EU-Leitlinien nicht gelöst. Diese bieten weiterhin keinen ausreichenden Schutz für Landwirtinnen und Landwirte, die GVO-frei produzieren wollen. Österreich hat mit den Gentechnik-Vorsorge-Regelungen der Bundesländer demgegenüber wesentliche Fortschritte erzielt, es fehlen aber die Kriterien zur Berücksichtigung regionaler Besonderheiten, insbesondere in ökologisch sensiblen Bereichen und Naturschutzgebieten (z. B. Natura 2000-Gebiete).

Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige Landwirtschaft muss in der Lage sein, die biologische Vielfalt und die Bodenfunktionen zu erhalten, die Beeinträchtigungen von Luft und Wasser zu minimieren sowie einen wesentlichen Beitrag zur Vitalität des ländlichen Raums zu leisten. Den Anliegen und Anforderungen der VerbraucherInnen hinsichtlich der Qualität und der Sicherheit der Lebensmittel sowie dem Tierschutz ist Rechnung zu tragen.

Ein Indikator für nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004b, 2006f, g) ist der „Flächenanteil der Biobetriebe an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche und Anteil der an Agrar-Umweltprogrammen teilnehmenden Betriebe“. Die Werte lagen 2004 bei 14 % bzw. über 90 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Weiters zählen die „Entwicklung der Flächen spezieller ÖPUL-Maßnahmen“ (mit besonderer Relevanz für das Landschaftsbild) und das „Flächenausmaß des bewirtschafteten Grünlands“ zu den Nachhaltigkeitsindikatoren für den Bereich Landschaft.

Leitbild Biolandbau

Die biologische Landwirtschaft sollte als Leitbild für eine nachhaltige Landwirtschaft weiter ausgebaut werden.

Segregation – das heißt die Trennung in nicht mehr und in intensiv bewirtschaftete Gebiete – und gentechnisch veränderte Organismen sind künftige Risiken für die Biodiversität und die Erhaltung der Kulturlandschaft in Österreich (➔ Kapitel 7).

Die Landwirtschaft kann z. B. durch Reduktion des Mineraldüngereinsatzes zur Verringerung der Stickoxidemissionen und damit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen.

Gesundheit

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kann zu Rückständen in Lebensmitteln und zu Einträgen in Böden, Grund- und Oberflächengewässer führen. So wurden im Jahr 2004 bei 8,5 % der auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersuchten Obst- und Gemüseproben (Äpfel, Kopfsalat, Paprika, Weintrauben) die gesetzlich festgelegten Höchstgehalte überschritten. Bei Paprika war die Importware deutlich höher mit Pestiziden belastet, bei den Äpfeln traf dies auf die heimische Ware zu. Bei Kopfsalat und Weintrauben kam es sowohl bei heimischer als auch bei importierter Ware zu vereinzelt Überschreitungen.

Erhöhte Stickstoffeinträge in Böden und in weiterer Folge auch ins Grund- und Trinkwasser sowie in Oberflächengewässer können die menschliche Gesundheit belasten (➔ Kapitel 1).

In Hinblick auf die Gefährdung durch GVO sind die Effekte auf den menschlichen Organismus weiterhin unbekannt. Jedoch können allergische Reaktionen und toxische Wirkungen nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist für GVO prinzipiell das Vorsorgeprinzip anzuwenden (UMWELTBUNDESAMT 2005).

Pflanzenschutzmittelrückstände

GVO und Gesundheit

5.4 Empfehlungen

Umweltverträgliche, nachhaltige Landwirtschaft

- Zur Reduktion von Pflanzenschutzmittelrückständen in der Umwelt sollte – basierend auf einer ökologischen Risikoabschätzung – ein verbindliches Minderungsziel für den Einsatz von **Pflanzenschutzmitteln** für ganz Österreich festgelegt und daran sollten entsprechende Aktionspläne geknüpft werden. (BMLFUW).
- Um die Biodiversität in der Agrarlandschaft bewerten zu können, sollten die Evaluierung des Programms Ländliche Entwicklung LE 07-13 und die Etablierung eines **Biodiversitäts-Monitoring-Konzeptes** synergetisch abgestimmt werden. (BMLFUW). (➔ Kapitel 7).
- Um die Biodiversität für eine nachhaltige Landwirtschaft sicherzustellen,
 - sollte vor allem die Förderung viehstärkerer Betriebe im Agrarumweltprogramm in zukünftigen Evaluierungen auf Umweltwirkungen hin analysiert werden. (BMLFUW). (➔ Kapitel 7).
 - sollten auch sehr kleine Flächen (Ackerraine, Böschungen) – etwa durch definierte Toleranzen bei der Flächenkontrolle – gefördert werden, mit dem Ziel,

auf mindestens 5 % der landwirtschaftlichen Fläche **ökologische Ausgleichsflächen** zu schaffen oder zu erhalten; dort sollte – wo möglich – ein höherer Anteil angestrebt werden. (BMLFUW).

- Zur Schonung des Naturhaushaltes sollte die landwirtschaftliche **Umweltförderung** verstärkt auf standortangepasste Nutzung, die Aufrechterhaltung der Nutzung von extensiven Wiesen vor allem im Berggebiet und den biologischen Landbau fokussiert werden. (BMLFUW).

Erneuerbare Energieträger/NAWARO

- Um eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion sicherzustellen, sollten alle Förderungen für Biomasseproduktion und die Förderung von Anlagen zur Biomasseverwertung an ökologische Kriterien geknüpft werden. (BMLFUW und andere fördernde Stellen).

Gentechnisch veränderte Organismen

- Zur Verbesserung der **GVO-Risikoabschätzung** und des Zulassungsverfahrens
 - sollte die Erforschung von Risiken bei Anbau und Konsum von GVO forciert werden. (zu befassende Bundesministerien).
 - sollte darauf hingewirkt werden, dass die Europäische Kommission und die Mitgliedstaaten Konzepte, Kriterien und Methoden zur GVO-Risikoabschätzung verbessern und harmonisieren (insbesondere für neue GVO-Produktkategorien). (zu befassende Bundesministerien).
- Zur Sicherung der **Koexistenz**
 - sollte auf eine EU-weite Festlegung von rechtsverbindlichen Mindeststandards der Koexistenz hingewirkt, der österreichische Grenzwert laut Saatgut-Gentechnik-VO (maximal 0,1 % an GVO-Verunreinigung in der Nachkontrolle) beibehalten und dieser Grenzwert auf EU-Ebene konsequent vertreten werden. (BMLFUW).
 - sollte eine Strategie zur Etablierung von GVO-freien Regionen unter Einbeziehung von regionalen Naturschutzaspekten entwickelt und für deren Implementierung gesorgt werden. (Bundesländer unter Einbindung des BMLFUW).
 - sollten Konzepte zur Umsetzung eines fachlich fundierten GVO-Monitorings entwickelt werden. (zu befassende Bundesministerien).
 - sollten in Fortsetzung der bisherigen Praxis keine Zulassungen von GVOs erfolgen, bis die Kriterien für die Koexistenz geklärt sind. (BMLFUW, BMGFJ).

6 WALD UND WALDNUTZUNG

6.1 Umweltpolitische Ziele

Multifunktionalität des Waldes gewährleisten

Die Erhaltung des Waldes und seiner multifunktionalen Wirkungen durch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung ist das zentrale Ziel des österreichischen *Forstgesetzes*. Dieses erkennt die Lebensraumfunktion des Waldes für Menschen, Tiere und Pflanzen an und unterscheidet insbesondere die folgenden Waldwirkungen: Nutzwirkung (nachhaltige Produktion von Holz), Schutzwirkung (Naturgefahren, Waldböden), Wohlfahrtswirkung (Schutz von Klima, Wasser und Luft), Erholungswirkung.

Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung soll die verschiedenen Waldwirkungen auf möglichst der gesamten Waldfläche gewährleisten (BMLFUW 2006a). Hierfür muss die Nutzung der Wälder so erfolgen, dass deren biologische Vielfalt, Produktivität, Regenerationsvermögen und Vitalität nachhaltig erhalten werden (*Forstgesetz*; MCPFE 1993).

Im vom Lebensministerium initiierten, mit Stakeholdern erarbeiteten und 2005 verabschiedeten *Österreichischen Waldprogramm* (BMLFUW 2006a) wird das Leitbild einer nachhaltigen, multifunktionalen Waldbewirtschaftung durch Prinzipien, Ziele, Maßnahmen und Indikatoren konkretisiert.¹ Mit dem laufend weiterzuentwickelnden *Arbeitsprogramm* (WALDDIALOG 2005) bildet es einen neuen Orientierungsrahmen für die österreichische Waldpolitik. Für diese und andere walddrelevante Politikfelder gelten insbesondere folgende Ziele:

- Stabilisierung der Waldökosysteme im Hinblick auf drohende **Klimaänderungen** und in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher. Verbesserung des Wissensstandes der waldbezogenen Klimafolgenforschung (*Österreichisches Waldprogramm*; *Nationale Klimastrategie*; BMLFUW 2002a, MCPFE 2003a).
- Verstärkte Nutzung der Waldbiomasse für erneuerbare, regional erzeugte **Energieträger** und **Holzprodukte** (*Österreichisches Waldprogramm*; *Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie*; BMLFUW 2002b).
- Erhalt und Verbesserung der **Schutzwirkung** der Wälder gegen Naturgefahren (MCPFE 1998; *Forstgesetz*; *Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie*). Für die rechtzeitige Verjüngung von Schutzwäldern ist Sorge zu tragen und walddgefährdende Wildschäden sind durch eine angepasste Jagd Ausübung zu vermeiden (*Jagdgesetze der Bundesländer*).
- Erhalt und nachhaltige Nutzung der **biologischen Vielfalt** des Waldes und Vermeidung weiterer Verluste bis 2010 (CBD 2002, 2006; ER 2001; EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT 2002; MCPFE 1998, 2003a; *Österreichisches Waldprogramm*; *Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie*; ➔ [Kapitel 7](#)). Einrichtung und Weiterentwicklung repräsentativer Waldschutzgebiete (MCPFE 2003a; *Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)*; *EU-Forststrategie*; ER 1999). Orientierung der Waldbewirtschaftung an der potenziellen natürlichen Vegetation (*Biodiversitätsstrategie*, BMUJF 1998).
- Reduktion der **Immissionen von Luftschadstoffen** auf ein walddverträgliches Maß und Weiterentwicklung gesetzlicher Schutzbestimmungen (*Österreichisches Waldprogramm*).

**Nachhaltige
Waldbewirtschaftung**

**Österreichisches
Waldprogramm**

**Klimawandel und
Klimaschutz**

**Schutzwald erhalten,
Wildschäden
vermeiden**

**Lebensraum Wald
schützen**

¹ Nähere Informationen zu Struktur, Ablauf, Hintergrund- und Ergebnisdokumenten sind unter www.walddialog.at verfügbar.



6.2 Situation und Trends

Generelle Trends Wald ist mit 47 % der Bundesfläche das dominierende Landschaftselement in Österreich. Die Österreichische Waldinventur weist eine stetige Zunahme der Waldfläche, des Holzvorrats und des Holzzuwachses aus. Der Anteil nadelholzdominierter Bestände hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugunsten des Laubholzanteils abgenommen (BFW 1997, 2002, 2004).

Die multifunktionalen Waldwirkungen hängen von der Vitalität, Stabilität und biologischen Vielfalt des Waldes ab. Diese unterliegen jedoch vielfachen Gefährdungen. Zudem stellen veränderte Rahmenbedingungen die nachhaltige Waldbewirtschaftung vor neue Herausforderungen. Aus aktueller Sicht sind die folgenden Problemfelder zu beachten.

Klimawandel beeinträchtigt Wald

Wald im Klimastress Waldökosysteme sind besonders verwundbar gegenüber Folgen des Klimawandels (UMWELTBUNDESAMT 2003). Trotz regionaler Prognoseunsicherheiten können Gefährdungen, die mit der Klimaänderung in Zusammenhang gebracht werden, bereits jetzt beobachtet und zukünftige Entwicklungen abgeschätzt werden.

Folgen bereits sichtbar Mildere Winter und längere Vegetationsperioden haben gemeinsam mit dem Düngereffekt durch erhöhte CO₂-Gehalte und Stickstoffeinträge zu deutlich gesteigerten Wachstumsleistungen von Waldbäumen im gesamten Alpenraum geführt (SPIECKER 1999, HASENAUER et al. 1999, CANNELL 1999, de VRIES et al. 2006). Modellierungsversuche haben jedoch gezeigt, dass bei gleich bleibenden oder abnehmenden Niederschlagsmengen – wie sie bei fortschreitender Klimaänderung zukünftig v. a. im Sommer prognostiziert werden – eine Umkehrung dieses Effekts wahrscheinlich ist; insbesondere für die Fichte werden starke Zuwachsverluste erwartet (SEIDL et al. 2005, LINDNER et al. 2005, LEXER et al. 2006).

Sturmschäden Schwere Stürme haben in Österreich insbesondere seit den 1990er Jahren großflächige Waldschäden verursacht. 1990 waren 8 Mio. m³ Holzvorrat betroffen, 2002 über 5 Mio. m³ (STEYRER et al. 2002, TOMICZEK et al. 2003). Zuletzt sind im Jänner 2007 durch den Orkan Kyrill geschätzte 2,2 Mio. bis 3,3 Mio. m³ Sturmholz angefallen; europaweit waren es bis zu 54 Mio. m³ (ÖBF 2007). Klimaszenarien deuten darauf hin, dass Häufigkeit und Intensität derartiger Extremereignisse mit dem Klimawandel zunehmen werden (LECKEBUSCH & ULBRICH 2004). Der wirtschaftliche Schaden durch Stürme kann beträchtlich sein.

Trockenheit, Ausbreitung von Schädlingen Der Hitzesommer 2003 hat in vielen Teilen Österreichs Trockenschäden am Wald verursacht. Zukünftig häufigere und ausgeprägtere Dürreperioden könnten die Stabilität vieler Wälder stark gefährden (BREDA et al. 2006, LEUZINGER et al. 2005). Durch Trockenstress geschwächte und durch Windwurf großflächig betroffene Waldbestände sind besonders anfällig gegenüber Borkenkäferbefall. Höhere Temperaturen und verlängerte Vegetationszeiten ermöglichen mehr Borkenkäfergenerationen pro Jahr und begünstigen das Auftreten bestimmter Schädlingarten in montanen und subalpinen Höhenlagen sowie die Ausbreitung von mediterranen und die Etablierung eingeschleppter Schadinsektenarten (TOMICZEK et al. 2004, KREHAN & STEYRER 2004, 2006).

Computersimulationen zeigen, dass sich die natürliche Baumartenzusammensetzung unter realistischen Klimaänderungsszenarien stark ändern wird (siehe Abbildung 1). Laubholzarten werden gegenüber Nadelholzarten an Ausbreitung gewinnen (UMWELTBUNDESAMT 2001a). Nadelwälder in tieferen Lagen, die in der Vergangenheit außerhalb ihrer natürlichen Verbreitungsgebiete begründet wurden, sind von den beschriebenen klimabedingten Auswirkungen bereits besonders stark betroffen (PRSKAWETZ & SCHADAUER 2000). Eine nachhaltige Bewirtschaftung von Fichtenwäldern in tieferen Lagen scheint demnach zukünftig weitgehend ausgeschlossen zu sein (UMWELTBUNDESAMT 2001a, LEXER et al. 2002).

**Sekundäre
Fichtenwälder
besonders betroffen**

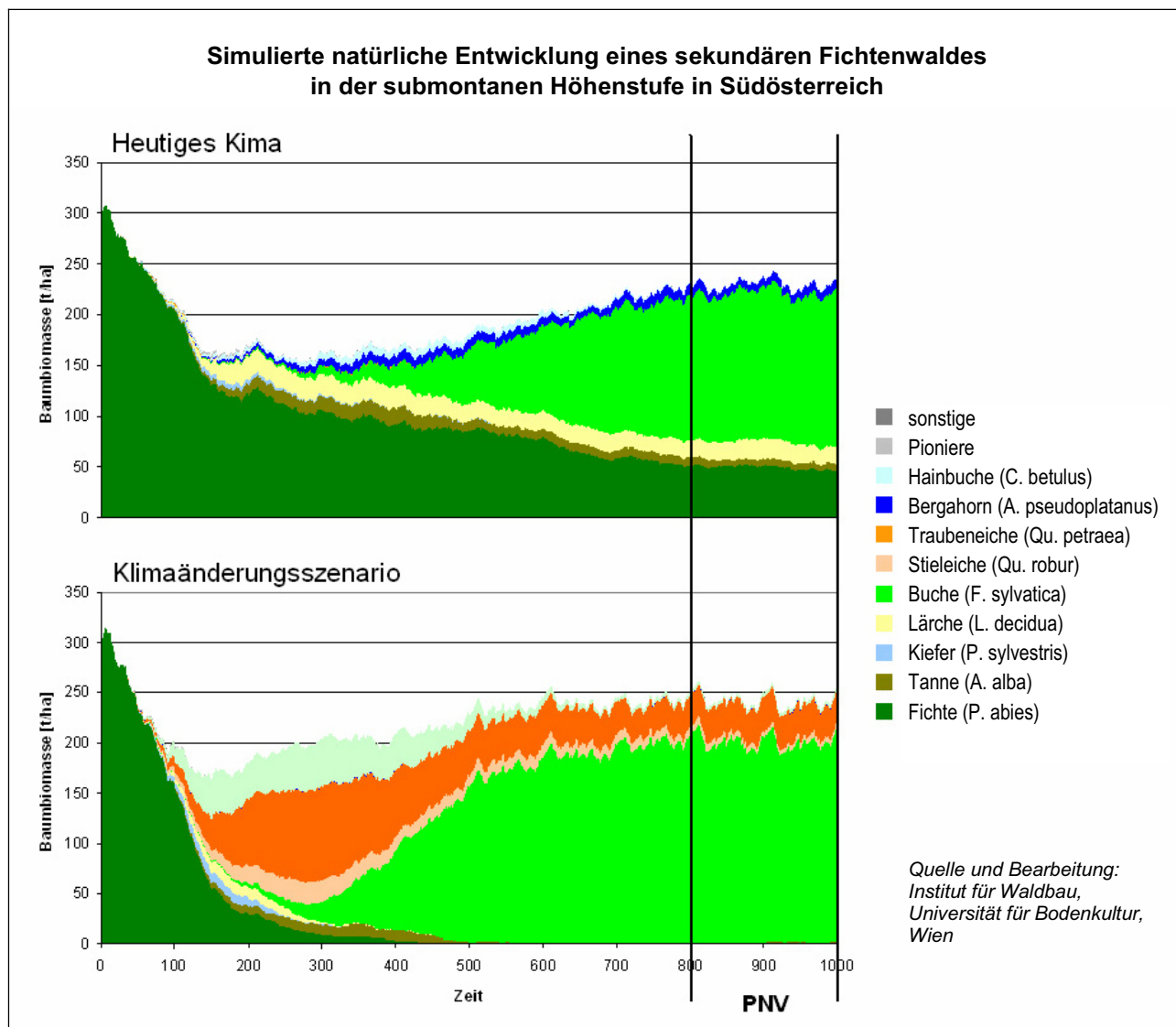


Abbildung 1: Simulierte natürliche Entwicklung eines sekundären Fichtenwaldes (PNV = potenzielle natürliche Vegetation) in der submontanen Höhenstufe (550 m Seehöhe) in Südösterreich unter heutigem Klima- sowie einem Klimaänderungsszenario (Simulationszeitraum: 1.000 Jahre; vorübergehende Klimaänderung bis 2100; mittleres Klima 1991–2100: + 4,3 °C bei leicht verringertem Jahresniederschlag; danach Einfrieren der Klimabedingungen für die weitere Simulationsperiode; Waldentwicklungsmodell: PICUS v1.41; Emissions-Szenario A2, Klimamodell: HadCM3 (MITCHELL et al. 2004).



Wald leistet Beitrag zum Klimaschutz

Kohlenstoffspeicher Wald

Die lebende Biomasse und der Waldboden entziehen der Atmosphäre CO₂. In der Rechenperiode von 1990–2002 war der österreichische Wald eine Senke für 19 % der österreichweiten Treibhausgasemissionen (UMWELTBUNDESAMT 2006a). Dieser Nettospeichereffekt beruht auf der Vergrößerung des Holzvorrats im österreichischen Wald, weil nur zwei Drittel des jährlichen Zuwachses genutzt werden, sowie auf gesteigerter Wuchsleistung und der Zunahme der Waldfläche (BFW 1997, 2002). Fortschreitende Klimaerwärmung kann jedoch dazu führen, dass der Wald von einem Kohlenstoffspeicher zu einer CO₂-Quelle wird, v. a. wegen temperaturbedingt höherer Aktivität der Bodenlebewesen (BMLFUW 2002a). Durch Ernte und möglichst dauerhafte Verwertung des Rohstoffs Holz kann das in der Holzbiomasse gebundene CO₂ längerfristig dem natürlichen Kohlenstoff-Kreislauf entzogen werden.

Energetische Nutzung von forstlicher Biomasse

Holz ist klimaneutraler Energieträger

Die energetische Nutzung von Holzbiomasse (z. B. Hackschnitzel, Waldhackgut, Pellets etc. ➔ [Kapitel 12](#)) ersetzt fossile Energieträger auf klimaneutraler Weise. Allerdings ist derzeit noch nicht bekannt, welche Biomasse mengen aus dem österreichischen Wald nachhaltig bereitgestellt werden können. Eine Studie zur Erhebung des Holz- und Biomassepotenzials wird derzeit vom Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) erarbeitet.

Biomassepotenzial hat Grenzen

Grundsätzlich ist die inländische Biomasseverfügbarkeit begrenzt: Der gesamte heimische Holzvorrat könnte den österreichischen Primärenergiebedarf nur für ca. sechs Jahre decken. Das größte Potenzial besteht im ungenutzten laufenden Holz-zuwachs sowie in – bei verstärkter Nutzung künftig jedoch in abnehmendem Umfang verfügbaren – Durchforstungsrückständen. Ein großer Teil dieses Potenzials ist technisch und wirtschaftlich nur schwer ausschöpfbar (WWF & ÖBF 2006). Angesichts gegenwärtig steigender Nachfrage und höherer Preise für Energieholzprodukte können zukünftig Waldnutzungen rentabel werden, die bislang aus Wirtschaftlichkeitsgründen unterblieben sind. Aus ähnlichen Gründen ist zu erwarten, dass die wirtschaftlichen Anreize zur verstärkten Nutzung von Blatt-/Nadel-, Ast- und Wipfel-Material (Vollbaumernte), das bislang bei der Holzernte zu einem großen Teil im Wald belassen wurde, zunehmen werden.

Überalterte Schutzwälder

Wild gefährdet Verjüngung

Die österreichischen Schutzwälder sind überaltert. Nur 59 % des Schutzwaldes werden als „stabil“ eingestuft, 33 % als „stabil bis labil“ und 8,3 % als „kritisch labil bis instabil“ bei gleich bleibender Tendenz (BFW 2002). Auf 76 % der Schutzwaldflächen, die einer Verjüngung bedürfen, fehlt diese völlig. Eine wesentliche Ursache für die ausbleibende Verjüngung ist der Wildverbiss: Auf etwa einem Viertel der Fläche wird er ausschließlich als Ursache angegeben, auf großen Flächen zumindest als Mitverursacher (BFW 2002, SCHODTERER 2002, 2004). Auf rd. 90 % aller Schutzwaldflächen kommt zwar Verjüngung auf, das Wild gefährdet dort jedoch eine standortgerechte Baumartenmischung, weil es bestimmte Arten, wie Tanne oder generell Laubhölzer, bevorzugt verbeißt (BFW 2002, SCHODTERER 2004). Eine wesentliche Ursache für die hohe Verbissbelastung liegt vielfach in überhöhten Wildbeständen, aber auch Beunruhigung (z. B. durch Tourismus) und Einengung von Wildlebensräumen können Wildschäden auslösen oder verstärken (REIMOSER 1995, 2001, REIMOSER et al. 2006). Zudem tragen weitere Ursachen, wie Waldweide, zur mangelnden Verjüngung bei.

Biologische Vielfalt

Österreichweit nehmen Laub- und Laubmischwälder weiterhin zu und Fichtenreinbestände ab (BFW 2002, RUSS 2004). Die Menge an im Wald verbleibendem Totholz (das sind nicht entnommene abgestorbene Bäume oder Baumteile, die Lebensraum für viele Tierarten bieten) im Wald steigt (MEHRANI-MYLANY & HAUKE 2004). In einer umfassenden Untersuchung der Naturnähe der österreichischen Wälder wurden 3 % der Waldfläche als „natürlich“ und 22 % als „naturnah“ eingestuft; 41 % wurden als „mäßig verändert“, 22 % als „stark verändert“ und 7 % als „künstlich“ bewertet (GRABHERR et al. 1998). 12 % des österreichischen Waldes gelten, z. B. infolge ihrer Unzugänglichkeit oder weil die Nutzung unwirtschaftlich wäre, als forstlich nicht genutzt (Schutzwald außer Ertrag) (BFW 2002). Die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE) hat im Jahr 2003 Daten zur biologischen Vielfalt von Wäldern aus 37 europäischen Ländern (einschließlich Russland) zusammengestellt (MCPFE 2003b). Österreich nimmt beim Mischwaldanteil den Rang 12 ein. Naturverjüngung wird in Österreich häufiger als in den meisten anderen Ländern angewandt (Rang 5).

Schutzgebiete sind ein wichtiges Instrument des Wald-Biodiversitätsschutzes. 0,7 % der gesamten österreichischen Waldfläche unterliegen der strengen Schutzkategorie „minimum intervention“ (MCPFE 2003b), auf 2,7 % werden spezifische Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt durchgeführt. 23 % der Waldfläche liegen in Landschaftsschutzgebieten und vergleichbaren Kategorien, in denen allerdings keine direkten Einschränkungen der Waldbewirtschaftung vorgesehen sind, wohl jedoch Einschränkungen, die sich aus dem Landschaftsschutz ergeben (UMWELTBUNDESAMT 2004a, FRANK et al. 2005). Bezogen auf die Waldflächen, die innerhalb von Schutzgebieten liegen, bestehen für einen geringen Teil (8,7 %) naturschutzrechtliche Einschränkungen der forstlichen Bewirtschaftung zugunsten der biologischen Vielfalt (UMWELTBUNDESAMT 2004a). Das Forstgesetz ermöglicht grundsätzlich für Wälder in bestimmten – auf naturschutz- oder privatrechtlicher Basis bestehenden – Schutzgebieten Ausnahmen von einzelnen Bestimmungen des Forstgesetzes, die Naturschutzzielen entgegenkommen sollen.

Schadstoffeintrag

Bodennahes Ozon, der für den Wald derzeit bedeutendste Luftschadstoff, überschreitet auf 61 % des aktuellen Fichtenverbreitungsgebietes eine für diese Baumart kritische Belastung² (BFW 2005a, b). Es verringert über Blattschäden die Vitalität und Wuchsleistung (BFW 2005a). Auf 95 % der heimischen Waldflächen überschreiten atmosphärische Stickstoffeinträge kritische Belastungsgrenzen, so dass nachteilige Wirkungen auf das Waldökosystem möglich oder wahrscheinlich sind (POSCH et al. 2005): So kann beispielsweise die Düngewirkung von Stickstoffeinträgen die an Stickstoffarmut angepassten Waldökosysteme in ihrer Vitalität beeinträchtigen (SMIDT & OBERSTEINER 2006) oder an magere Standorte angepasste Pflanzen – darunter seltene Arten – verdrängen (➡ Kapitel 2, ➡ Kapitel 7).

Schadstoffe schädigen den Wald nicht nur akut, sondern werden dort auch akkumuliert. Das ist z. B. für Schwermetalle oder kaum abbaubare organische Schadstoffe (z. B. Dioxine, Polychlorierte Biphenyle; UMWELTBUNDESAMT 1998) der Fall.

Mehr Laubwald

Waldschutzgebiete

Bodennahes Ozon beeinträchtigt Wald

² Hierbei wurde der für den Schutz der Vegetation geltende „AOT-40“-Richtwert (➡ Kapitel 2) bereits an die Wuchsbedingungen der Fichte adaptiert.



Gesetzeslücken bei Schadstoffen

Gesetzliche Schutzbestimmungen sind auf emittentennahe Waldstandorte und einige Substanzen beschränkt (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen). Auf das Schutzgut abgestellte flächendeckende Grenzwerte für Ozon und SO₂ fehlen ebenso wie jegliche schutzgutspezifischen Grenzwerte für organische Schadstoffe und Regelungen zur Begrenzung synergistischer Belastungen (BMLFUW 2006a).

6.3 Bewertung und Ausblick

Stabilität des Waldes durch Klimawandel gefährdet

Anpassungsfähigkeit erhalten

Fossile CO₂-Emissionen können langfristig nicht durch die terrestrische Biosphäre kompensiert werden. Zur Vermeidung schwerwiegender negativer Folgen des Klimawandels hat die Reduktion von Treibhausgasemissionen daher oberste Priorität. Um sich bereits abzeichnende, nicht vermeidbare Auswirkungen auf den Wald und dessen multifunktionale Leistungsfähigkeit weitestmöglich abzumildern, muss dessen Anpassungsfähigkeit erhalten und verbessert werden (BMLFUW 2006a).

Grundsätzlich wird vor allem in der Überführung gefährdeter, ungenügend an derzeitige und zukünftige Standortbedingungen angepasster Waldbestände in stärker an der potenziellen natürlichen Vegetation orientierte Wälder eine geeignete waldbauliche Vorsorgestrategie gesehen (SPIECKER et al. 2004, von TEUFEL et al. 2005, LEXER et al. 2006, BÜRGI & BRANG 2001). Das größte Gefährdungspotenzial weisen sekundäre, fichtendominierte Wälder der Tieflagen auf (WWF & ÖBF 2006, PRSKAWETZ & SCHADAUER 2000). Hier sollten standortangepasste, Wärme ertragende Laubholzarten vermehrt eingesetzt werden (WWF & ÖBF 2006). Aufgrund langer Überführungszeiträume muss mit dem Umbau bereits jetzt begonnen werden. Strukturelle und genetische Vielfalt von Beständen sowie der Einsatz geeigneten Saat- oder Pflanzgutes können weiters maßgeblich zu verbesserter Anpassungsfähigkeit des Waldes beitragen (GEBUREK 1994, 2006).

Systematische waldbauliche Anpassungsstrategien an den Klimawandel werden derzeit in Österreich noch kaum durchgeführt. Mögliche Gründe hierfür sind Wissenslücken und Prognoseunsicherheiten, Informations- und Bewusstseinsdefizite bei Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern, betriebswirtschaftliche Sachzwänge und zu geringe Berücksichtigung von Klimawandelfragen im Förder- und Beratungswesen.

Nur intakte Wälder sind CO₂-Puffer

Die CO₂-Speicherfähigkeit des Waldes hängt maßgeblich von seiner Vitalität, ökologischen Stabilität und Anpassungsfähigkeit ab. Dabei sind Wechselwirkungen zwischen Folgen des Klimawandels, Bewirtschaftungsformen und Luftverunreinigungen von besonderer Bedeutung. Aufgrund des hohen Waldflächenanteils in Österreich von 47 % ist das Potenzial zur weiteren gezielten Ausdehnung der Waldfläche durch Neuaufforstungen begrenzt und aus Gründen der Kulturlandschaftserhaltung nur in Regionen mit derzeit geringer Waldausstattung vertretbar (BMLFUW 2006a).

Energieholznutzung darf Nachhaltigkeit nicht gefährden

Ökologische und ökonomische Gründe, insbesondere der Klimaschutz, sprechen für nachwachsende Rohstoffe aus dem Wald. Zu beachten ist jedoch, dass das theoretische Biomassepotenzial nicht dem wirtschaftlich realisierbaren und dieses wiederum nicht dem ökologisch nachhaltig nutzbaren Potenzial entspricht. Eine nachhaltige Biomassenutzung muss sich neben quantitativen vor allem an ökologischen Kriterien orientieren, die von Standort zu Standort variieren können. Es ist darauf zu achten, dass die Biomassenutzung nicht in Widerspruch zu Zielen des Naturschutzes und der multifunktionalen nachhaltigen Waldbewirtschaftung gerät.

Abhängig von Vorgangsweise und Standort birgt eine intensivierete Energieholznutzung ökologische Risiken. Gesteigerte Biomasseentnahme ist mit erhöhten Nährstoffverlusten für Waldökosysteme verbunden und kann – wenn die für die standörtliche Nachhaltigkeit erforderliche Balance von Entnahme und Zuwachs nicht beachtet wird – zu Nährstoffungleichgewichten, Arten- und Strukturverarmung, Bodendegradation sowie Zuwachsverlusten führen (WWF & ÖBF 2006). Grundlagenstudien weisen darauf hin, dass hoher Biomasseentzug grundsätzlich mit abnehmender Artenvielfalt verbunden sein kann (HABERL et al. 2001, WRIGHT 1983). Eine vermehrte Anwendung der Vollbaumernte wäre aus ökologischer Sicht kritisch zu bewerten, weil sie mit überproportional hohem Nährstoffentzug bei relativ geringem zusätzlichem Biomassegewinn verbunden ist (STERBA et al. 2003, CENTER FÜR BIOMASSETECHNOLOGIE 1999). Auf eine ausreichende Ausstattung mit Totholz ist bei der Biomassenutzung jedenfalls zu achten, weil Totholz einen notwendigen Lebensraum für eine große Zahl von Waldlebewesen darstellt (LWF 2004). Insbesondere in Schutzgebieten und in seltenen oder sensiblen Waldbiotopen muss besondere Rücksicht auf Biodiversitätsziele genommen werden.

Bei entsprechender Umsetzung sind aber auch Synergien zwischen energetischer Biomassenutzung und Biodiversität möglich. Beispiele sind die Erhaltung von Nieder- und Mittelwäldern, die Erhöhung von Strukturvielfalt und Stabilität bei Durchforstungen, die Förderung von Laubbäumen (die für Energieholznutzung besonders gut geeignet sind) und ein beschleunigter Umbau sekundärer Nadelwälder (WWF & ÖBF 2006).

Eine effiziente Möglichkeit, Ressourcen zu schonen und die Wertschöpfung der Holznutzungskette zu steigern, bietet die kaskadische Biomassenutzung, d. h. die kombinierte stoffliche und energetische Verwertung, bei der Holzneben- und -abfallprodukte etappenweise oder am Ende des Verarbeitungsprozesses energetisch abgeschöpft werden.

Schutzwirkung des Waldes erhalten

Der anhaltend hohe Wildverbiss gefährdet Regenerationsfähigkeit und ökologische Stabilität der Waldökosysteme. Besonders im meist hoch gelegenen Schutzwald ist zu befürchten, dass auf großen Flächen aufgrund über Jahrzehnte ausbleibender Verjüngung die Kontinuität der Schutzwirkung nicht gewährleistet ist. Das ist angesichts einer erwarteten Zunahme extremer Witterungsereignisse besonders prekär, weil der Bergwald als natürliche Vegetationsform den wirksamsten und wirtschaftlichsten Schutz gegen Naturgefahren darstellt (Bergwaldprotokoll zur Alpenkonvention). In forstwirtschaftlich wenig ertragreichen Bergwäldern ist der Konflikt zwischen hohen Erträgen aus der jagdlichen Bewirtschaftung – die oftmals überhöhte Wildbestände bedingen – und öffentlichen Interessen (Schutzwirkung, Biodiversität) seit

**Realistische
Potenzial-
abschätzung nötig**

**Ökologische
Nutzungsgrenzen
beachten**

**Nutzen für
biologische Vielfalt
möglich**

Kaskadennutzung

**Überhöhte
Wildstände**



Jahrzehnten ungelöst. Wesentlich ist daher die enge Koppelung von Förderungen zur Schutzwaldsanierung an die Beseitigung der Ursachen des Verjüngungsmangels (v. a. hoher Verbissdruck, Waldweide).

Die durch selektiven Wildverbiss bewirkte Baumartenentmischung behindert auch außerhalb des Schutzwaldes die Entwicklung standortangepasster, arten- und struktureicher Wälder und erschwert eine naturnahe Waldbewirtschaftung. Das hohe Wildschadensniveau ist ein indirekter, aber zuverlässiger Indikator für vielfach überhöhte Schalenwildbestände, die die Tragfähigkeit von Waldbiotopen übersteigen (UMWELTBUNDESAMT 1995, 1996). Eine Hauptursache ist in der unangepassten jagdlichen Bewirtschaftung zu suchen. Daneben können Wildschäden auch andere, sich oft überlagernde Ursachen haben (intensive Freizeitnutzung, Lebensraumeinengung, waldbaulich bedingte Wildschadensanfälligkeit, mangelnde forstlich-jagdliche Maßnahmenabstimmung etc.; [UMWELTBUNDESAMT 2004b](#), REIMOSER 1995, 2001, REIMOSER et al. 2006). Wesentlich für eine nachhaltige Jagdausübung (UMWELTBUNDESAMT 2001b, 2006b) ist eine stärkere Orientierung von Abschussplanung und Bejagung am Vegetationszustand. Das neu installierte bundesweite Wildeinflussmonitoring kann hierzu eine wesentliche Grundlage liefern.

Lebensraum Wald besser schützen

Positive Trends

Die Zunahme von Mischwald und der steigende Totholzanteil im Wald sind ein positiver Trend, weil sie die biologische Vielfalt fördern und damit die Waldstabilität erhöhen. Der Flächenanteil von nadelholzdominierten und reinen Nadelholz-Beständen außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes nimmt laut Waldinventur stetig ab, ist gemessen an der potenziellen natürlichen Waldvegetation aber immer noch hoch.

Effektiverer Biodiversitätsschutz nötig

Der Anteil der aus der forstlichen Nutzung genommenen Wälder ist – auch im internationalen Vergleich – gering (UMWELTBUNDESAMT 2004a, MCPFE 2003b, WWF 2003). Ein effektiver Biodiversitätsschutz erfordert eine Ausweitung der Flächen und deren repräsentative Verteilung über die verschiedenen Waldgesellschaften. Auch mangelt es an Waldschutzgebieten, die primär mit dem Ziel des Biodiversitätsschutzes bewirtschaftet werden. Das Naturwaldreservateprogramm (BFW 2003) des Bundes ist wichtig, es mangelt jedoch an Repräsentativität der ausgewählten Waldgesellschaften sowie an ausreichenden Mitteln für ein effektives Management und Monitoring. Im Österreichischem Waldprogramm ist daher die Ausweitung auf noch fehlende Waldgesellschaften vorgesehen (BMLFUW 2006a).

Rechtlichen Immissionsschutz verbessern

Die Gesetzeslage reicht für einen flächendeckenden Schutz der Waldvegetation vor Schadstoffeinträgen nicht aus (BMLFUW 2006a), da nicht alle relevanten Schadstoffe (etwa organische) erfasst sind und schutzgutspezifische bindende Grenzwerte für einige Substanzen (z. B. für Ozon) fehlen. Bestehende Grenzwerte sind z. T. nur in der Nähe von Schadstoffemittenten anwendbar. Synergismen zwischen unterschiedlichen Schadstoffen werden nicht berücksichtigt.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit in Bezug auf den Wald bedeutet, dass die im öffentlichen Interesse stehenden multifunktionalen Waldwirkungen und seine natürliche biologische Vielfalt dauerhaft erhalten werden. Dies erfordert gesunde, ökologisch stabile und regenerationsfähige Waldökosysteme. Hierzu ist es notwendig, dass eine ökosystemverträgliche Waldbewirtschaftung und der Schutz von Waldlebensräumen verstärkt werden und negative Einflüsse (v. a. durch Luftschadstoffe, Wildverbiss, Klimawandel) vermindert werden. Die zunehmend verstärkte Nutzung von Waldbiomasse für Energiezwecke wird im Vorschlag für einen österreichischen Biomasseaktionsplan (ÖSTERREICHISCHER BIOMASSEVERBAND 2006) und in der nationalen Klimastrategie (BMLFUW 2002a, 2007) als ein bedeutender Beitrag zum Klimaschutz gesehen; dieser ist im Vergleich zum stark steigenden Gesamtenergieverbrauch jedoch begrenzt. Bei der Biomasseaufbringung ist darauf zu achten, dass sie unter Wahrung der ökologischen Nachhaltigkeit, ohne Gefährdung der biologischen Vielfalt und möglichst durch regionale Versorgung mit kurzen Transportdistanzen erfolgt. Es ist bestmöglich zu gewährleisten, dass importiertes Holz aus nachweislich nachhaltiger Produktion stammt.

Ein Indikator für nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002b, 2004a, 2006d, e) zum Lebensraum Wald ist die „Überschreitung von Depositionswerten (critical loads). Der errechnete Anteil der durch Versauerung gefährdeten Waldökosystemflächen ist durch europaweite Reduktionen der SO₂-Emissionen stark zurückgegangen, während durch Eutrophierung infolge von Stickstoff-Einträgen gefährdete Flächen keine ausgeprägte Verminderung zeigen (mehr als 95 % aller Ökosystemflächen im Jahr 2000; Prognose für 2010: über 85 %) (STATISTIK AUSTRIA 2006; POSCH et al. 2005). In Zukunft wird auch der Nachhaltigkeitsindikator „Natürlichkeit der Baumartenzusammensetzung“, welcher die aktuelle Zusammensetzung der Baumarten mit der potenziell natürlichen Vegetation vergleicht, herangezogen (BMLFUW 2006e).

Gesundheit

Der Wald hat hohe Wasserspeicherkapazität und dadurch wichtige Funktionen bei der Erhaltung der Trinkwasserreserven. Die Speicherwirkung des Waldes führt zu unterschiedlichen Abschwächungen von Hochwasserereignissen. Funktionsfähiger Schutzwald stellt einen kostengünstigen und effektiven Schutz von Menschen und Siedlungen vor Naturgefahren wie Lawinen, Muren und Stürmen dar.

Wälder wirken aufgrund ihrer Wasser- und Kohlenstoffspeicherkapazität regulierend auf das globale Klima. Auch kleinräumig wirken sich Wälder günstig auf das Klima aus, sie verringern die Sonneneinstrahlung, mildern dadurch Hitze und Trockenheit und erhöhen die Luftfeuchtigkeit.

Die Filterwirkung des Waldes führt zu einer Reinigung von Luft und Wasser.

Die Erholungs- und Wohlfahrtswirkungen des Waldes tragen maßgeblich zur Gesundheit der Bevölkerung bei.

6.4 Empfehlungen

- Zur weitestmöglichen Vermeidung negativer Auswirkungen auf den Wald sollten die **Treibhausgasemissionen** entsprechend den österreichischen Klimaschutzverpflichtungen **reduziert** werden. (Bundesgesetzgeber, Landesgesetzgeber).
- Zur vorsorgenden **Stabilisierung von Waldbeständen** gegen die Folgen des Klimawandels sollten rechtzeitig differenzierte waldbauliche Anpassungsstrategien entwickelt und praxisbezogene Entscheidungsgrundlagen für die WaldbewirtschafterInnen bereitgestellt werden. Hierfür sollte durch ein spezifisches Forschungsprogramm (regionalisierte Klimaszenarien, Klimafolgenabschätzung, Bewirtschaftungskonzepte etc.) ein ausreichender Wissensstand geschaffen werden. (BMWF, BMLFUW).
- Zur Vorsorge gegen mögliche **Klimawandelauswirkungen** sollten sich forstliche Förderinstrumente am bereits vorhandenen Wissen orientieren und neue Erkenntnisse laufend berücksichtigen. (BMLFUW, Landesregierungen).
- Um eine Gefährdung der biologischen Vielfalt von Waldbeständen möglichst zu vermeiden, sollte ein **nationaler Biomasseaktionsplan** ökologische und standörtliche Nachhaltigkeitskriterien über 2020 hinaus berücksichtigen (z. B. über ökologisch und wirtschaftlich fundierte österreichweite Potenzialabschätzung, Entwicklung von Kriterien und Mindeststandards für eine naturverträgliche Biomasseentnahme, insbesondere von Ausschlusskriterien für die Vollbaumernte und besonders sensible Waldtypen). (BMLFUW).
- Zur **Verbesserung des Schutzwaldzustandes** bedarf es ausreichender Fördermittel für die Schutzwaldsanierung. Um deren wirkungsvollen und effizienten Einsatz zu gewährleisten, ist anhand transparenter Kriterien zur objektivierten Bewertung von Schutzwirksamkeit, Beeinträchtigungsursachen und Maßnahmenbedarf der Mitteleinsatz regelmäßig zu evaluieren. (BMLFUW, Landesregierungen).
- Zur Erreichung bzw. Erhaltung eines ausgewogenen **Wald-Wild Verhältnisses** sollte die Jagd verstärkt an den Kriterien der Nachhaltigkeit ausgerichtet werden. (Landesregierungen).
- Zum **Schutz der biologischen Vielfalt** sollten effektivere Ziele und Maßnahmen in bestehenden und künftigen Waldschutzgebieten unter Einbezug aller relevanten Akteure festgelegt werden. Die Vorgaben sollten naturschutzrechtlich verankert und im Vertragsnaturschutz berücksichtigt werden. (BMLFUW, Landesregierungen).
- Zur Verringerung der **Ozonbelastung** der Waldvegetation sollten die Emissionshöchstmengen bei NO_x ab 2010 eingehalten und darüber hinaus – ebenso wie die VOC-Emissionen – weiter gesenkt werden. (➡ Kapitel 2). Die Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sollte hinsichtlich der erfassten Schadstoffe, Grenzwerte und Wirkmechanismen aktualisiert werden. (BMLFUW, mitzubefassende Ministerien). (➡ Kapitel 2, ➡ Kapitel 14).

7 BIOLOGISCHE VIELFALT UND NATURSCHUTZ

7.1 Umweltpolitische Ziele

Biologische Vielfalt schützen

Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten haben sich beim *Europäischen Rat in Göteborg* das Ziel gesetzt, den **Verlust an Biodiversität** bis zum Jahr 2010 zu stoppen (ER 2001); dies ist auch im *Sechsten Umweltaktionsprogramm* der Europäischen Kommission festgehalten (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT 2002). Österreich ist zudem Vertragsstaat des globalen *Übereinkommens über die biologische Vielfalt* und hat sich damit auch zu den Zielen der signifikanten weltweiten Reduktion des Biodiversitätsverlustes bis 2010 (CBD 2002, UN 2002), der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt und der ausgewogenen und gerechten Aufteilung der Vorteile aus der Nutzung der genetischen Ressourcen bekannt. Die nationale *Biodiversitäts-Strategie* dient der Umsetzung dieser Ziele (BMUJF 1998).

Naturschutz fällt in den Kompetenzbereich der Bundesländer.

Diese haben in den *Naturschutz-* und *Nationalparkgesetzen* sowie den *Schutzgebietsverordnungen* die Erhaltung und Entwicklung einer vielfältigen Natur und Landschaft als Lebensgrundlage für Mensch, Tier und Pflanzen als Ziel festgelegt. Das soll durch die Ausweisung von Schutzgebieten und Nationalparks gewährleistet werden.

In der *Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)* wird von allen EU-Mitgliedstaaten die Ausweisung von Schutzgebieten zur Bewahrung und Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustands der natürlichen Lebensräume und der Arten von gemeinschaftlichem Interesse eingefordert. Die *Vogelschutzrichtlinie* verpflichtet die Länder der Europäischen Union zur Sicherstellung des Überlebens der heimischen wild lebenden Vogelarten. Durch Umsetzung beider Richtlinien trägt Österreich seinen Teil zum europaweiten Schutzgebiets-Netzwerk „Natura 2000“ bei.

Konkret sieht die FFH-RL vor:

- Schutzgebiete für gefährdete Arten und Lebensräume auszuweisen und per Verordnung rechtlich umzusetzen (Art. 4, Abs. 1) und
- Erhaltungsmaßnahmen vorzusehen, die z. B. in Form von Managementplänen gebündelt werden können (Art. 6, Abs. 1).

Im Bereich der **Wasserwirtschaft** ist es das Ziel der *Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)* der Europäischen Union, bis zum Jahr 2015 einen guten Zustand aller Oberflächengewässer zu erreichen, wofür auch die Erhaltung und Förderung der gewässertyp-spezifischen biologischen Vielfalt der Gewässer notwendig ist (➡ [Kapitel 1](#)).

Im Jahr 1983 trat Österreich der *Ramsar-Konvention* bei und verpflichtete sich damit zur Erhaltung von bedeutenden **Feuchtgebieten**. Zur dauerhaften Sicherung der Funktionsfähigkeit der alpinen Ökosysteme hat sich Österreich durch Unterzeichnung der *Alpenkonvention* und Ratifizierung ihrer Protokolle verpflichtet. Im Jahr 2005 hat Österreich auch die *Bonner Konvention* ratifiziert und sich somit zum Schutz der wandernden wild lebenden Tierarten bekannt.

Stopp des Verlustes bis 2010

Schutzgebiete, Arten- und Biotopschutz



Biologische Vielfalt durch nachhaltige Nutzung erhalten

Schutz durch Nutzung

Die biologische Vielfalt der Kulturlandschaft hat sich durch land- und forstwirtschaftliche Aktivitäten entwickelt. Beispielsweise ist der Fortbestand von Almen, Obstbaumwiesen und Weiden von einer dauerhaften Nutzung abhängig.

Ziele von **Agrarumweltmaßnahmen** als Teil des *Programms Ländliche Entwicklung LE 07-13* (BMLFUW 2006a; ➔ [Kapitel 5](#)) sind u. a. ein verstärkter Arten- und Lebensraumschutz sowie die Erhaltung genetischer Ressourcen und der Vielfalt an Tierrassen und Pflanzensorten.

In der *Helsinki-Resolution* der europäischen Ministerkonferenz zum Schutz der **Wälder** 1993 hat sich Österreich als Signatarstaat zur Erhaltung und geeigneten Förderung der Biodiversität als essenzielles Element einer nachhaltigen Forstwirtschaft bekannt (MCPFE 1993). Erhaltung, Schutz und Verbesserung der biologischen Vielfalt der Wälder wurden auch als Prinzip des *Österreichischen Waldprogramms* festgelegt (BMLFUW 2006b) (➔ [Kapitel 6](#)).

7.2 Situation und Trends

Gefährdungen der biologischen Vielfalt

Global hat sich der Zustand der meisten Ökosystemtypen, die Lebensraum für Mensch, Tier- und Pflanzenarten sind, aufgrund von Lebensraumverlust oder -beeinträchtigung verschlechtert (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2005). In Österreich gibt es u. a. folgende Gründe für die Abnahme der biologischen Vielfalt:

Lebensraumveränderung

Flächen werden aufgegeben, andere intensiver genutzt

Nutzungsänderungen im Bereich der **Landwirtschaft** finden in Form einer Segregation in Intensivgebiete und Extensivgebiete statt. In Extensivgebieten wird die landwirtschaftliche Flächennutzung immer häufiger aufgegeben, in Intensivgebieten forciert (➔ [Kapitel 5](#)). Beides ist mit Biodiversitätsverlusten verbunden. Extensiv genutzte Grünlandflächen (Mager- und Feuchtwiesen, Bergmäher, Streuobstwiesen) beherbergen eine spezifische biologische Vielfalt, die durch Verbuschung und Verwaldung gefährdet ist, wenn die landwirtschaftliche Nutzung eingestellt wird. Dies betrifft rund 5.000 ha Grünlandfläche pro Jahr in Österreich (BUCHGRABER 2003). Durch die Intensivierung in Grünlandgebieten wird der Artenreichtum z. B. durch zeitige Schnitte im Frühjahr und den in diesen Gebieten höheren Düngereinsatz verringert. Weiters gefährdet die Beseitigung von Landschaftselementen, wie z. B. Ackerrainen, Böschungen, Hecken und Bäumen, welche auch eine Vernetzungsfunktion haben, die Arten- und Lebensraumvielfalt (BMLFUW 2005a).

Biomassenutzung birgt Risiken für Biodiversität

Auch der – aus Klimaschutzgründen wünschenswerte – Anbau von energetisch genutzter **Biomasse** in der Landwirtschaft und die vermehrte Biomassenutzung im Wald können durch Intensivierung und Ausweitung der Produktion zu Risiken für die Biodiversität führen (➔ [Kapitel 5](#), ➔ [Kapitel 6](#), ➔ [Kapitel 12](#)). In Extensivstandorten kann der Trend zur Biomassenutzung für energetische Zwecke eine Chance zur Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung sein.

Durch **Stickstoffeinträge** aus der Luft (➡ Kapitel 2) kommt es zu negativen Veränderungen der biologischen Vielfalt. Konkurrenzschwache Arten, die an magere Standorte angepasst sind, werden durch die Überdüngung (Eutrophierung) verdrängt. Vor allem Moore und Magerrasen, aber auch Wälder sind davon betroffen (UMWELTBUNDESAMT BERLIN 2004, UMWELTBUNDESAMT 2007) (➡ Kapitel 6).

Magere Standorte betroffen

Critical Loads¹ für den Stickstoffeintrag werden auf einem erheblichen Teil der Waldfläche Österreichs überschritten (POSCH et al. 2005).

Zudem gefährden Stoffeinträge aus der Landwirtschaft (Dünger und Pflanzenschutzmittel), Biozide (z. B. Schädlingsbekämpfungsmittel) oder hormonell wirksame Substanzen die biologische Vielfalt (RELYEA 2005, LIESS et al. 2001, UMWELTBUNDESAMT 2002a, HUTCHINSON 2002, OETKEN et al. 2004).

Lebensraumzerschneidung

Für den Arten- und Lebensraumverlust ist das Voranschreiten der Zerschneidung von Lebensräumen ein entscheidender Faktor (➡ Kapitel 15). Diese Zerschneidung, vor allem durch Straßen, führt zur Destabilisierung von Populationen, Unterbrechung des Genflusses zwischen Populationen, Erhöhung der Aussterbensrate auf kleinen Biotopinselfen, Senkung der Wiederbesiedelungsrate isolierter Lebensräume und zu Randeffekten (Verlärmung und Änderung des Mikroklimas in betroffenen Lebensräumen) (ZULKA & LEXER 2004, UMWELTBUNDESAMT 2004a). Beispielsweise ist für Amphibien (Kröten, Frösche, Salamander) die Zerschneidung der Landschaft Gefährdungsfaktor Nr. 1.

Lebensraumverlust

Versiegelung führt auch zum Verlust naturnaher Lebensräume. Das aktuelle Ausmaß des Flächenverbrauchs ist im ➡ Kapitel 15 dargestellt.

Verluste an Feuchtgebieten (Teiche, Moore, Feuchtwiesen, Flüsse, Auen etc.), die eine einzigartige biologische Vielfalt beherbergen, finden seit den 1950er Jahren durch Entwässerungen und Flussregulierungen zur landwirtschaftlichen Nutzung bzw. zur Sicherung von Siedlungsräumen statt (STALZER 1999) (➡ Kapitel 1). Beispielsweise wurde für Libellen, welche Feuchtgebiete als Lebensräume benötigen, eine Gefährdung vieler heimischer Arten festgestellt: Gemäß der neu erstellten Roten Liste für Österreich werden 52 (67,5 %) der 77 in Österreich vorkommenden Arten in unterschiedlichen Gefährdungsstufen angeführt (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Klimawandel

Bergökosysteme zählen zu den durch den Klimawandel am stärksten beeinflussten Ökosystemen in Europa (SCHRÖTER 2005), wodurch Österreich als Alpenland besonders stark betroffen ist (➡ Kapitel 4). Viele alpine Pflanzenarten werden langfristig durch die Vegetation tiefer liegender Höhenzonen verdrängt, z. B. durch Waldökosysteme, die in höhere Regionen wandern (DULLINGER et al. 2004). So wird in den Nordöstlichen Kalkalpen bei einer Klimaerwärmung um 2 °C ein beinahe völliger Lebensraumverlust für 50 % der alpinen Pflanzenarten erwartet (DIRNBÖCK et al. 2003) (➡ Kapitel 4, ➡ Kapitel 6).

Alpine Biodiversität bedroht

¹ Critical Loads = ökologische Belastungsgrenzen für den Eintrag von Luftschadstoffen in ein Ökosystem.



Rote Listen und Neobiota

Zur Erfassung der Gefährdungssituation bestimmter Lebensraumtypen wurde die **Rote Liste Biotoptypen** erstellt (UMWELTBUNDESAMT 2002b, 2004b, 2005; siehe Abbildung 1). Von 61 Grünlandbiototypen wurden 55 Biototypen einer Gefährdungskategorie zugeordnet. Vor allem landwirtschaftlich extensiv genutzte Wiesen (z. B. Magerrasen, Feuchtwiesen) sind in ihrem Bestand stark gefährdet (siehe Abbildung 2).

Grünlandbiototypen gefährdet

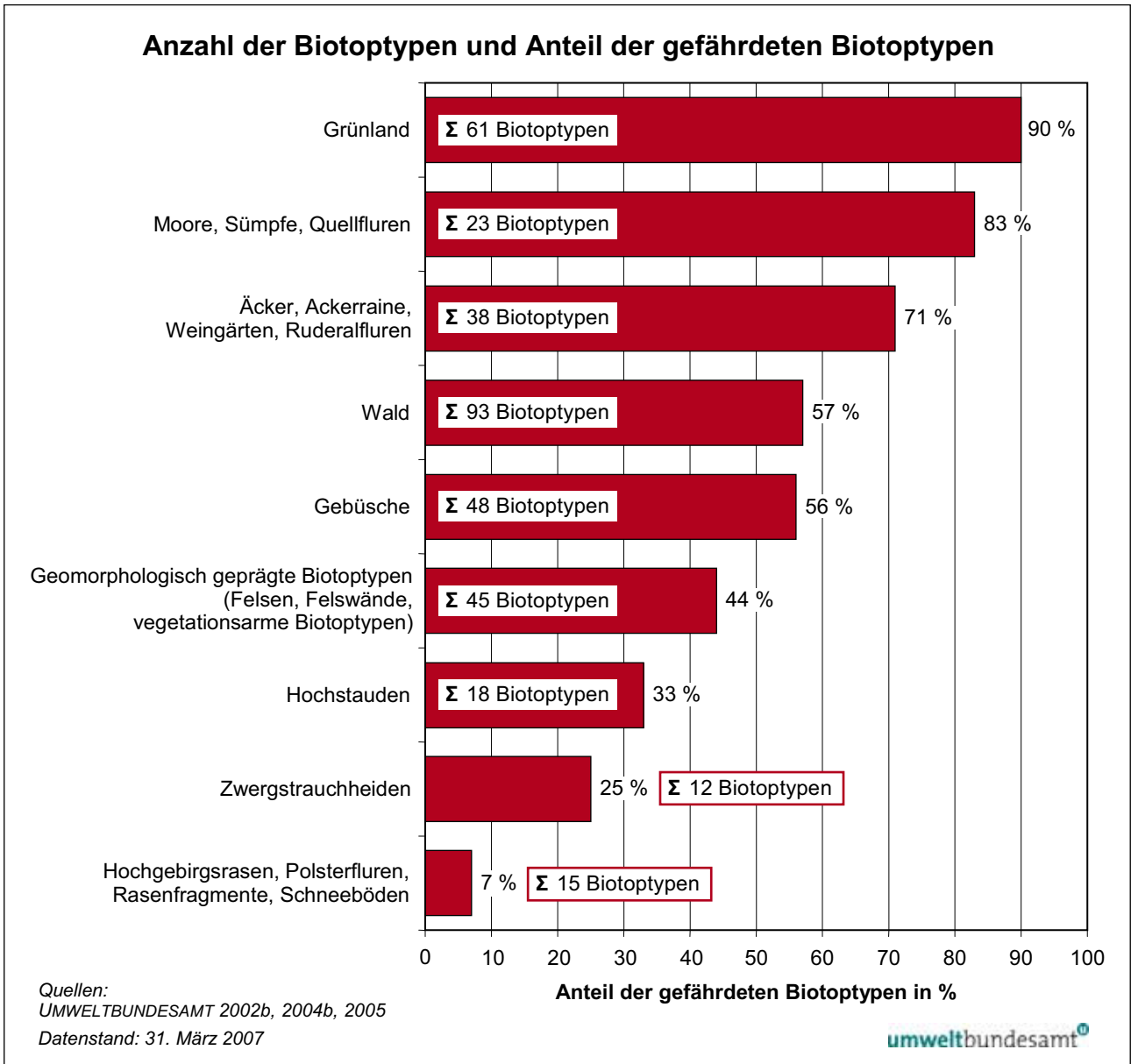
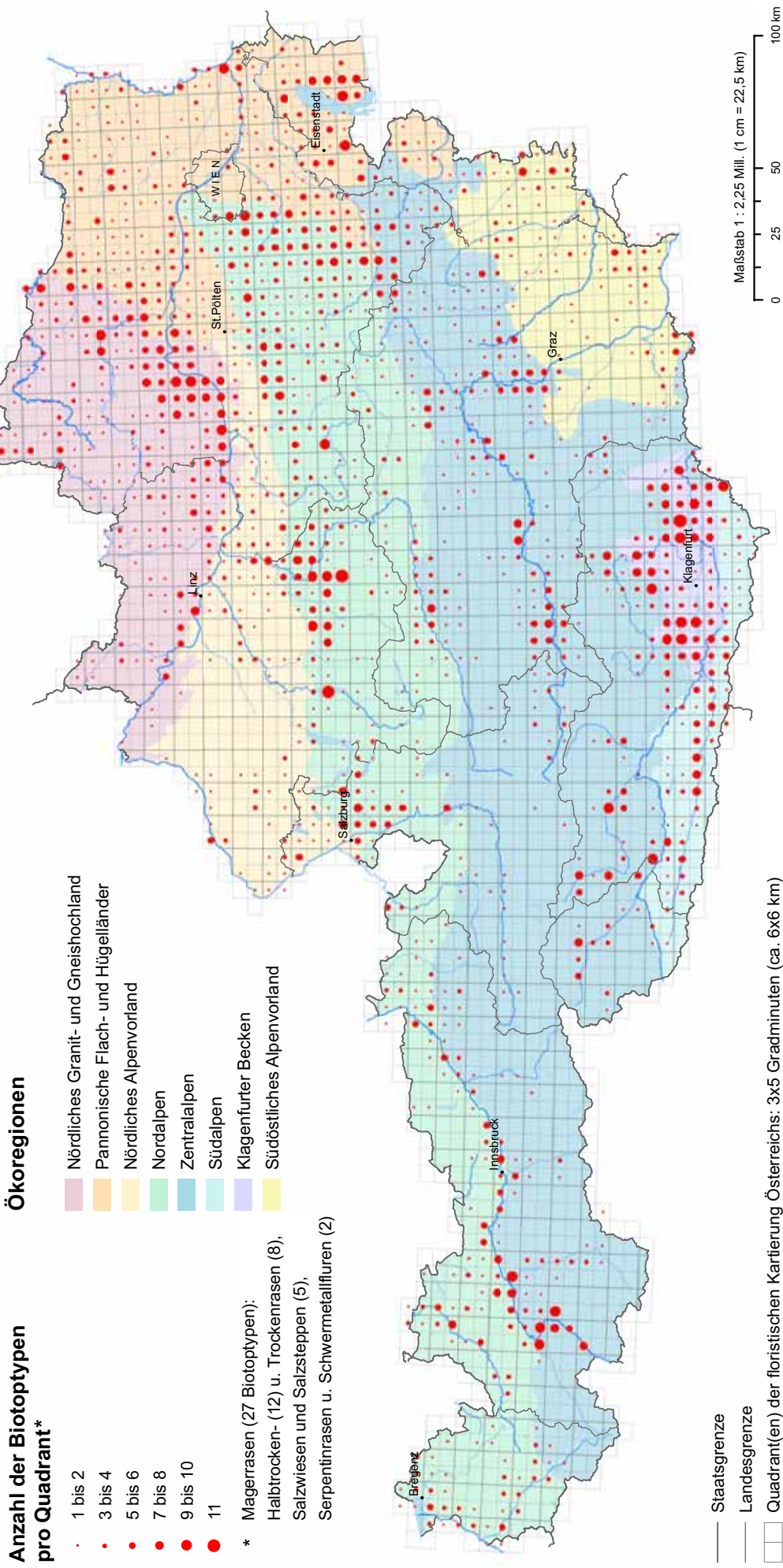


Abbildung 1: Rote Liste Biotoptypen: Anzahl der Biotoptypen und Anteil der gefährdeten Biotoptypen.

Abbildung 2: Verbreitungskarte der Magergrünlandbiotoptypen in Österreich.

Verbreitungskarte der Magergrünlandbiotoptypen



Quelle: Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs: Grünland (Umweltbundesamt 2004)
 Bearbeitung: G. Banko, F. Essl, G. Eisenkölb; Jänner 2007



Aber auch Auen-Lebensräume, die an naturnahe Fließgewässer gebunden sind, weisen aufgrund von Gewässerverbauungen eine hohe Gefährdung auf. Von den 14 Auwaldbiotypen sind acht Biotypen in die Gefährdungskategorien „von vollständiger Vernichtung bedroht“ und „stark gefährdet“ eingereiht.

Einen Hinweis auf die Aussterbenswahrscheinlichkeit von Arten geben die **Roten Listen gefährdeter Tiere und Pflanzen**, die in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellt sind. Der Anteil gefährdeter Tier- und Pflanzenarten liegt in keiner Organismengruppe unter 20 %, bei einigen Organismengruppen sogar über 60 % (Lurche, Kriechtiere und Flechten).

Tabelle 1: Rote Liste Tiere: Anzahl der Arten und Anteil gefährdeter Arten in Prozent (BMLFUW 2005b, 2007).

	Anzahl der Arten	Anteil gefährdeter Arten an den in Österreich vorkommenden Arten in %
Säugetiere	101	27 %
Vögel	242	27 %
Kriechtiere	14	64 %
Lurche	20	60 %
Fische	84	46 %
Heuschrecken	126	38 %
Tagfalter (div. Familien)	215	27 %
Nachtfalter (div. Familien)	800	25 %
Schnecken	455	35 %
Muscheln	35	37 %

Tabelle 2: Rote Liste Pflanzen: Anzahl der Arten nach Gefährdungseinstufung (NIKLFELD 1999). Farbig unterlegt sind die Kategorien für den Anteil gefährdeter Arten.

Gefährdungseinstufung	Ausgerottet, ausgestorben oder verschollen	Vom Aussterben bedroht	Stark gefährdet	Gefährdet	Potenziell gefährdet	Summe	Anteil gefährdeter Arten an den in Österreich vorkommenden Arten in %
Farn- und Blütenpflanzen	36	172	348	465	166	1.187	40 %
Laub- und Hornmoose	40	34	69	135	154	432	43 %
Flechten	95	57	135	251	735	1.273	61 %
Ständerpilze	3	13	117	320	89	542	11 %*

* Der geringe %-Wert beruht darauf, dass nur ein Teil der ca. 5.000 in Österreich vorkommenden Ständerpilz-Arten hinsichtlich ihrer Gefährdung eingestuft wurden.

Invasive gefährden heimische Arten

Neobiota, das sind nicht-heimische Pflanzen-, Tier- und Pilzarten, können die biologische Vielfalt beeinträchtigen, wenn sie ursprüngliche Arten verdrängen (UMWELTBUNDESAMT 2002c). Diese invasiven und potenziell invasiven Neobiota-Arten wurden 2004 im Aktionsplan Neobiota veröffentlicht (BMLFUW 2004a): 35 Pflanzenarten (z. B. Eschen-Ahorn, Robinie, Ambrosie, Goldrute), 47 Tierarten (z. B. amerikanischer Flusskrebs, spanische Wegschnecke) und sechs Pilzarten (z. B. Erreger des Ulmensterbens, der Krebspest) zählen dazu.

Erhaltung der biologischen Vielfalt durch Schutzgebiete

Die Anzahl, Fläche und Kategorien von **Schutzgebieten** in Österreich haben in den letzten beiden Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen (● [UMWELTBUNDESAMT 2004a](#), Kapitel Naturschutz). Beispielsweise ist die Anzahl der Naturschutzgebiete von 118 im Jahr 1980 auf 404 im Jahr 2006 gestiegen. Mit Dezember 2006 bestehen in Österreich 1.166 naturschutzrechtlich geschützte Gebiete, die eine Fläche von 29.657 km² umfassen, das entspricht rund 35 % der Landesfläche (siehe Tabelle 3 und Abbildung 3 auf den nächsten Seiten). Allerdings beinhaltet diese Zahl auch Überlagerungsflächen, die verschiedenen Kategorien zugeordnet sind. Die Wirksamkeit für die Erhaltung der biologischen Vielfalt hängt maßgeblich von den jeweiligen rechtlichen Schutzregimen und von einem geeigneten Management ab. Es gibt in Österreich unterschiedlichste Schutzniveaus und -bestimmungen, von strengem Schutz (z. B. Kernzonen in Nationalparks) bis zu marginalem Schutz. Eine Untersuchung der österreichischen Schutzgebiete zum Biodiversitätsschutz in Wäldern ergab, dass dieser großteils nicht in den jeweiligen Schutzziele der Naturschutzverordnungen verankert ist. Folglich bestehen keine Verpflichtungen für spezielle Schutzmaßnahmen (UMWELTBUNDESAMT 2004c) (➔ [Kapitel 6](#)).

Die Natura 2000-Gebietsliste ist für Österreich noch nicht vollständig. Von insgesamt 65 für Österreich relevanten Lebensraumtypen sind bisher 18 nicht durch Gebietsnennungen ausreichend abgedeckt, das Gleiche gilt für 12 von 92 Tier- und Pflanzenarten. Die rechtliche Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie ist noch mangelhaft, wie im Urteil durch den Europäischen Gerichtshof vom 10. Mai 2007 (EUGH 2007) festgestellt worden ist. Betroffen sind die Bundesländer Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Tirol.

Österreich hat derzeit 15 % der Landesfläche als Natura 2000-Gebiet nominiert und liegt damit im EU-Durchschnitt (TIROLER LANDESREGIERUNG 2006, EK 2006).

Die nationalen Schutzgebietsverordnungen für jedes Natura 2000-Gebiet in Österreich, die eine Gebietsabgrenzung, Beschreibung der Schutzzinhalte, Erhaltungsziele sowie Rechte und Pflichten in den Gebieten beinhalten sollten, liegen noch nicht vollständig vor. Derzeit sind 214 Natura 2000-Gebiete nominiert, davon liegen 88 Schutzgebietsverordnungen vor (Stand: Dezember 2006). Diese werden meist Europaschutzgebiete genannt.

Seit 2006 entsprechen alle sechs **Nationalparks** in Österreich der international vergleichbaren Schutzgebietskategorie II gemäß Weltnaturschutzunion IUCN, das heißt, sie verfügen über eine Mindestfläche von 75 % der Nationalparkfläche an nicht mehr durch den Menschen beeinflusster Landschaft: Nationalpark Donau-Auen, Nationalpark Gesäuse, Nationalpark Hohe Tauern, Nationalpark Kalkalpen, Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel und Nationalpark Thayatal.

**Unterschiedliche
Schutzbe-
stimmungen**

**Natura 2000:
viel getan und
noch viel zu tun**

Tabelle 3: Fläche von Schutzgebietskategorien in Österreich in % der Landesfläche
(Quellen: Ämter der Landesregierungen; Magistrat der Stadt Wien;
Nationalparkverwaltung) (Stand: Dezember 2006).

Schutzgebietskategorie	Anzahl	km ²	% der Landesfläche
Nationalpark	6	2.426	3
Europaschutzgebiet (Natura 2000-Gebiet)	88	5.160	6
Naturschutzgebiet	400	2.995	4
Landschaftsschutzgebiet	244	12.929	15
Natur-Landschaftsschutzgebiet	4	506	1
Naturpark	43	3.687	4
Geschützter Landschaftsteil	334	90	0,1
Ramsar-Gebiete	19	1.380	1,6
Biosphärenparks	6	1.524	1,8
Sonstige Schutzgebiete (außer ND ¹⁾)	47	1.864	2
Gesamtsumme²⁾	1.166	29.657	35

¹⁾ Naturdenkmäler.





²⁾ Überlagerungen von Schutzgebieten unterschiedlicher Schutzkategorien sind aufgrund fehlender GIS-Daten flächenmäßig nicht herausgerechnet.

International bedeutende Feuchtgebiete (Ramsar-Gebiete) bestehen in allen Bundesländern. Im Berichtszeitraum sind drei neue Ramsar-Gebiete ausgewiesen worden, somit verfügt Österreich über 19 Ramsar-Gebiete mit einer Gesamtfläche von 138.035 ha (Stand: Dezember 2006).

Biosphärenparks (international: Biosphärenreservate, Gebiete im Rahmen des UNESCO-Programms MAB) umfassen großflächige Ökosysteme von herausragender Bedeutung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Außerhalb der Kernzonen steht die nachhaltige regionale Entwicklung im Vordergrund. Ein Beispiel dafür ist der Biosphärenpark Großes Walsertal, wo das Prädikat „Biosphärenpark“ für die Vermarktung bäuerlicher Produkte, den Tourismus und für die Darstellung kultureller Aspekte genutzt wird. Der Wienerwald ist seit Juli 2005 ebenfalls ein Biosphärenpark. Diese zwei neueren österreichischen Biosphärenparks entsprechen weitgehend den in der Sevilla-Strategie festgelegten Vorgaben der UNESCO hinsichtlich Management, Forschung, Monitoring und Bildungsaktivitäten (UNESCO & MAB-ICC 1995), während die älteren vier Biosphärenparks derzeit dahingehend überprüft bzw. angepasst werden.

Abbildung 3: Naturschutzrechtlich verordnete Gebiete in Österreich.

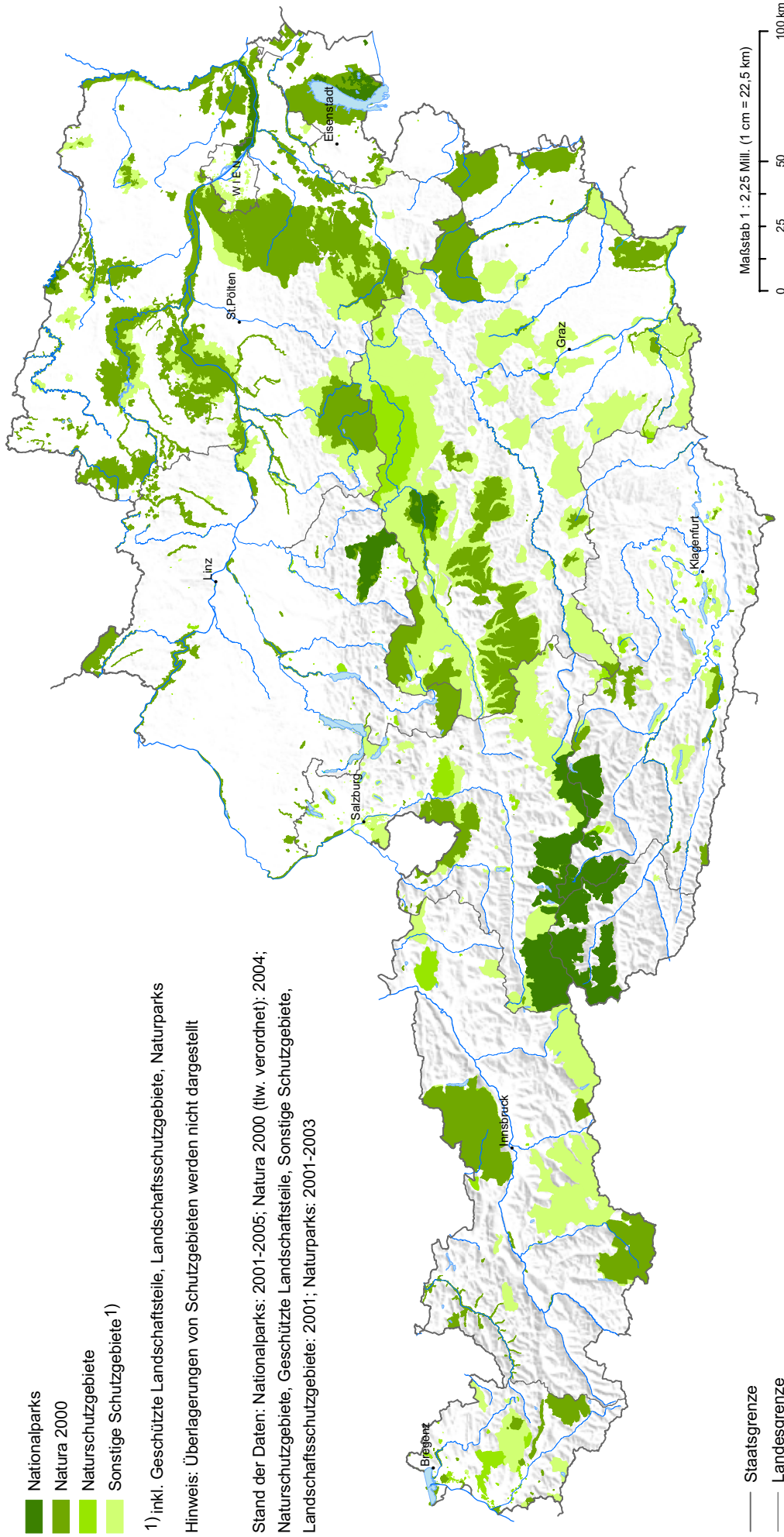
Naturschutzrechtlich verordnete Gebiete


-  Nationalparks
-  Natura 2000
-  Naturschutzgebiete
-  Sonstige Schutzgebiete¹⁾

¹⁾ inkl. Geschützte Landschaftsteile, Landschaftsschutzgebiete, Naturparks

Hinweis: Überlagerungen von Schutzgebieten werden nicht dargestellt

Stand der Daten: Nationalparks: 2001-2005; Natura 2000 (tlw. verordnet): 2004;
 Naturschutzgebiete, Geschützte Landschaftsteile, Sonstige Schutzgebiete,
 Landschaftsschutzgebiete: 2001; Naturparks: 2001-2003



-  Staatsgrenze
-  Landesgrenze

Quellen: Ämter der Landesregierungen, Magistrat der Stadt Wien; Nationalparkverwaltungen
 Bearbeitung: G. Sonderegger, G. Banko, G. Eisenkölb, Jänner 2007



7.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Gefährdungen der biologischen Vielfalt minimieren

Lebensraumveränderungen

Magerwiesen gefährdet

Mit dem Programm Ländliche Entwicklung LE 07-13 (BMLFUW 2006a) wird versucht, der Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung von extensiv genutzten, biologisch vielfältigen Wiesen und Weiden (auf Steiflächen, im Berggebiet, auf Magerstandorten etc.) entgegenzuwirken. Derzeitige Agrarumweltprogramme und Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete reichen jedoch nicht aus, um die fortschreitende Nutzungsaufgabe dieser artenreichen Grünlandflächen gänzlich aufzuhalten. Beseitigungen von Landschaftselementen finden weiterhin, vor allem in traditionell reich strukturierten Landschaften, statt (BMLFUW 2005a, UMWELTBUNDESAMT 2004b) (➔ Kapitel 5).

Für den Anbau bzw. die Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke aus Land- und Forstwirtschaft fehlen derzeit Kriterien, die die ökologische Empfindlichkeit der Standorte berücksichtigen (➔ Kapitel 5, ➔ Kapitel 6).

Die Überschreitung der Critical Loads für die Stickstoffeinträge (➔ Kapitel 2) bewirkt negative Veränderungen der biologischen Vielfalt. Allerdings gibt es zu vielen Lebensräumen noch keine Daten zur Risikobewertung von Stickstoff-Einträgen (z. B. alpine Lebensräume).

Lebensraumzerschneidung

Ausgleichsmaßnahmen für unvermeidbare Lebensraumzerschneidungen durch Straßenbau – wie Grünbrücken und Wildtierpassagen – können Verluste der biologischen Vielfalt nie vollständig kompensieren, auch weil abiotische Barrierewirkungen bestehen bleiben (Änderungen der Lärm-, Wind-, Mikroklimasituation). Eine Begrenzung der weiteren Landschaftsfragmentierung ist daher notwendig (➔ Kapitel 15).

Lebensraumverlust

Feuchtlebensräume unzureichend erfasst

Derzeit sind österreichweit nur Feuchtlebensräume > 50 ha erfasst (Österreichisches Feuchtgebietsinventar, <http://www.feuchtgebietsinventar.at>). Eine Ausnahme bildet das burgenländische Feuchtgebietsinventar, in dem die Feuchtgebiete bereits ab einer Größe von 100 m² enthalten sind. Diese detaillierte Erfassung ist Grundlage für deren Schutz.

Klimawandel

Alpine Biodiversität gefährdet

Durch den Klimawandel ist in Österreich vor allem die **alpine Pflanzendiversität** gefährdet. Mit der Almwirtschaft kann diese Tendenz durch die Erhaltung von waldfreien Standorten abgeschwächt werden.

Rote Listen und Neobiota

Die Artenvielfalt in Österreich ist für gewisse taxonomische Gruppen, wie Wirbeltiere, Blütenpflanzen und Farne sowie einige Insektenordnungen, gut bekannt (● [UMWELTBUNDESAMT 2004a](#), Kapitel Biologische Vielfalt, Kapitel Naturschutz). Derzeit können rund zwei Millionen Datensätze unter www.gbif.at abgerufen werden, das sind jedoch nur ca. 4 % aller Verbreitungsdaten, die in österreichischen naturwissenschaftlichen Institutionen vorliegen. Aussagen über Trends in der Artenverbreitung können aufgrund dieser geringen Datenverfügbarkeit nur für einen geringen Teil der heimischen Arten getroffen werden.

Die Auswertung der **Roten Listen** zeigt, dass z. B. 33 % der Wirbeltierarten, 40 % der Farn- und Blütenpflanzen und 90 % der Grünlandbiotoptypen in Österreich gefährdet sind. Für die meisten gefährdeten Lebensräume ist jedoch keine österreichweit einheitliche Flächenerfassung vorhanden.

Trends in der **genetischen Vielfalt** von wild lebenden Arten sind derzeit noch wenig bekannt. Trotzdem lassen sich Gefährdungen alleine daraus ableiten, dass der Fortbestand vieler heimischer Arten unsicher ist bzw. für einige Arten der Rückgang des ursprünglichen Verbreitungsgebietes belegt werden konnte.

Das 2010-Ziel „Stopp bzw. signifikante Reduktion des Verlustes an biologischer Vielfalt“ wird voraussichtlich nicht erreicht werden. Um den Grad der Zielerreichung überhaupt messen zu können, fehlt bisher die Umsetzung des österreichweiten Biodiversitätsmonitoring-Konzeptes (HOLZNER et al. 2006).

Biodiversitäts-Monitoring fehlt

Invasive **Neobiota** haben neben biologischen auch wirtschaftliche und gesundheitliche Auswirkungen. Deren ungewollte Ausbreitung ist auf nationaler Ebene allein nicht regelbar.

Naturschutzmaßnahmen verbessern

Geschützte Gebiete spielen im Biodiversitätsschutz eine zentrale Rolle. Eine koordinierte gemeinsame Strategie für Schutzgebiete in Österreich hinsichtlich der Quantität und Qualität sowie der Vernetzung von Schutzgebieten fehlt bisher. Damit könnte auch zum Biotopvernetzungsziel des Natura 2000-Prozesses beigetragen werden, das derzeit noch kaum berücksichtigt wurde. Von Bedeutung ist jedenfalls auch die grenzüberschreitende Zusammenarbeit.

Schutzgebietsstrategie notwendig

Die Europaschutzgebiets-Verordnungen für jedes Natura 2000-Gebiet in Österreich liegen noch nicht vollständig und je nach Bundesland in unterschiedlicher Qualität vor. Naturverträglichkeitsprüfungen gemäß Art. 6 FFH-RL bei Projekten, die Natura 2000-Gebiete beeinträchtigen könnten, werden nicht immer ausreichend durchgeführt, was bereits zu einer EUGH-Verurteilung Österreichs geführt hat.

Derzeit werden die Belange des Naturschutzes in der Land- und Forstwirtschaft sowie in anderen Politikbereichen wie Verkehr, Raumplanung, Wasserbau und Tourismus nicht immer ausreichend berücksichtigt (integrierter Naturschutz). Dies wäre für eine Verbesserung der Vernetzung von Lebensräumen erforderlich, insbesondere durch die Einbeziehung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen, auf denen bestimmte Erhaltungsmaßnahmen stattfinden.



Nachhaltigkeit

Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004b, 2006c, d) waren die „Rote Liste gefährdeter Arten und Biotope“ und die „Landnutzung“. Zum Indikator „Landnutzung“ wird als Maßzahl für Lebensraumzerschneidung die Veränderung der Länge der hochrangigen Verkehrswegenetze dargestellt. Vor allem bei der Länge von Autobahnen und Schnellstraßen ist von 1985–2003 in einigen Bundesländern eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Als Weiterentwicklung werden die Indikatoren „Vogelartengruppen und Orchideen als Zeiger für Lebensraumqualität“, „Aktivitäten zur Förderung der Biodiversität“ und die „Entwicklung von Flächen/Längen und Qualität charakteristischer Landschaftselemente“ für ein Monitoring nachhaltiger Entwicklung herangezogen.

Aktuelle nicht nachhaltige Trends sind der Verlust an Lebensräumen und Landschaftsvielfalt, die Fragmentierung von Lebensräumen und die Gefährdung heimischer Arten durch Neobiota (LINSER et al. 2005). Weiters ist die Erhaltung genetischer Ressourcen primär durch Arten- und Lebensraumschutz, aber auch in Samenbanken erforderlich.

Biodiversität bringt wirtschaftliche Vorteile

Die Erhaltung der biologischen Vielfalt hat auch positive wirtschaftliche und soziale Effekte. Umweltökonomische Studien haben gezeigt, dass der monetarisierte Nutzen des Arten- und Biotopschutzes dessen Kosten um viele Größenordnungen übersteigt (HAMPICKE 1991).

Gesundheit

Biodiversität fördert Gesundheitsschutz

Die biologische Vielfalt der natürlichen Lebensräume und der Kulturlandschaft hat auch Erholungs- und Wohlfahrtswirkungen. Eine vielfältige Landschaft wirkt positiv auf die Psyche und Lebensqualität des Menschen. Zudem beinhaltet sie auch Pflanzen, die als Heilpflanzen Verwendung finden und deren Potenzial bei Weitem noch nicht erforscht ist (UN 1992). Weiters leistet Biodiversität als Grundlage für intakte, stabile Ökosysteme auch Schutz vor Muren und Lawinen (OECD 2002, BABF, 2002).

Viele eingeschleppte Neobiota sind allergen oder Träger von Parasiten. Beispielsweise produziert die Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), die sich seit 1980 in Österreich ausbreitet, allergene Pollen. Höhere Temperaturen infolge des Klimawandels werden die schon erkennbare Ausbreitung der Art stark beschleunigen (UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR 2005).

7.4 Empfehlungen

- Zum Schutz der Biodiversität sollte das Förderwesen im Rahmen des Programmes Ländliche Entwicklung LE 07-13 vor allem bezüglich Grünlandbewirtschaftung (Offenhaltung der Kulturlandschaft) weiter ausgebaut sowie ggf. mit Schutzgebietsmanagementmaßnahmen verstärkt abgestimmt werden. (BMLFUW).
- Um die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt minimieren zu können, sollten **Richtlinien für eine nachhaltige Biomassenutzung** zu energetischen Zwecken erarbeitet und angepasst werden, u. a. sollten folgende Kriterien berücksichtigt werden. (BMLFUW, Landesregierungen):
 - Nutzungsintensitäten und regionale Naturschutzanforderungen für die Landwirtschaft.
 - Standortlich differenzierte Standards und Nachhaltigkeitskriterien für eine verstärkte Biomassenutzung in Wäldern.
 - Eine vorsorgend kritische Beurteilung den möglichen Einsatz von gentechnisch veränderten Organismen (GV-Pflanzen) betreffend.
- Da die Auswirkungen problematischer invasiver Arten auf nationaler Ebene alleine nicht regelbar sind, sollte an einem **Handlungsrahmen zu Neobiota** auf Europäischer Ebene mitgearbeitet werden. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung).
- Um Fortschritte in Richtung des 2010-Ziels und darüber hinaus überprüfen zu können, sollte die Umsetzung des **Biodiversitäts-Monitoring-Konzeptes** erfolgen. Dieses sieht eine Abstimmung mit anderen Monitoringvorhaben gemäß Flora-Fauna-Habitat-RL, Wasserrahmenrichtlinie, der Evaluierung des Programmes Ländliche Entwicklung, der Waldinventur und auch dem GVO-Monitoring vor und stellt damit eine effiziente Herangehensweise sicher. Um die Trends im Hinblick auf die Erreichung des 2010-Ziels und darüber hinaus sichtbar zu machen, sollten weitere digitale Daten zur Artverbreitung verfügbar gemacht werden. (BMLFUW, BMWF, Landesregierungen).
- Zur besseren Darstellbarkeit einer bundesweiten Entwicklung sollte eine Vereinheitlichung der Datenerhebung bei der Durchführung von **Biotopkartierungen** erfolgen. (Landesregierungen, BMLFUW).
- Zur Einhaltung der Schutzziele sollte eine koordinierte **Strategie für Schutzgebiete** in Österreich erstellt werden. Diese sollte u. a. österreichweite Standards für die Erstellung von Managementplänen, insbesondere für Natura 2000-Gebiete beinhalten. (Landesregierungen, BMLFUW).
- Es sollten österreichweit standardisierte Naturverträglichkeitsprüfungen durchgeführt werden. (Landesgesetzgeber).
- Bei der Durchführung von SUP-Verfahren sollte die Naturverträglichkeitsprüfung integrativer Bestandteil sein. (Landesgesetzgeber).
- Zum Erhalt der Arten- und Biotopvielfalt sollten nach erfolgter Prioritätensetzung gemäß der Roten Listen **Arten- und Biotopschutzprogramme** erarbeitet werden. (Landesregierungen).

8 LÄRM

8.1 Umweltpolitische Ziele

Gesundheit vor Lärmbelastung schützen

Die substanzielle Reduktion der Lärmbelastung wird in der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) im Leitziel 15 als langfristiges Qualitätsziel eines nachhaltigen Verkehrssystems angeführt. Das Vermeiden von Störungen durch Lärm zählt zu den wesentlichen Elementen des umfassenden Umweltschutzes, der im *Bundesverfassungsgesetz (BVG)* verankert ist.

Ziel der 2002 in Kraft getretenen *Umgebungslärmrichtlinie* der Europäischen Union ist es

- schädlichen Auswirkungen von Umgebungslärm auf die menschliche Gesundheit sowie unzumutbaren Belästigungen durch Umgebungslärm vorzubeugen oder entgegenzuwirken und
- ruhige Gebiete zu erhalten.

Zur Umsetzung in Österreich wurden das *Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz (Bundes-LärmG)* und zahlreiche Landesgesetze erlassen.

Für die Flächenwidmung und die Berücksichtigung der Flächennutzung sind in Österreich Planungsrichtwerte, zum Beispiel in der *ÖNORM S 5021* oder in der *Richtlinie 36 des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung (ÖAL 2006)* festgelegt. Insbesondere im Rahmen des vorbeugenden Lärmschutzes kommt den Planungsrichtwerten hohe Bedeutung zu.

Regelungen zur Lärmbekämpfung befinden sich z. B. im *ABGB* und in zahlreichen Materiengesetzen, wie z. B. in der *Gewerbe- und der Bauordnung* oder dem *Veranstaltungsrecht*. Unter das *Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000)* fallende Vorhaben sind auch auf ihre Auswirkung hinsichtlich Lärm zu untersuchen.

Substanzielle Reduktion der Lärmbelastung

Planungsrichtwerte für Flächenwidmung

8.2 Situation und Trends

Die von der Statistik Austria durchgeführten Erhebungen über die Lärmbelästigung zeigen für den Anteil der Bevölkerung, der sich durch Lärm gestört fühlt, eine Abnahme von 50,1 % im Jahr 1970 auf 28,3 % im Jahr 1998. Der im Jahr 2003 erhobene Wert betrug 29,1 % (siehe Abbildung 1) (STATISTIK AUSTRIA 2005).

Durch Lärm belästigter Anteil der Bevölkerung

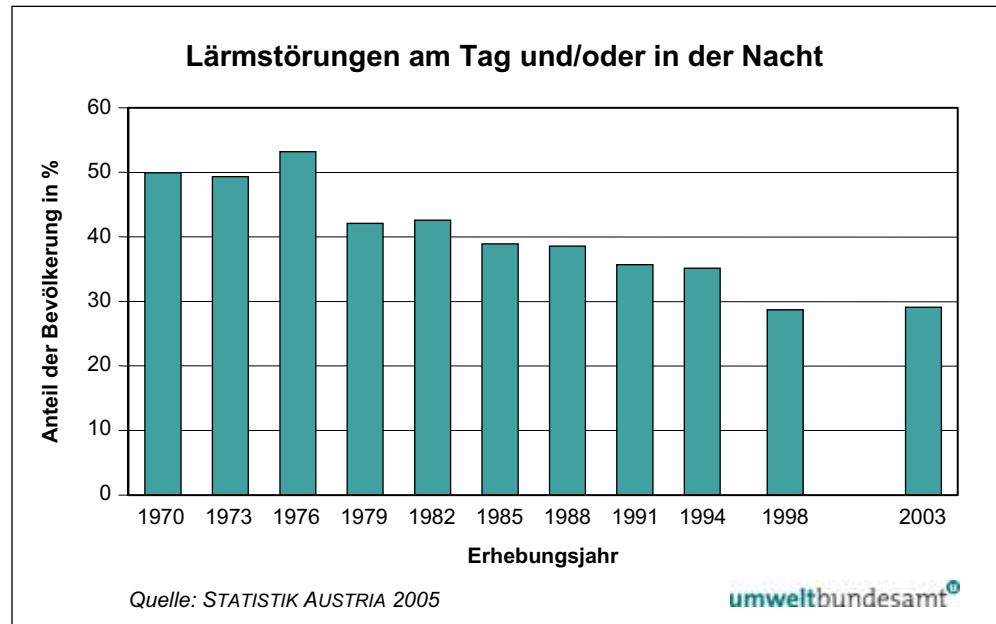


Abbildung 1: Lärmstörungen am Tag und/oder in der Nacht.

Insgesamt 73 % der Befragten, die sich durch Lärm belästigt fühlen, geben Straßen-, Schienen- oder Flugverkehr als Lärmquelle an. Straßenverkehr wird dabei am weitaus häufigsten als Ursache genannt (siehe Abbildung 2).

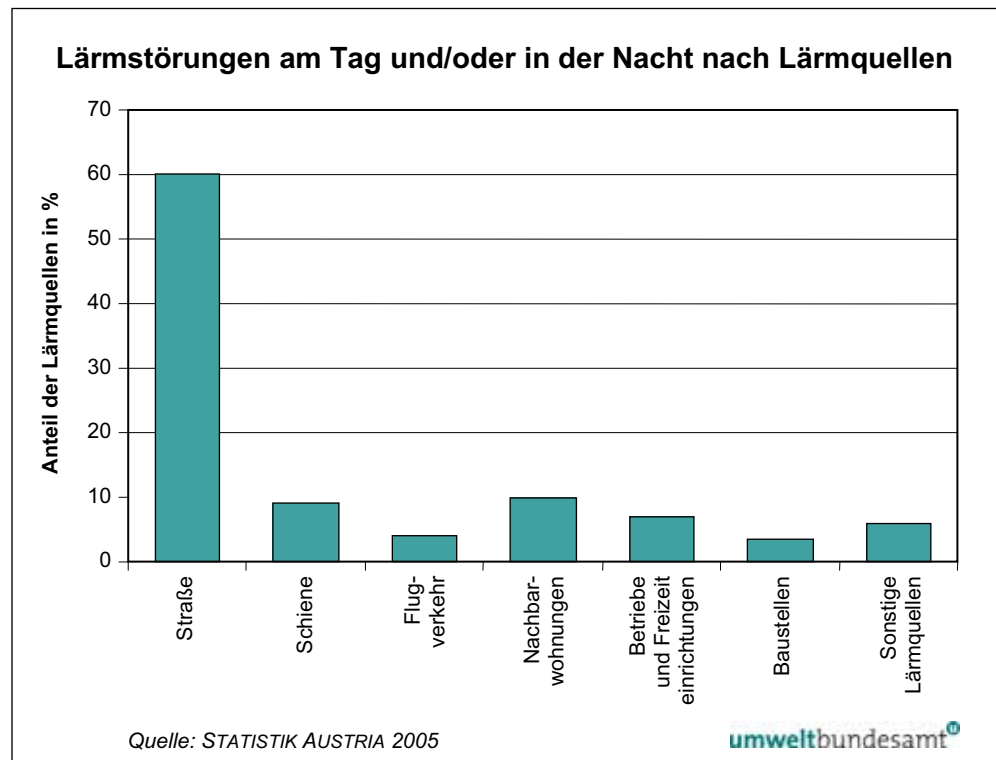


Abbildung 2: Lärmstörungen am Tag und/oder in der Nacht nach Lärmquellen.

Mit der Umgebungslärmrichtlinie der EU trat 2002 ein Instrument für eine europaweit einheitliche Lärmbekämpfung in Kraft, das bis 18. Juli 2004 in nationales Recht zu übernehmen war. Die Kompetenzverteilung für Lärmschutz in Österreich erfordert eine Umsetzung der Richtlinie sowohl auf Bundes- als auch auf Länderebene. Für Gebiete an Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und Großflughäfen sowie für Ballungsräume und IPPC-Anlagen (Industrieanlagen gemäß IPPC-RL) in Ballungsräumen sind strategische Lärmkarten zu erstellen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Auf diesen aufbauend müssen Aktionspläne festgelegt werden. Bei der Erstellung der Aktionspläne muss sich die Öffentlichkeit beteiligen können.

Umgebungslärmrichtlinie

Auf Bundesebene wurden unter Federführung des Lebensministeriums im Einvernehmen mit dem BMVIT und dem BMWA 2005 das Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz (Bundes-LärmG) und 2006 die Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung (Bundes-LärmV) erlassen.

An die Europäische Kommission wurde berichtet, dass in den bis Mitte 2007 zu erstellenden **strategischen Lärmkarten** die Umgebung von 2.453 km Hauptverkehrsstraßen und von 604 km Haupteisenbahnstrecken, der Bereich des Flughafens Wien sowie der Ballungsraum Wien erfasst sein werden (siehe Abbildung 3 auf der nächsten Seite). Auf Basis der Lärmkarten wird ermittelt, wie viele Personen in welchen Lärmzonen leben. Aktionspläne der Länder und des Bundes zur Minderung der Lärmbelastung sind bis Mitte 2008 zu erstellen. Für die strategischen Lärmkarten, die bis 2012 zu erstellen sind, wird der Geltungsbereich auf weitere Straßen- und Schienenstrecken, Ballungsräume und Flughäfen ausgedehnt.

Lärmkarten werden erstellt

In der Bundes-LärmV sind Schwellenwerte für die Aktionspläne festgelegt. Jene Gebiete, in denen diese Schwellenwerte überschritten werden, sind in der Aktionsplanung besonders zu berücksichtigen.

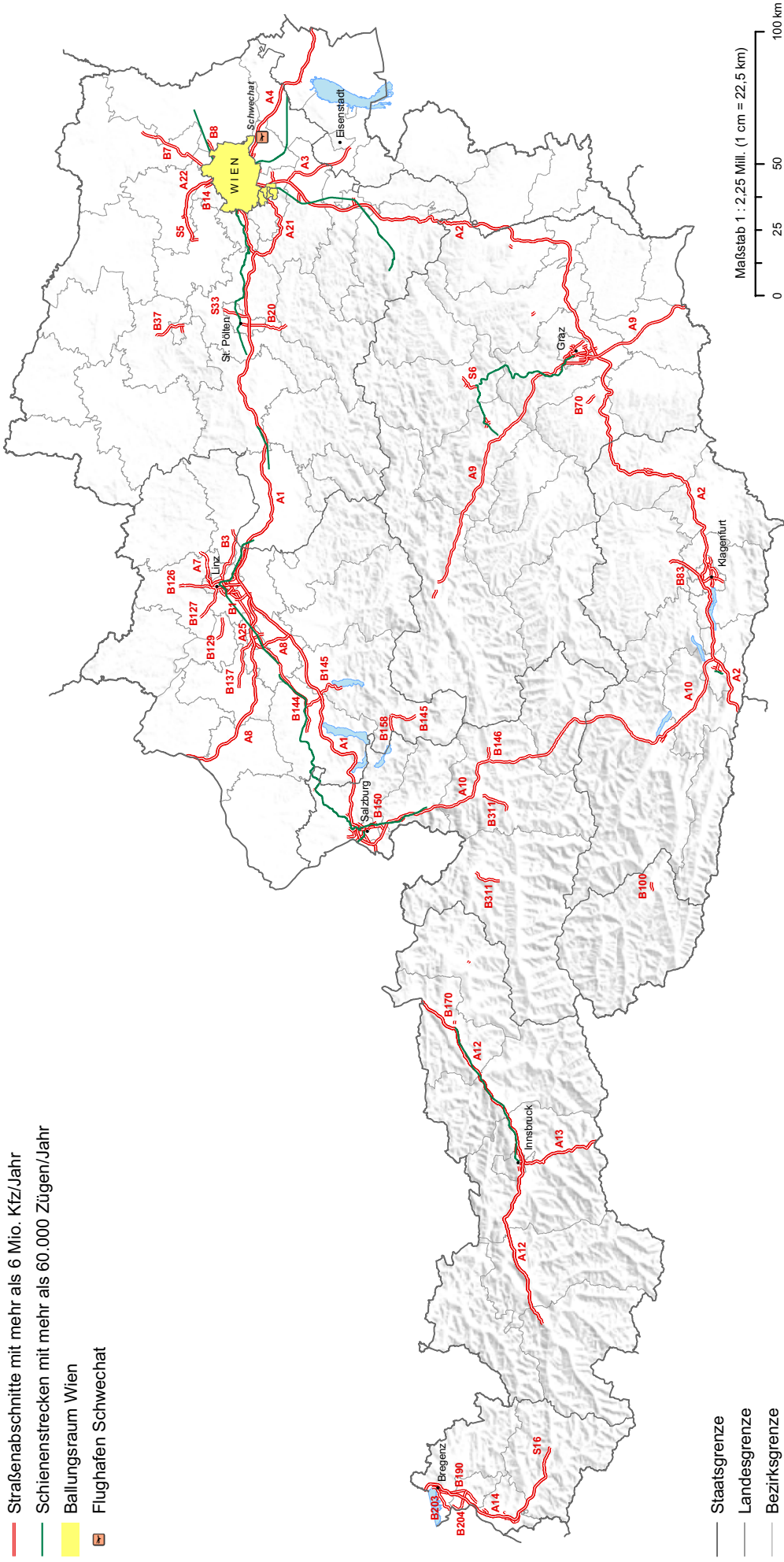
Tabelle 1: Schwellenwerte für die Aktionsplanung laut Bundes-LärmV in Dezibel (dB) (ausgegeben am 5. April 2006).

	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex	Nacht-Lärmindex
Straßenverkehr	60 dB	50 dB
Flugverkehr	65 dB	55 dB
Eisenbahnverkehr	70 dB	60 dB
Aktivitäten auf Geländen für industrielle Tätigkeiten	55 dB	50 dB

Bis Ende 2006 wurden in den meisten Bundesländern bereits Gesetze und Verordnungen zur Umsetzung der Richtlinie erlassen (siehe Literaturverzeichnis/Rechtsnormen), einige Bundesländer sind mit der (vollständigen) Implementierung in das Landesrecht noch säumig. Aufgrund der nicht zeitgerechten Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie in einigen Bundesländern wurde Österreich vom Europäischen Gerichtshof wegen Vertragsverletzung verurteilt (EUGH 2006).

Während diese neuen Regelungen erst in Zukunft wirksam werden, wurden schon bisher zahlreiche Maßnahmen zur Lärmbekämpfung gesetzt.

Streckenabschnitte, Ballungsräume und Flughäfen im Geltungsbereich der Umgebungsärmrichtlinie



- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Bezirksgrenze

Quellen: Landesstraßen der Bundesländer, ASFINAG Straßennetz, ÖBB
 Bearbeitung: K. Placer, R. Ortner, G. Eisenkölb; Jänner 2007

Lärmschutz an Autobahnen und Schnellstraßen wird entsprechend den Grenzwerten der Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen geplant, die zuletzt im Dezember 2006 geändert wurde (BMVIT 2006a). Als Grenzwert sind 60 dB am Tag und 50 dB in der Nacht festgelegt. An Straßen im Zuständigkeitsbereich der Bundesländer werden üblicherweise gleich hohe Grenzwerte herangezogen.

Lärmschutz im Straßenverkehr

Das jährliche Investitionsvolumen der ASFINAG (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft) für Lärmschutzeinrichtungen im bestehenden Streckennetz, die auf Basis der mittlerweile geänderten Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen aus dem Jahr 1999 (BMW 1999) errichtet wurden, ist von rund 24 Mio. € im Jahr 2002 auf rund 58 Mio. € im Jahr 2005 angestiegen (ASFINAG 2006). Beim Straßenneubau werden 20 bis 30 % der gesamten Ausgaben für den Lärm- und Umweltschutz eingesetzt (ASFINAG 2006).

Der Geräuschpegel der einzelnen Kraftfahrzeuge darf bei der Typenprüfung bestimmte Werte nicht überschreiten. Diese Grenzwerte sind europaweit geregelt und wurden zuletzt 1996 abgesenkt. Grenzwerte für das Abrollgeräusch von Reifen wurden von der EU im Jahr 2001 erlassen. Aufgrund des maßgebenden Einflusses des Reifen/Fahrbahn-Geräusches sind Pkw im realen Verkehr aber weitaus weniger leise geworden als die Grenzwerte erwarten ließen (UMWELTBUNDESAMT DESSAU 2005).

Kfz- und Reifen-Geräuschgrenzwerte

Die Dimensionierung von Lärmschutzmaßnahmen entlang Schienenstrecken erfolgt nach den Grenzwerten der Schienenverkehrslärm-Imissionsschutz-Verordnung (SchIV), die 65 dB am Tag und 55 dB in der Nacht betragen.

Lärmschutz im Schienenverkehr

Im Rahmen des im Jahr 1993 begonnenen Lärm-Sanierungsprogramms für das bestehende Schienennetz wurden bereits Maßnahmen für 69,7 % der über den Grenzwert belasteten 312.000 Einwohner gesetzt oder entsprechende Verträge abgeschlossen. Das Investitionsvolumen für die bis Ende 2005 bereits realisierten Lärmschutzmaßnahmen beträgt rund 243 Mio. € (BMVIT 2006b).

Auf europäischer Ebene wurden 2006 mit der TSI-Lärm Lärmemissions-Grenzwerte für Schienenfahrzeuge festgelegt. Diese Grenzwerte entsprechen weitgehend den bestehenden österreichischen Grenzwerten.

Emissionsgrenzwerte für Schienenfahrzeuge

Zur Reduktion der Lärmbelastung wurden an Straßen- und Schienenstrecken vorwiegend **Lärmschutzwände** errichtet, wodurch es zu einer Verstärkung des Zerschneidungseffektes durch Verkehrsinfrastruktur kommen kann. Bei der Errichtung von Lärmschutzwänden ist daher besonders auf Ausgleichsmaßnahmen wie zum Beispiel Grünbrücken sowie die Sicherstellung einer ausreichenden und langfristigen Wirksamkeit der Ausgleichsmaßnahmen zu achten (➡ Kapitel 7).

Zerschneidungseffekte durch Lärmschutzwände

Im Flugverkehr war im Zeitraum von 1990 bis 2004 eine jährliche Zunahme der Flüge um durchschnittlich 6,5 % zu verzeichnen (errechnet aus STATISTIK AUSTRIA 2006). Im Vergleich mit den anderen Verkehrsträgern weist der Flugverkehr damit das stärkste Wachstum auf (➡ Kapitel 14).

Starke Zunahme des Flugverkehrs

Abbildung 3:

Bis Mitte 2007 werden die gekennzeichneten Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken, der Ballungsraum Wien und der Flughafen Wien in strategischen Lärmkarten erfasst.



Das im Jahr 2001 von der Flughafen Wien AG initiierte Mediationsverfahren zu den geplanten Ausbauprojekten wurde im Juni 2005 abgeschlossen und die Abschlussdokumente wurden von einer überwiegenden Mehrheit der Verfahrensparteien unterzeichnet. Unter anderem hat sich der Flughafen Wien dazu verpflichtet, bereits ab einer Belastung von 54 dB zur Finanzierung von Lärmschutzmaßnahmen beizutragen. Ab 65 dB werden vom Flughafen Wien Liegenschaften abgelöst (VIEMEDIATION.AT 2005).

8.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Akkordiertes Vorgehen durch Bund und Länder

Die Umgebungslärm-RL der EU wird entsprechend den bestehenden Zuständigkeiten von Bund und Ländern getrennt umgesetzt. Da sowohl Straßen aus dem Bundes- als auch aus dem Landesstraßennetz erfasst werden, ist bei der Erstellung der strategischen Lärmkarten eine abgestimmte Vorgehensweise erforderlich. Bei der Datenerhebung können darüber hinaus Synergien genutzt werden. Auch bei der Erstellung der Aktionspläne ist eine abgestimmte Vorgehensweise notwendig.

Schwellenwert für Fluglärm zu hoch

Mit dem Schienenlärmkataster wurde in Österreich bereits 1993 die Grundlage für die laufende Lärmsanierung geschaffen. Ein solches Konzept der Erhebung der vom Lärm betroffenen Bevölkerung und der darauf aufbauenden Aktionspläne wurde mit der Umgebungslärm-RL EU-weit für die wichtigsten Lärmemittenten etabliert.

Entsprechend den bekannten Dosis-Wirkungsrelationen (EU NOISE EXPERT NETWORK 2002) folgt: Bei dem für Fluglärm geltenden Schwellenwert für Aktionspläne von 65 dB fühlen sich 48 % der Betroffenen belästigt. Bei Straßenverkehrslärm sind es beim geltenden Schwellenwert von 60 dB nur 26 %, bei Schienenverkehrslärm beim geltenden Schwellenwert von 70 dB rund 34 %. Ein Schwellenwert von 55 dB für Fluglärm würde einer vergleichbaren Störwirkung entsprechen (rund 28 %) und kann daher als angemessen betrachtet werden. Auch vom Flughafen Wien werden schon ab 54 dB Lärmschutzmaßnahmen ergriffen. Aktuelle Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Störwirkung von Fluglärm weitaus höher ist, als bisher angenommen wurde (BERG 2007).

Änderung Lärmschutz an Bundesstraßen

Die Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen wurde im Dezember 2006 geändert (BMVIT 2006a). Die Änderung umfasst unter anderem die Absenkung des Wirtschaftlichkeitskriteriums, mit dem entschieden wird, ob Lärmschutzwände errichtet oder Lärmschutzfenster gefördert werden. Die Absenkung und neue anzuwendende Kostensätze führen zu einer Verschiebung in Richtung passiver Maßnahmen (Lärmschutzfenster) und bedeuten eine Verringerung des Freiraumschutzes. Eine weitere Einschränkung für den Lärmschutz ist zum Beispiel auch die Reduktion der maximalen Höhe von Lärmschutzwänden.

UVP-Einzelfallprüfung für Sportvorhaben

Mit der Novelle 2005 zum UVP-G 2000 sind bestimmte Vorhaben, wie Rennstrecken oder Sportstadien, die aufgrund von Vereinbarungen mit internationalen Organisationen für Großveranstaltungen errichtet werden, einer Einzelfallprüfung zu unterziehen, bei der über eine UVP-Pflicht wegen zu erwartender erheblicher Umweltauswirkungen entschieden wird.

Straßenverkehrslärm kann am wirkungsvollsten an der Quelle, d. h. am Kraftfahrzeug, minimiert werden. Das Reifen-Fahrbahn-Geräusch bestimmt weitgehend die Schallemission. Die bestehenden Grenzwerte für das Abrollgeräusch sind zu hoch angesetzt. Im Handel sind Reifen mit einer deutlich niedrigeren Schallemission erhältlich, ohne dass dies für die KäuferInnen erkennbar ist. Um das bestehende Lärminderungspotenzial durch lärmarme Reifen zu nutzen, ist eine Absenkung der Grenzwerte oder zumindest eine Kennzeichnungspflicht erforderlich.

***Lärmarme Reifen
kennzeichnen***

Die Lärmemission hängt auch von der Geschwindigkeit ab. Tempolimits in lärmbelasteten Gebieten führen somit zu einer Entlastung. Eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeit z. B. von 130 auf 100 km/h verringert bei Pkws den Lärm im gleichen Ausmaß wie eine Halbierung des Verkehrsaufkommens.

Durch die Absenkung der Geräuschgrenzwerte für Schienenfahrzeuge auf EU-Ebene werden nun auch die im europäischen Ausland neu zugelassenen Schienenfahrzeuge erfasst. Aufgrund der vorrangigen Abwicklung des Schienengüterverkehrs in der Nacht ist insbesondere für diesen Zeitraum eine Verbesserung zu erwarten. Der Effekt wird jedoch erst langfristig bemerkbar sein, da Waggons eine lange Lebensdauer besitzen.

***Langfristig leisere
Schienenfahrzeuge***

Für eine früher eintretende Reduktion des Schienenverkehrslärms wäre eine Ausrüstung der bestehenden Waggons mit Lärm reduzierenden Bremssystemen erforderlich.

Bei der Schaffung von Wohnraum sind lärmbelastete Zonen zu vermeiden, um eine ungestörte Wohn- und Freiraumnutzung zu gewährleisten. Daher sollte Bauland in lärmbelasteten Zonen nur dann ausgewiesen werden, wenn dies unumgänglich ist und entsprechende Auflagen für die Bebauung (z. B. Selbstabschirmung, Ausrichtung der Wohnräume) sollten vorgeschrieben werden. Die Berücksichtigung von Lärm bei der Flächenwidmung und im Baugenehmigungsverfahren erfolgt in Österreich nicht nach einheitlichen und verpflichtenden Kriterien.

***Keine Ausweisung
von Bauland in
belasteten Zonen***

Bezüglich der Auswirkungen von Lärm auf Tiere wurde im Auftrag von BMVIT und ASFINAG die Studie „Straßenlärm und Brutvögel in Österreich“ durchgeführt. Die Ergebnisse sollen in die geplante Richtlinie „Vogelschutz“ der Forschungsgesellschaft Straße Schiene Verkehr einfließen.

Nachhaltigkeit

Für einen nachhaltigen Lärmschutz sind prinzipiell Vorsorgemaßnahmen gegenüber Sanierungsmaßnahmen vorzuziehen. Über die Flächenwidmung in der Raumordnung bzw. über die Verkehrsplanung können langfristig wesentliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die Sanierungsmaßnahmen erst gar nicht erforderlich machen. Generell ist darauf zu achten, dass auch der Freiraum vor Lärm geschützt wird, da mit ihm langfristig zu erhaltende Nutzungsfunktionen wie zum Beispiel die Erholungswirkung verbunden sind.

Bei der Errichtung von Lärmschutzwänden im Rahmen der Sanierung ist insbesondere die Auswirkung auf die biologische Vielfalt zu berücksichtigen (Lebensraumzerschneidung).

***Lärminderung
an der Quelle hat
Priorität***



Verkehrsminderung ist Lärmschutz

Da Lärm direkt von der Verkehrsentwicklung abhängt, können Maßnahmen zur Senkung des Verkehrsaufkommens und zur Beeinflussung der Wahl der Verkehrsträger auch zu einer deutlichen Reduktion der Lärmbelastung führen. Zusätzlich ergeben sich daraus auch Synergieeffekte in der Luftreinhaltung (➔ Kapitel 2, ➔ Kapitel 14).

Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004, 2006a, b) für den Themenbereich Lärm sind die subjektiv empfundene Lärmbelastung sowie die Anteile der Bevölkerung, die über die jeweiligen Schwellenwerte für Straßen-, Schienen- und Flugverkehr belastet sind.

Gesundheit

Lärm macht krank

Lärm beeinträchtigt die Lebensqualität, erzeugt Stress, verursacht Schlaf- und Konzentrationsstörungen und führt zu aggressivem Sozialverhalten. Bei Kindern kann Lärmdauerbelastung zu einer nachhaltigen Störung der Sprachentwicklung führen. Als Folge von lärmbedingtem Dauerstress treten psychische Krankheiten und Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf (UMWELTBUNDESAMT BERLIN 1999).

Für den vorbeugenden Gesundheitsschutz wurden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Richtwerte festgelegt (WHO 1999), bei deren Einhaltung keine gesundheitlichen Auswirkungen zu befürchten sind.

Bei Fluglärmbelastungen treten

- ab 55 dB tags und 45 dB nachts erhebliche Belästigungen,
- ab 60 dB tags und 50 dB nachts Gesundheitsbeeinträchtigungen und
- ab 65 dB tags und 55 dB nachts Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf (UMWELTBUNDESAMT BERLIN 2000).

Vom Straßenverkehrslärm ist bekannt, dass ab 60–65 dB Belästigungsreaktionen auftreten, ab 65–70 dB besteht Gesundheitsgefährdung.

Schienenverkehrslärm weist im Vergleich zu den anderen Verkehrsträgern die geringste Belästigungswirkung auf, wodurch auch höhere Grenz- bzw. Schwellenwerte gerechtfertigt sind.

Extrem laute einzelne Schallereignisse oder lang anhaltende starke Lärmbelastung (über 85 dB) bewirken eine irreversible Schädigung des Gehörs. Schwerhörigkeit in Folge von Lärmeinwirkung ist die häufigste Berufskrankheit (AUVA 2006).

Festzustellen ist auch, dass sich die menschlichen Aktivitäten zunehmend in die Nacht verlagern. Aufgrund des damit verbundenen Lärms gehen ungestörte Ruhezeiten verloren. Gerade diese Erholungsphasen (abends, nachts) der Menschen sind aus ärztlicher Sicht unbedingt zu schützen (HUTTER 2005).

8.4 Empfehlungen

- Zur Anpassung der Regelungen von **Fluglärm** an die anderer Lärmquellen, sollte die Möglichkeit eines Schwellenwerts von 55 dB in der Bundes-LärmV geprüft werden. (BMVIT, BMLFUW).
- Zur Minderung der Lärmbelastung aus dem **Straßenverkehr** sollte bei den Europäischen Behörden eine Absenkung des Grenzwertes für das Abrollgeräusch von Reifen oder zumindest eine Kennzeichnungspflicht eingefordert werden. (BMVIT in Hinblick auf EU-Gesetzgebung).
- Zur Einhaltung der Lärm-Grenzwerte sollten **Tempolimits** verstärkt als kurzfristig realisierbare Lärmschutzmaßnahme eingesetzt werden. Zur Sicherstellung der Wirksamkeit von bestehenden und neuen Tempolimits sind ausreichende Kontrollen durchzuführen. (BMVIT, Landesregierungen, BM.I).
- Um langfristig den Erhalt von ruhigen Gebieten und den vorbeugenden Lärmschutz sicherzustellen, sollten einheitliche und verpflichtende Kriterien für die Berücksichtigung von Lärm in der **Raumplanung** erlassen und eine bundesweit einheitliche Definition für ruhige Gebiete, die vor Lärm zu schützen sind, entwickelt werden. (Landesregierungen).
- Zur Minderung der Lärmbelastung aus dem **Schieneverkehr** sollten bestehende Güterwaggons auf Lärm reduzierende Bremssysteme umgerüstet werden. (BMVIT).
- Um eine Abschwächung des Freiraumschutzes zu verhindern, sollte die Neufassung der Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen hinsichtlich der nachteiligen Auswirkungen auf den Freiraumschutz überprüft und gegebenenfalls adaptiert werden. (BMVIT).
- Zum Schutz vor Lärmbelastung von Veranstaltungen sollten österreichweit einheitliche Regeln zum Lärmschutz bei Veranstaltungen ausgearbeitet und in den Rechtsbestand übernommen werden. (Landesregierungen).

9 ABFALLWIRTSCHAFT

9.1 Umweltpolitische Ziele

Gesundheit und Umwelt schützen, Ressourcen schonen

Das *Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002)* verfolgt im Wesentlichen die Ziele, schädliche und nachteilige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt so gering wie möglich zu halten, die Ressourcen zu schonen (Energie, Rohstoffe, Deponievolumen, Wasser usw.) sowie eine Gefährdung nachfolgender Generationen durch unsachgemäße Ablagerungen zu vermeiden.

Das AWG hat folgende Grundsätze:

- Die Abfallmengen und deren Schadstoffgehalte sind so gering wie möglich zu halten (**Abfallvermeidung**).
- Abfälle sind, soweit dies gesamtwirtschaftlich zweckmäßig ist, zu verwerten (**Abfallverwertung**).
- Nicht verwertbare Abfälle sind zu beseitigen. Feste Rückstände sind möglichst reaktionsarm und ordnungsgemäß abzulagern (**Abfallbeseitigung**).

Zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des AWG dient der *Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP, BMLFUW 2006a)*. Dieser wird alle fünf Jahre fortgeschrieben und enthält im Wesentlichen

- eine umfassende Bestandsaufnahme der österreichischen Abfallwirtschaft;
- Vorgaben für die Erreichung der Ziele und Grundsätze des AWG;
- Maßnahmen des Bundes zur Erreichung der Vorgaben, wie die Verankerung von Verwertungsquoten, Sammelquoten und Stoffverbote in Verordnungen sowie
- besondere Vorkehrungen des Bundes für bestimmte Abfälle (z. B. Behandlungsgrundsätze).

Der BAWP gilt einerseits als Weißbuch der österreichischen Abfallwirtschaft und andererseits wird in den Behandlungsgrundsätzen jener Stand der Technik beschrieben, welcher erforderlich ist, um Beeinträchtigungen des öffentlichen Interesses zu vermeiden.

Die *Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002a)* strebt im Leitziel 9 die Entkoppelung des Ressourcenverbrauchs vom Wirtschaftswachstum an.

Zu diesem Zweck soll eine nachhaltige Abfallwirtschaft

- Material- und Stoffströme erfassen,
- die Ressourcenschonung durch verstärkte Abfallvermeidung und -verwertung unter ökologischer Gesamtbetrachtung forcieren,
- den Einsatz von Recyclingmaterialien sowie die Schließung von Stoffkreisläufen anstreben sowie
- eine ökologisch verträgliche Abfallbehandlung gewährleisten.

Weitere wesentliche Ziele der österreichischen Abfallwirtschaftspolitik sind die Schaffung und zügige Umsetzung eines nationalen Aktionsprogramms zur Ressourceneffizienz und Abfallvermeidung (*Regierungsprogramm, BUNDESREGIERUNG 2007*) sowie die Sicherstellung einer weit reichenden Entsorgungsautarkie (BMLFUW 2006a).

**Sicherstellung der
Entsorgungs-
Autarkie**



Auf europäischer Ebene setzt die *Thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling* (EK 2005a) das Ziel, durch Abfallvermeidung, Förderung der Wiederverwendung, Abfallrecycling und -verwertung zur Verringerung der negativen ökologischen Gesamtfolgen der Ressourcennutzung beizutragen. Die *Thematische Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen* (EK 2005b) zielt darüber hinaus auf eine Erhöhung der Ressourceneffizienz ab.

9.2 Situation und Trends

Bestandsaufnahme

Gesamtabfall- aufkommen gestiegen

Das gesamte Abfallaufkommen ist von rund 49 Mio. t im Jahr 1999 auf rund 54 Mio. t im Jahr 2004 gestiegen. Im gleichen Zeitraum ist das Aufkommen gefährlicher Abfälle mit rund 1 Mio. t konstant geblieben.

Die größten Zunahmen erfolgten bei Aushubmaterialien (+ 10 %), bei Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen (+ 10 %) sowie bei Schlacken und Aschen, Flugaschen und Stäuben aus der thermischen Abfallbehandlung und aus Feuerungsanlagen (+ 69 %).

Die größten **Massenströme** entfielen 2004 auf (UMWELTBUNDESAMT 2007a):

- 28,6 Mio. t Aushubmaterialien und Abfälle aus dem Bauwesen.
- 5 Mio. t Holzabfälle (ohne Verpackungen).
- 3,4 Mio. t Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen – mit ca. 27,5 Mio. m³ der größte Volumenstrom im gesamten Abfallbereich. Für 2009 wird ein Aufkommen von rund 3,7 Mio. t Abfällen aus Haushalten erwartet.
- 2,3 Mio. t Hochofen- und Konverterschlacken aus der Eisen-/Stahlindustrie.
- 1,6 Mio. t Aschen und Schlacken aus der thermischen Abfallbehandlung und von Feuerungsanlagen.

Eine wesentliche rechtliche Grundlage für die getrennte Behandlung von Baurestmassen bei Überschreitung von stoffgruppenbezogenen Mengenschwellen ist die im Jahr 1993 in Kraft getretene Baurestmassentrennverordnung. Deren vorrangiges Ziel ist die sortenreine Erfassung von Abfällen aus dem Bauwesen zur Schonung natürlicher Ressourcen und zur Förderung der Verwertung.

Tabelle 1: Aushubmaterial und wichtige Abfälle aus dem Bauwesen – Aufkommen und Anteil der stofflichen Verwertung, Bezugsjahr 2004 (UMWELTBUNDESAMT 2007a). (Datenstand: 30.06.2006).

Abfallart	Aufkommen in Mio. t/a	davon stofflich verwertet	
		in Mio. t/a	in %
Aushubmaterialien	22	16	72
Mineralischer Bauschutt	2,5	1,7	68
Straßenaufbruch	1,2	1,0	84
Betonabbruch	1,4	1,0	76
Baustellenabfälle	1,1	0,1	9
Gleisschotter	0,4	0,2	56

Von den rd. 3,4 Mio. t aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen wurden über die öffentliche Müllabfuhr rd. 1,4 Mio. t Restmüll und 0,24 Mio. t Sperrmüll abgeführt. Rund 1,8 Mio. t (rd. 53 % des Aufkommens) wurden über getrennte Sammlungen erfasst und spezifischen Verwertungs- bzw. Beseitigungsverfahren zugeführt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Verwertung und Beseitigung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1999 und 2004 (BMLFUW 2006a). (Datenstand: 30. April 2006).

Wesentliche Behandlungsschritte	1999	2004
Mechanisch-biologische Vorbehandlung von Restmüll	6,3 %	11,2 %
Thermische Behandlung von Rest- und Sperrmüll	14,7 %	28,3 %
Behandlung von getrennt gesammelten Problemstoffen	0,8 %	1,2 %
Stoffliche Verwertung von getrennt gesammelten Altstoffen und der Altstoffe aus dem Splitting	34,3 %	35,6 %
Biotechnische Verwertung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen	15,4 %	16,0 %
Unbehandelt auf Deponien	28,5 %	7,7 %

Der überwiegende Teil der rund 1 Mio. t an gefährlichen Abfällen wird in inländischen Abfallbehandlungsanlagen so behandelt, dass er auf Deponien abgelagert werden kann. Wo dies nicht gelingt, werden diese meist sehr hoch belasteten Abfälle in Untertagedeponien in das Ausland verbracht.

Ressourcenschonung, Abfallvermeidung und stoffliche Abfallverwertung

Bisher lag der Schwerpunkt der Abfallvermeidung vor allem im Bereich von Stoffverboten. Dies hat z. B. dazu geführt, dass der Cadmiumgehalt im Restmüll signifikant gesunken ist (siehe Abbildung 1) (KIRCHNER et al. 2006).

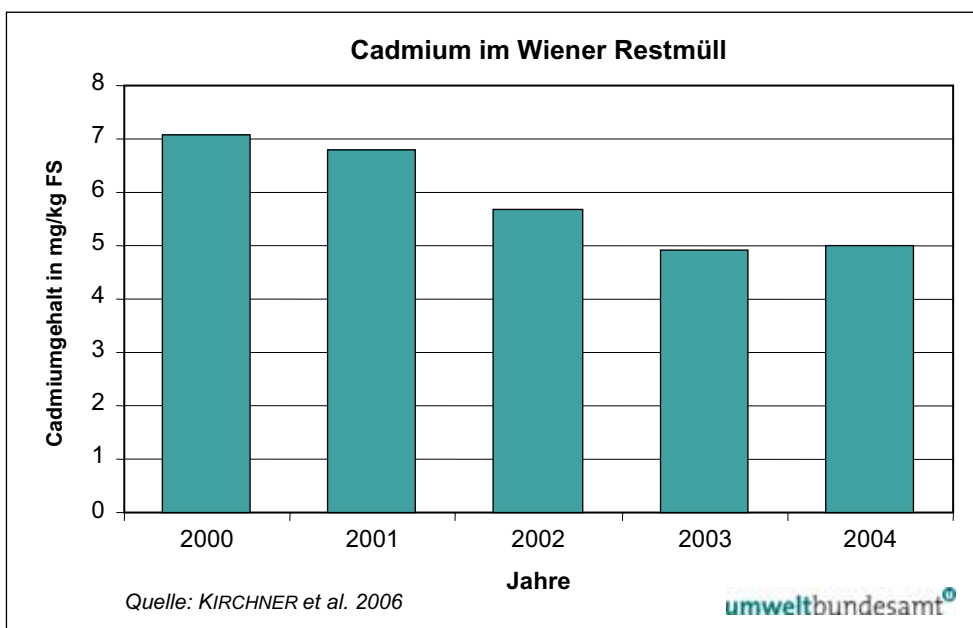


Abbildung 1: Cadmiumgehalt im Wiener Restmüll in mg/kg Feststoff, MVA-Spittelau.



Maßnahmenbündel des BAWP

Die Abfallvermeidungs- und Verwertungsstrategie des BAWP 2006 wird seit Mitte 2006 umgesetzt. Sie enthält Maßnahmenbündel zur

- Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen durch Entwicklung eines Gebäudepasses, durch Nutzungsverlängerung, durch verwertungsorientierten Rückbau und durch ein verbessertes Baurestmassenrecycling.
- Input-Output-Optimierung bei Abfallverbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle hinsichtlich der vorgelagerten Mülltrennung, gegebenenfalls Schadstoffverbote in Produkten sowie der effizienten Nutzung der Energie und Behandlung der Rückstände mit dem Ziel der sicheren Deponierung, gegebenenfalls nach Wertstoffrückgewinnung.
- Input-Output-Optimierung für Prozesse zur Produktion von Sachgütern oder Energieerzeugung, in denen Abfälle als Ersatzrohstoffe oder Ersatzbrennstoffe eingesetzt werden.
- Identifikation jener Konsumgüter, die im Abfall die meisten Schadstoffe enthalten (durch produktbezogene Stoffflussanalyse).
- Erzielung eines ausnahmslosen Verbots von Ni/Cd-Akkus auf EU-Ebene.
- Reduktion des Rückgangs von Mehrwegquoten bei Verpackungen.
- Förderung von öko-effizienten Dienstleistungen (z. B. Secondhand- bzw. Reparaturzentralen).

Ein österreichischer **Ressourcenaktionsplan** wird zurzeit zur Umsetzung der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002a) vom Lebensministerium vorbereitet.

Verordnungen als Umsetzungs- instrumente

Die **Elektroaltgeräteverordnung**, mit der die EU RL 2002/96/EG umgesetzt wird, ist seit 30. April 2005 in Kraft. Demnach müssen Elektroaltgeräte seit 13. August 2005 bei Sammeleinrichtungen abgegeben bzw. von den Herstellern zurückgenommen werden. Die Richtlinie schreibt vor, dass bis Ende 2006 pro Einwohner und Jahr vier Kilogramm Elektroaltgeräte zu sammeln sind. Die Quote für Wiederverwertung bzw. -verwendung liegt je nach Sammelkategorie bei 50 bis 80 % des Gerätegewichts. Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Sammlung und Behandlung wurde auf Hersteller bzw. Importeure übertragen. Ende 2008 wird eine neue Quote festgelegt werden. Elektro- und Elektronikaltgeräte weisen einen Anteil von rd. 4 % der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen auf und ihr Aufkommen wächst um 3 bis 5 % pro Jahr. Für das Jahr 2004 wurden für Österreich rund 120.000 t Elektroaltgeräte geschätzt. Die vorgeschriebenen Verwertungsquoten wurden 2005 erfüllt (aus dem Zeitraum von August bis Dezember 2005 hochgerechnet). Seit 1. Juli 2006 besteht darüber hinaus ein Verbot des Inverkehrsetzens bestimmter Schwermetalle und Flammschutzmittel in Elektrogeräten gemäß der RoHS-Richtlinie.

Die **Altfahrzeugeverordnung** ist die Umsetzung der EU RL 2000/53/EG. Ihr zufolge müssen seit 1. Jänner 2006 zumindest 85 % der erfassten Altfahrzeuge einer Wiederverwendung oder -verwertung (inkl. thermischer Verwertung) bzw. mindestens 80 % einer Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung zugeführt werden. Im Jahr 2004 fielen in Österreich rd. 200.000 Altfahrzeuge an, die Quote für Wiederverwendung und -verwertung lag bereits bei 78 %.

In die **Verpackungsverordnung** wurden die von der Verpackungsrichtlinie der EU vorgeschriebenen Zielvorgaben bereits implementiert. Die Verpflichteten oder von diesen beauftragte Sammel- und Verwertungssysteme müssen in Verkehr gesetzte Verpackungen sammeln und zumindest zu einem bestimmten Prozentsatz stofflich

verwerten (siehe Tabelle 3). Die bisherigen Ergebnisse lassen erwarten, dass die festgelegten Zielquoten erreicht werden.

Tabelle 3: Zielquoten für die stoffliche Verwertung von Verpackungsabfällen, gültig ab 2007 (Verpackungsverordnung).

Packstoff	Zielquoten für die stoffliche Verwertung
Papier, Karton, Pappe und Wellpappe	60 %
Glas	60 %
Metalle	50 %
Kunststoffe	22,5 %
Holz	15 %
Getränkeverbundkarton	25 %
Sonstige Materialverbunde	15 %

Die genaue Kenntnis der Abfallströme bildet die Voraussetzung und Grundlage für eine gesamtwirtschaftlich optimierte **Abfallwirtschaftsstrategie**. Die derzeitige Datenlage ist dafür noch nicht ausreichend. Mit den im AWG 2002 und dessen Verordnungen festgelegten Dokumentations-, Nachweis- und Berichtspflichten für Abfallbesitzer, Abfallsammler und -behandler werden die Aufzeichnung und Übermittlung der relevanten Daten sichergestellt. Die Durchführungsverordnung gemäß § 21 (3) AWG zur Erstellung und Übermittlung von Jahresabfallbilanzen durch Abfallsammler und -behandler fehlt derzeit noch.

Die zu meldenden Daten werden zukünftig im Rahmen des Elektronischen Datenmanagements in der Umwelt- und Abfallwirtschaft (EDM) übermittelt und verarbeitet. Das Projekt EDM befindet sich noch in der Aufbauphase, einige Teilanwendungen sind bereits umgesetzt.

Elektronisches Datenmanagement

Abfallbehandlung

Nach den Grundsätzen des AWG sind Abfälle, die nicht verwertbar sind, durch biologische, chemische, thermische oder physikalische Verfahren je nach Beschaffenheit zu behandeln. Gemäß der **Deponieverordnung** dürfen seit 1.1.2004 grundsätzlich nur noch möglichst reaktionsarme Abfälle, deren Anteil an organischem Kohlenstoff nicht mehr als fünf Masseprozent beträgt, bzw. mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle, abgelagert werden. Die Deponieverordnung schreibt den Stand der Technik für die Ausstattung und Betriebsweise von Deponien vor. Im Jänner 2007 wurde ein Begutachtungsentwurf für eine umfassende Neufassung dieser Verordnung vorgelegt. Darin werden das Abfallannahmenverfahren mit grundlegender Charakterisierung, die Übereinstimmungsuntersuchung und die Aufzeichnungs- und Meldepflichten der Deponieinhaber neu geregelt.

Möglichst geringer organischer Anteil

Der Anteil an unbehandelten, auf Deponien abgelagerten Abfällen wird in Zukunft weiter sinken, da Ende 2008 die Ausnahmeregelungen der Deponieverordnung für einzelne Bundesländer erlöschen. Diese Ausnahmeregelungen wurden in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Tirol, Vorarlberg und Wien erlassen, aber nur zu einem Teil in Anspruch genommen (BMLFUW 2006a). Die konsequente Umsetzung der Verordnung wird zu einer weiteren Reduktion der Treibhausgasemissionen aus der Abfallwirtschaft führen (➡ [Kapitel 4](#)).

Verminderung unbehandelt deponierter Abfälle



Das gesamte Abfallaufkommen wird über die in Tabelle 4 dargestellten vorrangigen Wege verwertet und beseitigt.

Tabelle 4: Verwertung, thermische Behandlung und sonstige Verfahren zur Behandlung der österreichischen Abfälle; Entwicklung 1999–2004 (UMWELTBUNDESAMT 2007a). (Datenstand: 30. Juni 2006).

	Anteil am gesamten Abfallaufkommen in % (gerundet)	
	1999 (Gesamtmasse = 49 Mio. t)	2004 (Gesamtmasse = 54 Mio. t)
Zum Zwecke der Verwertung und Aufbereitung gesammelte Abfälle	63	65
Thermische Behandlung	10	12
Sonstige Behandlung (z. B. chemisch-physikalische Behandlung, Deponierung)	27	23

Derzeit stehen in Österreich ca. 2.500 Anlagen zur Verwertung und Beseitigung von Abfällen zur Verfügung (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5: Art und Anzahl von Abfallbehandlungsanlagen in Österreich (BMLFUW 2006a). (Datenstand 30. April 2006; MBA 01. Oktober 2006).

Art der Anlagen	Anzahl	Kapazität
Thermische Behandlungsanlagen (ohne Verbrennung für Siedlungsabfälle)	180	2,9 Mio. t/a
Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle	9	1,7 Mio. t/a
Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen	37	0,51 Mio. t/a
Aufbereitungsanlagen für spezielle Abfälle (Altfahrzeuge, Elektroaltgeräte, Kunststoffe, Fette, Chemikalien, Batterien, ...)	199	> 1,2 Mio. t/a
Shredderanlagen	6	0,36 Mio. t/a
Aufbereitungsanlagen für Baurestmassen	293	5,5 Mio. t/a
Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen (MBA)	17 ¹⁾	0,69 Mio. t/a ²⁾
Aerobe biotechnische Behandlungsanlagen (Kompostierungsanlagen)	539	1,3 Mio. t/a
Anlagen zur Sortierung	123	1,0 Mio. t/a
Anlagen zur Verwertung getrennt erfasster Altstoffe	43	1,2 Mio. t/a
Anaerobe biotechnische Behandlungsanlagen (Biogasanlagen)	403	> 0,13 Mio. t/a
Deponien (Massenabfall, Reststoff, Baurestmassen, Bodenaushub)	666	82,5 Mio. m ³ freies Deponievolumen

¹⁾ Die MBA Lavant mit einer Jahreskapazität von 17.000 t hat am 1. Oktober 2006 den Regelbetrieb aufgenommen.

²⁾ MBA-Kapazität nach derzeitiger Betriebsweise oder Ausbaustufe.

Umsetzung der AVV

Die **Abfallverbrennungsrichtlinie** der EU regelt Abfallverbrennungsanlagen sowie Industrie- und Feuerungsanlagen, die Abfälle mitverbrennen. Sie enthält Grenzwerte für Emissionen in Luft und Wasser, die als Mindestkriterien in den Mitgliedstaaten gelten und ist mit der Abfallverbrennungsverordnung (AVV) in nationales Recht umgesetzt. Die AVV verpflichtet die Behörden, den maximal zulässigen Gehalt an Schadstoffen für jene gefährlichen Abfälle, die in diesen Anlagen eingesetzt werden, festzulegen.

Frist für die Umsetzung der AVV für Mitverbrenner war der 28. Dezember 2005. Ab diesem Zeitpunkt mussten die Vorgaben der AVV (insbesondere Emissionsgrenzwerte und Betriebsbedingungen) eingehalten werden. Von etlichen Anlagen werden die in der Verordnung vorgesehenen Ausnahmebestimmungen in Anspruch genommen. Unklarheiten über den Geltungsbereich gab es vor allem bei Anlagen, die Holzabfälle mitverbrennen. Die elektronische Berichtspflicht zur Abfallverbrennungsverordnung wird 2007 das erste Mal ein vollständiges Bild über alle Anlagen liefern.

In den vergangenen Jahren war eine zunehmende Mitverbrennung von Abfällen zu verzeichnen, insbesondere in der Zement-, Papier- und Zellstoff- und Spanplattenindustrie sowie in thermischen Kraftwerken und großen Biomasse-Heizkraftwerken. Auch die Verbrennung von Abfällen in Abfallverbrennungsanlagen nimmt stetig zu. Hauptgründe dafür sind die Ablagerungskriterien der Deponieverordnung, welche die heizwertreichen Fraktionen von der Deponierung ausschließen (➔ Kapitel 13).

Infolge dieser Entwicklung erhöhte sich das Aufkommen an Verbrennungsrückständen und Rauchgasreinigungsrückständen (Schlacken, Aschen, Stäube) aus Abfallverbrennungsanlagen von 0,43 auf rd. 0,72 Mio. t im Jahr 2004 (➔ Kapitel 13). Auch die Rückstände aus anderen Feuerungsanlagen haben stark zugenommen, so dass sich ein Gesamtaufkommen der Aschen und Schlacken aus der thermischen Abfallbehandlung und von Feuerungsanlagen im Jahr 2004 von 1,6 Mio. t ergibt (UMWELTBUNDESAMT 2007a).

In Österreich gibt es bis dato keine bundesweite Regelung betreffend Abfälle, die von Anlagen zur Mitverbrennung eingesetzt werden dürfen. Die Genehmigungsbehörde hat die Genehmigung von Abfallarten im Einzelfall zu entscheiden und im Bescheid vorzuschreiben. Um eine einheitliche Grundlage für die Genehmigungsbehörde zu schaffen, wird unter Federführung des Lebensministeriums derzeit eine Richtlinie für Ersatzbrennstoffe ausgearbeitet.

Für die mechanisch-biologische (Vor-)Behandlung von Abfällen (MBA) ist durch die im März 2002 veröffentlichte „Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen“ und durch das BAT-BREF-Dokument „Waste Treatment Industries“ (EK 2006) ein einheitlicher Stand der Technik vorgegeben. In einer in den Jahren 2004 und 2005 durchgeführten Erhebung zum Status quo der **MBA-Anlagen** in Österreich wurde nicht nur für Altanlagen sondern teilweise auch für neu errichtete Anlagen ein mitunter erheblicher Anpassungsbedarf an den Stand der Technik festgestellt.

**Vermehrte
Mitverbrennung von
Abfällen**

**Aufkommen an
Aschen, Schlacken,
Stäuben erhöht**

**Bundesweite
Regelung fehlt**

**Anpassungsbedarf
bei MBA-Anlagen**

9.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Bestandsaufnahme

Im Zeitraum 1996 bis 2004 ist das gesamte Abfallaufkommen fast gleich stark angewachsen wie das Wirtschaftsvolumen. Das Aufkommen von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen hat deutlich stärker zugenommen als das Bruttoinlandsprodukt (siehe Abbildung 2). Die angestrebte Entkoppelung des Abfallaufkommens vom Wirtschaftswachstum (BMLFUW 2002a) hat zumindest im Haushaltsbereich nicht stattgefunden. In Zukunft ist mit einer weiteren Zunahme des gesamten Abfallaufkommens zu rechnen.

**Zunahme des
Abfallaufkommens
zu erwarten**

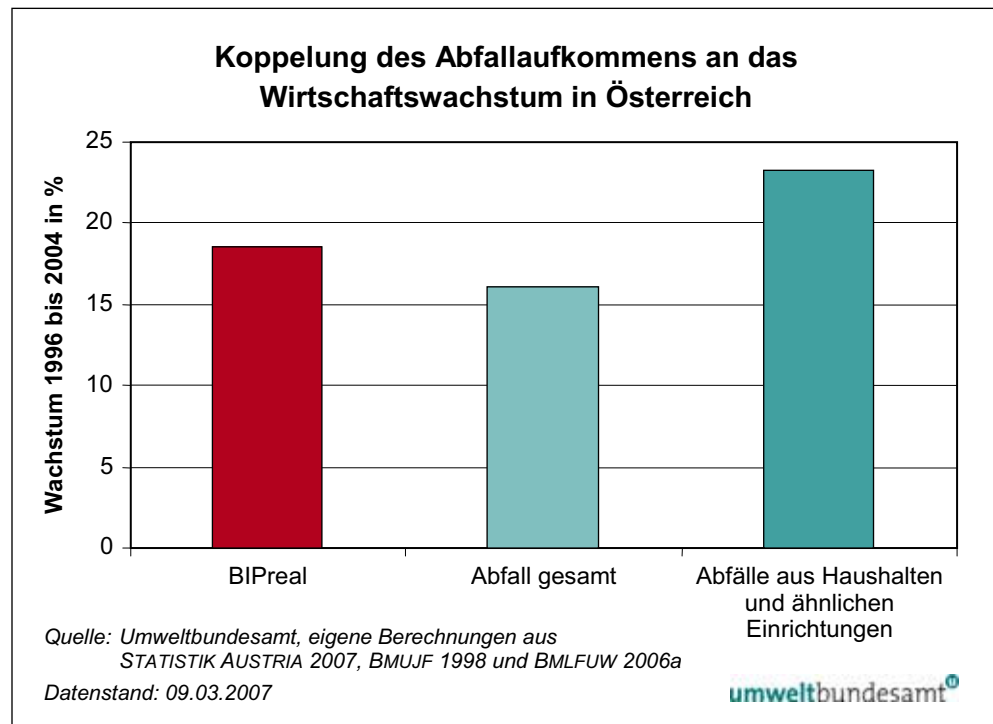


Abbildung 2: Koppelung des Abfallaufkommens an das Wirtschaftswachstum in Österreich (BIPreal = reales Bruttoinlandsprodukt).

Um eine gesamtwirtschaftlich optimierte Abfallwirtschaftsstrategie erstellen zu können, ist eine präzise Kenntnis der einzelnen Abfallströme notwendig. Die Datenlage ist derzeit dafür noch nicht ausreichend. Insbesondere die Durchführungsverordnung gemäß § 21 (3) AWG zur Erstellung und Übermittlung von Jahresabfallbilanzen durch Abfallsammler und -behandler steht noch aus.

Ressourcenschonung, Abfallvermeidung und stoffliche Abfallverwertung

Bisherige Maßnahmen zur quantitativen Abfallvermeidung waren nicht wirksam genug, um das Wachstum des Gesamtabfallaufkommens zu bremsen (UMWELTBUNDESAMT 2006b). Eine maßgebliche Reduktion von Schadstoffen in Abfällen ist in den Bereichen zu beobachten, in denen Stoffverbote etabliert wurden (siehe Abbildung 1). Auch die Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des BAWP 2006 zielt eher auf die Senkung von Schadstoffgehalten und auf nachhaltige Veränderungen im Bauwesen ab, als auf eine schnelle Verringerung des Abfallaufkommens. Um beim Ziel Entkoppelung des Ressourcenverbrauchs vom Wirtschaftswachstum das optimale Ergebnis zu erreichen, wird es notwendig sein, Synergien aus den beiden Ansätzen Abfallvermeidung/-verwertung und nachhaltige Ressourcennutzung verstärkt anzuwenden. Durch integrierte Produktpolitik, die Förderung von nachhaltiger Produktion und nachhaltigem Konsum oder beispielsweise von effizienten Produktdienstleistungssystemen können Kreisläufe geschlossen, der Verbrauch von Primärmaterialien und Energie sowie das Aufkommen von Abfällen gesenkt werden. Im Vordergrund könnten dabei in den nächsten Jahren Baumaterialien, fossile Materialien und – aufgrund möglicher Rohstoffengpässe – verschiedene Metalle stehen (UMWELTBUNDESAMT 2007b).

**Stoffverbote
reduzieren
Schadstoffanteil**

Die Verwertungsquote der in der Baurestmassentrennverordnung geregelten Stoffgruppen hat sich von ursprünglich 15 % (1985) auf nunmehr über 70 % (2004) erhöht (BMLFUW 2006a).

Eine weitere Erhöhung der Verwertungsquote ist durch die geplanten Maßnahmen des BAWP 2006 (z. B. verpflichtendes Rückbaukonzept, verpflichtende Qualitätskriterien für Recyclingbaustoffe) zu erwarten.

Gemessen an den Recyclingquoten für Verpackungen, Altfahrzeuge und Elektroaltgeräte hält Österreich die gesetzlichen Vorgaben ein. Damit wird die Rückführung von wichtigen Altstoffen in den Wirtschaftskreislauf gewährleistet.

Besonders wichtig ist die Schaffung rechtlich verbindlicher Qualitätskriterien für Abfälle, die verwertet und in den Wirtschaftskreislauf rückgeführt werden, um eine Verteilung von Schadstoffen in den Umweltmedien zu verhindern. Aschen, Schlacken und Stäube aus der Abfallverbrennung sind besonders mit Schadstoffen belastet und sollten nach geeigneter Vorbehandlung (die auch Wertstoffrückgewinnung sein kann) sicher deponiert werden (UMWELTBUNDESAMT 2005).

Die geplante Richtlinie für Ersatzbrennstoffe wird Schadstoffobergrenzen und Qualitätskriterien für Abfälle, die mitverbrannt werden, festschreiben.

Qualitätskriterien für Recycling- materialien

Abfallbehandlung

Durch Abfallbehandlung reduzieren sich Masse und Reaktivität der Abfälle. Dadurch wird auch das Potenzial zur Bildung von Treibhausgasen reduziert – z. B. bei mechanisch-biologischer Behandlung von Restmüll um bis zu 90 % im Vergleich zur Deponierung des unbehandelten Abfalls (GRUBER & BAUMGARTNER 2003). Noch größer ist der Reduktionseffekt bei der thermischen Abfallbehandlung.

Der steigende Trend der Mitverbrennung von Abfällen in Industrieanlagen und das sich ausweitende Spektrum der eingesetzten Abfälle erfordern einerseits Eingangsbeschränkungen für bestimmte Abfallfraktionen und andererseits den Einsatz von effektiven Technologien zur Emissionsminderung von Staub, Schwermetallen, persistenten organischen Schadstoffen (POPs) und NO_x. Erforderlich sind insbesondere Grenzwerte für Schwermetalle, die eine Unterscheidung belasteter und wenig belasteter Abfallfraktionen und somit eine Lenkung der Abfallströme ermöglichen. Durch den Einsatz von Abfällen in Industrieanlagen darf jedenfalls keine höhere Belastung der Produkte und der Umwelt durch schädliche Stoffe entstehen. Belastete Fraktionen, die der Verbrennung zugeführt werden sollen, sind in Abfallverbrennungsanlagen oder in Anlagen, die dem Stand der Technik moderner Abfallverbrennungsanlagen entsprechen, zu behandeln. Bei der Abfallbehandlung ist in vielen Bereichen – vor allem bei Restmüllverbrennungsanlagen (MVA) und Deponien – der Stand der Technik umgesetzt. Bei der mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen (MBA) ist dies nicht generell erreicht (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Die infolge der Deponieverordnung installierten und bis 2008 geplanten Kapazitäten zur thermischen Abfallbehandlung entsprechen noch nicht dem Ziel der größtmöglichen Entsorgungsautarkie. Die dafür fehlenden Kapazitäten werden mit rund 300.000 t je Jahr beziffert (BMLFUW 2006a).

Kapazitäten für thermische Behandlung fehlen



Nachhaltigkeit

Verknappung von Ressourcen absehbar

Der steigende Verbrauch von primären Rohstoffen und fossilen Energieträgern, die limitiert und nicht erneuerbar sind, stellt einen nicht nachhaltigen Trend dar. Zukünftige Generationen werden zunehmend mit einer Verknappung von Rohstoffen und fossilen Energieträgern konfrontiert sein. Vor allem bei Metallen (Cu, Zn, Cr, Ti, Ni, W) ist in den nächsten 20 bis 30 Jahren mit Engpässen zu rechnen. Dies zeigt die Bedeutung der Ressourcenschonung und der Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft in Richtung **integrierter Stoffflusswirtschaft**. Potenzial zur Ressourcenschonung besteht im Rahmen der Abfallvermeidung bei der Produktgestaltung (durch mehrfache Verwendbarkeit und hohe Lebensdauer), im Produktionsprozess (durch Kreislaufschließung), durch öko-effiziente Dienstleistungen und durch umweltbewusstes Konsumverhalten (UMWELTBUNDESAMT 2006b). Jene Abfälle, die nicht mehr genutzt werden können, sind in geordnete und gesicherte Endlager (sichere Senken) einzubringen.

Zum Bereich Abfallwirtschaft werden folgende Nachhaltigkeitsindikatoren zur Messung der Zielerreichung gemäß österreichischer Nachhaltigkeitsstrategie genannt (BMLFUW 2002a, 2004, 2006b, c):

- „Abfallmengen“, dazu werden die Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen dargestellt, und
- „Materialeinsatz“.

Zum Materialeinsatz werden die Daten

- zum direkten Materialinput (DMI), das ist die inländische Materialentnahme plus Importe,
- zum inländischen Materialverbrauch (DMC), darunter ist die im Inland verbrauchte Materialmenge zu verstehen, und
- zur Materialintensität, welche angibt, wie viele Materialeinheiten benötigt werden, um eine Einheit des BIP zu erzeugen,

angegeben.

Während DMI und DMC seit 1985 bis 2003 um 41 % bzw. 30 % angestiegen sind, ist die Materialintensität gesunken.

Im Sinne der Nachhaltigkeit wäre eine absolute Entkoppelung von Materialverbrauch und Wirtschaftswachstum, d. h. ein sinkender DMC notwendig.

Gesundheit

Schutz des Menschen vor Schadstoffen

Eine geregelte Abfallwirtschaft trägt wesentlich zum Gesundheitsschutz bei. Alle abfallwirtschaftlichen Maßnahmen sind im Sinne des Vorsorgeprinzips und der Nachhaltigkeit so auszurichten, dass schädliche oder nachteilige Auswirkungen auf den Menschen vermieden werden. Darüber hinaus soll die Beeinträchtigung des allgemeinen menschlichen Wohlbefindens so gering wie möglich gehalten werden. Es sollten nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt (AWG). Besonderes Augenmerk wird im Zuge von Genehmigungsverfahren auch auf den Schutz der ArbeitnehmerInnen gelegt.

Eine geordnete Abfallwirtschaft übernimmt die gesundheitspolitische Aufgabe des Ausschleusens oder der Unschädlichmachung von in den Verkehr gebrachten gefährlichen Stoffen. Begrenzungen oder Verbote von Chemikalien in Produkten werden durch das Chemikalienrecht geregelt (➔ Kapitel 11). Beim Einsatz von Ersatzbrennstoffen in der Industrie oder von Sekundärrohstoffen ist besonders darauf zu achten, dass eine Verteilung von Schadstoffen in den Umweltmedien oder die Anreicherung von Schadstoffen in Produkten vermieden wird.

Die Anwendung von Behandlungsverfahren, z. B. Verbrennung, chemisch-physikalische Behandlung, Deponierung usw. bedingen wiederum Emissionen in Luft, Wasser und Boden, die zumindest keine direkten nachteiligen Auswirkungen auf den Menschen haben dürfen (➔ Kapitel 1, ➔ Kapitel 2, ➔ Kapitel 3).

9.4 Empfehlungen

- Für die Erstellung von **Jahresabfallbilanzen** und deren Meldung im elektronischen Datenmanagement für Umwelt- und Abfallwirtschaft (EDM) sollte eine Durchführungsverordnung gemäß § 21 (3) Abfallwirtschaftsgesetz erlassen werden. (BMLFUW).
- Zur Steigerung von Ressourceneffizienz und Abfallvermeidung sollte ein österreichischer **Ressourcenaktionsplan** bzw. ein nationales Aktionsprogramm – in Abstimmung mit der Umsetzung und Weiterentwicklung der Abfallvermeidungs- und -verwertungsstrategie des Bundesabfallwirtschaftsplans – entwickelt und umgesetzt werden. (BMLFUW, BMWA).
- Um die Deponieverordnung vollständig umzusetzen, sollten ausreichend Verbrennungskapazitäten für Restmüll und heizwertreiche Fraktionen aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen für Klärschlämme und andere Abfälle mit hohen organischen Anteilen installiert werden. (Landeshauptleute und Abfallwirtschaftsverbände).
- Um die Minimierung von Emissionen zu erreichen, sollte für die thermische Behandlung von Abfällen für alle Anlagen eine dem Stand der Technik entsprechende Rauchgasreinigung sichergestellt werden. (BMWA, BMLFUW).
- In einer **Richtlinie für Ersatzbrennstoffe** sollten Eingangsbeschränkungen für bestimmte Schadstoffe (z. B. Schwermetalle, Persistente Organische Schadstoffe etc.) sowie Verpflichtungen bei der Eingangskontrolle von Abfällen festgelegt werden. (BMLFUW, BMWA).
- Um eine neuerliche Verteilung von Schadstoffen in der Umwelt zu verhindern, sollte die Einhaltung des Standes der Technik bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung sichergestellt werden. (BMLFUW).
- Um einen Wiedereintrag von Schadstoffen in die Umwelt – gegebenenfalls auch über Produkte – zu vermeiden, sollten Aschen, Schlacken und Stäube aus der Abfallverbrennung – die ja besonders mit Schadstoffen belastet sind – nach geeigneter Vorbehandlung (die auch Wertstoffrückgewinnung sein kann) sicher deponiert werden. (Genehmigungsbehörde).

10 ATLASTEN

10.1 Umweltpolitische Ziele

Boden und Wasser vor Verunreinigung durch Altlasten schützen

Mit dem Leitziel 11 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002) bekennt sich Österreich zum Schutz der Umweltmedien. Der Schutz der Böden und ein nachhaltiger Umgang mit der wertvollen Ressource Wasser durch Vermeidung von Schadstoffeinträgen sind zentrale Anliegen, um die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der terrestrischen und aquatischen Ökosysteme in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu sichern und diese Lebensgrundlagen auch für künftige Generationen dauerhaft nutzbar zu machen. Die Erfassung und Sanierung von Altlasten ist ein Beitrag zur Erreichung dieses Zieles.

Im *Wasserrechtsgesetz (WRG)* ist festgelegt, dass Grund- und Quellwasser so rein zu halten ist, dass es als Trinkwasser verwendet werden kann (→ [Kapitel 1](#)). Sobald Kontaminationen bekannt sind, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Gefährdung abzuwehren.

Im *Umweltqualitätszielebericht* (BMLFUW 2005) wird festgehalten, dass alle über das natürliche Ausmaß hinausgehenden Schadstoffbelastungen des Bodens minimiert bzw. verhindert werden sollen. Die Identifikation von erheblich verunreinigten Betriebsstandorten und Deponien (Altlasten) soll bis 2025 abgeschlossen sein, so dass bis 2050 die Sanierung und Wiedereingliederung dieser Standorte in den Wirtschafts- und Naturkreislauf gewährleistet werden kann.

In einem Entwurf der Europäischen Kommission für eine Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz (*Bodenrahmenrichtlinie, BRRL*) sind Bestimmungen betreffend die Erfassung, Untersuchung und Sanierung von Bodenverunreinigungen durch Altlasten enthalten.

Zur Sicherstellung der Finanzierung von Erhebung und Sanierung von Altlasten wurde 1989 das *Altlastensanierungsgesetz (ALSAG)* erlassen. Die dafür notwendigen Mittel stammen aus einem Altlastenbeitrag, welcher bei der Entsorgung von Abfällen eingehoben wird.

10.2 Situation und Trends

Als **Altstandorte** werden alte Betriebsstandorte bezeichnet, bei denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde. Als **Altablagerungen** werden befugte oder unbefugte Ablagerungen von Abfällen definiert. Österreichweit wird mit einer Gesamtanzahl von rd. 72.000 Altstandorten und rd. 7.500 Altablagerungen gerechnet. Mit Stand 1. Jänner 2007 waren 48.678 Altstandorte und Altablagerungen erfasst. Dies entspricht einem Erfassungsgrad von ca. 60 % der Altstandorte und 67 % der Altablagerungen (siehe Tabelle 1). Seit 1. Jänner 2004 wurden 7.268 Altstandorte und Altablagerungen neu registriert.

Als **Verdachtsflächen** werden jene Altstandorte und Altablagerungen bezeichnet, von denen nach einer Erstabschätzung eine erhebliche Gefährdung ausgehen kann. Am 1. Jänner 2007 waren 2.100 Verdachtsflächen ausgewiesen, um 296 weniger



als am 1. Jänner 2004. Diese 296 wurden entweder saniert oder es wurde ein unerhebliches Gefährdungspotenzial nachgewiesen oder sie wurden als Altlast ausgewiesen.

Gefahr für Umwelt und Mensch

Als **Altlasten** werden Altstandorte oder Altablagerungen definiert, von denen aufgrund einer Gefährdungsabschätzung eine erhebliche Gefahr für Boden oder Grundwasser nachgewiesen wurde und von denen somit Gefahr für die Gesundheit des Menschen oder für die Umwelt besteht. Ausgenommen sind Kontaminationen, welche durch Emissionen in die Luft hervorgerufen wurden.

238 ausgewiesene Altlasten

Im Vollzug des Altlastensanierungsgesetzes werden zunächst Altstandorte und Altablagerungen erfasst und Grundinformationen erhoben. Danach erfolgt eine Erstabschätzung des Gefährdungspotenzials. Besteht der Verdacht auf eine erhebliche Gefährdung des Menschen bzw. der Umwelt, wird die Fläche im **Verdachtsflächenkataster** eingetragen. Wird bei der Beurteilung von Ergebnissen detaillierter Untersuchungen eine erhebliche Gefahr für Umwelt und Mensch nachgewiesen, erfolgt die Ausweisung als Altlast und die Aufnahme in den **Altlastenatlas**. Bisher sind bei 435 Flächen Untersuchungen abgeschlossen oder in Durchführung. In insgesamt 238 Fällen wurde eine erhebliche Gefährdung für Mensch oder Umwelt festgestellt und diese Flächen wurden als Altlasten ausgewiesen (siehe Tabelle 1).

Die Dringlichkeit einer Sanierung ausgewiesener Altlasten wird durch eine dreistufige **Prioritätenklassifizierung** ausgedrückt. Der erfolgreiche Abschluss der Sanierung einer Altlast wird im Altlastenatlas entsprechend gekennzeichnet.

Erfassung von Altstandorten und Altablagerungen

Steigender Erfassungsgrad in den Bundesländern

In einigen Bundesländern sind die Altablagerungen und Altstandorte bereits weitgehend erfasst (Erfassungsgrad > 90 %). In diesen Bundesländern wurden gezielte Erfassungsprogramme durchgeführt.

Der Erfassungsgrad für **Altstandorte** wird in den nächsten Jahren deutlich ansteigen, da mittlerweile in allen Bundesländern Projekte zur Erfassung von Altstandorten in Durchführung sind. Es ist davon auszugehen, dass bis 2010 die Altstandort-erfassung österreichweit abgeschlossen sein wird.

Der Erfassungsgrad für **Altablagerungen** steigt nur langsam. Es ist jedoch davon auszugehen, dass jene Altablagerungen, die ein hohes Gefährdungspotenzial aufweisen und bei denen ein Sanierungsbedarf besteht, weitgehend bekannt sind.

Erfassung und Sanierung von Altlasten

Altlasten- Erfassungsgrad von ca. 10 %

Seit 1989 wurden 78 Altlasten als saniert bewertet. Damit ist sichergestellt, dass von diesen Altlasten keine Gefährdung mehr für Mensch und Umwelt ausgeht. Bei 66 wird die Sanierung gerade durchgeführt. Bis 1. Jänner 2007 wurden 238 Altlasten, von denen eine erhebliche Gefährdung ausgeht, festgestellt. Davon waren 160 noch nicht als saniert bewertet (siehe Tabelle 1). In fast allen Fällen besteht eine Grundwassergefährdung. In einigen Fällen liegt eine erhebliche Bodenverunreinigung vor, ohne dass das Grundwasser davon betroffen ist. Die Gesamtzahl wird auf etwa 2.500 Altlasten geschätzt, woraus sich im Vergleich mit den 238 bisher ausgewiesenen Altlasten ableiten lässt, dass derzeit ca. 10 % der Altlasten bekannt sind. Seit 1989 wurden Mittel für die Erfassung, Bewertung und Sanierung von Altlasten in der Höhe von 686 Mio. € aufgewendet.

Durch eine Reihe gesetzlicher Regelungen (z. B. Gewerberecht, Abfallwirtschaftsgesetz, Wasserrechtsgesetz) soll sichergestellt werden, dass keine neuen Altlasten entstehen.

Tabelle 1: Vergleich der bisher erfassten Altablagerungen, Altstandorte und deren geschätzter Erfassungsgrad sowie ausgewiesene und sanierte Altlasten (UMWELTBUNDESAMT 2007). (Datenstand: 01. Jänner 2007).

Bundesland	Altablagerungen			Altstandorte			Altlasten	
	bisher erfasst	geschätzte Gesamtanzahl	Erfassungsgrad %	bisher erfasst	geschätzte Gesamtanzahl	Erfassungsgrad %	noch nicht saniert	saniert
Burgenland	99	300	33	3.098	3.100	100	0	7
Kärnten	472	550	85	32	5.000	1	17	8
Niederösterreich	1.168	2.000	58	2.355	14.000	17	46	14
Oberösterreich	1.464	1.500	97	9.099	9.500	96	46	26
Salzburg	417	450	93	5.602	5.700	98	5	9
Steiermark	375	1.200	31	4.303	11.000	39	16	5
Tirol	646	700	92	4.689	5.000	94	10	5
Vorarlberg	14	350	4	6	3.000	< 1	0	2
Wien	341	400	85	14.498	16.000	91	20	2
Summe	4.996	7.450	67	43.682	72.300	60	160	78

10.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die Bearbeitung von Altstandorten und Altablagerungen im ALSAG erfolgt nach Prioritäten, die entsprechend der Umweltgefährdung gesetzt werden. Durch diese Priorisierung des Sanierungsbedarfs wurden seit Bestand des ALSAG 1989 viele große Umweltgefährdungen aus Altlasten entschärft. Die Erfassung und Sanierung von Altlasten ist noch nicht abgeschlossen. Es ist noch mit einer Vielzahl zu erfassender und sanierender Altlasten mit vorwiegend geringerem Gefährdungspotenzial zu rechnen. Zur Förderung von Sanierungsmaßnahmen stehen derzeit jährlich rd. 50 Mio. € zur Verfügung. Die zur Sanierung aller Altlasten noch erforderlichen Geldmittel werden vom Umweltbundesamt auf rd. 3,7 Mrd. € abgeschätzt.

Gesetzliche Bestimmungen zum Schutz des Bodens in Zusammenhang mit Altlasten fehlen. Bestehende Bodenschutzregelungen fallen in die Kompetenz der Bundesländer und zielen vorwiegend auf den Schutz von landwirtschaftlichen Flächen ab (➔ Kapitel 3). Eigene rechtliche Grundlagen zur Veranlassung von Sanierungsmaßnahmen für Bodenverunreinigungen existieren nicht. Diese müssen derzeit aus dem Wasserrechtsgesetz oder dem Abfallwirtschaftsgesetz abgeleitet werden. In Ermangelung entsprechender Bodenschutzgesetze erfolgen Maßnahmen zum Schutz des Bodens daher derzeit nur aus Sicht des Gewässerschutzes oder der Abfallwirtschaft. Die Auswirkungen der geplanten Bodenrahmenrichtlinie auf die Sanierung von Altlasten lassen sich derzeit noch nicht abschätzen.

Große Altlasten bereits entschärft

Bodenschutzgesetze: Ergänzungen notwendig



Brachflächennutzung statt Bodenneu- versiegelung

Wiedernutzung kontaminierter Flächen

Bodenverunreinigungen spielen bei Nutzungsänderungen und Liegenschaftstransfers industrieller und gewerblicher Standorte eine wichtige Rolle: Deren Beseitigung bzw. Berücksichtigung im Falle des Verbleibens am Standort (z. B. bei Bautätigkeiten) kann Kostenerhöhungen, Zeitverzögerungen, Planungsänderungen, Imagebeeinträchtigungen sowie erhebliche Haftungsrisiken mit sich bringen. Bautätigkeiten erfolgen u. a. aus diesem Grund bevorzugt auf unverbrauchtem Land („grüne Wiese“), wogegen brach gefallene industrielle/gewerbliche Standorte weiterhin ungenutzt bleiben. Durch konsequente Wiedernutzung industrieller/gewerblicher Brachflächen könnte die Neuversiegelung der Böden (➡ Kapitel 3, ➡ Kapitel 15) um ca. 20 % reduziert werden (UMWELTBUNDESAMT 2004).

Beschleunigung der Sanierung und Senkung der Kosten

Hohe Sanierungskosten und sekundäre Umweltauswirkungen

Entsprechend der bisherigen Rechtslage (insbesondere Wasserrechtsgesetz) wurden sehr hohe Anforderungen an die Sanierung von Altlasten gestellt (Vorsorgeprinzip und Herstellung des ursprünglichen Umweltzustandes). Durch die uneingeschränkte Anwendung des Vorsorgeprinzips kommt es zum Teil zu sehr aufwändigen Sanierungsprojekten, die in Einzelfällen sehr hohe Sanierungskosten und gewisse sekundäre Umweltauswirkungen (z. B. Verkehr durch Massentransporte) verursachen. Sehr hohe Sanierungskosten bei Einzelprojekten könnten in Zusammenhang mit den begrenzten finanziellen Mitteln den Fortschritt der Sanierung von Altlasten in Österreich verzögern. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Standort- und Nutzungsverhältnisse ist es möglich, mit geringerem Sanierungsaufwand einen guten Umweltzustand mit geringeren Kosten zu erreichen (Reparaturprinzip).

Eine Anwendung des Reparaturprinzips muss sich allerdings rigoros auf die Sanierung von alten Schadensfällen beschränken und darf nicht zur Aufweichung des Vorsorgeprinzips zum Schutz von Wasser und Boden für künftige Schadensfälle führen. Ebenso setzt eine Anwendung des Reparaturprinzips eine sehr genaue Beurteilung der Gefahren für die Umwelt und die Menschen an einem konkreten Standort voraus.

Nachhaltigkeit

Durch die Altlastensanierung werden Gefährdungen der Umwelt und damit verbundene Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit für heutige und zukünftige Generationen beseitigt. Durch diese Sanierungsmaßnahmen, welche wahrscheinlich den Zeitraum bis 2050 in Anspruch nehmen werden, wird wesentlich zu einer nachhaltigen Entwicklung beigetragen.

Gesundheit

Die Sanierung von Altlasten ist ein wichtiger Beitrag zur Sicherung der Boden- und Grundwasserqualität. Insbesondere die Kontamination mit toxisch wirkenden Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen kann eine Gefährdung der Gesundheit der Bevölkerung darstellen.

10.4 Empfehlungen

- Um standort- und nutzungsbezogene **Sanierungsziele** für betroffene Umweltmedien festlegen zu können, sollten mit einem **Bundesgesetz**, mit dem das **Verfahren zur Sanierung von Altlasten** geregelt ist, die geeigneten Rahmenbedingungen geschaffen werden. (Bundesgesetzgeber).
- Um eine einheitliche Beurteilung der Gesundheits- und Umweltgefahren und damit eine angepasste Nutzung von kontaminierten Böden zu ermöglichen, sollten in diesem Altlastenverfahrensgesetz oder in gesetzlichen Regelungen zum Bodenschutz Kriterien zur **Beurteilung von Bodenverunreinigungen** an Altablagern und Altstandorten festgelegt sein. (Bundesgesetzgeber, Landesregierungen).
- Zur Beschleunigung der **Erfassung von Altlasten** sollten im Altlastensanierungsgesetz zusätzliche Möglichkeiten für die Durchführung von Erfassungsprojekten (z. B. unmittelbar durch das Lebensministerium) geschaffen werden. (Bundesgesetzgeber).
- Bei der Förderung von Sanierungsprojekten sollten die Kriterien für die Variantenprüfung im Hinblick auf eine Kosten/Nutzung-Relation und sekundäre Umweltauswirkungen (z. B. Verkehr, Energie- und Ressourcenverbrauch) verschärft werden. (BMLFUW im Einvernehmen mit BMF und in Abstimmung mit der Altlastensanierungskommission).

11 CHEMIKALIEN, BIOZID-PRODUKTE UND PFLANZENSCHUTZMITTEL

11.1 Umweltpolitische Ziele

Menschliche Gesundheit und Umwelt vor schädlichen Stoffen schützen

Die Umsetzung des neuen Managementsystems *REACH* (*Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*), das am 1. Juni 2007 in Kraft trat, soll zu mehr Sicherheit und Transparenz beim Umgang mit Chemikalien führen.

**REACH mit
1. Juni 2007 in Kraft**

Das *Stockholmer Übereinkommen* hat das weltweite Verbot von besonders gefährlichen persistenten organischen Schadstoffen (POPs) zum Ziel. Umgesetzt wurde es in der Europäischen Union mit der *POP-Verordnung* über persistente organische Schadstoffe.

Das *Globally Harmonized System (GHS)* bringt eine weltweite Harmonisierung der Chemikalieneinstufung und -kennzeichnung, die bis Ende 2008 umgesetzt werden soll.

Die *Biozid-Produkte-Richtlinie (BP-RL)* schreibt für Biozid-Produkte ein risiko- und wirksamkeitsbasiertes Zulassungs-/Registrierungsverfahren vor. Gleichzeitig zielt die Richtlinie darauf ab, den Einsatz von Biozid-Produkten auf das notwendige Minimum zu beschränken.

Pflanzenschutzmittel dürfen in Österreich nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie bestimmten Voraussetzungen gem. *Pflanzenschutzmittelgesetz* genügen. Die Zulassung und Evaluierung regelt die *Pflanzenschutzmittel-Richtlinie* der Europäischen Union.

11.2 Situation und Trends

Chemikalien – ohne Daten kein Marktzugang

REACH implementiert eine Registrierungspflicht (REACH-Verordnung) für voraussichtlich 30.000 Chemikalien und ein neues Zulassungsregime für bestimmte Chemikalien (bis zu 2.000 „substances of high concern“). Bis zum Inkrafttreten von REACH wurden die vorhandenen Gefährdungspotenziale durch zwei verschiedene Rechtssysteme (Risikobewertung im Zuge des Altstoffprogramms bzw. der Neustoffanmeldung) festgestellt (● UMWELTBUNDESAMT 2004).

Am 1. Juni 2007 trat REACH in Kraft. Bis 31. Mai 2008 werden Stoffe noch nach dem alten System angemeldet. Ab dann gilt gemäß REACH die Registrierungspflicht für alle Stoffe – die Untergrenze für die Registrierung liegt bei einer Produktions- bzw. Importmenge von einer Tonne pro Jahr.

Größte Neuerung ist die Umkehr der Beweislast: Ab Inkrafttreten von REACH obliegt es der Wirtschaft, den Nachweis für die Sicherheit von Chemikalien zu erbringen. Chemikalienhersteller und -importeure müssen Risikobewertungen durchführen und Sicherheitsinformationen weitergeben – ohne Vorliegen dieser Datensätze ist eine Vermarktung nicht zulässig („no data, no market“).

**Umkehr der
Beweislast**



Ab einer Produktions-/Importmenge von mehr als 10 t/a (betrifft ca. 20.000 Stoffe) ist eine **Stoffsicherheitsbeurteilung** vorzunehmen und ein **Stoffsicherheitsbericht** (Chemical Safety Report) zu erstellen.

Bei Bewertung und Zulassung werden Chemikalienhersteller und -importeure verstärkt in die Verantwortung genommen; bestimmte Grunddaten müssen zur Verfügung gestellt werden. Besonders gefährliche Chemikalien sollen durch ungefährlichere Alternativen ersetzt werden.

PBT und vPvB – Bewertung unter REACH

Besondere Berücksichtigung von PBTs

Im Stoffsicherheitsbericht sind auch PBT- (persistent, bioaccumulative, toxic) und vPvB- (very persistent, very bioaccumulative) -Eigenschaften zu beurteilen (EUROPEAN CHEMICALS BUREAU 2003). Besteht der Verdacht auf derartige Eigenschaften, muss der Anmelder/die Anmelderin die weitere Vorgehensweise vorschlagen: Weitere Tests (auch bei einer Menge unter 10 t) werden durchgeführt, falls Risikomanagement-Maßnahmen nicht ausreichen.

POPs – Verbot des „dreckigen Dutzends“

POPs (Persistent organic pollutants) sind zwar ganz unterschiedliche Stoffe, haben aber einige entscheidende Charakteristika gemeinsam. Aufgrund ihrer Langlebigkeit, Bioakkumulation, Öko- und Humantoxizität, der Anreicherung in der Nahrungskette sowie ihrer Fernverfrachtung stellen sie ein Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt dar.

Weltweites Verbot einiger POPs

Das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe hat das weltweite Verbot von besonders gefährlichen Chemikalien definiert. Das betrifft insbesondere das „dreckige Dutzend“ (dirty dozen) – hauptsächlich Pflanzenschutzmittel, Industriechemikalien sowie in Produktions- und Verbrennungsprozessen entstehende unerwünschte Nebenprodukte wie die hochgiftigen Dioxine und Furane.

Derzeit werden POPs in der EU kaum mehr eingesetzt. In anderen Kontinenten stellen sie aber nach wie vor ein massives Problem dar. Über Fernverfrachtung gelangen sie auch nach Europa.

Globally Harmonized System (GHS): Weltweite Vereinheitlichung der Chemikalieneinstufung und -kennzeichnung

Neue Kennzeichnung: weltweit einheitlich

Methodik und Definition der Chemikalieneinstufung und -kennzeichnung werden weltweit auf einer Ebene zusammengeführt – es gibt ab der geplanten Einführung von GHS 2008 nur noch ein System für Herstellung, Transport und Handhabung von Chemikalien. GHS ist strukturierter, logischer und für den Anwender/die Anwenderin leichter verständlich.

Aktuelle Piktogramme

Giftig
Sehr giftig



Ätzend



Reizend
Gesundheitsschädlich



Explosions-
gefährlich



Leicht-
entzündlich



Brandfördernd



Umweltgefährlich

Hochentzündlich

GHS-Piktogramme

Instabile explosive Stoffe, Gemische
und Erzeugnisse
Selbstzersetzliche Stoffe und
Gemische
Organische Peroxide



Entzündbare Gase, Aerosole,
Flüssigkeiten und Feststoffe
Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische
Selbstentzündliche (pyrophore)
Flüssigkeiten und Feststoffe
Selbsterhitzungsfähige Stoffe und
Gemische
Stoffe und Gemische, die bei Berührung
mit Wasser entzündbare Gase abgeben
Organische Peroxide



Entzündend (oxidierend) wirkende
Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe



Unter Druck stehende Gase



Auf Metalle korrosiv wirkend
Hautätzend
Schwere Augenschädigung



Akute Toxizität (Kategorien 1, 2, 3)



Akute Toxizität (Kategorie 4)
Reizung der Haut
Augenreizung
Sensibilisierung der Haut
Spezifische Zielorgan-Toxizität,
einmalige Exposition
(Kategorie 3: Atemwegsreizung,
betäubende Wirkungen)



Sensibilisierung der Atemwege
Keimzell-Mutagenität
Karzinogenität
Reproduktionstoxizität
Spezifische Zielorgan-Toxizität,
einmalige Exposition (Kategorie 1,2)
Spezifische Zielorgan-Toxizität,
wiederholte Exposition (Kategorie 1,2)
Aspirationsgefahr



Gewässergefährdend
(akut & chronisch)



Nanomaterialien – neue Perspektiven

Die Nanotechnologie eröffnet viele neue Möglichkeiten in der chemischen Industrie, Medizintechnik sowie Informationstechnologie und ist Grundlage für große Zukunftsvisionen. Problematisch ist die Beurteilung der Toxizität, da diese sich nicht von der groben („normalen“) Form des Stoffes ableiten lässt.

Nanomaterialien haben oft neue Eigenschaften

Durch die Größe von unter 100 nm (ein zehntausendstel Millimeter) resultiert ein sehr großes Oberflächen- zu Volumen-Verhältnis. Diese Partikel haben eine erhöhte Reaktivität und oft geänderte physikalische und chemische Eigenschaften.

Biozid-Produkte

Biozide Wirkstoffe werden für Regelungszwecke in alte und neue Wirkstoffe unterteilt (● [UMWELTBUNDESAMT 2004](#)). Auf alte Wirkstoffe wird seit 2004 das EU-Review-Programm – eine systematische Prüfung durch die EU-Mitgliedstaaten – angewendet.

Bewertung aller bioziden Wirkstoffe

Die Detailbewertung der stoffeigenchafts- und verwendungsbezogenen Risiken von ca. 350 alten Wirkstoffen in mehr als 1.600 Produktarten ist EU-weit bis 2010 anberaumt. Neue Wirkstoffe dürfen schon seit 14. Mai 2000 nur noch nach positivem Abschluss einer derartigen Detailbewertung erstmals in Verkehr gesetzt werden.

Seit 1. September 2006 dürfen Biozid-Produkte mit alten Wirkstoffen nur dann auf dem Markt bleiben oder auf diesen gebracht werden, wenn diese Wirkstoffe im laufenden EU-Review-Programm bewertet werden.

Rodentizide – problematische Wirkstoffe in Nagetierbekämpfungsmitteln

Die für die Praxis wichtigsten Nagetierbekämpfungsmittel – die Antikoagulantien – sind entsprechend den vorläufigen EU-Bewertungen sehr problematisch, da entweder Resistenzen (BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 2006) oder umweltgefährliche Eigenschaften wie Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität (DGENV 2006) nachgewiesen wurden (potenzielle PBT-Stoffe). Darüber hinaus können alle auf dem Markt befindlichen Antikoagulantien aufgrund von oft organnahen oder nervennahen Blutungen schweres und einige Tage dauerndes Tierleid verursachen (PESTICIDE SAFETY DIRECTORATE UK 1997, MASON & LITTIN 2003).

Rodentizide nicht regelkonform

Da diese Eigenschaften nicht im Einklang mit den EU-Anforderungskriterien für die Zulassung/Registrierung von Biozid-Produkten stehen, sind Zulassungen nur auf der Basis von Risiko-Nutzenabwägungen möglich.

Pflanzenschutzmittel (PSM) – alte Wirkstoffe werden evaluiert

Eine schrittweise Neubewertung gemäß der Pflanzenschutzmittel-Richtlinie wird für vor dem 25. Juli 1993 in Verkehr gebrachte alte Wirkstoffe vorgenommen.

Paraquat-Verbot in Österreich

Ziel dieser Evaluierung ist die Sicherstellung, dass die Anwendung eines Wirkstoffes zu keinen inakzeptablen Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt führt. (AGES 2006). In Österreich ist das Pflanzenschutzmittel Paraquat deshalb verboten.

Im Jahr 2005 wurden in Österreich 3.404 t PSM in Verkehr gebracht, davon gingen 12 % an Haushalte (→ Kapitel 5). Die verkaufte Menge ist damit im Vergleich zum Jahr 2004 um 3,1 % gestiegen; zudem werden aus dem Ausland direkt importierte PSM von der Statistik nicht erfasst (BMLFUW 2006b).

**PSM:
Verkaufsmenge
steigt**

Im Jahr 2005 wurden ca. 850 Anzeigen wegen Kennzeichnungsmängeln bzw. dem Inverkehrbringen nicht zugelassener Pflanzenschutzmittel erstattet (BMLFUW 2006b).

11.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Chemikalien – REACH bringt mehr Information, aber auch mehr Pflichten

Auch Betriebe außerhalb der chemischen Industrie werden von der Registrierungspflicht durch REACH betroffen sein (viele davon waren bisher vom Chemikaliengesetz nicht erfasst) – und haben jetzt auch Pflichten (Produktbeobachtung, Informationspflicht, Arbeitsschutz für MitarbeiterInnen).

Für ausgewählte gefährliche Stoffe wird eine Evaluierung durchgeführt. Die Agentur für Chemikaliensicherheit in Helsinki erstellt ab 2008 fortlaufende Aktionspläne (rolling plans): Je nach Gefährlichkeit und Herstellungstonnagen werden Stoffe in die Aktionspläne aufgenommen und jedem Mitgliedstaat wird eine gewisse Anzahl zur Evaluierung zugewiesen.

**Auswahlverfahren
zur Stoffevaluierung**

REACH bringt eine größere Menge an Daten und AkteurInnen. Die Kontrolle der Datenqualität und der adäquate Vollzug werden einen erheblichen Aufwand erfordern.

Die Umsetzung von REACH wird hohe Ansprüche an die österreichischen Chemikalieninspektorate stellen, diese sind den Ämtern der Landesregierungen unterstellt.

Persistente Organische Schadstoffe (POPs)

Das Stockholmer Übereinkommen schafft einen gemeinsamen Rechtsrahmen für Maßnahmen in der EU, die Herstellung, Inverkehrbringen und Verwendung absichtlich hergestellter POPs verhindern sollen. Damit besteht ein Instrumentarium für Ausstiegsszenarien bei weiteren problematischen Substanzen wie zum Beispiel bestimmten Flammenschutzmitteln und Pestiziden.

**Verzicht auf
problematische
Substanzen**

Österreich erstellt derzeit einen **Nationalen Implementierungsplan** zur Umsetzung des Stockholmer Übereinkommens.

Globally Harmonized System (GHS) – Umsetzung 2008

Einen ersten Entwurf für eine Umsetzung des GHS mittels EU-Verordnung hat die Europäische Kommission im August 2006 veröffentlicht – das GHS soll 2008 EU-weit in Kraft treten.

Das GHS wird die Glaubwürdigkeit der Chemikalieneinstufung und -kennzeichnung stärken und den Handel vereinfachen. Wie weit die Vereinheitlichung tatsächlich gehen wird, wird von den nationalen Umsetzungen abhängen.



Nanomaterialien – Risikobewertung und Evaluierung der Prüf- und Analyseverfahren

Wissenslücken bei Nanomaterialien

Es bestehen zurzeit noch erhebliche Wissenslücken bei der Risikobewertung von Nanopartikeln – vor allem bei deren Charakterisierung und Nachweis, der Dosis-Wirkung-Beziehung und dem Verbleib und der Beständigkeit im menschlichen Körper und in der Umwelt.

Die Beurteilung des möglichen Gefahrenpotenzials, welches von Erzeugnissen der Nanotechnologie ausgeht, erfordert eine Anpassung bestehender Methoden der Risikobewertung, insbesondere zur Bewertung der Toxizität. Auch bestehende Prüf- und Analyseverfahren müssen angepasst werden.

Biozid-Produkte – ökologische Innovation wünschenswert

Einerseits ist die Umsetzung der Biozid-Produkte-Richtlinie (BP-RL) ein positiver Beitrag zu Gesundheits- und Umweltschutz, andererseits verursachen die Anforderungen dieser Richtlinie an die Prüfung und Risikobewertung dieser chemisch-biologisch reaktiven – und damit häufig auch (umwelt)toxischen – Stoffe natürlich auch finanzielle Aufwendungen. Neuentwicklungen könnten sich daher nur längerfristig amortisieren.

Ökologische Innovationen sind notwendig

Die transparente Bewertung der bioziden Wirkstoffe auf EU-Ebene hat zur Folge, dass risikoreichere Wirkstoffe als solche erkennbar werden; ob dies jedoch ausreichen wird, um den Marktanteil risikoärmerer Wirkstoffe zu erhöhen sowie neuen ökologischeren Wirkstoffen in wirtschaftlicher Hinsicht den Markteintritt zu ermöglichen, bleibt abzuwarten. Jedenfalls werden die Auswirkungen der BP-RL auf die Marktmechanismen sowie den Verbraucher-, Arbeits- und Umweltschutz derzeit EU-weit untersucht (EK 2006). Die Notwendigkeit der Entwicklung ökologisch unbedenklicher und tierschutzgerechter **Rodentizide** lässt sich jedenfalls aus den Bewertungsentwürfen für Antikoagulantien ableiten. Derzeit zeichnet sich aber noch keine solche Entwicklung ab.

Ökologische Innovation sollte jedoch nicht auf die Entwicklung neuer Biozid-Produkte beschränkt bleiben, sondern auch andere, z. B. thermische, mechanische, elektrische, optische oder akustische Alternativ-Maßnahmen einschließen.

Die Beschränkung der Anwendung der chemisch-biologisch reaktiven Biozide auf das notwendige Minimum – wie in der BP-RL gefordert – ist derzeit noch nicht realisiert.

Expositionsbewertung: Limitierender Faktor der Risikobewertung

Neue Bewertungsmodelle erforderlich

Eine realitätsnahe Risikobewertung ist von einer sachgerechten Bewertung der gefährlichen Eigenschaften und der Exposition von Mensch, Tier und Umwelt bei der bestimmungsgemäßen Verwendung eines Biozid-Produktes abhängig. Zurzeit fehlen aber für viele Expositionsszenarien Messdaten und entsprechende Modelle. Es sind daher Maßnahmen erforderlich (national und auf EU- und OECD-Ebene), die Entwicklung von Richtlinien und Modellen zur Expositionsbewertung voranzutreiben.

Pflanzenschutzmittel – gefährliche Mittel bleiben in Österreich verboten

Paraquat ist hochtoxisch für Mensch und Tier. Für die 40.000 Todesfälle pro Jahr, die durch Pestizidunfälle weltweit verursacht werden, ist Paraquat maßgeblich verantwortlich (WHO 2002). Bei Paraquatvergiftung gibt es kein Gegenmittel.

Der zuständige EU-Ausschuss hat im Oktober 2003 die Aufnahme von Paraquat in den Anhang 1 der Pflanzenschutzmittel-Richtlinie und damit dessen Zulassung in der EU beschlossen. In Österreich ist dieses Pestizid verboten (Verbot von Pflanzenschutzmitteln, BGBl. II Nr. 128/2004). Aufgrund der hohen Toxizität sollte dieses Verbot auf Gesamteuropa ausgedehnt werden.

***Paraquat-Verbot
muss bleiben***

Nachhaltigkeit

Die Biozid-Produkte-Richtlinie beinhaltet die Ziele, einerseits aufgrund von Risikobewertungen nur human- und ökotoxikologisch akzeptable Biozid-Produkte zur Verwendung zuzulassen, und andererseits aufgrund des Vorsorgeprinzips den Einsatz von Biozid-Produkten auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Diese Bestimmungen unterstützen grundsätzlich das Prinzip einer ökologisch nachhaltigen Umwelt- und Gesundheitspolitik.

Die bestehenden regulatorischen Bewertungs- und Zulassungsprozesse allein bewirken jedoch derzeit keine nachhaltige Ausrichtung bei der Herstellung und Verwendung von Biozid-Produkten.

Es ist zu erwarten, dass in Zukunft vermehrt nicht-chemische Alternativen entwickelt werden.

Ein Indikator für nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004, 2006c, d) für den Bereich Chemikalien ist der „Verbrauch bestimmter Stoffe“. Mit dem Indikator soll die eingesetzte Menge zumindest der meldepflichtigen Stoffe erfasst werden. Dies sind F-Gase (HFKW, FKW, SF₆), vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und Halone. Zur Erfassung der toxischen Mengen von Chemikalien wäre ein Human-biomonitoring notwendig.

Gesundheit

Der Arbeits- und Verbraucherschutz wird durch REACH verbessert. Betriebsinhaber werden stärker in die Informationspflicht genommen, Hersteller sowie Importeure müssen alle Anwendungsfälle berücksichtigen.

Bei der Anwendung durch die LetztverbraucherInnen erhöht sich aufgrund besserer Stoffinformation deren Gesundheitsschutz. Einige gefährliche Chemikalien, für die es harmlosere Alternativen gibt, werden vom Markt verschwinden – das verbessert nicht nur den Schutz der Konsumentinnen und Konsumenten, sondern auch den der ArbeitnehmerInnen.



**Vorsorgeprinzip –
vorbeugend
handeln!**

Das Vorsorgeprinzip, das vorbeugend Belastungen und Schäden für die menschliche Gesundheit und die Umwelt verhindern bzw. minimieren soll, ist gerade im Bereich der Nanotechnologie gefordert: Die Risiken von Nanomaterialien, besonders die Effekte von Nanopartikeln auf den Bereich Mensch-Gesundheit (v. a. Aufnahme, Verteilung, Umwandlung und Ausscheidung im menschlichen Körper) sind derzeit noch nicht vollständig erforscht bzw. abschätzbar.

Stoffe mit PBT- (bzw. vPvB-) -Eigenschaften werden künftig nur stark reguliert und in beschränkten Anwendungsbereichen zugelassen. Die Prüfung der Altstoffe auf diese Eigenschaften und die Abschätzung der Exposition und der langfristigen Gefahren für Gesundheit und Umwelt ist eine wichtige Herausforderung für die künftige Chemikalienpolitik.

11.4 Empfehlungen

- Um REACH zu implementieren, sollte mit dessen Inkrafttreten eine zeitgerechte Novellierung des **Chemikaliengesetzes** bzw. die Aufhebung der betroffenen Verordnungen erfolgen, wobei im Fall einer Änderung der giftrechtlichen Bestimmungen das bestehende Schutzniveau jedenfalls erhalten bzw. entsprechend REACH ausgebaut werden sollte. (Bundesgesetzgeber, BMLFUW).
- Zur Unterstützung insbesondere von Klein- und Mittelbetrieben sollte der REACH-Helpdesk weitergeführt werden. (BMLFUW).
- Zur Unterstützung der Organe der **Chemikalienkontrolle** (ChemikalieninspektorenInnen) sollten möglichst frühzeitige Schulungen über die neuen Bestimmungen von REACH weitergeführt bzw. ausgebaut werden. (BMLFUW).
- Da die derzeitige Gesetzgebung einschließlich der REACH-Verordnung keine geeignete Grundlage für die Erfassung und Bewertung von **Nanopartikeln** bietet – diese beziehen sich ausschließlich auf die in Verkehr gebrachten Mengen eines Stoffes – sollte die Methodenentwicklung zur Risikobewertung und zum Risikomanagement von Nanomaterialien forciert werden. (BMLFUW, BMWF).
- Um Auswirkungen der problematischen Eigenschaften (Resistenz, PBT, schweres Tierleid) der rodentiziden Antikoagulantien zu minimieren, sollten – zusammen mit den anderen Mitgliedstaaten – rechtliche und/oder andere Möglichkeiten auf EU-Ebene geprüft werden. (BMLFUW).
- Nationale Beiträge aus allen EU-Mitgliedstaaten – darunter natürlich auch von Österreich – zur Erstellung von validen Mess- und Abschätzungsmodellen der Humanexposition bei der Verwendung von Biozid-Produkten sollten erarbeitet werden. (BMLFUW).
- Aufgrund der hohen Giftigkeit von Paraquat sollten alle Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung des bestehenden **Paraquat-Verbots** ausgeschöpft werden. (BMLFUW).

12 ENERGIE

12.1 Umweltpolitische Ziele

Umweltbelastungen durch Energieaufbringung und -einsatz vermeiden und mit Ressourcen nachhaltig umgehen

Eine nachhaltige Energienutzung, bei der die Umweltauswirkungen minimiert und Ressourcen geschont werden, ist neben der Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit zentrales Ziel der europäischen Energiepolitik. Die dominierende Umweltbelastung der Energieaufbringung und des Energieeinsatzes ist die Emission von Treibhausgasen (THG) (EK 2006a). Für die Reduktion der Emissionen von THG wurden international und national verbindliche Ziele festgelegt (➡ Kapitel 4).

Daneben verursachen Energieaufbringung und -einsatz Emissionen von Schadstoffen (➡ Kapitel 2, ➡ Kapitel 13, ➡ Kapitel 14) und Abfall aus der Verbrennung fossiler und biogener Brennstoffe (➡ Kapitel 9). Zudem beeinflussen Produktion und Transport von Energieträgern die Umwelt.

Wesentliche Punkte zur Reduktion der Umweltauswirkungen und zur Schonung von Ressourcen sind die Senkung des Gesamtenergieeinsatzes und eine Erhöhung der Energieeffizienz. Zur Minderung der Emissionen von THG trägt zudem der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern bei.

Eine umfassende Darstellung der Emissionen von THG, deren Trends und von Minderungsmaßnahmen finden sich im ➡ Kapitel 4. Im vorliegenden Kapitel werden der Energieverbrauch, die Energieeffizienz und der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern beleuchtet.

Emission von Treibhausgasen und ...

... weiteren Schadstoffen

Den Energieverbrauch entkoppeln und die Energieeffizienz steigern

Im *Regierungsprogramm 2007* (BUNDESREGIERUNG 2007) ist eine stärkere Entkoppelung zwischen Wirtschaftswachstum und dem Energieverbrauch vorgesehen. Insgesamt soll die Energieintensität bis 2010 um mindestens 5 % und bis 2020 um mindestens 20 % verbessert werden.

Grundsätze für Energiesparmaßnahmen werden im *Grünbuch der Kommission* dargestellt (EK 2006b).

Der *Aktionsplan für Energieeffizienz* schlägt auf EU-Ebene ein Maßnahmenpaket vor, mit dem – ausgehend vom Jahr 2005 – bis 2020 ein Energieeinsparungspotenzial von 20 % verwirklicht werden soll.

Die *Energieeffizienzrichtlinie* der Europäischen Union gibt indikative Ziele zur Erhöhung der Energieeffizienz von 9 % in neun Jahren (2008–2017) vor und verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Vorlage von Energieeffizienz-Aktionsplänen. Der erste Plan muss bis 30. Juni 2007 erstellt werden.

Die *Gebäuderichtlinie* der Europäischen Union verpflichtet u. a. zur Vorlage eines Energieausweises bei Errichtung, Verkauf oder Vermietung von Gebäuden, dessen Gültigkeitsdauer zehn Jahre nicht übersteigt. Die verpflichtende Vorlage eines Energieausweises im Rahmen dieser Richtlinie soll bewirken, dass in verstärktem Maße Gebäude, Wohnungen und Geschäftslokale mit guter Energieeffizienz angeboten werden.

Die *Kraft-Wärme-Kopplungsrichtlinie (KWK-RL)* der EU, national umgesetzt im *Energie-Versorgungssicherheitsgesetz*, schreibt Mindestkriterien für den Wirkungsgrad fest, sieht eine regelmäßige Analyse des Potenzials von hocheffizienten KWK-Anlagen vor und ermöglicht nationale Förderungen.

Den Einsatz von erneuerbaren Energien forcieren

Der *Aktionsplan für Biomasse* der Europäischen Union zielt darauf ab, die Abhängigkeiten von fossilen Brennstoffen zu vermindern, die Emissionen von Treibhausgasen zu senken und die Wirtschaftstätigkeit in ländlichen Gebieten zu fördern. Im *Regierungsprogramm 2007 (BUNDESREGIERUNG 2007)* ist für Österreich eine Steigerung der erneuerbaren Energie am Gesamtenergieverbrauch auf mindestens 25 % bis 2010 und eine Verdoppelung auf 45 % bis 2020 vorgesehen.

Im Bereich der **Stromerzeugung** sieht die EU-Richtlinie *Erneuerbare Energie* für Österreich eine Erreichung eines Anteils von 78,1 % an erneuerbaren Energieträgern am Gesamtstromverbrauch bis 2010 vor. In der Richtlinie ist in einer Fußnote einschränkend angeführt, dass Österreich – ausgehend von der Annahme eines Bruttoinlandsstromverbrauchs von 56,1 TWh im Jahr 2010 – 78,1 % als eine realistische Zahl erachtet. Im *Regierungsprogramm 2007* ist die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energieträger an der Stromerzeugung auf insgesamt 80 % im Jahr 2010 und auf 85 % im Jahr 2020 vorgesehen. Gemäß *Ökostromgesetz* bzw. dessen Novelle 2006 ist der Anteil an „neuen erneuerbaren Energieträgern“¹ an der Gesamtabgabemenge an Strom aus öffentlichen Netzen an Endverbraucher bis 2010 auf 10 % zu steigern.

In der *Biokraftstoffrichtlinie* und der *EU-Strategie für Biokraftstoffe* sind Ziele für den verstärkten Einsatz von **Biokraftstoffen** im Verkehrssektor formuliert. Die Umsetzung in Österreich erfolgte in der *Kraftstoffverordnung*, die einen verpflichtenden Anteil an Biokraftstoffen ab dem 2. Oktober 2007 von 4,3 % bzw. ab dem 1. Oktober 2008 von 5,75 % vorsieht.

Im *Regierungsprogramm* der österreichischen Bundesregierung (BUNDESREGIERUNG 2007) ist eine Steigerung der alternativen Kraftstoffe im Verkehrssektor auf 10 % bis 2010 sowie auf 20 % bis 2020 vorgesehen.

¹ Die Erzeugung aus Wasserkraft (inkl. Kleinwasserkraft) sowie auf Basis von Tiermehl, Ablauge, Klärschlamm oder Abfällen (ausgenommen Abfälle mit hohem biogenem Anteil) ist hier nicht einzurechnen.

12.2 Situation und Trends

Energieverbrauch und -aufbringung in Österreich weiter steigend

Bruttoinlandsverbrauch

Der Bruttoinlandsverbrauch (BIV)² an Energie betrug im Jahr 2005 1.441 Petajoule (PJ)³. Gegenüber dem Wert von 1.313 PJ im Jahr 2002 kam es zu einer durchschnittlichen jährlichen Steigerung von 3,3 %. Die Dominanz der fossilen Energieträger Erdöl und Erdgas hat sich im Zeitraum 2002 bis 2005 noch verstärkt.

Energieverbrauch steigt kontinuierlich

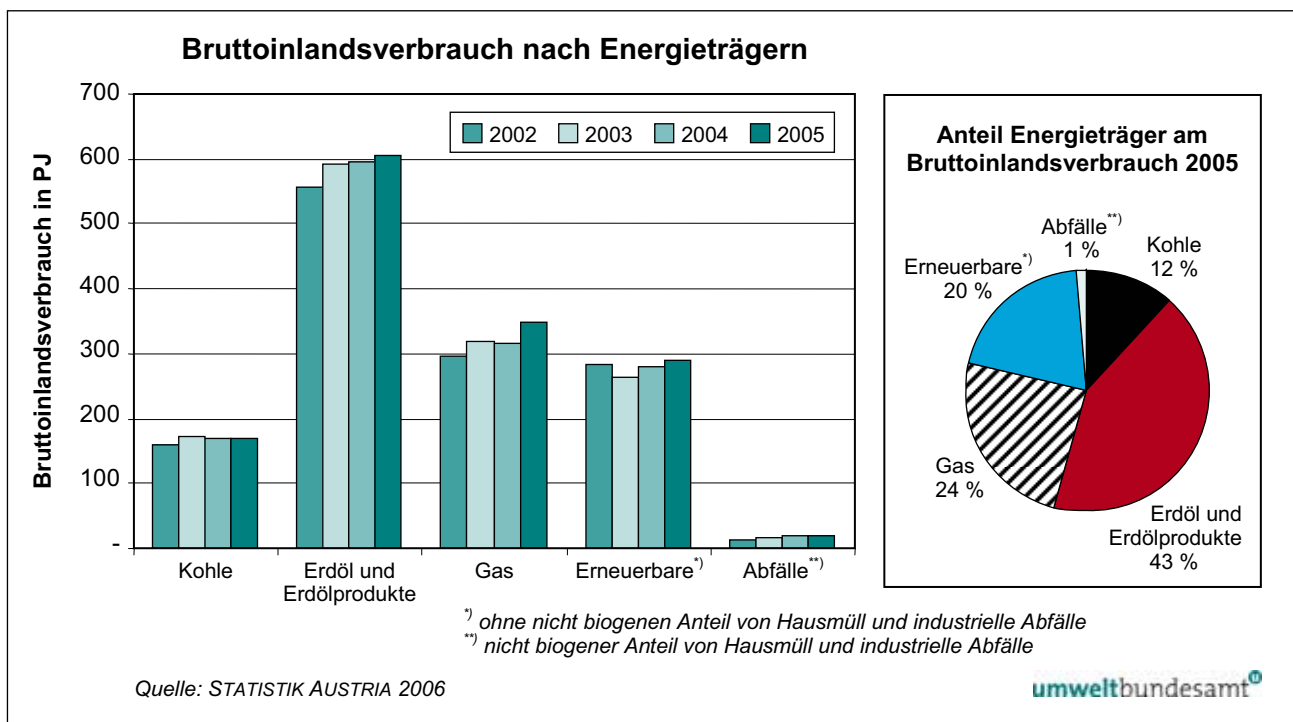


Abbildung 1: Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern.

Energetischer Endverbrauch

Der energetische Endverbrauch⁴ stieg im Jahr 2005 im Vergleich zum Jahr 2002 von 1.014 PJ auf 1.108 PJ, das entspricht einer jährlichen Steigerung um 3,1 %. Die Differenz vom energetischen Endverbrauch zum Bruttoinlandsverbrauch ergibt sich durch Verluste bei der Umwandlung von Primärenergie zu Endenergie, dem Verbrauch des Sektors Energie und dem nicht energetischen Verbrauch (z. B. Einsatz im Hochofen oder Einsatz von Erdgas und Erdöl im Bereich Petrochemie).

² Der BIV entspricht der Energiemenge, die insgesamt zur Deckung des Inlandsbedarfes notwendig war.

³ 3,6 Petajoule = 1 TWh = 1.000 GWh.

⁴ Der energetische Endverbrauch ist die Energiemenge, die dem Verbraucher/der Verbraucherin für die Umsetzung in Nutzenergie (u. a. Raumheizung, Beleuchtung, mechanische Arbeit) zur Verfügung gestellt wird.

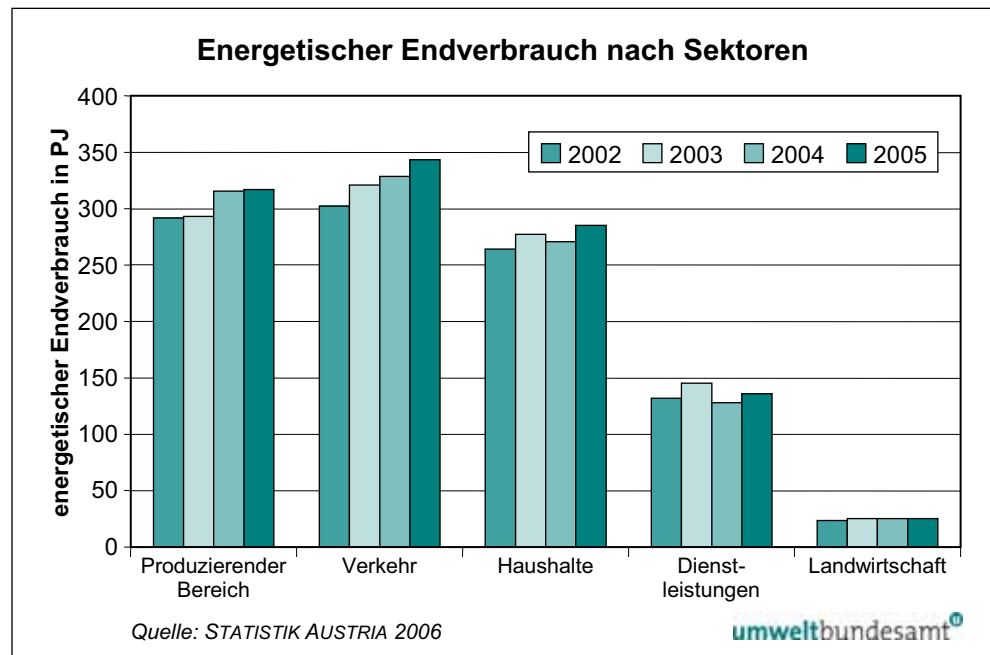


Abbildung 2: Energetischer Endverbrauch nach Sektoren.

**Größte
Steigerungsrate im
Sektor Verkehr**

Der Energetische Endverbrauch im Jahr 2005 gliederte sich in die Sektoren Verkehr (31 %), produzierender Bereich (28,7 %), private Haushalte (25,8 %), öffentliche und private Dienstleistungen (12,3 %) und Landwirtschaft (2,3 %) (STATISTIK AUSTRIA 2006). Die größten Steigerungen im Zeitraum 2002–2005 gab es im Sektor Verkehr (4,5 % p. a.), gefolgt vom produzierenden Bereich (2,9 % p. a.) und von den Haushalten (2,8 % p. a.) (siehe Abbildung 2).

Im Sektor **Verkehr** dominieren Erdölprodukte den energetischen Endverbrauch. Der Gesamtabsatz an Kraftstoffen in Österreich betrug im Jahr 2005 8,35 Mio. t, davon entfielen 6,28 Mio. t auf Dieselmotorkraftstoffe, 2,07 Mio. t auf Benzin und 96.000 t auf Biokraftstoffe (➔ Kapitel 14).

Bei Haushalten und Dienstleistungen ist die Aufteilung der Energieträger relativ ausgeglichen, im produzierenden Bereich sind Erdgas und Strom maßgeblich (siehe Abbildung 3).

**Energieumwandlung – Verwendung
und Aufbringung von Strom und Abwärmenutzung**

**Anstieg bei
Stromverbrauch**

Infolge des steigenden Stromendverbrauchs (der Inlandsstromverbrauch excl. Pumpstromverbrauch stieg im Zeitraum 2002 bis 2005 durchschnittlich um 2,7 % p. a.) stieg auch die Stromaufbringung im Inland.

Die größten **Stromverbraucher** waren im Jahr 2005 der produzierende Bereich (42,3 %) sowie die Bereiche Haushalte (26,0 %) und private und öffentliche Dienstleistungen (23,7 %). Im Zeitraum 2002–2005 war die größte Steigerung im produzierenden Bereich (3,7 % p. a.) zu verzeichnen (STATISTIK AUSTRIA 2006).

**Anstieg bei
Stromexporten**

Verwendungsseitig ist in den letzten Jahren neben dem Endverbrauch auch der Bedarf für die Pumpspeicherung bei Speicherkraftwerken gestiegen. Die Stromexporte lagen im Jahr 2005 deutlich über den Werten der Vorjahre, im Vergleichszeitraum kam es zu einem Anstieg um etwa 21 % (siehe Abbildung 4).

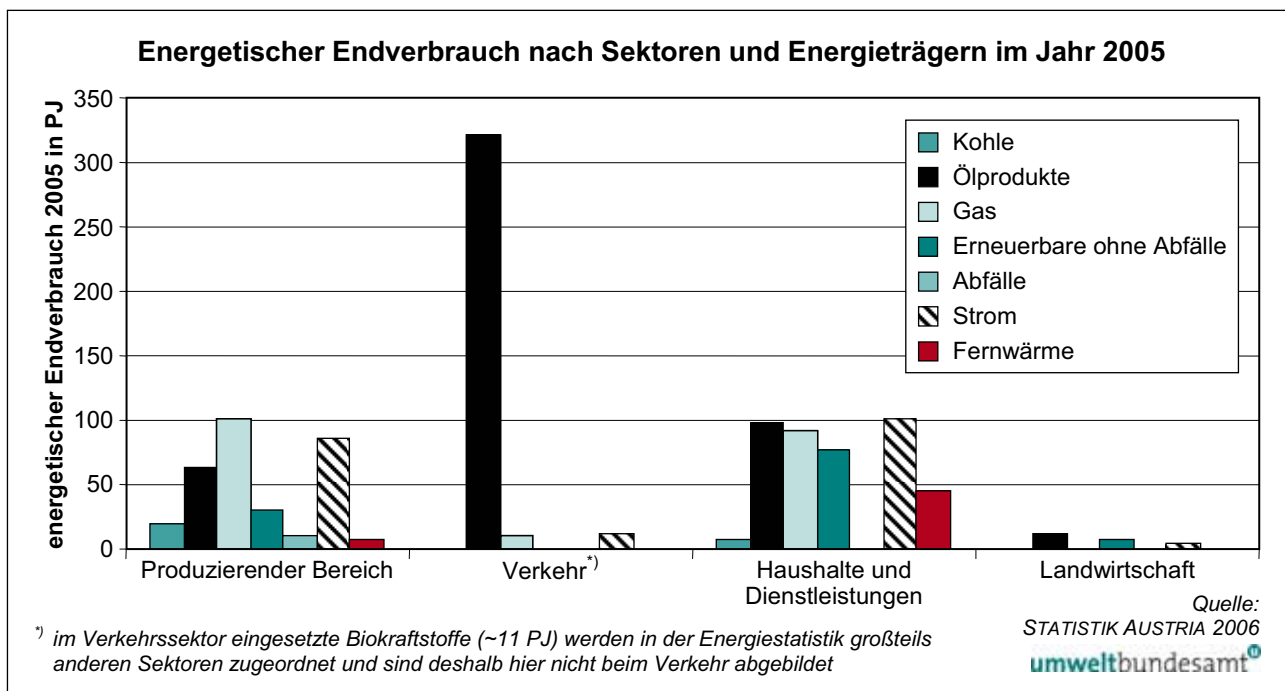


Abbildung 3: Energetischer Endverbrauch nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2005.

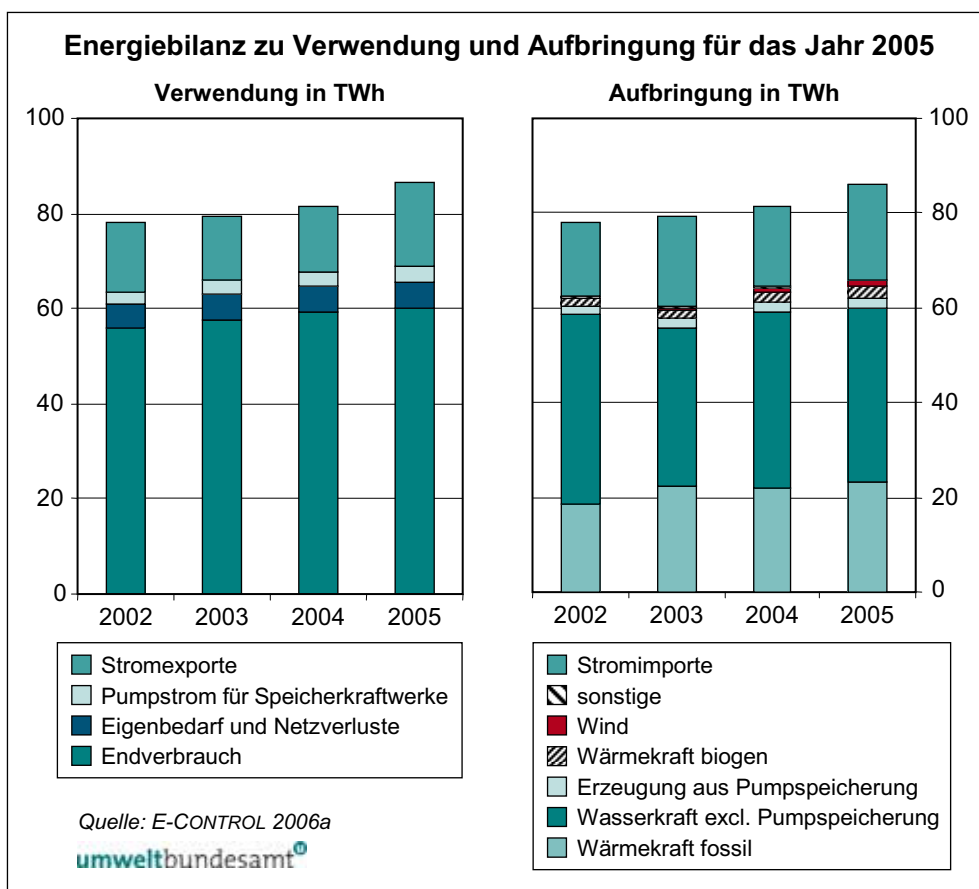


Abbildung 4: Energiebilanz zu Verwendung und Aufbringung für das Jahr 2005, gesamte Versorgung.



Aufbringungsseitig hängt die Stromerzeugung aus Wasserkraft stark von der Wasserführung ab. 2002 lag der Erzeugungskoeffizient⁵ noch bei 1,08, im Jahr 2003 nur bei 0,86 und im Jahr 2005 wiederum bei 0,98.

Steigerung bei Windenergie

Hier kam es zu einer weitgehenden Aufhebung des hydraulischen Verbundes.⁶ Durch die Errichtung von Pumpspeicherkraftwerken wird zunehmend Grundlaststrom (auch aus Importen) in Spitzenstrom umgewandelt. Große Steigerungsraten gab es im Zeitraum 2002–2005 bei der Erzeugung aus **Windenergie**. Mit Stand 30. Juni 2006 sind als Folge der Ökostromförderung Anlagen mit einer installierten Leistung von 960 MW in Betrieb. Mit Stand 30. März 2006 waren insgesamt 171 Windparks mit 641 Windrädern mit einer Gesamtleistung von 993 MW genehmigt. Die Stromproduktion dieser Anlagen lag im Jahr 2005 bei insgesamt 1,33 TWh (E-CONTROL 2006b).

Gas dominiert fossile Stromerzeugung

Die Stromerzeugung aus **fossiler Wärmekraft** ist gestiegen. Diese lag im Jahr 2005 über dem wegen der geringen Wasserkrafterzeugung als untypisch angesehenen Jahr 2003 (siehe Abbildung 4). Im Jahr 2005 wurde mehr als die Hälfte der Stromerzeugung aus Wärmekraft mittels Erdgas bereitgestellt (50,2 %). Kohle (inklusive Kohlederivate) hatte einen Anteil von 32,5 %, biogene Brennstoffe (inklusive Klärschlamm, Ablauge, biogene Abfälle) trugen 9,4 % und Ölderivate 6,3 % zur Stromerzeugung bei (E-CONTROL 2006a).

Abwärmenutzung nur teilweise ausgeschöpft

Bei den **kalorischen Kraftwerken** werden derzeit große Gaskraftwerke geplant, welche durchwegs einen hohen Wirkungsgrad der Verstromung aufweisen. Allerdings ist bei einigen großen Projekten, wie bei dem Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerk in Mellach und dem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk in Timelkam, nur eine äußerst geringe Abwärmenutzung vorgesehen (BMLFUW 2005a, b).

Aufgrund der Deponieverordnung gingen in den vergangenen Jahren zahlreiche **Abfallverbrennungsanlagen** in Betrieb. Bei Abfallverbrennungsanlagen an Industriestandorten (z. B. Reststoffverwertung Lenzing, Thermische Reststoffverwertung Niklasdorf) wird die umgewandelte Energie in Form von Strom und Wärme sehr effizient genutzt. Mit Ausnahme weniger Anlagen ist die Wärmenutzung der anderen Abfallverbrennungsanlagen (auch in Ballungsräumen mit potenziellen Abnehmern) wenig effizient und hat großes Verbesserungspotenzial, wie beispielsweise bei der Welser Abfallverwertung Linie I und II, der AVN Dürnrohr und der KRV Arnoldstein (UMWELTBUNDESAMT & ENERGIEAGENTUR 2006).

Mit Stand 30. Juni 2006 wurden als Folge der Ökostromförderung **Biomasse(heiz-)kraftwerke** mit einer Gesamtleistung von 235 MW und **Biogasanlagen** mit einer Gesamtleistung von 57 MW in Betrieb genommen. Die Stromproduktion dieser Anlagen lag im Jahr 2005 bei insgesamt 0,81 TWh (E-CONTROL 2006b). Mit Stand 31. März 2006 sind 166 Anlagen auf Basis fester Biomasse mit einer Leistung von insgesamt 403 MW sowie 325 Biogasanlagen mit einer Leistung von insgesamt 81 MW (E-CONTROL 2006b) genehmigt. Bei vielen Anlagen wird die Abwärme wenig effizient genutzt. Mit der Novelle 2006 des Ökostromgesetzes wurde für Biomasse-KWK-Anlagen, die bis Ende 2004 genehmigt wurden und bis Ende 2007 in Betrieb gehen, ein „nachträglicher Förderanreiz“ zur Wärmeauskopplung und -nutzung geschaffen (§ 11 Ökostromgesetz).

⁵ Dieser gibt an, wie viel Prozent vom jährlichen Regelarbeitsvermögen tatsächlich erzeugt wurde.

⁶ Abstimmung des Betriebs von Wärmekraftwerken auf die Wasserkrafterzeugung.

Die **Stromimporte** nach Österreich sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen, im Vergleichszeitraum von 2002 bis 2005 um 33 % (siehe Abbildung 4). Im Jahr 2005 wurden um 2,66 TWh mehr Strom importiert als exportiert.

**Stromimporte
steigen**

Aufgrund des beständig steigenden Stromimportbedarfs hat Österreich auch einen **Atomstromanteil** im Strommix. Es fehlen derzeit jedoch noch nähere Bestimmungen gemäß § 45 ELWOG über die Ausgestaltung der Nachweise zu den verschiedenen Primärenergieträgern und der Stromkennzeichnung für die in Österreich bereitgestellte Strommenge unter Miteinbeziehung der Stromimporte. Genaue Angaben über den Atomstromanteil liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

**Wenig Daten zu
Atomstrom**

Entwicklung der Energieintensität und der Energieeffizienz

Ein Indikator für die Entkoppelung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum ist der Quotient Energieverbrauch/Bruttoinlandsprodukt – die so genannte **Energieintensität**. Eine längerfristige Betrachtung zeigt, dass diese im Zeitraum 1990–2005 annähernd gleich geblieben ist, also keine wesentliche Entkoppelung des Energieverbrauches vom Wirtschaftswachstum stattgefunden hat. Seit dem Jahr 2000 hat die Energieintensität wiederum deutlich zugenommen, womit der energetische Endverbrauch – bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt – im Zeitraum 2002–2005 durchgehend über den Werten des Jahres 1990 lag (siehe Abbildung 5).

**Keine Entkoppelung
Energieverbrauch/
Wirtschaftswachstum**

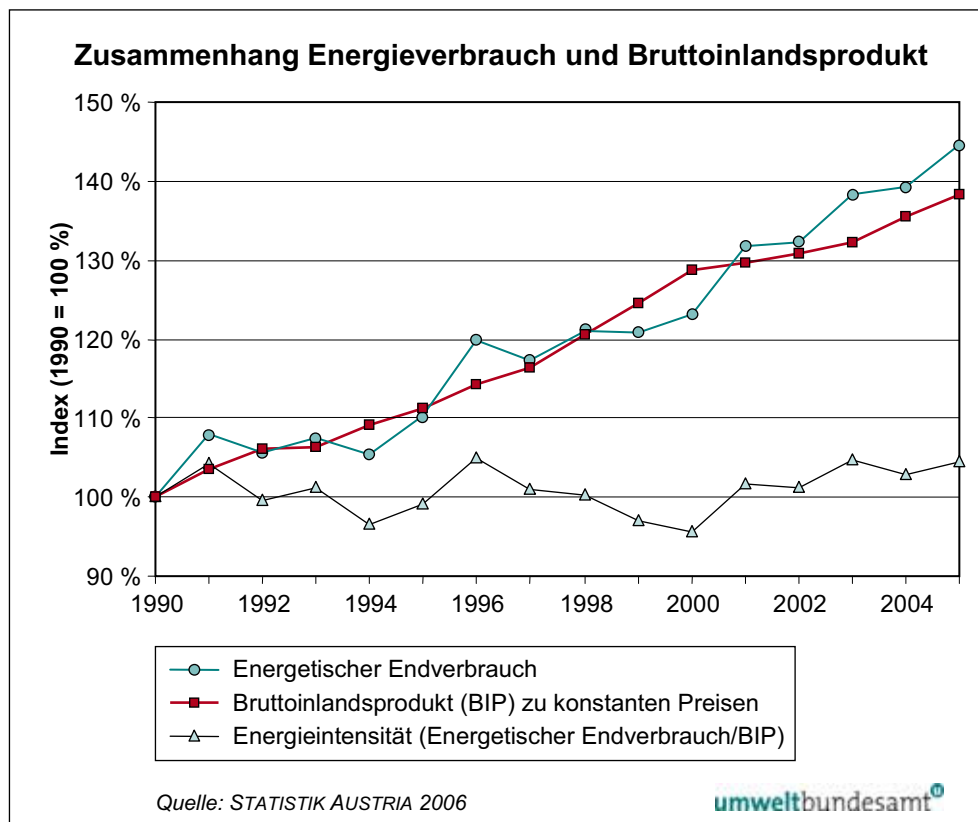


Abbildung 5: Zusammenhang Energieverbrauch und Bruttoinlandsprodukt.



Die Energieintensität kann jedoch nicht unmittelbar als Maß für die Ziele der Energieeffizienzrichtlinie bzw. den ersten Aktionsplan für Energieeffizienz, der bis 30. Juni 2007 vorzulegen war, herangezogen werden: Einerseits sind von der Energieeffizienzrichtlinie einige Bereiche ausgenommen (Unternehmen, welche dem Emissionshandel unterliegen) und andererseits sind für die Messung der Energieeffizienz neben dem BIP auch andere Bezugsgrößen (u. a. zeitliche Nutzung von Fahrzeugen, Heizgradtage) heranzuziehen. Entsprechende Berechnungsgrundlagen sollen mit dem Energieeffizienzaktionsplan vorliegen.

Am **Verkehrssektor** gibt es eine freiwillige Selbstverpflichtung der Automobilhersteller, die CO₂-Emissionen neu zugelassener Pkw bis 2008/2009 auf 140 g pro Kilometer zu beschränken. 2005 lagen diese Werte bei 165 g/km bei Dieselfahrzeugen, bei Benzinfahrzeugen bei 161 g/km (UMWELTBUNDESAMT 2006a) (→ Kapitel 14). Die Europäische Kommission hat den Vorschlag gemacht, die CO₂-Emissionsreduktionsziele rechtlich verbindlich mit 130 g CO₂/km (motortechnische Maßnahmen) bzw. 120 g CO₂/km (inkl. ergänzender technischer Maßnahmen) für das Jahr 2012 festzuschreiben.

Einsatz von erneuerbaren Energieträgern

Stagnierender Anteil erneuerbarer Energieträger

Im Zeitraum 2002–2005 verzeichneten die erneuerbaren Energieträger eine Zunahme von 298,7 PJ auf 307,5 PJ⁷, das bedeutet einen Anstieg von 1,6 %. Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern am Bruttoinlandsverbrauch lag damit im Jahr 2002 bei 21,7 %, im Jahr 2004 bei 21,5 % und im Jahr 2005 bei 20,0 % (STATISTIK AUSTRIA 2006). Der deutlich niedrigere Anteil im Jahr 2003 (19,1 %) ergibt sich durch die niedrige Wasserkrafterzeugung im Jahr 2003. Ohne Wasserkraft verzeichneten die Erneuerbaren im Zeitraum 2002–2005 eine Steigerung von 155,2 PJ (2002) auf 178,4 PJ (2005).

Laut Hintergrunddokument der Europäischen Kommission zum „Energiepaket 2007“ (EK 2007) lag Österreich im Jahr 2004 beim Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch des jeweiligen Mitgliedstaates hinter Lettland (36 %), Schweden (26 %) und Finnland (24 %) mit einem Anteil von rund 21 % an vierter Stelle. Für die gesamte EU hat dieser Anteil im Jahr 2004 rund 6,4 % betragen (davon 4,2 % aus Biomasse/Abfall und 1,5 % aus Wasserkraft).

Im EU-Vergleich Österreich weit vorne

Österreich hatte im Jahr 2004 mit 5,9 % zur europäischen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern beigetragen. Bei der europäischen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern lag der Beitrag Österreichs bei 9,8 %. Der österreichische Anteil am Gesamtenergieverbrauch der EU lag 2004 nur bei 1,8 %.

Erneuerbare Energieträger in der Stromerzeugung

Bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern an der Gesamtstromerzeugung des jeweiligen Mitgliedstaates lag Österreich im Jahr 2006 (vorläufige Daten) mit einem Anteil von rund 59,1 % vor Lettland (57,4 %) an erster Stelle vor Schweden (44,4 %) und Slowenien (24,8%) (lt. Eurostat 2007). Für die gesamte EU lag der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung im Jahr 2006 bei rund 14,4 %.

⁷ Hier sind der nicht biogene Anteil von Hausmüll und industrielle Abfälle (2002: 14,6 PJ bzw. 1,1 % des BIV; 2005: 18,6 PJ bzw. 1,3 % des BIV) mitberücksichtigt.

In Abhängigkeit von der Großwasserkrafterzeugung lag der Anteil an erneuerbaren Energieträgern am Inlandsstromverbrauch bei 53,8–66,3 % (siehe Abbildung 6).

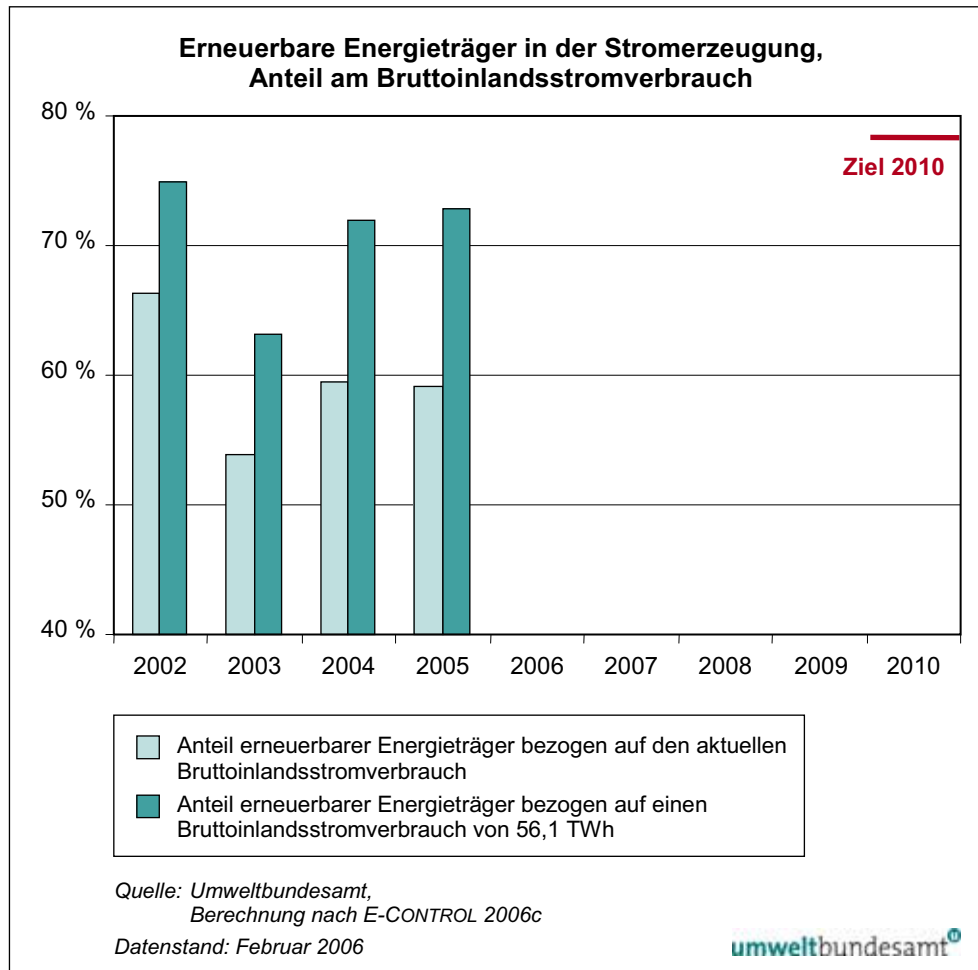


Abbildung 6: Erneuerbare Energieträger in der Stromerzeugung, Anteil am Bruttoinlandsstromverbrauch.

Die Stromproduktion aus „neuen erneuerbaren Energieträgern“⁸ stieg im Zeitraum 2002–2005 von 0,41 TWh auf 2,21 TWh, die Anteile bezogen auf die Gesamtabgabemenge von 0,8 % im Jahr 2002 auf 4,2 % im Jahr 2005 (siehe Abbildung 7). Die E-Control prognostiziert für 2007 einen Anteil an neuen erneuerbaren Energieträgern von 8,8 %, wobei diese Zahlen bereits den Genehmigungsboom des Jahres 2004 beinhalten (E-CONTROL 2006b).

⁸ Die Erzeugung aus Wasserkraft (inkl. Kleinwasserkraft) sowie auf Basis von Tiermehl, Ablauge, Klärschlamm oder Abfällen (ausgenommen Abfälle mit hohem biogenem Anteil) ist hier nicht einzurechnen.

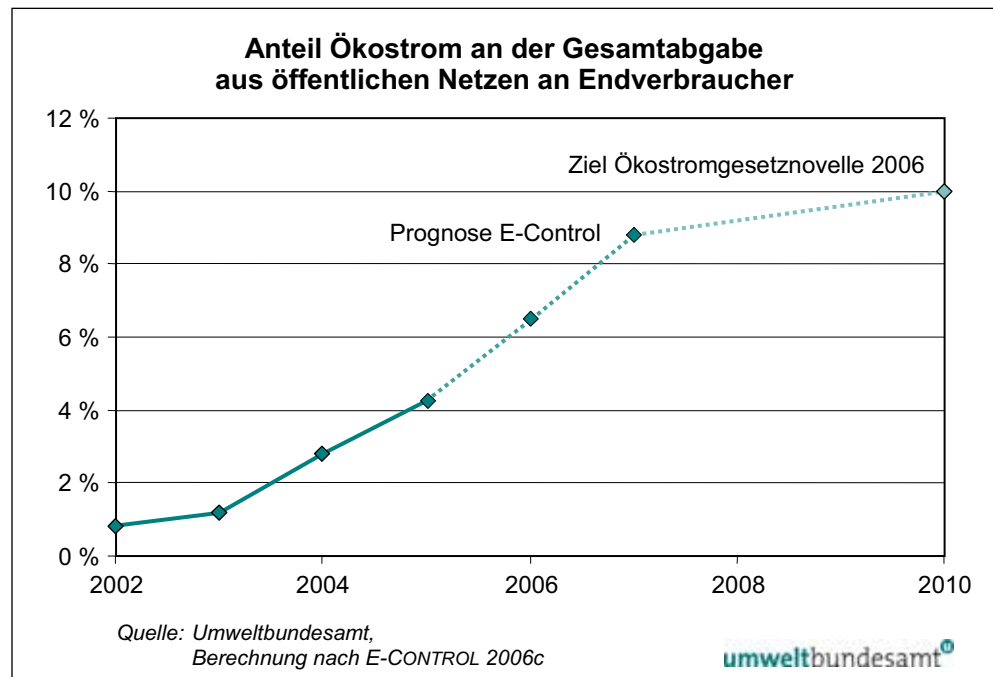


Abbildung 7: Anteil Ökostrom an der Gesamtabgabe aus öffentlichen Netzen an Endverbraucher.

Erneuerbare Energieträger in der Wärmeerzeugung

Während die Verwendung von Brenn- und Scheitholz in Einzelöfen weitgehend stagniert (2002: 17,95 TWh; 2005: 18,00 TWh; STATISTIK AUSTRIA 2006), stieg in den letzten Jahren die Fernwärmeproduktion aus Biomasse⁹ (2002: 2,7 TWh; 2005: 3,4 TWh; STATISTIK AUSTRIA 2006). Große Steigerungsraten gab es beim Einsatz von Pellets (2002: 0,59 TWh; 2005: 1,46 TWh), wobei es im Zeitraum 2005/2006 abermals zu einem Zuwachs um 27 % auf 1,86 TWh kam – die inländische Produktion lag bei 2,96 TWh.¹⁰ Auch bei der Wärmeerzeugung mit Solarkollektoren ist ein Anstieg zu verzeichnen (2002: 0,85 TWh; 2005: 1,06 TWh; STATISTIK AUSTRIA 2006).

Die Nutzung von Abwärme im Zuge der Stromproduktion aus Biomasse erfolgte bisher nur in einem geringen Ausmaß. Im Rahmen der Ökostromgesetznovelle 2006 wurde ein Mindesteffizienzkriterium (Brennstoffnutzungsgrad von mindestens 60 %) eingeführt, welches in Zukunft für Neuanlagen die Abwärmenutzung bei der Verbrennung von fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse sicherstellen soll. Laut § 2 der Ökostromverordnung 2006 ist die Erreichung des gesetzlichen Brennstoffnutzungsgrades durch ein entsprechendes Konzept vor Inbetriebnahme der Anlage zu belegen. Auf europäischer Ebene ist eine Richtlinie zur Wärmenutzung aus erneuerbaren Energieträgern in Ausarbeitung.

⁹ Erzeugung von Fernwärme aus flüssiger, gasförmiger und fester Biomasse ohne biogenem Anteil Hausmüll bzw. industrielle Abfälle; Die Fernwärmeproduktion aus Abfällen (biogen und nicht biogen) betrug im Jahr 2002 1,02 TWh und im Jahr 2005 0,97 TWh.

¹⁰ Berechnungen nach Mengenangaben von PROPELLETS (pers. Mitt. GF Dr. Christian Rakos vom 6. Februar 2007) mit einem Mindestheizwert von 4,8 kWh/kg lt. ÖNORM M 7135.

Erneuerbare Energieträger in der Mobilität

In Österreich wurde die Biokraftstoffrichtlinie mit einer Novelle zur Kraftstoffverordnung umgesetzt, die eine verpflichtende Substitution (kann auch über puren Einsatz erfolgen) ab dem Jahr 2008 von 5,75 % Biokraftstoffen (Bioethanol und Biodiesel – die derzeit gängigsten Alternativen, die auch MÖSt-befreit sind) zu Benzin und Diesel vorschreibt (➔ Kapitel 5, ➔ Kapitel 14). Der Anteil biogener Kraftstoffe lag im Jahr 2005 tatsächlich bei 3,2 % (UMWELTBUNDESAMT 2006b), der überwiegende Anteil war Biodiesel.

Anteil biogener Kraftstoffe bereits 3,2 %

12.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Energieverbrauch und -aufbringung

Die WIFO-Energieszenarien (WIFO 2005) gehen für 2010 von einem **Bruttoinlandsverbrauch** von 1.480 PJ aus, was gegenüber dem Basisjahr der Prognose 2003 eine Steigerung von 6,8 % bedeutet. Im Jahr 2005 wurde allerdings mit 1.441 PJ der für 2010 prognostizierte Bruttoinlandsverbrauch bereits annähernd erreicht. Bis zum Jahr 2020 geht das WIFO von einer Steigerung des Bruttoinlandsverbrauchs auf 1.665 PJ aus.

Steigender Energieverbrauch

Der Trend des steigenden Energieverbrauchs steht expliziten Zielen der österreichischen Bundesregierung entgegen, insbesondere der Erreichung des österreichischen Kyoto-Ziels, sowie den im Regierungsprogramm formulierten Zielsetzungen, wie beispielsweise der Reduktion des Imports fossiler Energieträger und der massiven Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger.

Steigerung der Energieeffizienz und Energiesparmaßnahmen

In den WIFO-Energieszenarien ist – ausgehend vom Jahr 2003 – bereits eine Erhöhung der Energieintensität bis 2020 um etwa 17 % enthalten. Das Regierungsziel einer Verbesserung der Energieintensität bis 2020 von 20 % entspricht auf Basis des in den WIFO-Energieszenarien prognostizierten Wirtschaftswachstums dennoch einer Steigerung des Bruttoinlandsverbrauchs auf etwa 1.600 PJ.

Erhöhung der Energieintensität

Konkret sind in Hinblick auf Energieeffizienz bzw. Energieintensität Österreichs folgende Aspekte hervorzuheben:

Da bei einigen großen Kraftwerksprojekten derzeit nur eine äußerst geringe **Abwärmenutzung** vorgesehen ist, werden diese über ihre gesamte Lebenszeit von zumindest 30 Jahren nur eine Gesamtbrennstoffnutzung von maximal 60 % aufweisen. Demgegenüber werden bei voller Abwärmenutzung Nutzungsgrade von 80–85 % erreicht.

Abwärme oft ungenügend genützt

Biomassekraftwerke zur Stromerzeugung sind zwar CO₂-neutral, aber ohne Nutzung der Abwärme wenig effizient. Der typische Nutzungsgrad dieser Anlagen liegt bei maximal 28 %. Bei diesen wird sich der Trend zur Errichtung von reinen Verstromungsanlagen noch einige Jahre fortsetzen, da das Mindesteffizienzkriterium der Novelle zum Ökostromgesetz erst verzögert Wirkung zeigen wird.

Insgesamt beinhaltet die Standortwahl im Hinblick auf eine effiziente Energienutzung bei Kraftwerken, aber auch bei Abfallverbrennungsanlagen somit erhebliches Einsparpotenzial.



Die **Eigenstromproduktion** einiger industrieller Branchen (z. B. Papier- und Zellstoffindustrie, chemische Industrie) wird sich in den nächsten Jahren erhöhen, womit hier in der Regel eine hohe Brennstoffnutzung gegeben ist. Verbesserungspotenzial besteht bei der sektorübergreifenden Nutzung von Abwärme aus Industrieanlagen und insbesondere aus integrierten Stahlwerken, da hier die Verwertung von Prozessgasen mehr Wärme liefert, als im Prozess benötigt wird (UMWELTBUNDESAMT & ENERGIEAGENTUR 2006).

Unternehmen (nicht nur deren Betriebe), die am Emissionshandelssystem beteiligt sind, sind vom Geltungsbereich der Energieeffizienzrichtlinie ausgenommen. Bezogen auf die CO₂-Gesamtemissionen werden damit in Österreich mehr als 40 % nicht in die Zielvorgaben bzw. Aktionspläne einbezogen. Dadurch wird beispielsweise der Stromverbrauch in der Industrie (➡ Kapitel 13) weder vom Instrument des Emissionshandels noch von der Energieeffizienzrichtlinie erfasst.

In der Gebäuderichtlinie der EU war eine nationale Umsetzung bis zum 4. Jänner 2006 vorgesehen. Mit Stand Ende 2006 haben noch nicht alle Bundesländer die Richtlinie umgesetzt. **Energieausweise** sind derzeit nur für Neubauten vorgeschrieben – für den Altbestand ist eine Übergangsfrist bis zum 4. Jänner 2009 vorgesehen, erst danach sind Energieausweise auch bei Verkauf und Vermietung Pflicht.

Die freiwillige Selbstverpflichtung der Automobilhersteller, die CO₂-Emissionen neu zugelassener **Pkw** bis 2008/2009 auf 140 g pro Kilometer zu beschränken, wird – dem bisherigen Trend folgend – nicht erreicht werden können. Die Emissionen der Benzinfahrzeuge haben in den letzten Jahren zwar leicht abgenommen, gerade bei den zulassungsstarken Dieselfahrzeugen ist jedoch seit 2000 eine Stagnation der Emissionen zu verzeichnen. Die Verbesserungen bei der Motorenteknologie werden durch den Trend zu größeren und leistungsstärkeren Fahrzeugen überlagert (➡ Kapitel 14).

**Motoren:
Leistung contra
Emissions-
minderungen**

Langfristig (1990–2005) ist eine gleichlaufende Entwicklung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch zu beobachten, in den Jahren 2000–2005 lag der Anstieg des Energieverbrauches höher als jener des Wirtschaftswachstums; diese Entwicklung steht den aktuellen Zielen der österreichischen Bundesregierung, insbesondere dem der Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch und dem des Energiesparens, entgegen (BUNDESREGIERUNG 2007).

Zur Zielerreichung hinsichtlich der Energieeffizienzrichtlinie lassen sich noch keine abschließenden Aussagen treffen, da entsprechende Aktionspläne und Maßnahmenvorschläge noch in Ausarbeitung sind. Mit weiter steigendem Energiebedarf ist davon auszugehen, dass für eine Zielerreichung ein umfangreiches Maßnahmenpaket erforderlich sein wird, welches sowohl den Energieeffizienz-Aktionsplan lt. Energieeffizienzrichtlinie sowie Maßnahmen für davon nicht betroffene Sektoren beinhaltet.

Einsatz von erneuerbaren Energieträgern

Im WIFO-Baselinszenario (WIFO 2005), das die Grundlage für die nationalen Treibhausgas- und NEC-Gas Prognosen ist, wird ein kontinuierlicher Anstieg der Einsatzmenge an erneuerbaren Energieträgern auf 333 PJ im Jahr 2010 und auf 366 PJ im Jahr 2020 prognostiziert.¹¹ In gleichem Maße wird jedoch ein Anstieg des Gesamtenergieverbrauches prognostiziert, womit der Anteil an erneuerbaren Energieträgern in den Jahren 2010 und 2020 mit 22–22,5 % nur unwesentlich über den derzeitigen Wert hinausgehen würde. Der Anteil an energetisch genutzter **Biomasse** würde demnach lt. WIFO von derzeit 10 % auf etwa 12 % des Bruttoinlandsverbrauches im Jahr 2020 steigen.

Zum Ziel des Österreichischen Regierungsprogramms einer Steigerung der erneuerbaren Energie am Gesamtenergieverbrauch auf 45 % im Jahr 2020 liegt auch ein Entwurf eines nationalen Biomasseaktionsplans vor (➔ Kapitel 5).

Ausgehend vom WIFO-Baselinszenario würde sich mit den im Biomasseaktionsplan angegebenen Szenarien für die Strom- und Wärmeproduktion sowie den Verkehrssektor eine Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energieträger auf 26,4 % im Jahr 2010 und auf 27,4 % im Jahr 2020 ergeben.

Unter der Annahme des WIFO-Baselinszenarios macht die Zielsetzung eines 45 %igen Anteils an erneuerbaren Energieträgern (Biomasse und sonstige Erneuerbaren – Wasserkraft, Wind und Solarenergie) erforderlich, dass es gleichzeitig zu einer deutlichen Verminderung des Gesamtenergieverbrauches kommt. Hält man den Anteil der sonstigen erneuerbaren Energieträger konstant, müsste sich der Bruttoinlandsverbrauch im Jahr 2020 auf etwa 1.010 PJ vermindern. Dieser Wert läge um etwa 40 % unter der Baseline der WIFO-Energieszenarien und unterstreicht nachdrücklich die Notwendigkeit der deutlichen Reduktion des Einsatzes fossiler Energieträger.

Gleichzeitig wird der Druck auf die Aufbringung von erneuerbaren Energieträgern national und international steigen. Konkret sind daher folgende Aspekte hervorzuheben:

In Hinblick auf eine Steigerung des Biomasseeinsatzes ist eine nachhaltige Nutzung des **Biomassepotenzials** unerlässlich. Zu berücksichtigende Aspekte in der Produktion von Biomasse sind im ➔ Kapitel 5 dargestellt.

Die forstliche Bewirtschaftung muss neben der mengenmäßigen auch die qualitative ökologische Nachhaltigkeit garantieren (➔ Kapitel 6).

Das Potenzial zum Anbau für Pflanzen zur Erzeugung von Biodiesel ist in Österreich limitiert (➔ Kapitel 5), so dass schon derzeit Fertigprodukte bzw. Rohstoffe importiert werden.

Das heimische Potenzial für die Herstellung von Biogas ist hingegen bei weitem nicht ausgeschöpft.

In Hinblick auf den im Regierungsprogramm vorgesehenen Masterplan zur optimalen Nutzung der Wasserkraft sind Aspekte des Natur- und Landschaftsschutzes sowie des umfassenden Gewässerschutzes zur berücksichtigen (➔ Kapitel 1).

Biomasseeinsatz steigt, Anteil stagniert

45 %-Ziel ambitioniert

Biomassepotenziale

Wasserkraft nachhaltig nutzen

¹¹ Jeweils ohne nicht biogenem Anteil an Hausmüll bzw. industriellen Abfällen.



Erneuerbare Energieträger in der Stromerzeugung

Das 78,1 %-Ziel der Erneuerbaren Energierichtlinie erscheint dann nicht außer Reichweite zu sein, wenn – so wie im Anhang zu dieser Richtlinie von Österreich vorausgesetzt – von einem Bruttoinlandsstromverbrauch von 56,1 TWh als Bezugsbasis ausgegangen wird. Ausgehend von dieser Bezugsbasis lag der Anteil von erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2005 bei etwa 73 %. Bezogen auf den tatsächlichen Bruttoinlandsstromverbrauch lag der Anteil bei 59 % (2005). Die Ziele des Regierungsprogramms 2007 und der Klimastrategie 2007 gehen für 2010 von einem Anteil von 80 % und für 2020 von 85 % aus.

Ob mit der kürzlich beschlossenen Novellierung des Ökostromgesetzes und der damit verbundenen Deckelung des Fördervolumens die neuen Ziele dieses Gesetzes zu erreichen sind, lässt sich derzeit noch nicht absehen. Aufgrund des gedeckelten Unterstützungsvolumens wird die Ausbautintensität jedenfalls zurückgehen.

Gesamtenergiekonzept erforderlich

In Hinblick auf die Notwendigkeit zur Reduktion des Einsatzes von fossilen Energieträgern und einer dauerhaften Entkoppelung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum ist ein umfangreiches Maßnahmenpaket notwendig.

Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige Energiezukunft berücksichtigt folgende Kriterien:

Die Verbrauchsraten der erneuerbaren Ressourcen dürfen nicht deren Erneuerungsraten übersteigen. Die Verbrauchsraten der nicht erneuerbaren Ressourcen dürfen nicht die Raten übersteigen, mit der nachhaltig erneuerbare Ressourcen als Ersatz dafür erschlossen werden (MEADOWS et al. 2004).

Die Erreichung der aktuellen energie- und umweltpolitischen Zielsetzungen ist in Hinblick auf eine in diesem Sinne nachhaltige Energienutzung lediglich ein erster Schritt.

Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002, 2004b, 2006b, c) für den Bereich Energie sind

- der „Energieverbrauch absolut (Bruttoinlandsverbrauch und Energetischer Endverbrauch) und in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (Energieintensität)“,
- der „Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch“ und
- die „Importabhängigkeit der österreichischen Energieversorgung, angegeben durch die Nettoimporttangente (Importe minus Exporte in Relation zum Bruttoinlandsverbrauch)“ bzw. die „Ressourcenabhängigkeit“.

Gesundheit

Aufgrund der Pläne vieler Staaten – unter anderem auch einiger Nachbarländer Österreichs – in Zukunft verstärkt auf Kernenergie zu setzen, kommt der Frühwarnung vor radioaktiven Kontaminationen durch das Österreichische Strahlenfrühwarnsystem und den Entscheidungshilfesystemen besondere Bedeutung in Hinblick auf den Schutz der österreichischen Bevölkerung zu.

Bezüglich der Bodenbelastung durch Caesium 137 wird auf den Abschnitt Gesundheit im ➔ [Kapitel 3](#) verwiesen.

12.4 Empfehlungen

- **Zur Reduktion** des Einsatzes von fossilen Energieträgern und zur **dauerhaften Entkoppelung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum** sollte, über den Energiebericht hinausgehend, ein umfassendes Gesamtenergiekonzept für Österreich erstellt werden. Dieses sollte ergänzend zur Versorgungssicherheit als wesentliche Säulen die Ressourcenschonung, den Klimaschutz und die Minimierung von Umweltbelastungen enthalten. Als wesentliche Maßnahmen zur Zielerreichung sollten fiskalische Instrumente und Anreizsysteme zum Einsatz kommen. Die Länderkonzepte sollen mit dem Gesamtkonzept kompatibel sein. Eine Evaluierung und gegebenenfalls eine Anpassung ist regelmäßig vorzunehmen. (Bundesregierung, Landesregierungen).
- **Energieszenarien**, die mit allen relevanten energie- und umweltpolitischen Zielvorgaben in Einklang stehen. Im Zweifelsfall wäre den umweltpolitischen Vorgaben Priorität einzuräumen. Der Zeithorizont sollte mindestens 2020 umfassen, mit einem Ausblick bis 2050. (BMWA, BMLFUW, Landesregierungen).
- **Ein umfassendes Maßnahmenpaket**, welches jene zusätzlichen Maßnahmen enthalten sollte, die zur Erreichung der genannten Ziele notwendig sind. (BMWA, BMLFUW, Landesregierungen).
- Der zur Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie erforderliche Nationale Aktionsplan sollte – unter Einbeziehung des Stromverbrauchs von Industrieanlagen – verbindliche Ziele und transparente Berechnungsgrundlagen enthalten. Auch Bereiche, die von der Energieeffizienzrichtlinie ausgenommen sind (Unternehmen im Emissionshandel) sollten einer Evaluierung unterzogen werden. Erforderlichenfalls wären auch hier verbindliche Ziele und Maßnahmen zu setzen. (BMWA, BMVIT).
- Zur Erhöhung der Energieeffizienz sollte bei der Genehmigung (Errichtung und Erweiterung) von Anlagen dieses Kriterium zur Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit herangezogen werden. Diese Betrachtung sollte auch Fragen des Standorts umfassen. Die Erstellung und Umsetzung von **Wärmenutzungskonzepten** bei der Errichtung von Kraftwerks-, Abfallverbrennungs- und Industrieanlagen sollte verpflichtend sein. Dies gilt insbesondere für Großanlagen im Rahmen von UVP-Verfahren (Anpassung UVP Gesetz, GewO). (Bundesgesetzgeber).
- Die Umsetzung der Ziele im Regierungsprogramm sowie der Klimastrategie 2007 für den Bereich Wohnbau und Sanierung sollte durch geeignete rechtlich verbindliche Maßnahmen erfolgen und die **Gebäuderichtlinie** sollte zügig umgesetzt werden. (Landesregierungen).
- Zur Steigerung der Energieeffizienz (Infrastruktur, Verkehr und Nutzung des Potenzials von Fernwärme und industrieller Abwärme) sollten diesbezügliche Kriterien in die Raumplanung (verdichteter Siedlungsbau) einbezogen werden. (Landesregierungen).
- Umweltfreundliche und nachhaltige Energietechnik, u. a. von erneuerbaren Energieträgern und Abwärmenutzung, sollte insbesondere durch die **Umsetzung des Masterplans Umwelttechnologie** forciert werden. (Bundesregierung, mitzubefassende Bundesministerien).
- Zur Steigerung der Energieeffizienz sollte die Wärme bei Ökostromanlagen auch bei Altanlagen im Rahmen des Ökostromgesetzes, soweit technisch und ökonomisch möglich, genutzt werden. (Bundesregierung).



- Das Ökostromgesetz sollte in Hinblick auf seine Wirksamkeit und seinen Beitrag zu den Regierungszielen evaluiert und weiterentwickelt werden. (BMWA).
- Für die nachhaltige Bereitstellung von im Ausland produzierten nachwachsenden Rohstoffen sollten Mindestumweltnormen geschaffen werden. (Bundesregierung in Hinblick auf die EU-Gesetzgebung).

Atomstrom

- Um den Atomstromanteil transparent zu machen, sollte möglichst rasch eine Verordnung gemäß § 45 ELWOG zur Ausgestaltung der Nachweise zu den verschiedenen Primärenergieträgern und der Stromkennzeichnung erlassen werden. (BMWA).

13 INDUSTRIELLE ANLAGEN

13.1 Umweltpolitische Ziele

Anlagen an den Stand der Technik anpassen

Für einen vorsorgenden Umweltschutz ist die regelmäßige Anpassung von Anlagen an den Stand der Technik¹ (auf EU-Ebene: BAT – Best Available Techniques) unerlässlich. Die **Altanlagenanpassung** ist ein Erfordernis der *Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-RL)*, die sich auf die Grundsätze der Vorsorge und der Vorbeugung, das Verursacherprinzip und auf die Bekämpfung von Umweltbeeinträchtigungen mit Vorrang an ihrem Ursprung stützt (EG-Vertrag, Artikel 174).

Die IPPC-RL ist die Industrieanlagen-Richtlinie der EU. Sie gibt als klares Ziel vor, durch Anwendung der **besten verfügbaren Techniken (BAT)** Umweltbelastungen zu vermeiden oder zumindest zu vermindern. Die Anwendung von BAT bezieht sich auf Emissionsminderung in alle Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden), Abfallbehandlung und Ressourceneffizienz, insbesondere Energieeffizienz. Die IPPC-RL enthält aufgrund ihres medienübergreifenden Ansatzes Querverweise auf zahlreiche andere Richtlinien, u. a. auf die *Abfallrahmenrichtlinie* und die *Emissionshandelsrichtlinie*.

Eine wesentliche Grundlage für die konkrete Umsetzung sind die *BAT-Referenz-Dokumente (BREFs; Artikel 16 Abs. 2, IPPC-RL)*, die konkrete mit BAT assoziierte Emissionswerte sowie eine Beschreibung der Technologien, mit denen diese Werte erreichbar sind, enthalten. Neu errichtete Anlagen müssen gem. IPPC-RL seit dem 31.10.1999 IPPC-konform sein. Altanlagen müssen bis spätestens Ende Oktober 2007 den Anforderungen der IPPC-RL angepasst werden. Zur Einhaltung von EU-Umweltqualitätsnormen (z. B. von Immissionsgrenzwerten) sind bei Bedarf auch über BAT hinausgehende Maßnahmen zu setzen (Artikel 10 IPPC-RL).

Die nationale Umsetzung der IPPC-RL erfolgt in diversen Rechtsvorschriften: *Gewerbeordnung, Wasserrechtsgesetz, Mineralrohstoffgesetz, Abfallwirtschaftsgesetz, Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen, Immissionsschutzgesetz-Luft* und einzelne Gesetze auf Bundesländer-Ebene. Diese Gesetze und auf Basis dieser Gesetze erlassene Verordnungen regeln auch Anlagen, die aufgrund von Tätigkeit oder Mengenschwelle nicht von der IPPC-RL erfasst sind.

Emissionsgrenzwerte für Emissionen in Luft und Wasser und weitere Anforderungen (Betriebsparameter, Mess- und Berichtspflichten) sind für einzelne Sektoren in Verordnungen zu den oben angeführten Gesetzen festgelegt. Dies sind für **Luftschadstoffe** insbesondere *Verordnungen nach § 82 Gewerbeordnung* (§ 82-Verordnungen) für einzelne Branchen, für Feuerungsanlagen (*Feuerungsanlagen-Verordnung, FAV*) und VOC-Anlagen (*VOC-Anlagen-Verordnung, VAV*) sowie die *Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K: Verordnung zum EG-K)*.

IPPC-Richtlinie

Anpassung der Altanlagen bis Ende Oktober 2007

Nationale Regelungen für industrielle Anlagen

¹ Definiert z. B. in § 71a GewO und § 2 (8) AWG.



- Abfallverbrennungs-Verordnung** Die *Abfallverbrennungsrichtlinie* der Europäischen Union regelt **Abfallverbrennungsanlagen** sowie **Industrie- und Feuerungsanlagen**, die Abfälle mitverbrennen. Sie enthält Grenzwerte für Emissionen in Luft und Wasser, die als Mindestkriterien in den Mitgliedstaaten gelten und ist mit der *Abfallverbrennungsverordnung (AVV)* in nationales Recht umgesetzt. Die AVV verpflichtet die Behörden, Art und Menge der eingesetzten Abfälle sowie weitere Anforderungen an gefährliche Abfälle, die in diesen Anlagen als Ersatz-Brennstoffe eingesetzt werden, festzulegen.
- Genehmigungsverfahren – Bescheid** Die konkreten Anforderungen an die einzelnen Anlagen werden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens im Bescheid festgelegt, wobei Branchenverordnungen im Sinne einer einheitlichen Vollzugspraxis eine wichtige Grundlage darstellen.
- Zum Schutz von Umwelt und Gesundheit legen Rechtsvorschriften auf Ebene der Europäischen Union und auf nationaler Ebene für einzelne Schadstoffe **Emissionshöchstmengen** und **Immissionsgrenzwerte** fest:
- NEC-RL: nationale Höchstmengen für NO_x-Emissionen** Die *Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL)* der Europäischen Union bestimmt Emissionshöchstmengen für einzelne Schadstoffe je Mitgliedstaat. Die nationale Umsetzung erfolgt im *Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L)*, in dem die Schadstoffe NO_x, NH₃, SO₂ und NMVOC geregelt sind. Ab dem Jahr 2010 darf Österreich nicht mehr als 103.000 t NO_x emittieren (➔ [Kapitel 2](#)), während die Emissionsprojektion auf Basis bisher umgesetzter Maßnahmen ("Business as usual") 137.000 t NO_x ausweist. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer deutlichen Emissionsminderung in Österreich, die ohne einen erheblichen Beitrag der Sektoren Industrie und Energieversorgung nicht realisierbar sein wird.
- IG-L: Immissionsgrenzwerte für Staub und NO₂** Das *Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L)* fordert die Einhaltung von Immissionsgrenzwerten, wobei der aktuelle Fokus auf **Feinstaub (PM10)**, in manchen Gebieten auch auf NO₂ liegt (➔ [Kapitel 2](#)). Wenn es zu Überschreitungen kommt, sind Maßnahmen bei den Hauptverursachern zu setzen.
- Klimaschutz** Die am 21. März 2007 im Ministerrat angenommene Anpassung der Klimastrategie 2007 (BMLFUW 2007a) enthält sektorale Ziele der Emissionen von Treibhausgasen (THG) für Industrie (23,25 Mio. t CO₂e) und Energieaufbringung (12,95 Mio. t CO₂e). Diese Zielwerte werden v. a. durch den Nationalen Allokationsplan im Rahmen des *EU-Emissionshandels* (➔ [Kapitel 4](#), ➔ [Kapitel 12](#)) bestimmt.
- POP-Verordnung** Das *Stockholmer Übereinkommen* sowie die *POP-Verordnung* der Europäischen Union erfordern u. a. eine Minderung der Freisetzung von unbeabsichtigt erzeugten **Persistenten Organischen Verbindungen (POPs)** in Luft, Wasser, Abfälle und Produkte (➔ [Kapitel 11](#)).
- AEV: Abwasseremissionsverordnungen** Die branchenspezifischen *Abwasseremissionsverordnungen (AEV)* stellen zusammen mit der *Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV)* das Rechtsinstrumentarium dar, um im Bereich der industriellen und gewerblichen Tätigkeiten eine Begrenzung von Frachten und Konzentrationen schädlicher **Abwasserinhaltsstoffe** zu erzielen. Die *Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG)* enthält Immissionsgrenzwerte zur Sicherung der Qualität der Oberflächengewässer (➔ [Kapitel 1](#)).
- Umweltverträglichkeitsprüfung** Ziele der *Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)* sind die umfassende Einbeziehung von Umweltaspekten bei der Planung von Projekten sowie eine vorausschauende Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen eines Vorhabens. Größere Erweiterungen oder Neuerrichtungen von Industrieanlagen sind einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen.

Die EU-Kommission veröffentlichte 2004 den *Environmental Technologies Action Plan (ETAP; EK 2004)* mit den Zielen, das Potenzial der Umwelttechnologien umfassend zu nutzen, natürliche Ressourcen zu schonen, die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger in der Europäischen Union zu verbessern und das Wirtschaftswachstum zu stimulieren. Über den Export von Umwelttechnologien und die Steigerung der Innovation leistet der ETAP (in Österreich mit dem MUT – Masterplan Umwelttechnologie umgesetzt) einen Beitrag zum Erreichen des *Lissabon-Ziels*.

Umwelttechnologie fördern – ETAP

13.2 Situation und Trends

Anlagen an den Stand der Technik anpassen

Mit Stand Ende 2005 sind in Österreich 585 IPPC-Anlagen gemeldet, davon gelten ca. 530 als Altanlagen. Etwa ein Drittel aller Anlagen war Ende 2005 IPPC-konform. Die Anpassung der Altanlagen an die Anforderungen der IPPC-RL erfolgt laufend und hat bis Ende Oktober 2007 abgeschlossen zu sein.

585 IPPC-Anlagen registriert, davon rd. 530 Altanlagen

Zahlreiche Grenzwerte in bestehenden Verordnungen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik. Nicht für alle relevanten Sektoren wurden spezifische Emissionsregelungen festgelegt. Somit liegt nicht für alle Anlagen eine österreichweit einheitliche Basis für Genehmigungen vor, insbesondere hinsichtlich der Altanlagenanpassung.

Anpassen von Verordnungen notwendig

Die Novellierung der **§ 82-Verordnungen** für Betriebsanlagen in den Bereichen Nichteisen-Metalle, Eisen und Stahl, Sintern von Eisenerzen, Zement und Glas und die Novellierung der Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV) mit Fokus auf die Reduktion der Feinstaubbelastung ist im Vortrag an den Ministerrat vom 6. Oktober 2005 Nr. 108/12 als Teil der umfassenden Strategie „Saubere Luft“ genannt. Die Werte dieser Verordnungen liegen über den unteren BAT-Werten in den entsprechenden BAT-Dokumenten der Europäischen Union (diese beschreiben den branchenpezifischen Stand der Technik). Die Zementanlagenverordnung wurde bereits novelliert, mit Stand April 2007 befinden sich die Novellierungsentwürfe der übrigen genannten Verordnungen im Begutachtungsverfahren bzw. wird für den Bereich Sinteranlagen und Feuerungsanlagen (FAV) die Begutachtung vorbereitet. Die Novellierung weiterer § 82-Verordnungen (z. B. Gips, Gießereien) ist noch ausständig. Das Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K) wurde bereits an die Bestimmungen der IPPC-RL angepasst, die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K) allerdings nicht.

Energieverbrauch

Die Industrie ist ein wesentlicher Energieverbraucher (➡ Kapitel 12). Ein effizienter Energieeinsatz ist ein Ziel der IPPC-RL. Der energetische Endverbrauch der Industrie (produzierender Bereich inkl. Flottenverbrauch) lag im Jahr 2005 bei 317,4 PJ (1 Petajoule = 10^{15} J)². Die energieintensivsten Branchen sind die Eisen- und Stahlerzeugung, Papier und Zellstoff und der Bereich Steine und Erden (Zement-, Kalk-, Keramik-, Feuerfest- und Glasindustrie).

Einzelne Branchen besonders energieintensiv

² 3,6 PJ = 1 TWh = 1.000 GWh.



Emissionen von Luftschadstoffen

Industrie- und Energieanlagen sind wesentliche Verursacher von Luftschadstoffemissionen wie NO_x , Feinstaub, SO_2 und Treibhausgasen (→ Kapitel 2). Eine genaue Beschreibung der Zuordnung der Emissionen zu den Sektoren befindet sich im Bericht „Emissionstrends 1990–2004“ (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

NO_x-Emissionen aus Energieanlagen nehmen zu

Die **NO_x-Emissionen** (siehe Tabelle 1) aus der Energieversorgung stiegen im Zeitraum 2002–2004 aufgrund der steigenden Energieaufbringung aus fossilen kalorischen Kraftwerken, wohingegen die Abnahme von 2004 bis 2005 auf den Rückgang von Kohle als Energieträger und den verstärkten Einsatz von Gas zurückzuführen war. Die NO_x-Emissionen der Industrie sanken von 2002 bis 2004 geringfügig; von 2004 bis 2005 war ein Anstieg v. a. aufgrund von Produktionssteigerungen in der Eisen- und Stahlindustrie festzustellen.

Tabelle 1: NO_x-Emissionen (in Tonnen NO_x) aus den Sektoren Energieversorgung und Industrie für den Zeitraum 2002–2005 und Projektion 2010 (UMWELTBUNDESAMT 2006b, c, 2007a). (Datenstand: April 2007).

Sektor	2002	2003	2004	2005	Projektionen 2010
Energieversorgung	13.953	16.358	16.912	14.164	16.321
Industrie (inkl. Industrieflotten)	37.826	36.943	35.233	36.015	31.957
Summe NO _x -Emissionen	51.779	53.301	52.145	50.179	48.278

Die **Feinstaubemissionen** aus der Industrie sanken von rund 17.000 t 2002 auf etwa 15.850 t im Jahr 2005. Knapp 71 % der Feinstaub-Emissionen des Sektors Industrie sind diffuse Emissionen. Bei den gefassten Quellen ist durch den zunehmenden Einsatz von Gewebefiltern beispielsweise in den Sektoren Zement/Kalk/Gips sowie Eisen und Stahl ein Rückgang der Emissionen zu verzeichnen. Mit Gewebefiltern können deutlich niedrigere Emissionswerte erreicht werden als mit Elektrofiltern. Die Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L für Feinstaub (PM₁₀) werden häufig überschritten. 36 % der österreichischen PM₁₀-Emissionen wurden 2005 von Industrie und Gewerbe verursacht (UMWELTBUNDESAMT 2006a) (→ Kapitel 2).

Industrie u. Gewerbe sind wesentliche Verursacher

Anstieg der THG-Emissionen

Die THG-Emissionen der Sektoren Energiewirtschaft und Industrie sind seit dem Jahr 2002 gestiegen und betragen 2005 40,6 Mio. t CO₂e (siehe Abbildung 1). Dieser Anstieg ist auf den gestiegenen Energieverbrauch infolge des Produktionswachstums (→ Kapitel 12) und eine nur teilweise erfolgte Entkoppelung von Produktionssteigerung und THG-Emissionen zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2006d). Ein wesentliches Instrument zur Minderung der CO₂-Emissionen der Sektoren Industrie und Energiewirtschaft ist der Emissionshandel (→ Kapitel 4). Das Ziel in der Anpassung der Klimastrategie 2007 (BMLFUW 2007a) beträgt 36,2 Mio. t CO₂e (→ Kapitel 4).

Unbeabsichtigte POP-Freisetzung

Zu den Substanzen, die vom nationalen POP-Aktionsplan umfasst werden, zählen Dioxine und Furane (PCDD/F), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Hexachlorbenzol (HCB) und Polychlorierte Biphenyle (PCB). Abbildung 2 zeigt die Dioxin- und Furanfreisetzung über Luftemissionen und über Abfall nach relevanten Quellkategorien des Stockholmer Übereinkommens. Die in Abfällen enthaltenen Mengen an Dioxinen und Furanen waren im Jahr 2004 wesentlich höher als die Schadstofffrachten in die Luft. Bei den Luftemissionen gehen Projektionen von einer leichten Abnahme bis 2010 aus.

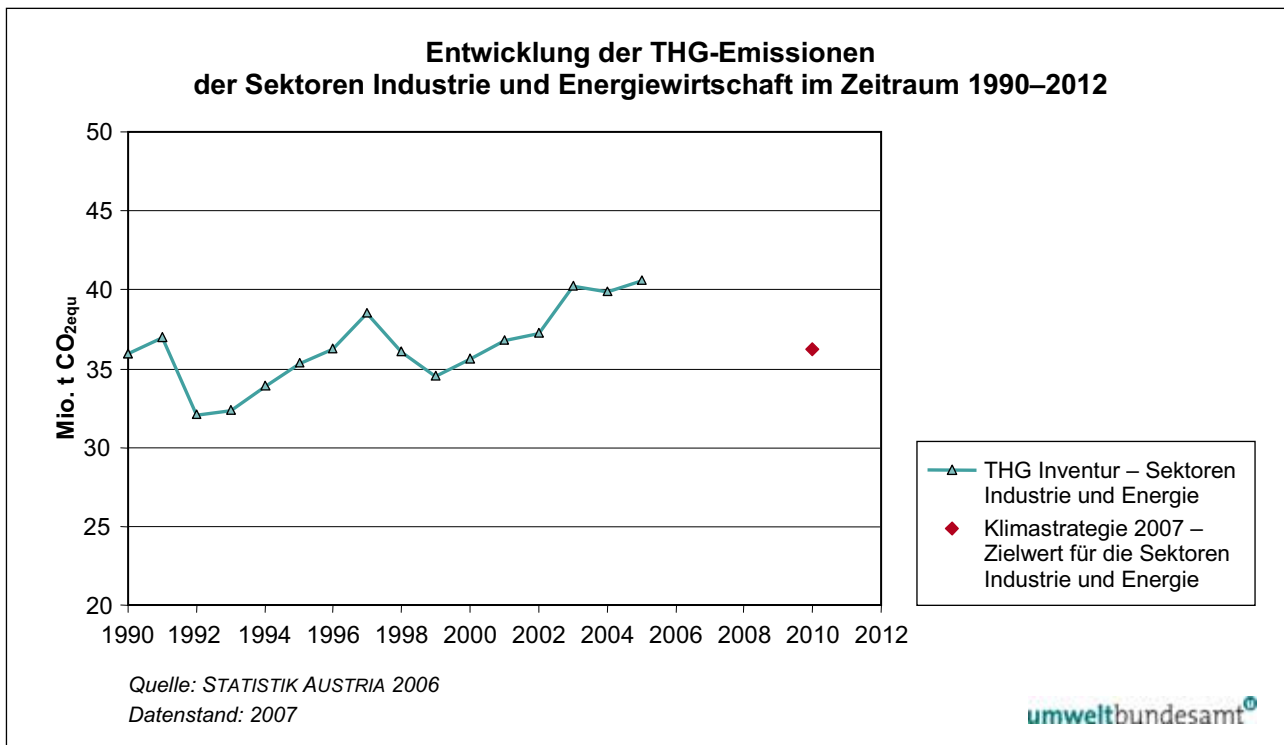


Abbildung 1: Entwicklung der THG-Emissionen der Sektoren Industrie und Energiewirtschaft im Zeitraum 1990–2012. Die Linie entspricht den gesamten Treibhausgas-Emissionen der Sektoren Industrie und Energiewirtschaft gemäß THG-Inventur.

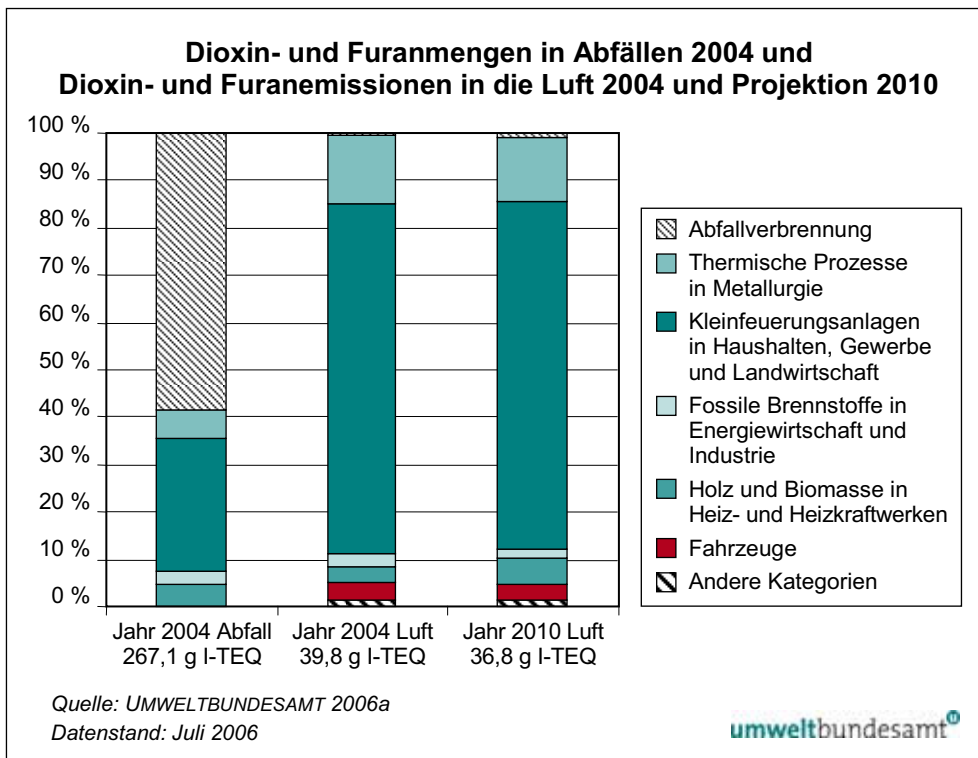


Abbildung 2: Dioxin- und Furanmengen in Abfällen 2004 und Dioxin- und Furanemissionen in die Luft 2004 und Projektion 2010.



Abfallverbrennung, Mitverbrennung – Aschen, Schlacken, Stäube

Abfallverbrennung und Mitverbrennung – Trend steigend

In den vergangenen Jahren ist die zunehmende Mitverbrennung von Abfällen zu verzeichnen, insbesondere in der Zement-, Papier- und Zellstoff- und Spanplatten-Industrie sowie in thermischen Kraftwerken und großen Biomasse-Heizkraftwerken. Auch die Verbrennung von Abfällen in Abfallverbrennungsanlagen nimmt stetig zu (siehe Tabelle 2). Hauptgrund dafür ist die Deponieverordnung (➔ Kapitel 9).

Tabelle 2: In Abfallverbrennungsanlagen eingesetzte Abfallmengen 2002–2005
(Referenzjahr: 2005) (Quelle: Anlagenbetreiber 2006). (Datenstand: 2006).

	Abfallmengen gesamt (t/a)		
	2003	2004	2005
Summe nicht gefährl. Abfälle ¹⁾	728.110	1.257.440	1.453.202 ²⁾
Summe gefährlicher Abfälle	114.731	125.107	124.364

¹⁾ ohne Lenzing.

²⁾ für Lenzing wurde im Jahr 2005 zusätzlich ein Wert von 300.000 t abgeschätzt.

Steigende Mengen von Aschen, Schlacken, Stäuben

Das Aufkommen an Schlacken und Aschen sowie Flugaschen und -stäuben aus Abfallverbrennungsanlagen stieg von 430.000 t im Jahr 2003 auf 719.180 t im Jahr 2004. In Abfallverbrennungsanlagen verbrannte Abfälle weisen überwiegend eine uneinheitliche Zusammensetzung auf; Aschen, Schlacken und Stäube aus der Abfallverbrennung haben zum Teil hohe Schadstoffbelastungen und werden deponiert.

Ebenfalls deutlich gestiegen ist das Aufkommen an Kessel- und Flugaschen sowie Flugstäuben aus Feuerungsanlagen. Durch die steigende Produktion in der Eisen- und Stahlindustrie sowie in der Nichteisen-Metallindustrie stieg das Aufkommen an Schlacken und Stäuben, beispielsweise Hochofen- und Konverterschlacken im Zeitraum 1999–2004 von 2,1 auf 2,3 Mio. t (UMWELTBUNDESAMT 2005). Stäube und Aschen aus der Zementindustrie werden nicht ausgeschleust, sondern innerbetrieblich wieder eingesetzt.

Umsetzung AVV

Eine Erhebung über die Umsetzung der Abfallverbrennungsverordnung (AVV) zeigte, dass von etlichen Mitverbrennungsanlagen in der Verordnung vorgesehene Ausnahmeregelungen hinsichtlich der Emissionsgrenzwerte in Anspruch genommen wurden. Unklarheiten über den Geltungsbereich gab es v. a. bei Anlagen, die Holzabfälle mitverbrennen. Die elektronische Berichtspflicht zur AVV wird 2007 das erste Mal ein vollständiges Bild über alle Anlagen liefern (➔ Kapitel 9).

Span- und Faserplatten-Industrie

Spänetrockner und Pressen nicht geregelt

Die Span- und Faserplatten-Industrie ist ein bedeutender Sektor für Österreich: Pro Jahr werden an zehn Standorten mehr als 2 Mio. m³ Spanplatten und 50.000 t Faserplatten produziert. Rund 80 % der Platten werden exportiert. In den letzten Jahren gab es starke Produktionserweiterungen und neue Feuerungsanlagen für Biomasse und Abfall. Die Emissionen der Span- und Faserplattenindustrie liegen in einer Größenordnung, in der es für vergleichbare Emissionen von Anlagen anderer Industriesektoren emissionsbegrenzende Verordnungen gibt. Dennoch sind in diesem Sektor die Luftemissionen von Spänetrocknern und Pressen bislang nicht durch eine Verordnung geregelt (UMWELTBUNDESAMT 2006e).

Wasserverbrauch und Abwasseremissionen

Die Industrie ist ein wesentlicher Wasserverbraucher, die letzten statistisch erfassten Gesamtdaten sind jedoch aus dem Jahr 1994. Derzeit wird nur der Fremdverbrauch, nicht jedoch der Eigenverbrauch von Wasser statistisch erhoben. Neue Daten zum Wasserverbrauch der Industrie werden auch im Zuge der Umsetzung der Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) benötigt (➔ Kapitel 1).

Datendefizit zum Wasserverbrauch

Mit den branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen (AEVs) und der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung (AAEV) werden nahezu alle gewerblichen und industriellen Einleiter erfasst. Damit ist sichergestellt, dass den Behörden für die Anpassung der Wasserrechtsbescheide eine österreichweit gleiche und gesicherte Grundlage zur Verfügung steht. Das Wasserrechtsgesetz (WRG) gibt vor, dass in den branchenspezifischen AEVs der Stand der Technik der Abwasserbehandlung sowie die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse zu berücksichtigen sind. Neue Technologien zur Abwasserreinigung und verstärkte Nutzungsansprüche erfordern wiederkehrende Novellierungen der AEVs. Für die Anpassung von Altanlagen gibt es in der Regel eine mehrjährige Übergangsfrist. In Tabelle 3 sind beispielhaft vier von 17 AEVs dargestellt, die im Zeitraum 2007–2010 umzusetzen sind und aufgrund derer v. a. bezüglich der Altanlagenanpassung ein Umsetzungsbedarf besteht. IPPC-Anlagen müssen jedenfalls bis Ende Oktober 2007 angepasst werden.

Novellierungen der AEVs

Tabelle 3: Ausgewählte branchenspezifische Abwasseremissionsverordnungen (AEV).

BGBI.	AEV	Langtitel Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus ...	Inkrafttreten	Umsetzungsdatum
II 271/2003	Verbrennungsgas	... der Reinigung von Verbrennungsgas	27.05.2004	27.05.2007
II 272/2003	Organische Chemikalien	... der Herstellung von organischen Chemikalien	27.05.2004	27.05.2009
II 273/2003	Anorganische Chemikalien	... der Herstellung von anorganischen Chemikalien	27.05.2004	27.05.2009
II 265/2003	Fahrzeugtechnik	... der Betankung, Reparatur und Reinigung von Fahrzeugen	27.05.2004	27.05.2009

Prüfung der Umweltverträglichkeit (UVP)

Bei der Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000) werden die Umweltauswirkungen eines Vorhabens medienübergreifend und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet und sie sind anschließend bei der Entscheidung im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Die Darstellung der Umweltauswirkungen erfolgt in der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE).

Vom 1. November 2003 bis 31. Dezember 2006 wurden insgesamt 35 UVP-pflichtige Vorhaben im Bereich Industrie, Energiewirtschaft und Intensivtierhaltung zur Genehmigung eingereicht: Davon waren unter anderem neun Vorhaben der Abfallwirtschaft, 15 der Energiewirtschaft, drei der Errichtung von 380 kV Freileitungen, eines der Errichtung einer Gasleitung, eines der Papier- und Zellstoffindustrie, eines der Eisen- und Stahlherstellung zuzuordnen.

Genehmigungsverfahren



Zur Klärung, ob ein Vorhaben einer UVP zu unterziehen ist, besteht die Möglichkeit des Feststellungsverfahrens. Die Feststellung der UVP-Pflicht erfolgt auf Antrag des Projektwerbers, einer mitwirkenden Behörde, des Umweltanwalts oder von Amts wegen durch die zuständige Behörde. Nicht alle Vorhaben, für die laut Feststellungsverfahren eine UVP-Pflicht besteht, werden anschließend auch in dieser Form zur Genehmigung eingereicht.

Feststellungsverfahren

Laut Datenstand wurden im oben genannten Zeitraum 65 Feststellungsverfahren durchgeführt, davon unterlagen 47 Vorhaben nicht der UVP-Pflicht.

Gründe dafür, dass keine UVP-Pflicht vorliegt, waren:

- Der Schwellenwert lt. Anhang 1 UVP-G 2000 wird nicht erreicht (bei ca. der Hälfte der Vorhaben in den vorliegenden Feststellungsbescheiden; bei ca. einem Viertel der Vorhaben wird der Schwellenwert knapp nicht erreicht).
- Für Änderungsvorhaben³ gemäß § 3a UVP-G 2000 wurde im Rahmen einer Einzelfallprüfung festgestellt, dass durch das Änderungsvorhaben keine erheblichen schädlichen, belästigenden oder belastenden Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind.
- Im Rahmen einer Einzelfallprüfung wurde festgestellt, dass bei Vorhaben in schutzwürdigen Gebieten gemäß § 3 Abs. 4 i.V.m. den Anhängen 1 und 2 UVP-G 2000 das schutzwürdige Gebiet nicht wesentlich beeinträchtigt wird.
- Im Rahmen einer Einzelfallprüfung wurde festgestellt, dass aufgrund einer Kumulation gemäß § 3 Abs. 2 UVP-G 2000 nicht mit erheblichen negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu rechnen ist.

Umwelttechnologien wichtig für die heimische Wirtschaft

Im Zeitraum 2000–2003 wuchs der Umsatz mit Umwelttechnologien um durchschnittlich 7,7 % pro Jahr. Für den österreichischen Umwelttechnologiemarkt ist der Export ein wichtiger Absatzweg. Im Jahr 2003 wurden rd. 65 % des Umsatzes mit Umwelttechnologien durch Exporte erwirtschaftet, im Vergleich zu 61 % im Jahr 1997 (WIFO 2005). Um die Entwicklung, Marktdurchsetzung und den Export von Umwelttechnologien weiter zu forcieren, wurde auf Initiative des Lebensministeriums und des Landes Niederösterreich der Masterplan Umwelttechnologie (MUT) erstellt.

³ Einzelfallprüfungen sind laut § 3a UVP-G 2000 vorgesehen, wenn die Mengenschwelle bereits erreicht ist oder durch die Änderung erreicht wird und durch die Änderung eine Kapazitätsausweitung von mindestens 50 % des Schwellenwertes erfolgt (bzw. 50 % der bisher genehmigten Kapazität des Vorhabens, wenn kein Schwellenwert angeführt ist).

13.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Altanlagenanpassung an Stand der Technik erforderlich

Die zeitgerechte Novellierung der Branchenverordnungen ist die wesentliche Grundlage für die IPPC-konforme Anpassung der Genehmigungsbescheide der IPPC-Altanlagen. Damit kann eine österreichweit einheitliche Vollzugspraxis sowie eine effiziente Abwicklung der zahlreichen Genehmigungsverfahren sichergestellt werden.

Bis Ende Oktober 2007 benötigen alle betroffenen Altanlagen einen IPPC-konformen Bescheid und müssen auch IPPC-konform betrieben werden.

Um den vorsorgenden Umweltschutz sicherzustellen, ist als Basis für die Grenzwerte in den Verordnungen der aktuelle Stand der Technik heranzuziehen. Eine Novellierung der im Kapitel 13.1 angesprochenen Verordnungen ist ehestens erforderlich, damit die Anpassung der darauf basierenden Anlagengenehmigungen nach österreichweiten gleichen Standards erfolgen kann.

Die Novellierungen der **§ 82-Verordnungen** Zement, Eisen-Stahl, Nichteisen-Metalle, Sinteranlagen und Glas wurden zwischen 2004 und 2006 begonnen. Die mit Ende Dezember 2006 vorgeschlagenen Grenzwerte für NO_x entsprechen meist jenen der deutschen Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) aus dem Jahr 2002, leisten jedoch nur einen begrenzten Beitrag zur Minderung der NO_x-Emissionen. Zur Erreichung des NEC-Ziels sind weitergehende NO_x-Minderungen erforderlich. Die Novellierung der Verordnungen und die Anpassung der Altanlagen an den Stand der Technik ist auch in Hinblick auf eine Reduktion der NO_x-Emissionen (EG-L) und zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Staub (IG-L) notwendig (➔ Kapitel 2).

Die in der FAV, in der LRV-K und manche der in der AVV festgelegten Emissionsgrenzwerte für Staub und NO_x entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, eine Anpassung ist daher erforderlich. Eine rasche Novellierung der LRV-K ist auch deshalb notwendig, weil zurzeit sehr viele Neuanlagen, insbesondere Gasturbinen sowie Gas- und Dampfturbinen (GuD), gebaut werden. Bei der Novellierung der AVV ist zu beachten, dass die Staub- und NO_x-Grenzwerte (500 mg pro Normkubikmeter oder Mischungsregel) für Mitverbrenner an den aktuellen Stand der Technik angepasst werden. In der AVV sind noch Bestimmungen über nationale und internationale jährliche Berichtspflichten zu konkretisieren; eine Berichtspflicht mit monatsweiser Darstellung für Monoverbrenner sowie für Mitverbrenner sollte festgelegt werden.

Durch den Einsatz von Abfällen in Industrieanlagen sollte keine höhere Belastung der Produkte und der Umwelt entstehen. Eingangsbeschränkungen für bestimmte Abfallfraktionen und der Einsatz von effektiven Technologien zur Emissionsminderung von Staub, Schwermetallen, POPs und NO_x sind insbesondere bei der **Mitverbrennung von Abfällen** erforderlich. Aschen, Schlacken und Stäube aus der Abfallmitverbrennung sollten einer Überprüfung hinsichtlich ihrer Behandlungswege unterzogen werden (➔ Kapitel 9).

In der **Span- und Faserplattenindustrie** sind die Luftemissionen der Spänetrockner und Pressen bislang nicht durch eine Verordnung geregelt. Insbesondere die Emissionen von Staub, organischem Kohlenstoff und Dioxinen bedürfen einer Regelung. Anlagen zur Span- und Faserplattenherstellung sind weder durch die IPPC-RL noch durch das UVP-G 2000 erfasst, obwohl vergleichbare Umweltauswirkungen mit IPPC-Tätigkeiten und UVP-Vorhaben vorliegen.

IPPC: Altanlagenanpassung bis Ende Oktober 2007

Novellierung der Branchen-VO

Anpassung an den Stand der Technik

FAV, LRV-K und AVV novellieren

Verordnung Luftemission Span- und Faserplatten



SCR: Stand der Technik zur Reduktion von NO_x

Um die für die Sektoren Industrie und Energieaufbringung in der NEC-RL vorgegebenen Ziele zu erreichen, sind weitere Maßnahmen zur **NO_x-Minderung** notwendig, die auch im NEC-Maßnahmenplan darzustellen sind (UMWELTBUNDESAMT 2003a, 2006b) (➔ Kapitel 2). Das Minderungspotenzial wird durch den Stand der Technik bestimmt. Stand der Technik zur Reduktion von NO_x-Emissionen sind Sekundär-minderungstechnologien wie SCR (Selective Catalytic Reduction). Für Biomasse-Feuerungsanlagen ab 10 MW ist SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) Stand der Technik. Einzelne Kraftwerke und Müllverbrennungsanlagen sind bereits mit SCR ausgestattet, aus der Mineralverarbeitenden Industrie jedoch noch keine einzige Anlage.

Erreichung der NEC-Ziele für NO_x

Durch NO_x-Minderungsmaßnahmen wie den Einbau von SCR-Katalysatoren in Anlagen könnte ein großer Beitrag zur NO_x-Reduktion in Hinblick auf die Erreichung des NEC-Ziels für NO_x geleistet werden. Das Umweltbundesamt hat eine Abschätzung der Reduktionspotenziale für NO_x-Emissionen in den einzelnen Sektoren durchgeführt. Insbesondere bei Zementwerken, Anlagen der Raffinerie, einigen Kraftwerken, Verdichterstationen, bei Anlagen der Papier- und Zellstoffindustrie sowie der Behälterglasindustrie wurden im Vergleich zum Business as usual-Szenario Reduktionspotenziale identifiziert.

Handlungsbedarf bei PM10

Handlungsbedarf besteht auch bei der Einhaltung der **PM10**-Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L. Wesentliche Maßnahmen zur Minderung von Staubemissionen einschließlich PM10 sind der zunehmende Einsatz von Gewebefiltern in vielen Branchen sowie das Fassen diffuser Quellen (Hallenentlüftungen, Lager und Umschlagplätze). Erforderlich wäre die Sicherstellung einer effizienten Entstaubung von Biomasse-Feuerungsanlagen im Bereich von 100 kW bis 10 MW. Für Anlagen, die bereits nach dem Ökostromgesetz gefördert werden, gibt es bereits gewisse Förderauflagen.

Minderungsziele für CO₂ im NAP2

Mit dem Nationalen Allokationsplan 2 (NAP2) wurden Minderungsziele für Kohlendioxid für die Sektoren Industrie und Energiewirtschaft festgelegt (➔ Kapitel 4).

POPs: Minderungsmaßnahmen setzen

Erhebungen für den nationalen POP-Aktionsplan haben gezeigt, dass die Datenlage bezüglich der Freisetzung von POPs in alle Medien, einschließlich der Gehalte im Abfall, lückenhaft ist. Insbesondere die Dioxin-Konzentrationen in Abfällen, welche in die Umwelt oder in Produktionsprozesse gelangen (z. B. Grobasche aus Biomasse-Heiz(kraft)werken; Kleinf Feuerungsanlagen; Aschen/Schlacken aus industriellen Prozessen), sollten bestimmt werden. Geeignete Minderungsmaßnahmen wären eine entsprechende Auswahl von Brennstoffen und Ausgangsmaterialien, die Regulierung von Prozessparametern und der Einsatz von Emissionsminderungsverfahren.

UVP-Verfahren

Eine aktuelle Studie über die qualitative Evaluierung der UVP (UMWELTBUNDESAMT 2006f) zieht grundsätzlich positive Bilanz: Das UVP-Regime führt zu einer Vorhabensoptimierung bereits in der Planungs- und Projektierungsphase, etwaige Genehmigungshindernisse werden bereits frühzeitig aufgezeigt. Die UVP ist ein anerkanntes Instrument der wirksamen Umweltvorsorge. Die Verfahrens- und Entscheidungskonzentration sowie die umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung werden positiv bewertet.

Im 6. Umweltkontrollbericht (UMWELTBUNDESAMT 2001) wird dargestellt, dass in Österreich etliche Schwellenwerte (z. B. Kapazität, zusätzliche Kriterien wie Länge oder Durchmesser), ab denen ein Vorhaben einer UVP zu unterziehen ist, im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten höher angesetzt sind und dass sie auch im Vergleich zu anderen typischen Anlagenkapazitäten in Österreich hoch sind.

Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige Entwicklung beinhaltet die Anwendung des Vorsorgeprinzips. Demgemäß fordert die IPPC-RL die Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen durch Anwendung des Standes der Technik, Energieeffizienz und Emissionsminderung an der Quelle. Gerade im Bereich der industriellen Anlagen ist der Fortschritt in der Umwelttechnik von entscheidender Bedeutung zur Verminderung der Umweltauswirkungen. Der ETAP (Environmental Technologies Action Plan; EK 2004) enthält Maßnahmen zur Förderung und Finanzierung der Umwelttechnologien. Er ist darauf ausgerichtet, Ressourcen zu schonen, die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger zu verbessern und das Wirtschaftswachstum zu stimulieren und damit zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. In Österreich legt der Masterplan Umwelttechnologie (MUT; BMLFUW 2007b) Maßnahmen zur Forcierung der Umwelttechnik für die nächsten zehn Jahre fest.

Leitzielindikatoren der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002b, 2004, 2006a, b) sind „Produkte mit Umweltzeichen“ und die „Anzahl der EMAS- und ISO 14001-Standorte“. Die Anzahl der Produkte mit Umweltzeichen ist bis 2001 kontinuierlich gestiegen, in den Jahren 2002 und 2003 aufgrund einer geänderten Produktzählweise gesunken und belief sich 2005 auf 338 Produkte. Die Zahl der EMAS- (Eco Management and Audit Scheme) -Registrierungen in Österreich ist seit 1996 beständig gewachsen (rund 520 im Jahr 2005), die Zahl der aktiven Organisationen sinkt jedoch seit 2002. Die ISO 14001-Zertifizierungen für ein Umweltmanagementsystem sind seit 1995 bis 2002 auf knapp 450 angestiegen.

***ETAP und
Masterplan fördern
Umwelttechnologien***

EMAS-Standorte

Gesundheit

Auswirkungen industrieller Tätigkeiten auf die Gesundheit sind abhängig von den Stoffen und Konzentrationen, denen Menschen ausgesetzt sind. Bei der **Anlagengenehmigung** spielen deshalb der Nachbarschutz und der Arbeitnehmerschutz eine große Rolle.

Aus industriellen Prozessen können aufgrund von vielfältigen Einsatzstoffen und eingesetzten **Chemikalien** (➔ Kapitel 11) sowie von sehr unterschiedlichen Prozessparametern und Betriebsweisen zahlreiche Stoffe mit Gesundheitsauswirkungen freigesetzt werden.

Die Freisetzung von **POPs** und **Schwermetallen** in alle Medien und auch über die **Abfälle** sollte aufgrund ihrer Persistenz, ihrer Akkumulierbarkeit und ihrer Toxizität minimiert werden.

***Schadstoffreduktion
ist auch
Gesundheitsschutz***

13.4 Empfehlungen

- Unverzüglich sollten jene § 82-Verordnungen novelliert werden, deren Grenzwerte insbesondere für NO_x und Staub nicht dem Stand der Technik entsprechen. (Verantwortlich: BMWA im Einvernehmen mit BMLFUW).
- Zur Umsetzung der IPPC-RL sollten rechtzeitig vor dem 31. Oktober 2007 die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen getroffen werden. (zuständige Behörden und Anlagenbetreiber).
- Um zu gewährleisten, dass auch Feuerungsanlagen ab 20 MW Leistung in allen EU-Mitgliedstaaten nach dem Stand der Technik betrieben werden, sollte eine Regelung auf EU-Ebene für derartige Feuerungsanlagen angestrebt werden. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung).
- Zur Reduktion von THG-Emissionen sollte die Energieeffizienz im IPPC- und UVP-Verfahren für Neuanlagen und Anlagenerweiterungen mehr Berücksichtigung finden. Im Hinblick auf eine möglichst effiziente Abwärmenutzung sollte die Standortwahl überdacht werden. (zuständige Behörden und Anlagenbetreiber).
- Um ein einheitliches Vorgehen bei Anlagengenehmigungen nach dem Stand der Technik sicherzustellen, sollte eine § 82-Verordnung zur Regelung von Emissionen aus der Span- u. Faserplattenindustrie erlassen werden. (Verantwortlich: BMWA im Einvernehmen mit BMLFUW). Zur Minimierung der Umweltauswirkungen dieses Sektors sollte die Wiederaufnahme in das UVP-G 2000 erfolgen. (BMLFUW, Bundesgesetzgeber). Weiters sollte dieser Sektor in die IPPC-RL aufgenommen werden. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung).
- Zur Reduktion der Staubemissionen aus Industrie und Gewerbe einschließlich Bauwirtschaft sollten dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen (inkl. Fassen von Quellen) auch für diffuse Emissionen festgelegt und die betroffenen Verordnungen entsprechend angepasst werden. (BMWA im Einvernehmen mit BMLFUW).
- Zur Anpassung an den Stand der Technik sollten inhaltlich aufeinander abgestimmte Novellierungen der AVV, FAV und LRV-K im Jahr 2007 erfolgen. Erforderlich ist die Anpassung der Emissions-Grenzwerte für Staub, SO_x und NO_x. (BMWA, BMLFUW).
- Zur Erreichung der Ziele der Klimastrategie sollten die vorgesehenen Maßnahmen für die Sektoren Energieaufbringung und Industrie umgehend umgesetzt werden. (BMWA, BMLFUW). (➡ Kapitel 4).
- Zur Minimierung der Emissionen sollte bei der thermischen Behandlung von Abfällen für alle Anlagen eine dem Stand der Technik entsprechende Betriebsweise und Rauchgasreinigung sichergestellt werden. (BMWA, BMLFUW, zuständige Behörden).
- Um den Eintrag von Schadstoffen in die Umwelt zu minimieren, sollten besonders mit Schadstoffen belastete Aschen, Schlacken und Stäube nach geeigneter Vorbehandlung – die auch Wertstoffrückgewinnung beinhalten kann – sicher deponiert werden. (Genehmigungsbehörde). (➡ Kapitel 4).
- Zur Minderung der Emissionen sollten die Staub- und NO_x-Grenzwerte der EU-Abfallverbrennungsrichtlinie, insbesondere für Mitverbrennungsanlagen an den Stand der Technik angepasst werden. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung).

- Zur Verbesserung des Kenntnisstands über die Freisetzung von POPs in die Umwelt sollten Messprogramme für alle Medien einschließlich Abfälle erstellt und umgesetzt werden. Geeignete Maßnahmen zur Emissionsminderung, wie die Anpassung von Betriebsparametern an den Stand der Technik und Festlegung von weiteren Emissionsgrenzwerten, sollten rasch umgesetzt werden. (BMWA, BMLFUW, zuständige Behörden).
- Zur Förderung von Entwicklung und Einsatz von Umwelttechnologien im Inland sollten finanzielle Anreize für Investitionen in neue, noch mit Erstanwender-Risiko behaftete Technologien gewährt werden. (BMF, BMLFUW, BMVIT, BMWA).

14 VERKEHR

14.1 Umweltpolitische Ziele

Mobilität nachhaltig gestalten

Ziel der europäischen Verkehrs- wie auch der Umweltpolitik ist es, Verkehrssysteme zu schaffen, die sowohl unter wirtschaftlichen als auch sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auf Dauer tragbar sind (EK 2001).

Im *Regierungsprogramm* der Österreichischen Bundesregierung 2007 (BUNDESREGIERUNG 2007) wird als Zielvorstellung festgehalten, dass sich eine moderne Verkehrspolitik für Menschen sowohl am Verkehrsbedarf der Wirtschaft als auch an den sozialen Mobilitätsbedürfnissen der Menschen sowie den Zielen des Umweltschutzes und des Schutzes von Leben und Gesundheit orientieren muss. Die Bundesregierung setzt sich zum Ziel, eine weitere Verschiebung des Modal Split (Verkehrsmittelwahl) zu Lasten der umweltverträglichen Verkehrsträger aufzuhalten und die Attraktivierung von Schiene und Wasserstraße besonders zu forcieren. Einen wesentlichen Beitrag kann dazu die Herstellung von mehr Kostenwahrheit unter Einbeziehung der externen Effekte im Verkehr liefern.

In der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002a) werden der Verkehr sowie Maßnahmen zur Verringerung daraus resultierender negativer Umweltwirkungen in zwei Leitzielen thematisiert: Das Leitziel 14 zielt auf Mobilitätsmanagement und Änderungen in den „Mobilitätszwängen“ ab, welche durch die räumliche Funktionstrennung von Wohnen, Arbeiten und Freizeit entstehen. Im Leitziel 15 liegt der Fokus auf Innovation, Technologie und Infrastruktur, mittels derer die umweltverträglichsten, ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und sichersten Verkehrsarten forciert werden sollen.

Im Dezember 2006 wurde von der Europäischen Gemeinschaft das *Verkehrsprotokoll zur Alpenkonvention* ratifiziert. Die Gemeinschaft verpflichtet sich damit, den Verkehr in der ökologisch sensiblen Alpenregion nachhaltig zu gestalten und gleichzeitig ein hohes Sicherheits- und Umweltschutzniveau zu gewährleisten. Artikel 1 des Protokolls verpflichtet die Mitglieder der Alpenkonvention, die Verkehrsbelastungen und -risiken auf ein für Mensch, Tier, Pflanze und deren Lebensräume erträgliches Maß zu senken.

Sektorale Ziele für den Verkehrssektor ergeben sich indirekt aus bestehenden internationalen Regelungen zur Reduktion des Treibhausgas- und Schadstoffausstoßes sowie der Lärmbelastung.

Treibhausgasemissionen reduzieren

Um das *Kyoto-Ziel* (*Kyoto-Protokoll*) zu erreichen, hat sich Österreich verpflichtet, seinen Treibhausgasausstoß von 1990 bis 2008–2012 um 13 % zu reduzieren. Für diese Reduktion legt die *Österreichische Klimastrategie 2002* (BMLFUW 2002b) beim Verkehr eine Eindämmung des Jahresausstoßes auf 16,3 Mio. t CO₂-Äquivalente (CO₂e) im Jahr 2010 fest, in der Anpassung der Klimastrategie 2007 wird das sektorale Ziel für 2010 auf 18,9 Mio. t CO₂e erhöht (➡ Kapitel 4).

Leitziele:
Nachhaltigkeit im
Verkehrssektor

Umweltbelastungen
senken

Die *Biokraftstoffrichtlinie* enthält Ziele für den Einsatz von Biokraftstoffen im Verkehrssektor. Österreich hat diese Ziele in Form einer Substitutionsverpflichtung und einem ambitionierteren Zeitplan in der *Kraftstoffverordnung* verankert: Bis zum Jahr 2008 sind 5,75 % fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe zu substituieren (➡ [Kapitel 12](#)).

Die Europäische Kommission erstellte 1995 die *Strategie zur Minderung der CO₂-Emissionen von Pkw* (EK 1995) mit dem Ziel, den durchschnittlichen Kohlendioxid-Ausstoß aller neu zugelassenen Personenkraftwagen bis zum Jahr 2005 (spätestens 2010) auf 120 g/km zu senken. Im Zuge dieser Strategie verpflichteten sich die europäischen, koreanischen und japanischen Automobilherstellerverbände, bis zum Jahr 2008/2009 die CO₂-Emissionen mit technischen Mitteln auf 140 g/km zu senken (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Im *Regierungsprogramm* der österreichischen Bundesregierung (BUNDESREGIERUNG 2007) wird eine Reihe von Zielen zur Reduktion speziell der Treibhausgasemissionen des Verkehrs angeführt. Hierzu zählen die Verdoppelung des Radverkehrsanteils auf 10 % bis 2015, die Steigerung der alternativen Kraftstoffe im Verkehrssektor auf 10 % bis 2010 sowie auf 20 % bis 2020, die Erreichung von 5 % der neu zugelassenen Pkw bis 2010 mit alternativen Antrieben, ein flächendeckendes Netz von E85 (85 % Ethanol, 15 % Benzin) sowie Methangas-Tankstellen bis 2010, die Schaffung einer Methan-Kraftstoffsorte mit mindestens 20 % Biomethananteil bis 2010 sowie die Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Biogaseinspeisung.

Schadstoffemissionen senken

Bezüglich des Schadstoffausstoßes kommt der *Emissionshöchstmengenrichtlinie* (NEC-RL) für bestimmte Luftschadstoffe besondere Bedeutung zu. Sie legt unter anderem für **Stickoxidemissionen** in Österreich ein Ziel von 103.000 t für 2010 fest (➡ [Kapitel 2](#)).

Das *Immissionsschutzgesetz Luft* (IG-L) setzt Grenzwerte für verkehrsrelevante Luftschadstoffe, von hoher Relevanz sind hierbei speziell die Schadstoffe NO₂ sowie Partikel (➡ [Kapitel 2](#)).

Lärmbelastung verringern

Die *Umgebungslärmrichtlinie* der Europäischen Union sowie das *Bundes-LärmG* und die nationalen Umsetzungen der Länder zielen auf die Vermeidung gesundheits-schädlicher Belastungen durch **Verkehrslärm** ab (➡ [Kapitel 8](#)).

In der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002a) wird die Eindämmung von Flächenverbrauch und -zerschneidung angestrebt (➡ [Kapitel 15](#)).

14.2 Situation und Trends

Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr

Etwa 26 % der Verkehrsleistung im Personenverkehr (Personenkilometer, Pkm) erbrachte 2005 der so genannte Umweltverbund. Dazu zählen öffentlicher Verkehr (Bahn, Bus, elektrifizierter Personennahverkehr), Fuß- und Radverkehr. Die restlichen 74 % entfallen auf Pkw, motorisierte Zweiräder und Flugverkehr, wobei der Pkw-Verkehr mit rund 61 % weitaus am meisten beiträgt (UMWELTBUNDESAMT 2007a).

In den vergangenen Jahren ist die Verkehrsleistung in Österreich kontinuierlich gestiegen, von 1990 bis 2005 nahm sie um etwa 21 % zu, wobei sie von 2003–2005 konstant blieb. Vor allem der Pkw-Verkehr wuchs beträchtlich, insbesondere durch den Freizeitverkehr. Im Zeitraum 1990–2005 betrug die Zunahme der Verkehrsleistung bei den Pkw 30 %, auch diese hat sich seit 2003 stabilisiert (siehe Abbildung 1). Relativ zur Gesamtleistung entwickelt sich der Flugverkehr seit 1990 am stärksten (UMWELTBUNDESAMT 2007a).

Starke Zunahme der Verkehrsleistung

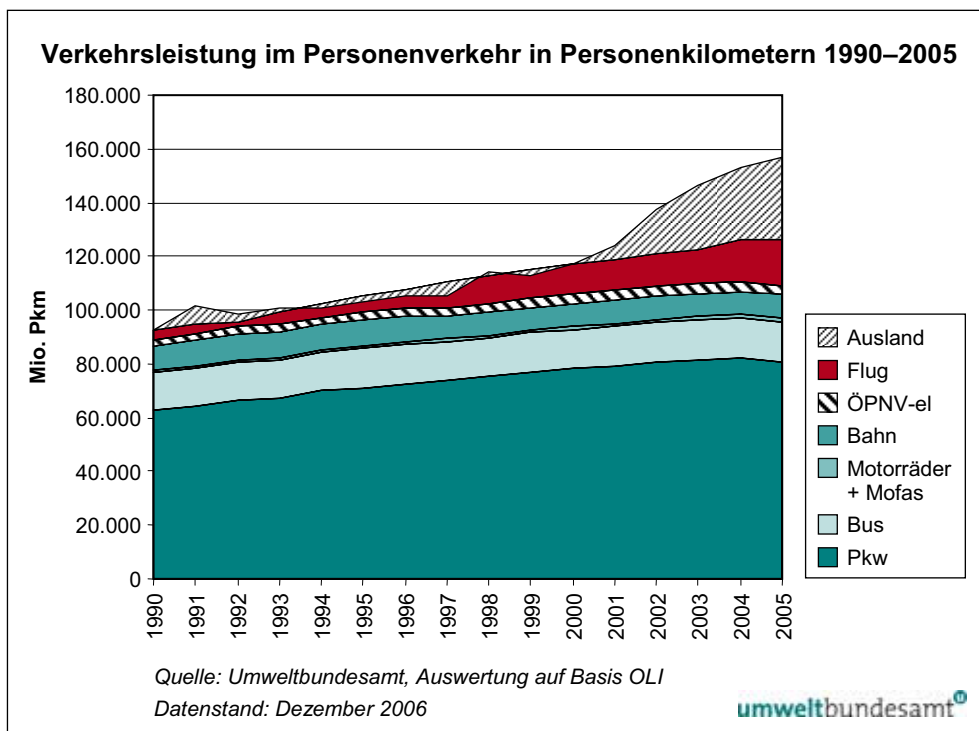


Abbildung 1: Verkehrsleistung im Personenverkehr in Personenkilometern 1990–2005.

Neben der Verkehrsleistung ist auch der **Fahrzeugbestand** in den vergangenen Jahren kontinuierlich angestiegen. Im Jahr 2005 waren in Österreich rund 4,2 Mio. Pkw registriert. Parallel zum Fahrzeugbestand hat sich der Motorisierungsgrad entwickelt: 2005 kamen auf 1.000 Einwohner knapp über 500 Pkw (STATISTIK AUSTRIA 2007).

Jeder zweite österreichische Pkw wurde im Jahr 2005 mit Dieselmotoren betrieben – das ist der europaweit höchste Anteil (EUROSTAT 2006a). Ursache dafür sind technologische Verbesserungen bei Dieselmotoren, die effektivere Kraftstoffnutzung, aber vor allem der im europäischen Vergleich geringe Preis von Diesel.

**„Dieselland“
Österreich**

Entwicklung der Transportleistung im Güterverkehr

In den Jahren 1990 bis 2005 hat sich die Transportleistung im Güterverkehr in Österreich um 58 % erhöht, von 2003–2005 betrug die Zunahme 2,1 %. Etwa 67 % der Transportleistung sind dem Straßen-, ca. 28 % dem Schienenverkehr zuzuordnen (siehe Abbildung 2).

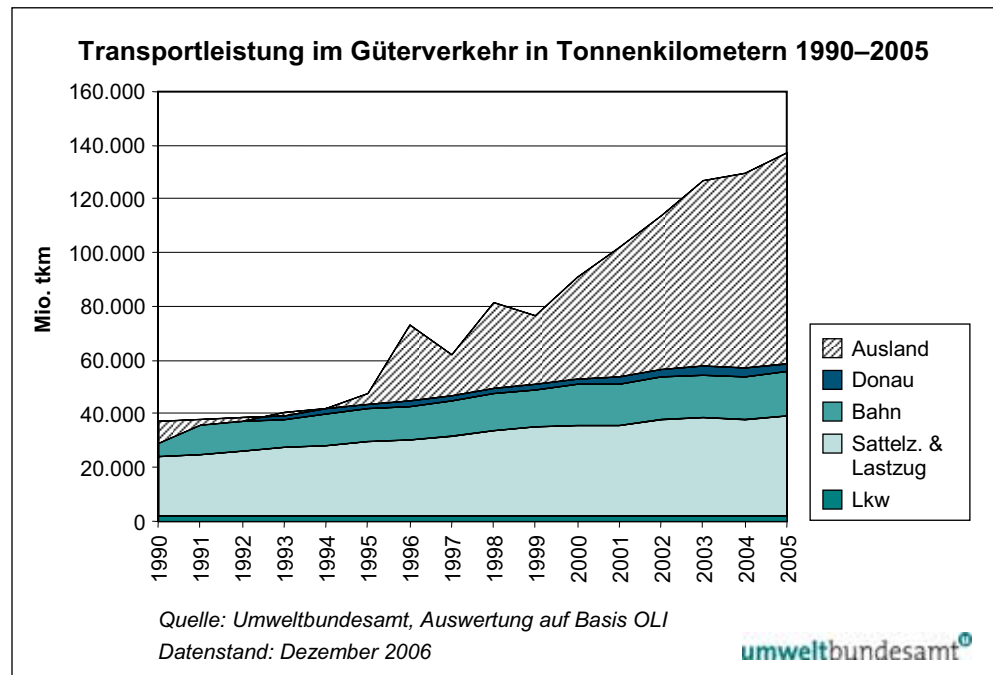


Abbildung 2: Transportleistung im Güterverkehr in Tonnenkilometern 1990–2005.

Die österreichische Bahn belegt in Hinblick auf den Transportleistungsanteil im europäischen Vergleich damit nach wie vor einen Spitzenplatz, wenngleich dieser stetig sinkt. Trotz Zuwächsen spielen Donauschifffahrt und Flugverkehr für den Gütertransport nur eine untergeordnete Rolle.

Zunahmen beim Energieeinsatz

Der Energieeinsatz im Verkehrssektor nimmt weiterhin stark zu. Im Zeitraum 1990–2005 nahm die Kraftstoffverkaufsmenge um 80 % zu, von 2003 bis 2005 betrug die Zunahme 6 %. Der Großteil des Anstiegs im Kraftstoffverkauf entfällt auf Dieselmotorkraftstoff (von 2,1 Mio. t 1990 auf 6,3 Mio. t 2005; Zunahme + 200 %). Im gleichen Zeitraum hat sich die verkaufte Menge Benzin von 2,6 Mio. t im Jahr 1990 auf 2,1 Mio. t 2005 reduziert. In Österreich wird somit dreimal so viel Diesel wie Ottomotorkraftstoff (Benzin) abgesetzt (siehe Abbildung 3) (UMWELTBUNDESAMT 2007a) (→ Kapitel 12).

Massive Zunahme bei Dieselaabsatz

Beim Biosprit voraus

Seit 2005 wird im Verkehrssektor auf Basis der vom Lebensministerium erlassenen Kraftstoffverordnung verpflichtend Biokraftstoff eingesetzt. Der tatsächlich eingesetzte Anteil betrug im Jahr 2005 3,2 % (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

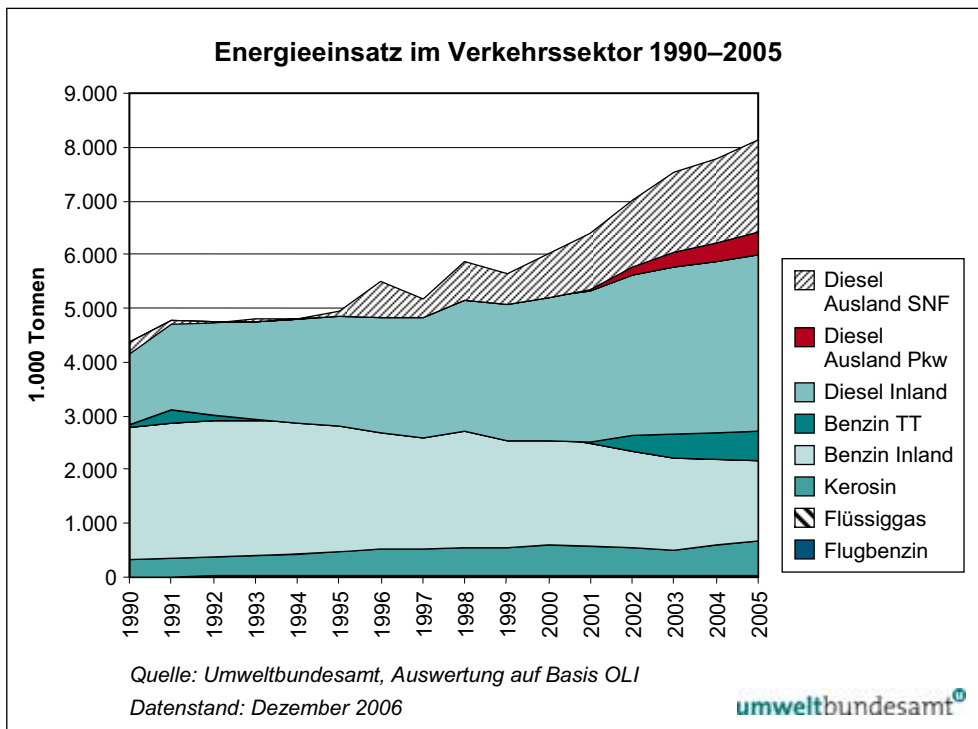


Abbildung 3: Energieeinsatz im Verkehrssektor 1990–2005.

Die im europäischen Vergleich niedrige österreichische Kraftstoffsteuer bedingt niedrige Kraftstoffpreise und führt zu einer preisbedingten Kraftstoffausfuhr in Fahrzeugtanks (**Tanktourismus**), speziell im Güterverkehr. Im Jahr 2005 belief sich der Anteil von Kraftstoffen, welche in Österreich getankt, aber im Ausland verfahren werden, auf etwa 33 %.

Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors – Tendenz stark steigend

Der Verkehrssektor setzt fast ein Viertel der österreichischen Treibhausgase frei – im Jahr 2005 24,4 Mio. t CO₂e (UMWELTBUNDESAMT 2007a) (→ Kapitel 4). Außerdem zeigt der Verkehr von allen Sektoren die stärkste Steigerung der Treibhausgasemissionen; diese nahmen im Zeitraum 1990–2005 um 92 % zu, von 2003 bis 2005 um 6 % (siehe Abbildung 4). Die aus dem Kraftstoff im Ausland freigesetzten Treibhausgase werden Österreich angerechnet und betragen 2005 rd. 32 % der österreichischen Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor (UMWELTBUNDESAMT 2007a). Die Zunahme der Emissionen im Inland ohne preisbedingten Kraftstoffexport betrug im selben Zeitraum 20 %, wobei die Emissionen von 2003–2005 konstant blieben.

Klimatreiber Verkehr

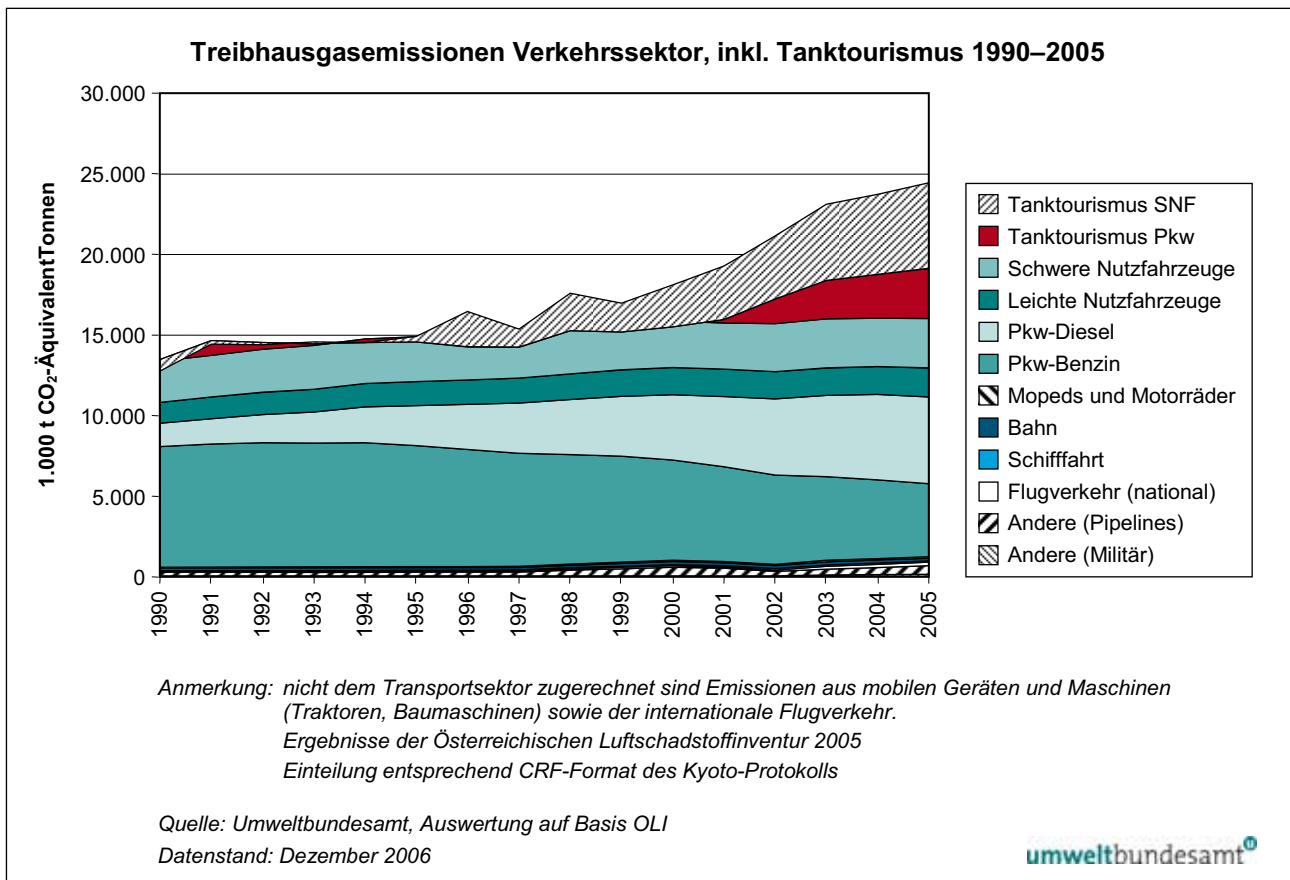


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen Verkehrssektors, inkl. Tanktourismus 1990–2005.

Seit 2000 konnte in Österreich bei den neu zugelassenen Dieselfahrzeugen keine CO₂-Emissionsreduktion erzielt werden. Ein 2005 neu zugelassener Pkw emittiert pro Kilometer durchschnittlich 161 bzw. 165 g CO₂ (Diesel bzw. Benzin).

Im Personen- und Güterverkehr emittieren Bahn und Bus bzw. Schiff deutlich weniger CO₂ (wie auch andere Luftschadstoffe) pro Personen- oder Tonnenkilometer (siehe Abbildung 5).

Die österreichweite CO₂-Freisetzung durch den **Flugverkehr** hat sich seit 1990 etwa verfünffacht. Der nationale Flugverkehr macht 1 % der österreichweiten Treibhausgasemissionen aus (siehe Abbildung 4). Im Gegensatz zur Besteuerung der Kraftstoffe im Straßenverkehr unterliegt der Flugverkehr keiner Kraftstoffsteuer, der internationale Flugverkehr ist von der Kyoto-Berichtspflicht ausgenommen.

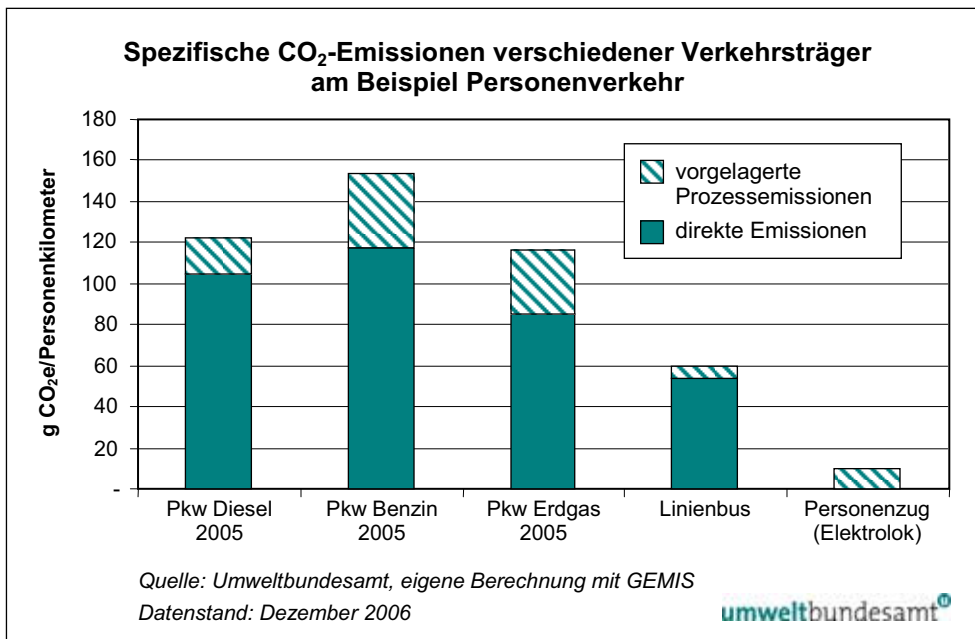


Abbildung 5: Spezifische CO₂-Emissionen verschiedener Verkehrsträger am Beispiel Personenverkehr. Gesamtemissionen unter Berücksichtigung vorgelagerter Prozessemissionen.

Schadstoffemissionen des Verkehrssektors

Der Verkehrssektor emittierte im Jahr 2005 in Österreich mehr als 7.500 t **Feinstaub** (➔ Kapitel 2), davon entfallen 50 % auf Verbrennungsemissionen (abhängig von der Fahrzeugtechnologie) und 50 % auf Abrieb und Aufwirbelung (abhängig von der Verkehrsleistung). Die Partikelemissionen haben in Österreich von 1990 bis 2005 um 4 % zugenommen, von 2003 bis 2005 haben die Emissionen um 1 % abgenommen (siehe Abbildung 6) (UMWELTBUNDESAMT 2006b).

Die Partikelemissionen aus Verbrennungsmotoren stammen fast ausschließlich von Dieselmotoren.

Der Straßenverkehr trägt maßgeblich zur Überschreitung von Luftgütegrenzwerten für die Feinstaubbelastung (PM₁₀) bei. An verkehrsnahen Messstellen im städtischen Gebiet beträgt der Anteil des Verkehrs an der Gesamtbelastung bis zu etwa 50 %. Neben dem Straßenverkehr trägt auch der Offroad-Sektor (v. a. Baumaschinen, land- und forstwirtschaftliche Maschinen wie Traktoren etc.) zu den Partikelemissionen bei.

Der Verkehrssektor ist mit 44 % der österreichischen Gesamtemissionen die Hauptquelle für **Stickoxide (NO_x)**. Die NO_x-Emissionen des Verkehrssektors haben in Österreich seit 1990 kontinuierlich abgenommen (siehe Abbildung 7) (➔ Kapitel 2).

**Problematische
Partikelemissionen**

**Hauptverursacher
für Stickoxid-
emissionen**

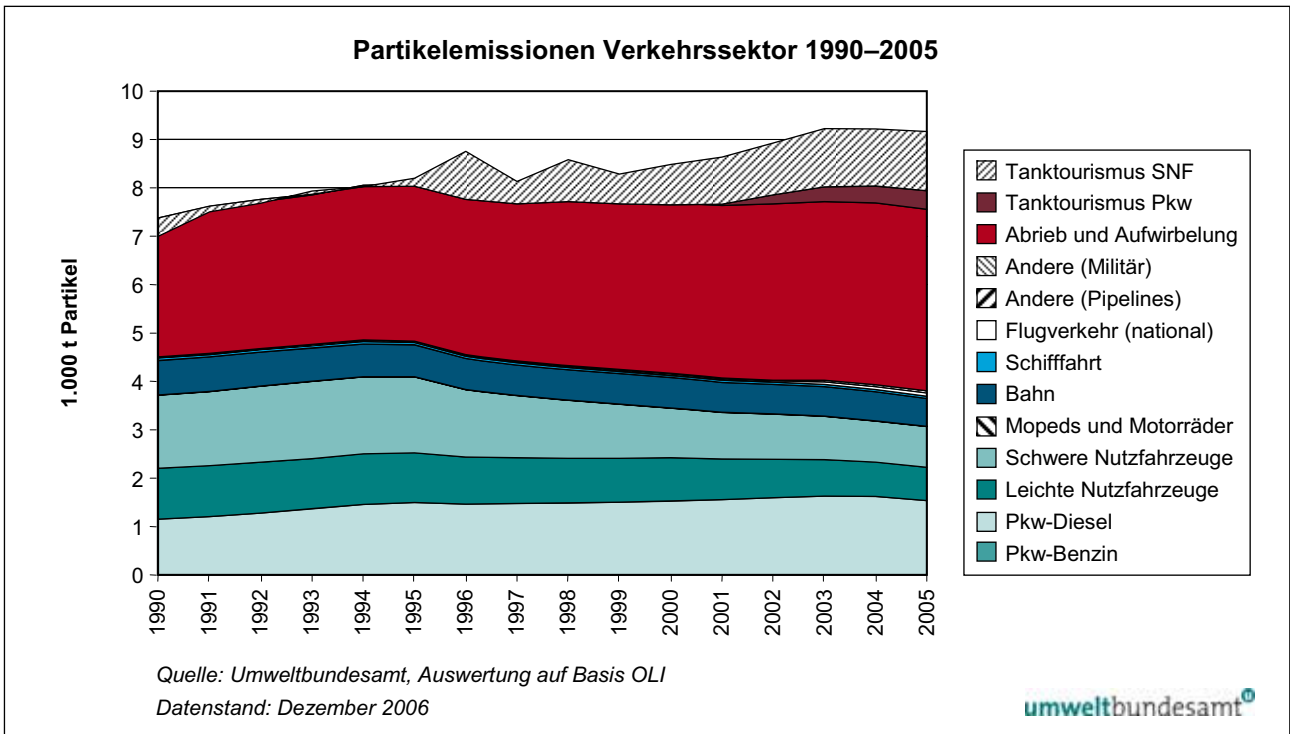


Abbildung 6: Partikelemissionen Verkehrssektor 1990–2005.

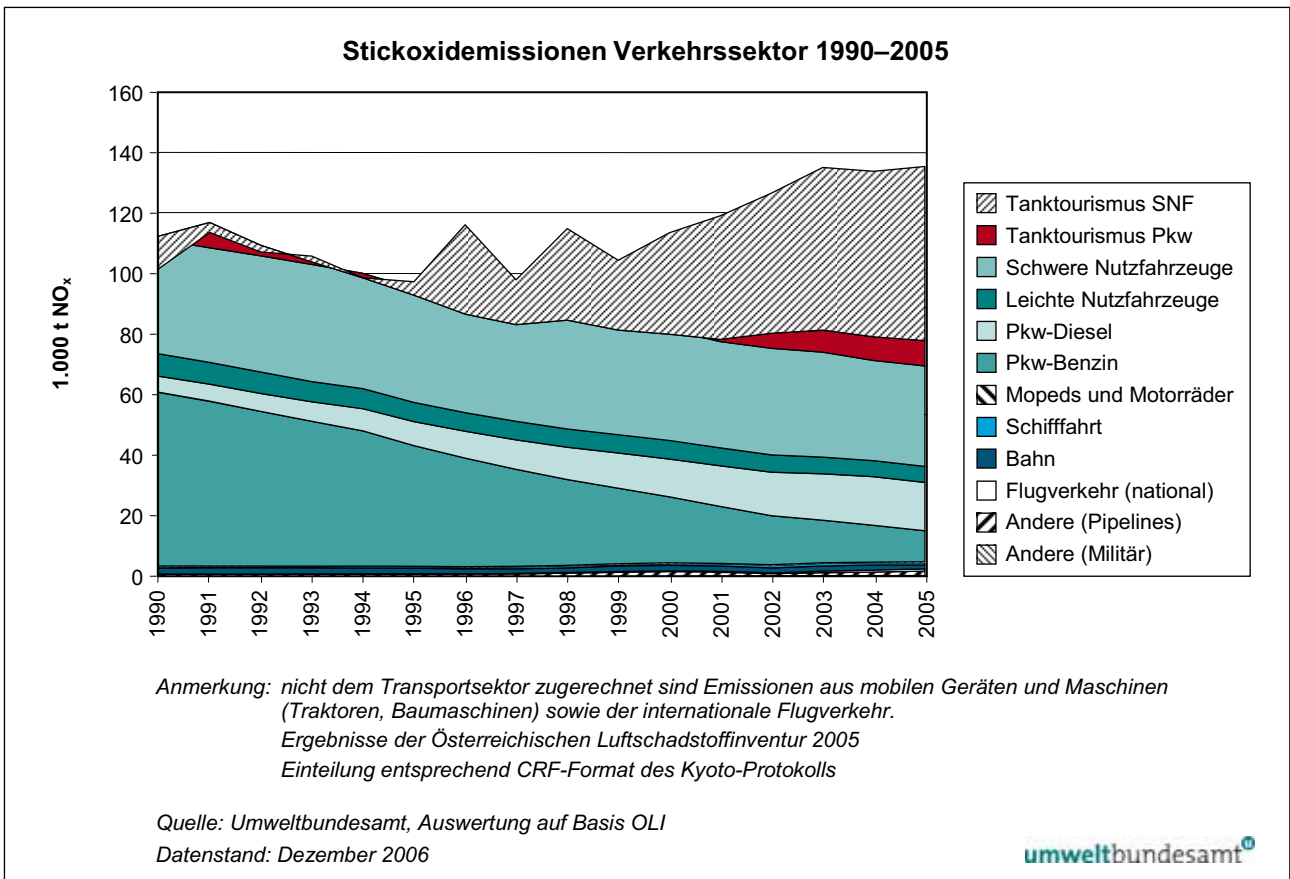


Abbildung 7: Stickoxidemissionen Verkehrssektor 1990–2005.

Grund hierfür ist eine Emissionsreduktion speziell bei den Benzin-Pkw, hier macht sich die Einführung des Katalysators positiv bemerkbar. Dieser Trend wurde durch den Dieselboom bei den Pkw gebremst. Bei den leichten und schweren Nutzfahrzeugen und den Fahrzeugen im Offroad-Sektor sind die Reduktionen deutlich geringer. Emissionsgrenzwertbestimmungen bei Dieselfahrzeugen haben nicht zu jenen Reduktionen geführt, welche durch die rechtliche Absenkung zu erwarten gewesen wären. Geringerer Kraftstoffverbrauch wird motorentechnisch mit höheren NO_x -Emissionen „erkauft“, dadurch nimmt der NO_x -Ausstoß trotz sinkender Grenzwerte nicht in jenem Ausmaß ab, wie es die Grenzwerte erwarten lassen würden (UMWELTBUNDESAMT 2003).

Hinsichtlich der Stickstoffdioxid-Belastung (NO_2) ist in den letzten Jahren an einigen verkehrsnahen Messstellen eine steigende Tendenz zu Grenzwertüberschreitungen festzustellen (➔ Kapitel 2). Der Anteil der Verkehrsemissionen an den straßen-nah gemessenen NO_2 -Belastungen beträgt bis zu 90 %.

Mobilität auf Kosten von Lebensraum

Täglich werden 2,7 ha (das entspricht knapp vier Fußballfeldern) Landschaft für Verkehrsflächen verbaut (UMWELTBUNDESAMT 2006c), der weitaus größte Anteil dieses Flächenverbrauchs entfällt auf Straßenverkehrsinfrastruktur (siehe Abbildung 8). Die Straße benötigt für die gleiche Transportleistung, ob Personen oder Güter, ein Vielfaches der Fläche, die der Schienenverkehr beansprucht (➔ Kapitel 15).

Lebensraumverlust durch Infrastruktur

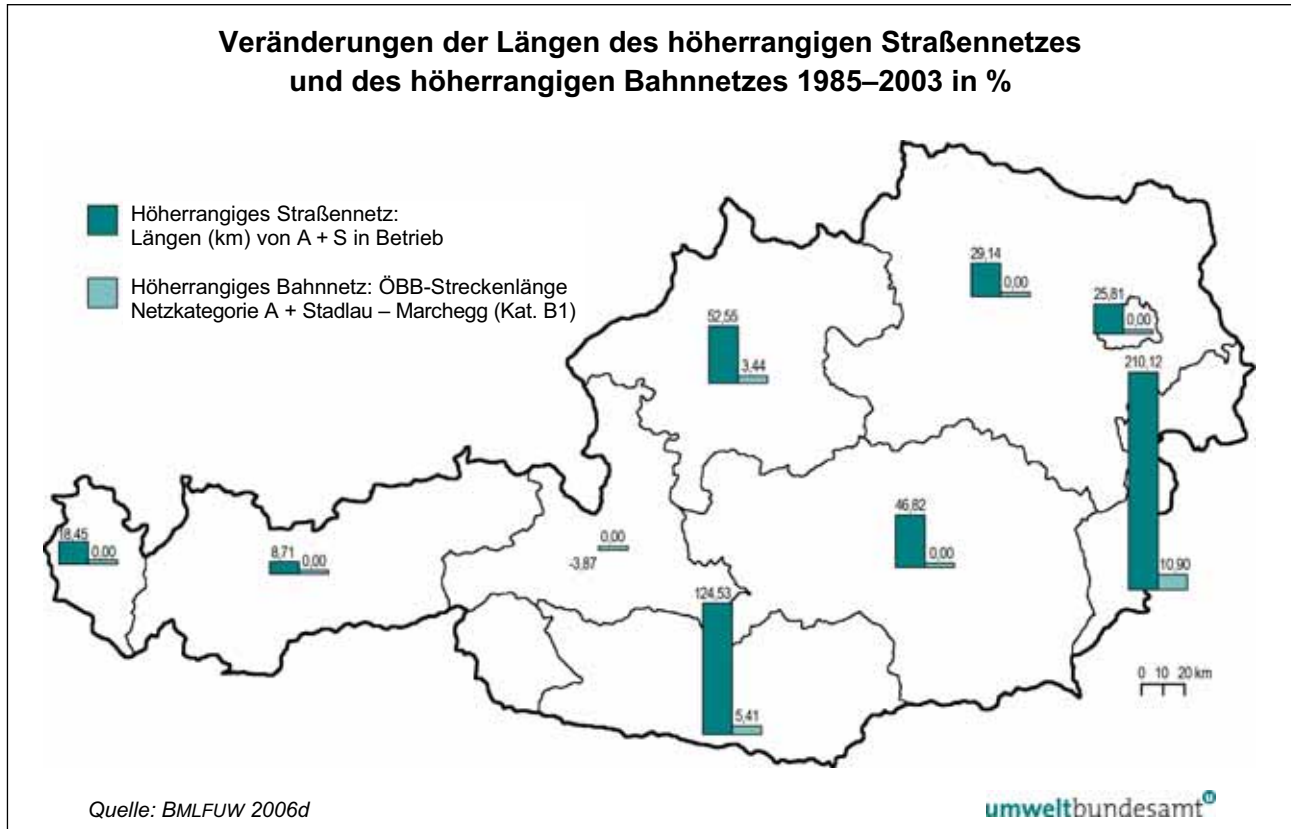


Abbildung 8: Längenzuwachs im höherrangigen Straßen- und Bahnstreckennetz in Österreich 1985–2003 in Prozent.

14.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Szenarien zur Entwicklung der Verkehrsleistung sowie der Verkehrsmittelwahl in Österreich (UMWELTBUNDESAMT & ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR 2006) zeigen, dass sich ohne gegensteuernde Maßnahmen der Trend der letzten Jahre fortsetzen wird. Dies bedeutet eine überproportional starke Zunahme des umweltintensiven Straßen- und Flugverkehrs und einen Rückgang der Verkehrs- und Transportleistungsanteile im Öffentlichen Verkehr sowie im Rad- und Fußgängerverkehr.

Kostenstrukturen fördern Verkehr

Die Ursachen für diese Entwicklungen liegen u. a. in den **Kostenstrukturen** des Verkehrssektors. Im Vergleich zu anderen Kostenfaktoren haben sich die Transportkosten – insbesondere die Kraftstoffpreise – in den letzten Jahrzehnten unterdurchschnittlich erhöht. Im Vergleich dazu sind die Transportpreise im Öffentlichen Verkehr seit Mitte der 1980er Jahre deutlich stärker gestiegen (siehe Abbildung 9).

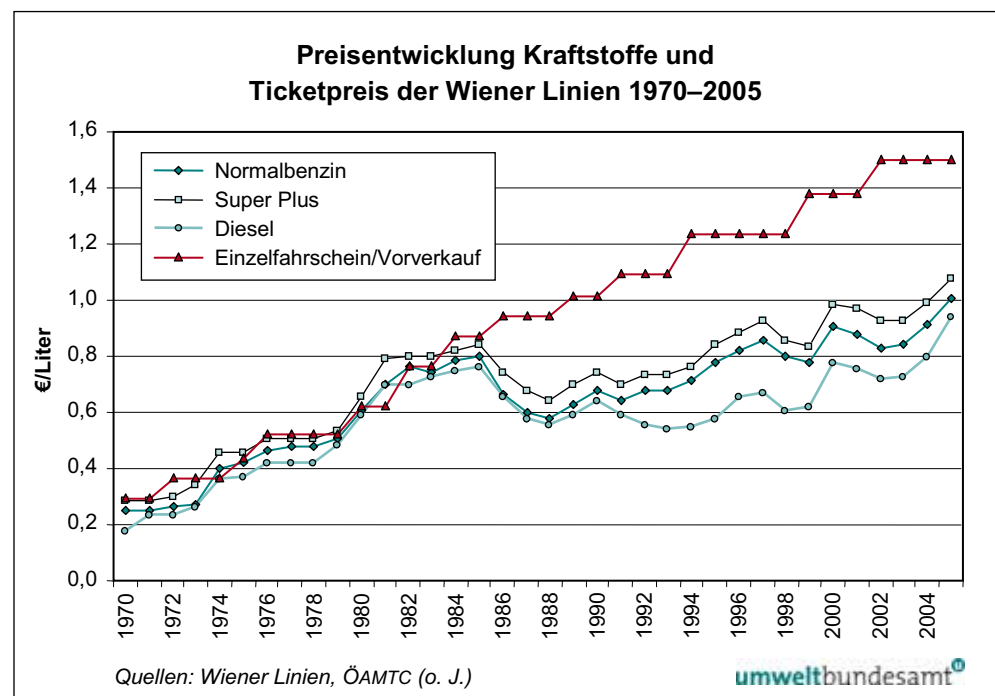


Abbildung 9: Preisentwicklung Kraftstoffe und Ticketpreis der Wiener Linien 1970–2005 in €/Liter.

Die für Pkw-NutzerInnen geringen variablen Kosten je Kilometer führen dazu, dass ein hoher Anteil der Wege mit dem Pkw zurückgelegt wird, auch wenn die zurückgelegte Distanz gering ist: In Österreich sind 25 % aller Autofahrten kürzer als 2 km und 50 % kürzer als 5 km (BMLFUW 2005a).

Geringe Kraftstoffkosten in Österreich

Im europäischen Vergleich verfügt Österreich zudem über niedrige Kraftstoffpreise. Dies ist auf die niedrigen Mineralölsteuersätze zurückzuführen (siehe Abbildung 10). Dem Energieeinsatz im Verkehrssektor werden auch zukünftig deutliche Zunahmen prognostiziert.



Um die Kraftstoffpreise näher an das europäische Niveau anzupassen, erfolgte im Jahr 2007 eine Erhöhung der MÖSt für Benzinkraftstoffe im Ausmaß von drei Cent und für Dieseldieselkraftstoff um fünf Cent.

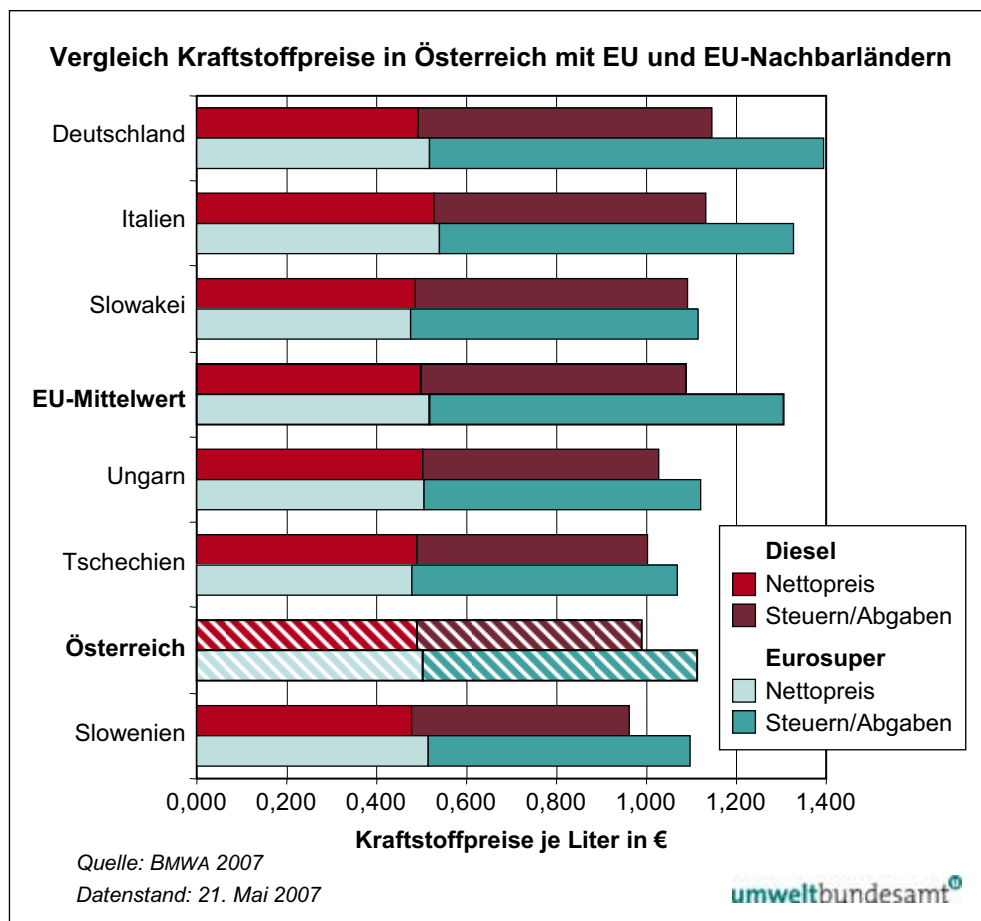


Abbildung 10: Vergleich Kraftstoffpreise in Österreich mit EU und EU-Nachbarländern inkl. Steueranteil.

Die niedrigen Kraftstoffpreise sind auch eine wesentliche Grundlage für die starke Zunahme der Verkehrsleistung im Flugverkehr. Kerosin als Kraftstoff ist von der Mineralölbesteuerung ausgenommen.

Hinzu kommt, dass den unterschiedlichen Verkehrsträgern bisher nicht all jene Kosten angelastet werden, welche sie verursachen. Die Kosten für Infrastrukturerrichtung und -erhalt sowie die externen Kosten (Umweltfolge-, Unfallfolge-, Staukosten etc.) werden im derzeitigen System nur zum Teil von den Verkehrsteilnehmern und -teilnehmerinnen übernommen. Insgesamt betragen die jährlichen Kosten des Verkehrs nach groben Schätzungen in Österreich rund 93 Mrd. €, davon werden 29 Mrd. € nicht vom Verkehrssektor getragen. Die größten Anteile entfallen dabei mit 19,6 Mrd. € auf den Pkw-Verkehr und mit 5,9 Mrd. € auf den Lkw-Verkehr, bei der Bahn sind es 1,5 Mrd. € im Personen- und 1,3 Mrd. € im Güterverkehr. Die gesamten Einnahmen aus dem Pkw-Verkehr decken nur einen Anteil von 46 % der hervorgerufenen Kosten ab (VCÖ 2005). Andere Untersuchungen zeigen einen Gesamtkostendeckungsgrad des Straßenverkehrs von nur 32 % (BMVIT 2002a; siehe auch Abbildung 11 am Beispiel des Güterverkehrs). Diese fehlende Kostenwahrheit führt in Verbindung

Verkehr verursacht hohe Kosten

mit einer hohen Motorisierungsrate zu einem Anstieg der Verkehrsleistung im Straßenverkehrssektor. Die Verkehrsplanung reagierte auf den Zuwachs in der Verkehrsleistung mit einem verstärkten Ausbau des Straßennetzes und der Flugverkehrsinfrastruktur, wohingegen das Eisenbahnnetz rückläufige Streckenlängen und abseits des Hauptnetzes auch geringe Bedienungshäufigkeiten aufweist. Dieser Aspekt führt zu verzerrten Preisstrukturen im Verkehrssektor und zu einer Bevorzugung des Straßenverkehrs.

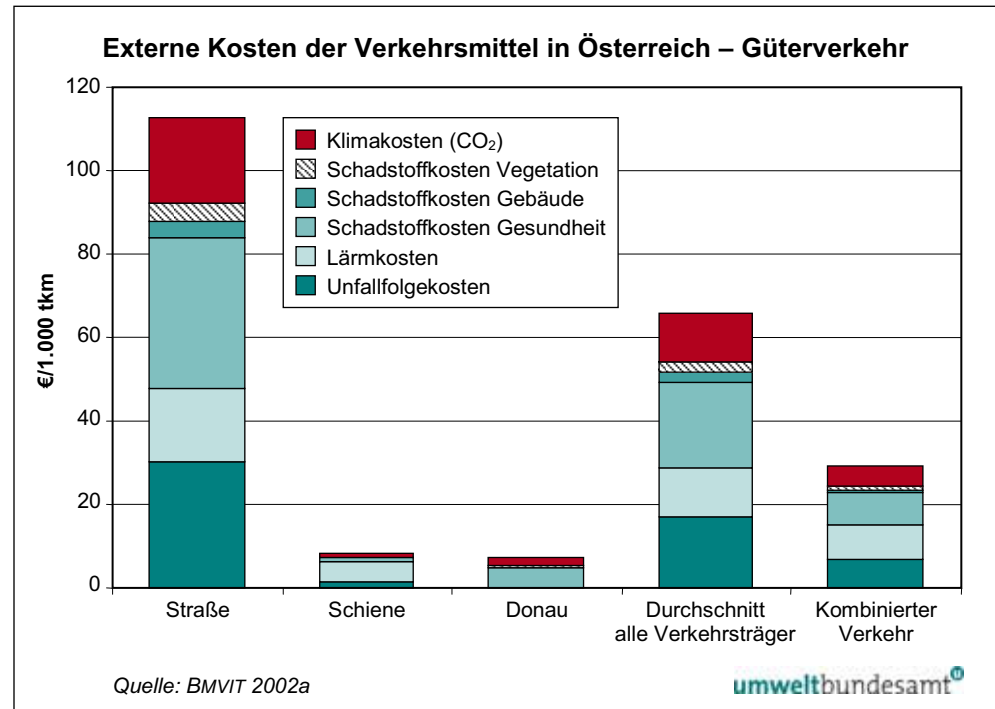


Abbildung 11: Externe Kosten der Verkehrsmittel in Österreich für den Güterverkehr.

Die Herstellung von mehr Kostenwahrheit im Verkehr unter Einbeziehung der externen Effekte ist eines der Ziele im Regierungsprogramm 2007 (BUNDESREGIERUNG 2007).

Um der vergangenen Entwicklung des vorrangigen Straßenausbaus entgegenzuwirken, wurde im Regierungsprogramm 2007 festgelegt, dass zukünftige Investitionen verstärkt in den Bahnausbau investiert werden. Zur Umsetzung des ÖBB-Rahmenplans werden ca. 6 Mrd. € zur Verfügung gestellt, das Bauprogramm im Straßenausbau soll ca. 4,5 Mrd. € umfassen (BUNDESREGIERUNG 2007).

Verkehr durch Flächennutzung

In der **Flächennutzung** zeigen die relativ geringen Kosten für Verkehrsleistungen deutliche Auswirkungen. Funktionalitäten wie Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Erholung entwickelten sich räumlich getrennt, wodurch zusätzliches Verkehrsaufkommen induziert wird (→ Kapitel 15). Siedlungsstrukturen orientieren sich in ihrer Entwicklung an Distanzen, welche mit dem Pkw gut, im Rad- und Fußgängerkehr jedoch nur noch schwierig zu bewältigen sind. Diese Entwicklung führt zu Zersiedelung und Ausdünnung, wodurch eine Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln wiederum erschwert möglich ist. Auch die Beibehaltung strikter **Funktionstrennung** im Siedlungsbau sowie der Bau von Einkaufszentren und Betriebsgebieten auf „der grünen Wiese“ führte zu weiterer Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr und den damit verbundenen Umweltauswirkungen.

Auch im **Güterverkehr** führten diese Rahmenbedingungen zu einer Verlagerung der Transportleistung auf die Straße. Der Straßenverkehr verfügt über eine hohe zeitliche und regionale Flexibilität, mit welcher die Bahn in Verbindung mit den derzeitigen Preisstrukturen nur begrenzt konkurrieren kann.

Die niedrigen Kraftstoffkosten führen auch dazu, dass die Energieeffizienz (und damit die CO₂-Emissionen) der Fahrzeuge eine untergeordnete Rolle spielt: Die Hersteller investieren bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge nach wie vor verstärkt in überproportional große und starke Fahrzeuge und die Einführung neuer Fahrzeugkonzepte wie etwa SUVs (Sport Utility Vehicle). Dieser Trend spiegelt sich in der Entwicklung der Fahrzeugflotte wider, der persönliche Lebensstil trägt damit ebenfalls zur verstärkten Umweltbelastung bei.

Ein weiteres Problem stellt die mangelnde Integration von Umweltaspekten sowie das Fehlen verbindlicher Umweltziele und Maßnahmen in der Verkehrsplanung dar. Rechtlich verbindliche Umweltqualitätsziele werden in wesentlichen Planungsgrundlagen für den Verkehrssektor bisher zu wenig berücksichtigt. So existiert etwa auf Bundesebene kein Verkehrsplan, welcher eine zukünftige Verkehrsabwicklung unter Festlegung der Verkehrsmengen sowie der Verkehrsmittelwahl unter Berücksichtigung von verbindlichen Umweltzielen festlegt. Im **Österreichischen Generalverkehrsplan** (BMVIT 2002b) wird festgelegt, welche Infrastrukturvorhaben in Österreich realisiert werden. Umweltaspekte spielten bei der Entwicklung des Plans keine fachlich nachvollziehbare dokumentierte Rolle. Auch gibt es keine umfassende Überprüfung der Auswirkungen dieser Planungsvorhaben auf die Einhaltung von Umweltzielen. Im Regierungsprogramm 2007 ist als Ziel formuliert, die Attraktivierung von Schiene und Wasserstraße besonders zu forcieren, um eine weitere Verschiebung des Modal Split zu Lasten der umweltverträglichen Verkehrsträger aufzuhalten. Die Zielerreichung wird wesentlich von der Entwicklung und Umsetzung entsprechender verkehrspolitischer Pläne und Programme abhängen.

***Umweltziele nicht
ausreichend
berücksichtigt***

Treibhausgasemissionen

Die Österreichische Klimastrategie (BMLFUW 2002b) bzw. die angepasste Klimastrategie (BMLFUW 2007) enthalten Ziele für den Sektor Verkehr für 2010 (➔ [Kapitel 4](#)). Diese sollen durch ein umfangreiches Set von Maßnahmen erreicht werden.

Im Jahr 2005 wurde die Klimastrategie einer Evaluierung (UMWELTBUNDESAMT & ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR 2006) unterzogen, um festzustellen, ob die enthaltenen Maßnahmen emissionsmindernde Wirkung zeigen und zu einer Erreichung der Ziele führen werden. Die Evaluierung ergab, dass die Maßnahmen der Klimastrategie grundsätzlich geeignet sind, die Gesamtemissionen im erforderlichen Ausmaß zu senken. Problematisch war der bis 2003 überaus geringe Umsetzungsgrad der Maßnahmen. Bis zum Jahr 2008 kann der Treibhausgasausstoß aus dem Verkehrssektor durch die Einführung von Biokraftstoffen zwar leicht gebremst werden, ohne zusätzliche Maßnahmenumsetzung zeigt das BaU-Szenario (business as usual) einen Anstieg der Treibhausgasemissionen des Verkehrs bis 2010 auf etwa 23 Mio. t, womit das Ziel von 18,9 Mio. t CO₂e (Anpassung der Klimastrategie 2007) nicht erreicht werden könnte (➔ [Kapitel 4](#)).

***Klimastrategie
evaluiert***

Für die Maßnahmen, die im Zuge der Berichterstellung einer Begutachtung unterzogen wurden (siehe Tabelle 1), ergab sich ein Reduktionspotenzial von 2,2 Mio. t. Im Zeitraum 2005–2008 führt die verpflichtende Substitution von 5,75 % fossiler durch biogene Kraftstoffe (➔ [Kapitel 12](#)) zu einer Dämpfung der Zunahme der



CO₂-Emissionen, diese Maßnahme ist derzeit die wirksamste zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor (UMWELTBUNDESAMT & ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR 2006).

Tabelle 1: Reduktionspotenzial der Maßnahmen der Österreichischen Klimastrategie für den Verkehrssektor bis 2010 (BMLFUW 2002b).

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Effekt 2003–2010	
		gesetzlich verankert bzw. implementiert oder veranlasst	Effekt im Baseline	zusätzlicher Effekt
B1 (V1)	Flottenverbrauchssenkung	✓	0	0
B/L2 (V2)	alternative und energieeffiziente Fahrzeuge und Antriebskonzepte	✓	0	240.000
B/L3 (V3)	Bewusstseinsbildungsmaßnahmen	✓	0	340.000
B/L4 (V4)	Verbesserungen im Güterverkehr	✓	0	130.000
B/L5 (V5)	Förderungen des Fußgänger- und Radverkehrs	x	0	140.000
B/L6 (V6)	Attraktivierung/Ausbau von Bahn und ÖPNV	x	0	n. q.
B/L7 (V7)	Anpassung Raum- und Regionalplanung	x	0	n. q.
B/L/G8 (V8)	Parkraummanagement	x	0	n. q.
B/L9 (V9)	Verkehrsmanagement	✓	0	inkl. in Maßnahme 4
B/L10 (V10)	Geschwindigkeitsbeschränkungen	x	0	410.000
B/L11 (V11)	Anwendung von Biodiesel	✓	1.390.000	680.000
B12 (V12)	Anpassung Mineralölsteuer	x	0	n. q.
B13 (V13)	Fahrleistungsabhängige Maut	✓	0	0
B14 (V14)	Anpassung NOVA	x	0	300.000
B/L15 (V15)	Öffentliches Förderwesen	✓	0	inkl. in Maßnahme 3

B ... Bund, L ... Länder, G ... Gemeinden

✓ ... vollständig, x ... nicht (gesetzlich verankert bzw. praktisch umgesetzt)

Anm: die Maßnahmenwirksamkeit der Anpassung der MÖSt ist in der Tabelle nicht angeführt, da der Tanktourismus in einer anderen Studie des Lebensministeriums (BMLFUW 2005b) detailliert untersucht wurde.

Eine Maßnahme mit einem sehr hohen Potenzial ist eine Erhöhung der Mineralölsteuer auf das Niveau der Nachbarstaaten, dies sollte in Anlehnung an eine europaweit akkordierte Vorgangsweise umgesetzt werden (RL 2003/96/EG). Diese führt zu einer deutlichen Reduktion des Tanktourismus (preisbedingter Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks), wodurch sich die Gesamtemissionen um über 6 Mio. t reduzieren.

Diese Maßnahme ist in der Klimastrategie 2002 sowie in der Anpassung der Klimastrategie 2007 vorgesehen. Die beschlossene Anhebung der Mineralölsteuer (Ministerrat 21. März 2007) für Benzin um drei Cent sowie für Diesel um fünf Cent reicht nicht aus, den Preisunterschied bei Kraftstoffen zu den diesbezüglich wichtigsten Nachbarländern Deutschland und Italien auszugleichen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass mit der Maßnahme der Tanktourismus merkbar reduziert wird. Berechnungen zeigen, dass diese Maßnahme zu einer Reduktion der gesamten Treibhausgasemissionen im Ausmaß von 1,9 Mio. t führen kann (HAUSBERGER 2007).

Im Regierungsprogramm 2007 ist eine Steigerung des Anteils biogener Kraftstoffe auf 10 % bis 2010 bzw. 20 % bis 2020 vorgesehen, wodurch der Einsatz fossiler Energieträger in gleichem Ausmaß vermindert werden soll.

Bei den Kraftfahrzeugen führt die Erneuerung der Pkw-Flotte aufgrund der technologischen Verbesserungen zwar zu einer leichten Abnahme der CO₂-Emissionen, die erzielbaren Einsparungen werden jedoch durch den Trend zu größeren, stärkeren und schwereren Fahrzeugen überlagert. Ein Dieselfahrzeug verbraucht zwar bei gleicher Motorleistung und Fahrzeuggröße etwa 15–20 % weniger Kraftstoff, der Trend zu Großraumfahrzeugen („Vans“) und Geländewagen macht diesen Vorteil jedoch praktisch zunichte. Auswertungen der Neuzulassungszahlen von Pkw in Österreich zeigen, dass das durchschnittliche Fahrzeuggewicht von 2000 bis 2005 um 11 % zugenommen hat, die durchschnittliche Leistung um 7 %, bei Dieselfahrzeugen sogar um 12,3 % (UMWELTBUNDESAMT 2006a).

Im Jahr 2005 lag der **Treibhausgasausstoß** neuer Pkw bei Benzinfahrzeugen bei 165 g CO₂/km und bei Dieselfahrzeugen bei 161 g CO₂/km und somit deutlich über der freiwilligen Selbstverpflichtung der Autoindustrie, den Flottenverbrauch neu zugelassener Pkw bis 2008/09 auf 140 g CO₂/km zu reduzieren (UMWELTBUNDESAMT 2006a). Die Europäische Kommission hat aufgrund der mangelnden Einhaltung der Ziele daher den Vorschlag gemacht, die CO₂-Emissionsreduktionsziele rechtlich verbindlich mit 130 g CO₂/km (motortechnische Maßnahmen) bzw. 120 g CO₂/km (inkl. ergänzender technischer Maßnahmen) für das Jahr 2012 festzuschreiben.

Somit sind von 2008 bis 2012 über die Steigerung der Fahrzeugeffizienz keine großen Beiträge zur Emissionsreduktion erwartbar. Wenn weiters keine Maßnahmen zur Verminderung des Tanktourismus getroffen werden, werden zur Erreichung des Kyoto-Ziels Maßnahmen zur Anwendung gelangen müssen, welche zusätzlich zur Einführung von Biokraftstoffen über eine Minderung der Fahrleistung im motorisierten Straßenverkehr rasch ihre Wirksamkeit entfalten.

Seitens des Lebensministeriums wurden neben der Forcierung von Biokraftstoffen und alternativen Antrieben umfangreiche Beratungs- und Förderprogramme für klimaschonendes Mobilitätsmanagement gestartet, die bereits erste Erfolge zeigten. Im Zeitraum 2005 bis 2006 konnten durch das Programm für Mobilitätsmanagement in Betrieben bereits 43.000 t CO₂ eingespart werden. Breite Bewusstseinsbildungsprogramme für Spritsparen und zur Forcierung von Radfahren wurden ebenfalls gestartet. Dazu hat das Lebensministerium den Masterplan Radfahren – Strategie zur Förderung des Radverkehrs in Österreich – ausgearbeitet (BMLFUW 2006a). Das Lebensministerium unterstützt Spritspartraining für Flotten und hat mit dem Personenkraftwagen-Verbraucherinformationsgesetz (Pkw-VIG) unter Zusammenarbeit mit WKÖ/Autohandel und den Autoimporteuren eine Internetplattform aufgebaut:

www.autoverbrauch.at.

Schadstoffemissionen

Die Erreichung des Emissionshöchstmengen-Zieles (EG-L) für **Stickoxide** (➡ [Kapitel 2](#)) hängt ganz wesentlich von den Entwicklungen im Verkehrssektor ab. Ab dem Jahr 2010 darf Österreich nicht mehr als 103.000 t NO_x emittieren, während die Emissionsprojektion auf Basis bisher umgesetzter Maßnahmen (business as usual) 137.000 t NO_x ausweist (➡ [Kapitel 13](#)). Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer deutlichen Emissionsminderung in Österreich, die ohne einen erheblichen Beitrag des Verkehrssektors nicht realisierbar sein wird. Bei einer Umsetzung der Maßnahmen aus der Österreichischen Klimastrategie, welche eine Erreichung des

**Fahrzeugleistung
und -gewicht
steigen**

**EU Vorstoß:
130/120 g CO₂/km
verbindlich**

**Mobilitäts-
management für
Klimaschutz**

sektoralen Kyoto-Ziels ermöglicht, sind für die Zielerreichung bei Stickoxiden noch weiterführende Maßnahmen erforderlich.

Die hohen Stickoxidgesamtemissionen im Verkehr werden vor allem von Dieselmotoren verursacht. So liegen die NO_x-Emissionen bei dieselbetriebenen Neufahrzeugen etwa dreimal so hoch wie jene von Benzin-Pkw.

Die im Jahr 2006 auf europäischer Ebene verhandelten **Emissionsgrenzwertbestimmungen** für den Abgasstandard „EURO 5“ für Pkw werden ab 2009/11 die Partikelgrenzwerte auf ein Niveau senken, welches derzeit von Fahrzeugen mit Partikelfilter bereits eingehalten wird.

Ein Absenken der Emissionsgrenzwerte für NO_x auf einen Wert, welcher auch bei Dieselfahrzeugen einen Stickoxidkatalysator erforderlich macht (80 mg/km) – und der aufgrund der hohen Emissionswerte des Verkehrssektors dringend erforderlich wäre – wird erst mit der Abgasnorm „EURO 6“ (ab 2014/15) erfolgen, obwohl die Grenzwerteinhaltung bereits jetzt technisch möglich ist (in den USA kommt bereits ab 2008 ein noch niedrigerer Grenzwert zur Anwendung). Dadurch ist zu erwarten, dass Diesel-Pkw bis nach 2015 nur einen ungenügenden Beitrag zur Reduktion der Stickoxidemissionen leisten werden. Rasch wirksam sind demgegenüber Maßnahmen, die auf eine Minderung der Fahrleistung abzielen.

Moderne Dieselfahrzeuge verfügen über Oxidationskatalysatoren, welche zwar eine Reduktion der Partikel- und Kohlenmonoxidemissionen zur Folge haben, die aber auch zu einem höheren Anteil an NO₂ in den NO_x-Emissionen beitragen. Dies führte bei fortschreitender Flottenerneuerung im Zusammenhang mit dem starken Anstieg des Dieselanteils zu Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes in verkehrsnahen Lagen. Bisher getroffene Maßnahmen zur Einhaltung der IG-L-Grenzwerte haben sich als nicht ausreichend erwiesen (➔ [Kapitel 2](#)).

Partikelfilter reduzieren Emissionen

Der Verkehrssektor wird in den nächsten Jahren weiterhin eine bedeutende Quelle für **Feinstaubimmissionen** bleiben und zu Überschreitungen des PM10-Grenzwerts gemäß IG-L beitragen. Seit 2005 existiert in Österreich mit der Bonus/Malus-Regelung im Rahmen der NOVA ein steuerliches Anreizsystem für Partikelfiltersysteme bei neuen Pkw. Nach Einführung dieses steuerlichen Anreizsystems sind mit Stand Ende 2006 etwa 60 % der neu zugelassenen Diesel-Pkw mit einem Partikelfilter ausgestattet. Mit Einführung der „EURO 5“-Norm ab voraussichtlich 2009 werden alle neu zugelassenen Diesel-Pkw mit einem Dieselpartikelfilter ausgestattet sein. Gemeinsam mit der Verschärfung der Abgasgesetzgebung bei Lkw (2008) ist – allerdings erst mittelfristig – von einer deutlichen Reduktion der Verbrennungsemissionen aus dem Kfz-Sektor auszugehen, wenn die abgasarmen Neufahrzeuge jene ohne Partikelfilter ersetzen. Neben den Verbrennungsemissionen verursacht der Straßenverkehr Partikelemissionen aus Abrieb und Aufwirbelung. Diese sind bereits höher als jene aus der Verbrennung von Kraftstoffen und nehmen mit einem Anstieg der Verkehrsleistung weiterhin zu.

Neben dem Straßenverkehr trägt auch der Offroad-Sektor zu den Partikelemissionen bei (UMWELTBUNDESAMT 2007a). Mobile Maschinen und Geräte (2005: 2,91 kt) in der Bauwirtschaft und der Land- und Forstwirtschaft emittieren fast ebensoviel wie der Straßenverkehr (2005: 3,07 kt). Diese Fahrzeuge unterliegen deutlich weniger strengen Abgasnormen als Straßenfahrzeuge. In diesem Bereich werden Fahrzeuge seltener erneuert und neue Grenzwertregelungen entfalten nur langsam ihre Wirksamkeit. Folglich haben einige Bundesländer im Rahmen von Maßnahmenkatalog-Verordnungen gemäß Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) eine Partikelfilterpflicht für Baumaschinen festgelegt (UMWELTBUNDESAMT 2006d) (➔ [Kapitel 2](#)).

Nachhaltigkeit

Folgende Indikatoren für nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002a, 2004, 2006b, c) beschäftigen sich mit dem Sektor Verkehr:

- Der Zugang der Bevölkerung zu Mobilität (Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel) – die am schlechtesten erschlossenen Bezirke finden sich im Wald- und Mühlviertel, Mostviertel, in der Südsteiermark und im Südburgenland;
- die Fahrleistung des Personen- und Güterverkehrs in Personen- bzw. Tonnen-kilometern, welche beständig am Steigen ist;
- die Preisentwicklung im Verkehrssektor – hier steigen die Preise für den öffentlichen Verkehr seit 1986 am stärksten an;
- die externen Kosten für Verkehr;
- verkehrsbedingte Schadstoffemissionen (➡ Kapitel 2);
- der Anteil alternativer Treibstoffe – die Produktionsmengen an Biodiesel nehmen seit den 1990er Jahren kontinuierlich zu, der im Verkehrssektor eingesetzte Biodiesel wird derzeit nur unzureichend erfasst;
- die Energieeffizienz der Verkehrsmittel (Flottenverbrauch) – angegeben wird der Energieaufwand im Verhältnis zur Fahrleistung – welche in den vergangenen Jahren gestiegen ist;
- die Anzahl der Verkehrstoten und -verletzten. Hier sinkt die Anzahl der im Straßenverkehr getöteten Personen, jedoch kommt es bei den Verletzten seit 1996 bis 2004 wieder zu einem relativ starken Anstieg.

Gesundheit

Bezüglich der Gesundheitsauswirkungen des Verkehrssektors sind, neben den gesundheitlichen Folgen von Unfällen, aus Umweltsicht speziell die Auswirkungen auf die Luftqualität sowie die verursachte Lärmbelastung von Bedeutung.

Die **Luftschadstoffbelastung**, speziell bei Feinstaub und Stickoxiden, liegt in Österreich auf einem Niveau, welches negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit verursacht. Darüber hinaus kommt es durch Emissionen von Vorläufersubstanzen wie Stickoxiden oder flüchtigen Kohlenwasserstoffen zur Bildung von bodennahem Ozon und den damit verbundenen Gesundheitsschäden (➡ Kapitel 2). Der Verkehrssektor, und hierbei speziell der Straßenverkehr, leistet hierzu einen entscheidenden Beitrag.

Partikel aus Dieselfahrzeugen sind aus gesundheitlicher Sicht besonders problematisch. Dieselmotoren verursachen im Vergleich zu anderen Emissionsquellen besonders winzige „ultrafeine“ Partikel von rd. 100 Nanometern Durchmesser (ein Zehntausendstel Millimeter). Wegen ihrer Kleinheit dringen solche Partikel tief in die Lunge ein und gefährden als Fremdkörper mit teils giftiger Zusammensetzung die menschliche Gesundheit.

In Österreich fühlten sich im Jahr 2003 29,1 % der Bevölkerung durch Lärm gestört, davon 73 % durch Verkehrslärm (STATISTIK AUSTRIA 2005). Diese hohe Lärmbelastung durch den Verkehrssektor führt zu deutlichen negativen gesundheitlichen Auswirkungen (➡ Kapitel 8).

14.4 Empfehlungen

- Zur Festlegung von Zielen hinsichtlich des Gesamtverkehrsaufkommens und der Verkehrsmittelwahl sollte ein **Gesamtverkehrskonzept** erstellt werden. Zur Erreichung umweltpolitischer Zielsetzungen (Kyoto; NEC; Ziele des Regierungsprogramms) sollte dieses Konzept auch die Reduktion des Straßenverkehrsaufkommens und die Verlagerung zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln beinhalten. Die Umsetzung des Konzepts sollte durch nationale Rechtsvorschriften und andere Instrumente erfolgen. (BMVIT).
- Zur Erreichung der umweltpolitischen Zielsetzungen ist die Schaffung von distanz- und emissionsabhängigen **Kostenstrukturen** im Verkehrssektor ein wesentliches Werkzeug. Um eine Anlastung der verursachten Kosten an die Verkehrsträger zu ermöglichen, soll ein System geschaffen werden, welches eine räumlich begrenzt und/oder zeitlich variable Kostenanlastung für alle Fahrzeuggruppen im Straßenverkehr ermöglicht. (Landesregierungen).
- Zur Sicherstellung der Erreichung der jeweiligen Ziele sollten die Verkehrsmaßnahmen der **Österreichischen Klimastrategie** und der **NEC-Strategie** zügig und umfassend umgesetzt werden. Sollten diese Maßnahmen nicht ausreichen, wären weitere Maßnahmen, wie z. B. Forcierung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben, Förderung des öffentlichen Verkehrs sowie Rad- und Fußgängerverkehr zur Erreichung der Zielvorgaben zu entwickeln. (Bundesregierung, Bundesgesetzgeber, Bundesländer).
- Zur Reduktion von Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen sollten anlassbezogene Geschwindigkeitsbeschränkungen am hochrangigen Straßennetz in Verbindung mit verstärkter Geschwindigkeitsüberwachung (Section Control) durchgeführt werden. (BMVIT, Landeshauptleute).
- Zur Verringerung des Verkehrsaufkommens sollten verkehrs- und umweltpolitische Zielsetzungen in die **Raumplanung** integriert werden; geeignete Instrumente zur rechtlich verbindlichen Berücksichtigung der Pläne und Programme sollten geschaffen werden. (Bundesregierung, Landesregierungen).
- Zur besseren Anbindung von Individualverkehr und Straßengüterverkehr an den öffentlichen Verkehr sollen Telematiklösungen im Verkehrssektor ausgebaut sowie Technologieförderprogramme und Technologieforschungsförderung für (alternative) Antriebs- und Kraftstofftechnologien forciert werden. (BMVIT, Landesregierungen).
- Zur umweltgerechteren Gestaltung der Fuhrparke der öffentlichen Hand sowie zur Verstärkung von Nachfrage nach emissions- und verbrauchsarmen Kraftfahrzeugen sollten Richtlinien im öffentlichen Beschaffungswesen für derartige Fahrzeuge erlassen werden. (Bundesregierung).
- Zur Unterstützung der Anstrengungen auf Ebene der Mitgliedstaaten zur Gestaltung eines umweltgerechteren Verkehrssystems sollten auf Ebene der EU eine Reihe von Maßnahmen ergriffen werden, wie z. B. verstärkter Einsatz biogener Kraftstoffe, Verschärfung der Emissionsgrenzwertbestimmungen, Infrastrukturförderung im öffentlichen Verkehr und Kostenwahrheit sowie Einbeziehung des Flugverkehrs in Klimaschutzmaßnahmen. (Bundesregierung im Hinblick auf EU-Gesetzgeber).
- Um die vermehrte Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu erreichen, sollten Anreizmaßnahmen verstärkt werden, die das Umsteigen von Pkw auf öffentlichen Verkehr fördern. Ökonomische Maßnahmen zur Förderung von Fuß- und Radwe-



geverkehr und der Benutzung des öffentlichen Verkehrs sollten geschaffen und ausgebaut werden. (Bundesgesetzgeber, Bundesregierung, Landesregierungen).

- Zur Förderung von klimaschonendem Mobilitätsmanagement sollte das Klimaaktiv-mobil-Förderprogramm (klima:aktiv Spritsparend fahren, Masterplan Radverkehr etc.) ausgebaut werden. Die Integration der umweltfreundlichen Mobilität in internationalen Projekten für Verkehr, Umwelt und Gesundheit (v. a. EU-Interregprogramme, Alpenkonvention) sollte forciert werden, die Berücksichtigung der Bedürfnisse von Kindern und älteren Menschen im Verkehr sollte verbessert werden. (BMLFUW, BMVIT).

15 RAUMPLANUNG

15.1 Umweltpolitische Ziele

Dauerhaften Flächenverbrauch eindämmen

Gemäß dem Leitziel 13 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* (BMLFUW 2002a) soll der Zuwachs des Flächenverbrauches bis 2010 auf 1/10 reduziert werden. Das entspricht einem täglichen Verbrauch durch Bau- und Verkehrsflächen von max. 2,5 ha, davon höchstens 1 ha durch Versiegelung.¹ Die Eindämmung des Flächenverbrauches wird auch im *Raumplanungsprotokoll zur Alpenkonvention*, dem *Österreichischen Raumentwicklungskonzept* (ÖROK 2002) sowie der *Bodenschutzstrategie* der Europäischen Union (EK 2006) gefordert, ebenso wie im dzt. Entwurf einer *Bodenrahmenrichtlinie* (BRRL) der Europäischen Union.

Flächen sparen

Verkehrsinduzierende und lebensraumzerschneidende Strukturen vermeiden

Leitziel 14 der *Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie* legt fest, dass Mobilitätszwänge – hervorgerufen durch die räumliche Trennung von Wohnen, Arbeit und Freizeit – durch kleinräumige, gemischte Raumstrukturen abgebaut werden sollen. Gemäß der *Österreichischen Klimastrategie* (BMLFUW 2002b) sollen neue Einkaufs- und Freizeitzentren „auf der grünen Wiese“ vermieden werden. Auch Siedlungen sollen sich an bestehenden Infrastrukturachsen und angrenzender Bebauung konzentrieren (*Raumplanungsprotokoll zur Alpenkonvention*). Der *Nationale Umweltplan* (NUP, BUNDESREGIERUNG 1995) sieht im Verkehrskapitel die Vermeidung weiterer Zerschneidung vor, z. B. durch die Bündelung von Verkehrswegen und die Schaffung von Querungsmöglichkeiten für Wildtiere.

Lebensraum erhalten

Erhöhte Risiken durch natürliche Extremereignisse berücksichtigen

Die *Raumordnungsgesetze* der Länder haben den Grundsatz, natürliche Gefahren (z. B. Hochwasser ➔ [Kapitel 1](#)) möglichst abzuwenden (KANONIER & DAVID 2004). Der Bergwald, als Vegetationsform mit dem wirksamsten und wirtschaftlichsten Schutz gegen Naturgefahren, ist als natürlicher Lebensraum zu erhalten, erforderlichenfalls zu entwickeln und in seiner Stabilität zu verbessern (*Bergwaldprotokoll zur Alpenkonvention*; ➔ [Kapitel 6](#)). Auch die landwirtschaftliche Flächennutzung hat laut *Landwirtschaftsgesetz* (LWG) den Schutz vor Naturgefahren zu unterstützen.

Gefahrens- und Schadensprävention intensivieren

¹ Unter versiegelter Fläche werden alle Flächen subsumiert, deren oberste Bodenschicht durch undurchlässige Schichten (z. B. Beton, Asphalt) bedeckt ist (z. B. bebaute Flächen, Straßen, Parkplätze, ...).

15.2 Situation und Trends

Weiterhin wird Landesfläche auf Dauer verbraucht

37 % der österreichischen Landesfläche sind als Dauersiedlungsraum (v. a. Siedlungstätigkeit und Landwirtschaft) nutzbar (STAT.AT 2006), wobei Wald, Ödland und Gewässerflächen ausgenommen sind. Davon werden 1.962 ha alleine für Verkehrszwecke beansprucht. Von 2005 bis 2006 wurden täglich durchschnittlich 11,5 ha Land dauerhaft für neue Verkehrs- und Bauflächen verbraucht, wobei die jährlichen Schwankungen groß sind (UMWELTBUNDESAMT 2006) (siehe Abbildung 1). Von diesen 11,5 ha werden rund 5 ha versiegelt. Auch regional variiert der Flächenverbrauch deutlich (siehe Abbildung 2).

**Flächenverbrauch:
11,5 ha täglich**

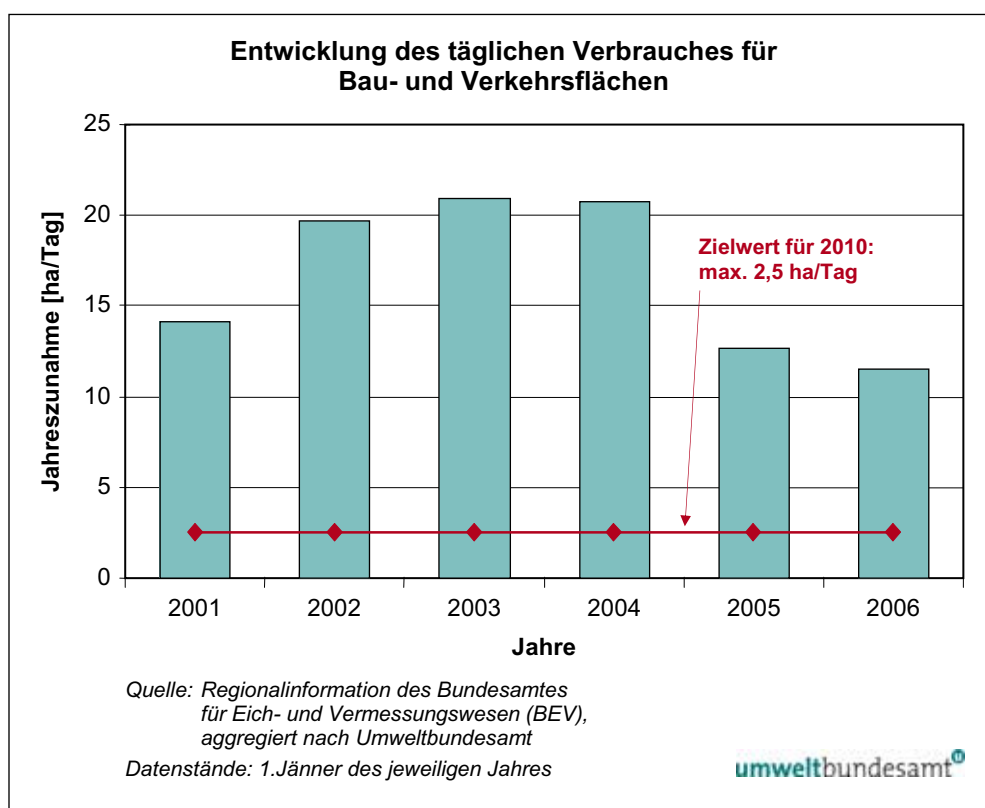


Abbildung 1: Entwicklung des täglichen Verbrauches für Bau- und Verkehrsflächen.
Rote Linie: Zielwert für 2010 von max. 2,5 ha/Tag.

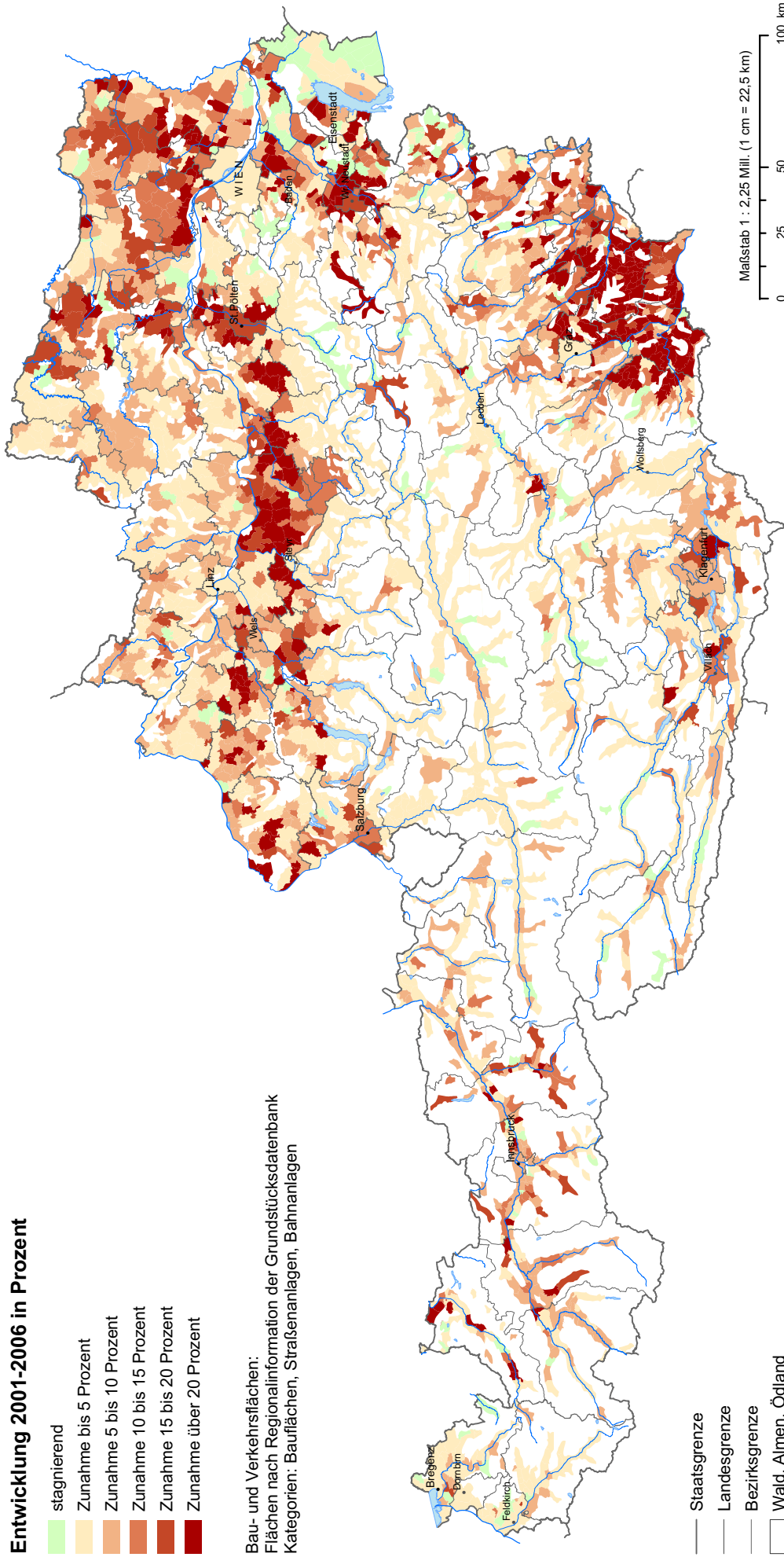
Abbildung 2: Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen 2001–2006 (nach Gemeinden).

Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen 2001-2006 (nach Gemeinden)

Entwicklung 2001-2006 in Prozent

- stagnierend
- Zunahme bis 5 Prozent
- Zunahme 5 bis 10 Prozent
- Zunahme 10 bis 15 Prozent
- Zunahme 15 bis 20 Prozent
- Zunahme über 20 Prozent

Bau- und Verkehrsflächen:
 Flächen nach Regionalinformation der Grundstücksdatenbank
 Kategorien: Bauflächen, Straßenanlagen, Bahnanlagen



- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Bezirksgrenze
- Wald, Almen, Ödland

Quelle: Regionalinformation der Grundstücksdatenbank (BEV), Stand der Daten: 1.1.2001 und 1.1.2006
 Bearbeitung: Ingrid Roder; Februar 2007



Weiterer Ausbau des Straßennetzes

Der Transport auf der Schiene nimmt deutlich weniger Fläche in Anspruch als der Straßenverkehr: Im Personenverkehr beträgt der spezifische Flächenverbrauch der Bahn weniger als ein Drittel, im Güterverkehr 1/15 des Straßenverkehrs (BMLFUW 2002c). Dennoch wird fast ausschließlich das Straßennetz weiter ausgebaut (→ Kapitel 14).

In vielen österreichischen Gemeinden werden trotz vorhandener Baulandreserven (RECHNUNGSHOF 2003) Neuwidmungen in raumplanerisch ungünstigen Lagen vorgenommen. Das verbraucht mehr Flächen und verursacht höhere Erschließungskosten, welche generell zu 63 % von der öffentlichen Hand getragen werden (DOUBEK 2001).

Ein Konzept zur Einführung handelbarer Flächenausweisungsrechte wird dzt. in Deutschland diskutiert. Damit wird der Verzicht auf Flächenverbrauch für Gemeinden finanziell abgegolten (UMWELTBUNDESAMT BERLIN 2003).

Entmischung von Arbeits-, Wohn- und Freizeitstandorten induziert Verkehr und beschneidet Lebensraum

Zwang zur Mobilität

Eine Reihe von sozio-ökonomischen Entwicklungen erzwingt Mobilität und niedrige Mobilitätskosten leisten solchen Entwicklungen Vorschub. So nahm 1991 bis 2001 die Pendlerzahl österreichweit um 25 % zu; 2001 lag erstmals für die Mehrheit der Arbeitskräfte der Arbeitsplatz außerhalb ihrer Heimatgemeinde (letzte verfügbare Volkszählung; STAT.AT 2006). Neuansiedlungen entstehen an hochrangigen Verkehrsknotenpunkten und ziehen selbst wieder Verkehr an.

Die so genannten Speckgürtel (Siedlungsringe mit überwiegender Wohnfunktion an der Stadtperipherie) induzieren Arbeits- und Konsumverkehr. Auch der Trend zu Einkaufszentren „auf der grünen Wiese“ verursacht Konsumverkehr (neben Bodenversiegelung durch Einkaufsflächen und Parkplätze).

Barrierewirkung hochrangiger Straßen für Wildtiere

Störungsfreie Querungsmöglichkeiten schaffen

Hochrangige Straßen sind für Wildtiere eine ohne Hilfen fast unüberwindbare Barriere. Der Ausbau des hochrangigen Straßennetzes in Ostösterreich beeinflusst vor allem die Wanderung insbesondere von Rotwild entlang des Alpen-Karpaten-Korridors. Grundsätzlich sind Querungsmöglichkeiten für das Wild bei der Planung zu berücksichtigen (Strategische Prüfung Verkehr (SP-V-G), Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000)). Die grundlegend überarbeitete Wildschutzrichtlinie enthält verpflichtende Mindeststandards (VÖLK et al. 2001) für solche Querungshilfen. Danach sind 20 Nachrüstungen an bestehenden Strecken erforderlich (BMVIT 2006a). Das Wild benötigt aber Querungshilfen ohne Störungen (z. B. durch nahe Siedlungen). Eine entsprechende wildökologische Raumplanung ist nur in den Landesjagdgesetzen von Vorarlberg, Salzburg und Kärnten verankert.

Häufung extremer Witterungsereignisse

Als Folgen der Klimaveränderung werden u. a. die Häufung von Niederschlagsextremen und damit die Zunahme von Hochwasserintensität und -häufigkeit prognostiziert (WWF & BOKU 2006). Muren und Hangrutschungen durch Auftauen stabiler Permafrostbereiche in alpinen Lagen werden erwartet (BMLFUW 2006a).

Hochwasserschutz bieten sowohl die technische Verbauung von Wasserläufen – vor allem im unmittelbaren Siedlungsbereich – als auch die Bereitstellung natürlicher Rückhalteräume für die Wassermassen (passiver Schutz, vorrangig außerhalb von Siedlungsschwerpunkten). Die wesentlichen Vorsorgemöglichkeiten der Raumplanung liegen im Freihalten von Risikozonen, der angepassten Nutzung und der Absicherung von Hochwasserrückhalteräumen. Diese sind nicht in allen Raumordnungsgesetzen verankert (ÖIR 2004). Zum Schutz bestehender Siedlungen ist die harte Verbauung oft unvermeidbar, die jedoch das Risiko stromabwärts erhöht (➔ Kapitel 1).

**Risikozonen
freihalten**

Die bestehenden Gefahrenzonenpläne als Grundlage für eine Freihaltung der Gefahrenflächen von Siedlungstätigkeit sind teilweise veraltet, nicht flächendeckend und für die Flächenwidmung auf Gemeindeebene nicht bindend (ÖIR 2004). Erstmals gibt es eine bundesweite Darstellung von Hochwasserrisikoflächen (BMLFUW 2006b). Bislang gibt es nur im Salzburger Raumordnungsgesetz eine Widmungskategorie für Retentionsflächen. Für deren Freihaltung gibt es keinen Interessensausgleich zwischen den bereitstellenden und den flussabwärts gelegenen begünstigten Gemeinden.

**Gefahrenzonenpläne
sind unzureichend**

15.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Bei nur 37 % Dauersiedlungsraum ist die Erreichung des 1/10-Reduktionsziels der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie besonders wichtig. Dazu müsste die Verbrauchsrate für Bau- und Verkehrsflächen bis 2010 auf 2,5 ha pro Tag gedrosselt werden. Das erfordert neben raumplanerischen und planungsrechtlichen Maßnahmen den kombinierten Einsatz von steuerpolitischen, marktanalogen und förder-technischen Steuerungsinstrumenten.

**Herausforderung
bei Siedlungswesen
und Verkehr**

Wirtschaftliche Konkurrenz zwischen Standortgemeinden sorgt für Wohn- und Betriebsgebietswidmungen auf Flächen, die gemeinnützige Funktionen (z. B. Erholungs-, Lebensraums- oder Retentionsfunktion) erfüllen oder der Landwirtschaft zur Verfügung stehen sollten.

Die bevorzugte Neuaufschließung der „grünen Wiese“ gegenüber der **Nachnutzung alter Betriebsflächen** erhöht den Flächenverbrauch (➔ Kapitel 10).

**Nachnutzung alter
Betriebsflächen
gering**

Das **Straßennetz** wird weiter ausgebaut (➔ Kapitel 14). Zwar sind bei der Planung neuer Verkehrsinfrastruktur Alternativen zu prüfen, vorhandene Infrastrukturen optimal zu nutzen und eine hohe Umweltqualität sicherzustellen (Strategische Prüfung Verkehr), bei der Interessensabwägung fehlen allerdings Vorgaben für die monetäre Bewertung von Umweltgütern in der Kosten/Nutzen-Analyse. Nicht vermeidbare Lebensraumzerschneidungen sind nach bester Möglichkeit auszugleichen (BMUJF 1998). Dennoch machen die Ausbaubestrebungen auch vor naturschutzrechtlich verordneten Gebieten nicht halt (z. B. A22 – Nationalpark Donauauen, Trassenverlauf S33 durch Natura 2000-Gebiet; BMVIT 2006b). Außerdem entstehen an Verkehrsknotenpunkten verkehrsverstärkende und flächenversiegelnde Einkaufs- und Freizeitkonglomerate.

**Lebensraum-
zerschneidung:
keine Trendumkehr**

Eine aktuelle, bundesweite und für die Flächenwidmung bindende Ausweisung von Gefahrenzonen mit Rücksicht auf **zunehmende Naturgefahren**, insbesondere im Hinblick auf den stattfindenden Klimawandel, fehlt. Für eine wirksame Prävention sind Präzisierung der Schutzziele und Maßnahmen in den Raumordnungsgeset-

**Schutz vor
Naturgefahren:
schwach verankert**



zen erforderlich. Die Sicherung von Retentionsflächen wird auch durch wirtschaftliche Interessenkonflikte zwischen Gemeinden erschwert. Die harte Verbauung steht in vielen Fällen in Konflikt mit den Qualitätszielen der Wasserrahmenrichtlinie (➔ Kapitel 1).

Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige Flächennutzung verlangt sowohl die Steuerung der Nutzung von Flächen anhand ihrer Eignung sowie die Schonung und deutliche Minimierung des Verbrauchs, speziell durch Versiegelung der nicht erneuerbaren Ressource Boden. Um die Handlungsmöglichkeiten für zukünftige Generationen nicht einzuschränken (intergenerationelle Gerechtigkeit), ist ein vorsorgender Umgang mit der freien Fläche erforderlich (UMWELTBUNDESAMT 2005). Die Reduktion der Flächenversiegelung gemäß Nachhaltigkeitsstrategie erfordert weitere große Anstrengungen bei Siedlungswesen und Verkehr. Die Umsetzung des Prinzips der Regionalität und der kurzen Wege, der Schutz wertvoller Freiflächen sowie Standortoptimierungen sind auch aus volkswirtschaftlichen und sozialen Überlegungen notwendig.

Die Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung gemäß der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002a, 2004, 2006c, d) zu diesem Thema sind der „Anteil der versiegelten Fläche“ (➔ Kapitel 3) und die „Änderung der Flächennutzung (regional gegliedert)“. Es zeigen sich seit 1991 Zunahmen der Bauflächen – vor allem in Stadt-Umland-Gebieten und anliegenden Tal- und Beckenlagen. Weiters sind landesweite Zunahmen der Waldflächen und Abnahmen der landwirtschaftlichen Flächen – mit Ausnahme des Innviertels und der Südoststeiermark – festzustellen.

Gesundheit

Raumplanungsaktivitäten verursachen vielfach eine Zunahme des Verkehrs. Die dadurch entstehenden Schadstoff- und Lärmbelastungen beeinträchtigen die Gesundheit der Bevölkerung im Bereich der Verkehrsstrassen. Im städtischen Bereich ist vor allem die Planung, Erhaltung sowie Neuerrichtung von Grünflächen zur Erholung und die Ausübung körperlicher Aktivitäten für die Gesundheit bedeutend. Zunehmend werden im Rahmen des Katastrophenschutzes (Hochwasser, Muren, Lawinen etc.) Maßnahmenpläne auf Raumplanungsebene zu entwickeln und umzusetzen sein. Insbesondere funktionsfähige Wälder schützen vor Hochwasserereignissen, Muren und Lawinen. Hitzeperioden, welche – durch den Klimawandel bedingt – in Intensität, Dauer und Häufigkeit zunehmen werden, können durch Erhaltung und Einplanung von städtebaulichen Frischluftachsen in ihren Auswirkungen gemildert werden.

15.4 Empfehlungen

In der Raumplanung überlappen sich eine Vielzahl von Lebensbereichen und Interessen. Daher greifen Maßnahmen in diesem Bereich grundsätzlich in ein dichtes Wirkungsgefüge ein. Empfehlungen zu einer nachhaltigeren Planung lassen sich angesichts dieser Komplexität am zweckmäßigsten durch Identifizierung und Vermeidung nicht nachhaltiger Entwicklungen ableiten (UMWELTBUNDESAMT 2005). So ergeben sich insbesondere folgende Empfehlungen:

Zur **Senkung des dauerhaften Flächenverbrauches** sollte

- die **Baulandausweisung** optimiert werden durch
 - eine Mengensteuerung (**Baulandkontingentierung**) durch überörtliche Raumplanung, basierend auf regionalisierten (Bergtal vs. Ballungszentrum), quantifizierten Beiträgen zur Erreichung des 1/10-Reduktionszieles. Die Anwendbarkeit des Konzepts der handelbaren Flächenausweisungsrechte sollte überprüft werden. (Bund und Landesregierungen).
 - die Evaluierung der Steuerungswirkung von förder- und abgabenrechtlichen Instrumenten und des Finanzausgleichs sowie die Ausrichtung auf das 1/10-Reduktionsziel (z. B. Wohnbau- und Städtebauförderung, Grundsteuer); ebenso die zweckgebundene Besteuerung der Wertsteigerung bei Umwidmungen zu Bauland; Koppelung der Wohnbauförderung an die Kompaktheit der Siedlungsstrukturen. (Bund, Bundesländer).
 - eine Bedarfsprüfung für baugewidmete **Reserveflächen** und die Einbindung in die Durchführungsbestimmungen zu den Strategischen Umweltprüfungen (SUPs). (Bundesgesetzgeber, Landesregierungen).
- ein **Bodenbewertungssystem**, das Multifunktionalität und nicht-monetäre Bodenwerte als Grundlage für den Flächenwidmungsplan der Gemeinden berücksichtigt, eingeführt werden. (Bund, Bundesländer).
- die Schaffung von Anreizen zur **Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachflächen** („*brown fields*“) als wichtige Flächenreserve erfolgen. (Bund, Bundesländer).

Zur **Eindämmung von Verkehrszuwachs und Lebensraumverlust**

- sollten bei Genehmigungsverfahren kumulative und induzierte Effekte berücksichtigt werden. (Bund).
- sollten Kostentransparenz und individuelle Kostenwahrheit bei der Vorschreibung von **Erschließungskostenbeiträgen** eingefordert werden. (Bund, Bundesländer).
- sollte das **öffentliche Verkehrsnetz** bei der Siedlungsplanung sowie bei der Pendlerförderung stärker berücksichtigt werden. (Bund, Kommunen).
- sollte das hochrangige Verkehrsnetz verpflichtend mit **Querungshilfen** gemäß den Standards der Wildschutzrichtlinie für Neuerrichtungen nachgerüstet werden. (BMVIT).

Zur **Prävention bei natürlichen Extremereignissen**

- sollte die Freihaltung von **Gefahrenzonen** bei der Flächenwidmung in den Raumordnungsgesetzen verpflichtend eingeführt und umgesetzt werden. (Bundesländer).
- sollten Maßnahmen überregional abgestimmt werden. (Bundesländer, Kommunen).
- sollten die öffentlichen **Siedlungsförderungen** sich am Ziel der Schadensprävention orientieren. (Bund, Bundesländer).



- sollten die einschlägigen Empfehlungen der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK 2005) verbindlich umgesetzt werden, insbesondere die
 - Verrechtlichung des **Gefahrenzonenplanes**. Die Zusammenführung von über-regionaler Planungs- und kommunaler Umsetzungskompetenz sollte an örtlich nicht involvierter Stelle erfolgen. (Bund, Bundesländer).
 - Präzisierung der **Schutzziele**. Die rechtlichen Voraussetzungen für Ausweisung und Bewirtschaftung von Retentionsflächen und bindende Festlegung solcher Hochwasserabflussgebiete (z. B. entlang der Anschlaglinien 100-jähriger Hochwässer) sollten geschaffen sowie entsprechende Widmungsverbote und Nutzungsgebote verankert werden. (Bundesländer).

LITERATURVERZEICHNIS

Querschnittsthema Nachhaltigkeit

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Schritte zu einem nachhaltigen Österreich – Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung: Fortschrittsbericht 2006. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/16594/>
- ER – Europäischer Rat (2006): Die erneuerte EU-Strategie für nachhaltige Entwicklung. Doc 10917/06. Brüssel http://ec.europa.eu/sustainable/sds2006/index_de.htm
- EUROSTAT (2006): Messung der Fortschritte auf dem Weg zu einem nachhaltigeren Europa – Indikatoren für nachhaltige Entwicklung für die Europäische Union – Daten 1990–2005.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1998_47433161_1998_47437059&_dad=portal&_schema=PORTAL
- IUCN – International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (1996): Assessing Progress Toward Sustainability. Methods and Field Experiences. An IUCN/IDRC Project. IUCN. Gland. In: Linser, S. (2001): Critical Analysis of the Basics for the Assessment of Sustainable Development by Indicators. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- SERAGELDIN, I. (1996): Sustainability and the Wealth of Nations: First Steps in an Ongoing Journey. 2nd ed. World Bank. Washington, D.C.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- WCED – World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future (Brundtland-Report). Oxford University Press. Oxford.



Querschnittsthema Gesundheit

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1999): Nationaler Umwelt- und Gesundheitsaktionsplan. http://www.uibk.ac.at/hyg_sm/sozialmedizin/documents/applications/environment_health/praevention/nehap/nehap-austria-deutsch.pdf
- EK – Europäische Kommission (2003): SCALE – Mitteilung der Kommission an den Rat, das europäische Parlament und den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss: Eine europäische Strategie für Umwelt und Gesundheit. KOM(2003)338 endgültig. Brüssel, 2003. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/com/2003/com2003_0338de01.pdf
- EK – Europäische Kommission (2004): Communication from the commission to the council, the European parliament, the European economic and social committee. The European Environment & Health Action plan 2004–2010. COM(2004)416 final. Brüssel, 2004. <http://ec.europa.eu/environment/health/pdf/com2004416.pdf>
- EK – Europäische Kommission (2005): Impact Assessment of the Thematic Strategy and the CAFÉ Directive. SEC(2005)1133. Brüssel 2005. http://ec.europa.eu/environment/air/cafe/pdf/ia_report_en050921_final.pdf
- EU – Europäische Union (2006): Healthy people in a healthy environment: Environmental impacts on health, better understanding for better protection. Review of the European information base for policy.
- EU – Europäische Union (2007): 7. Forschungsrahmenprogramm. <http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/i23026.htm>
- EUROPEAN LUNG WHITE BOOK (2004): European Respiratory Society (ERS) und European Lung Foundation (ELF).
- UN – United Nations (1992): United Nations Department of Economic and Social Affairs: Division for sustainable Development. Agenda 21, Earth Summit. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>
- VALENT, F.; LITTLE, D.; BERTOLLINI, R.; NEMER, L.; BARBONE, E. & TAMBURLINI, G (2004): Burden of disease attributable to selected environmental factors and injury among children and adolescents in Europe. Lancet, 363. pp. 2032–2039.
- WHO – World Health Organization (1994): CEHAPE: Environmental Health Action Plan for Europe. WHO, Regional Office for Europe, Kopenhagen. <http://www.euro.who.int/document/HEV/ehape.pdf>
- WHO – World Health Organization (2004): CEHAPE: Children Environment Health Action Plan for Europe: Kinder-Umwelt-Gesundheit-Aktionsplan für Europa. <http://www.euro.who.int/document/e83338.pdf>
- WHO – World Health Organization (2005): Effects of air pollution on children's health and development, a review of evidence. European Centre for Environment and Health, Bonn. WHO regional Office for Europe. <http://www.euro.who.int/document/e86650.pdf>

Wasser und Wasserwirtschaft

- BMGF – Bundesministerium für Gesundheit und Frauen & BMSGK – Bundesministerium für soziale Sicherheit, Generationen und Konsumentenschutz (2004): Blei im Trinkwasser. Nützliche Informationen für Betroffene im Altbau. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): ÖPUL 2000. Sonderrichtlinie für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. ZI. 25.014/37-II/B8/00. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004a): Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – FloodRisk. Synthesebericht. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005a): EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG. Österreichischer Bericht der IST-Bestandsaufnahme. Zusammenfassung der Ergebnisse für Österreich. Wien.
<http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/32069/1/5659>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005b): Wassergüte in Österreich. Jahresbericht 2004. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Bundeswasserbauverwaltung. Jahresbericht 2005. Wien.
<http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/45142/1/1469/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Hochwasserschutz in Österreich. Wien.
<http://wasser.lebensministerium.at/filemanager/download/16262/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Wassergüte in Österreich. Jahresbericht 2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Kommunale Abwasserrichtlinie der EU – 91/271/EWG: Österreichischer Bericht 2006. Gemäß Artikel 16 der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser für den Zeitraum 2003–2004. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006e): Hochwasser 2005 – Ereignisdokumentation der Bundeswasserbauverwaltung, des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung und des Hydrographischen Dienstes. <http://wasser.lebensministerium.at/filemanager/download/18166/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006f): Der Grüne Pakt für Österreichs Landwirtschaft. Ländliche Entwicklung 2007–2013. Entwurf November 2006. <http://www.le07-13.lebensministerium.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006g): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006h): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>



- EK – Europäische Kommission (2000): Mitteilung der Kommission vom 2. Februar 2000 zur Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. Brüssel.
- EK – Europäische Kommission (2001): Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt: Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung. KOM(2001)264 endg. Luxemburg.
- EK – Europäische Kommission (2006): Qualität der Badegewässer. Badesaison 2005. Zusammenfassender Bericht. Brüssel. <http://ec.europa.eu/water>
- ÖWAV – Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (2003): Wasserhaushalt und Wasserbewirtschaftung in niederschlagsarmen Gebieten. Tagungsband zur Tagung vom 4.–5. Dezember 2003. Wien.
- SCHUBERT, P. (2006): Naturschutzrechtliche Genehmigung für ein neues Wasserkraftwerk an der Schwarzen Sulm erteilt. Verein Kleinwasserkraft Österreich. Internetartikel vom 7.8.2006 unter: <http://www.kleinwasserkraft.at/administration/01presse/presse/austria.php?pid=152>
- TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG (2004): Optionenbericht über mögliche Standorte künftiger Wasserkraftnutzung in Tirol. Innsbruck.
- TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG (2006): Projektvorschläge für den weiteren Ausbau der heimischen Wasserkraft. Fortschrittsbericht der TIWAG gemäß Beschluss der Tiroler Landesregierung vom 15. August 2005. Innsbruck.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Schramm, C.; Grath, J.; Eisenkölb, G.; Scheidleder, A.; Vincze, G. & Stadler, E.: Statistische Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs von variierenden Niederschlagssummen und Nitratkonzentrationen im Grundwasser. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Frachtabschätzung des Eintrags in österreichische Oberflächengewässer aus diffusen und punktförmigen Einleitungen. Aufbau eines Emissionsregisters gemäß Artikel 5 und Anhang II der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) – Modul 3. Endbericht. Umweltbundesamt, Wien. (unveröffentlichter Bericht).
- UNCED – United Nations Conference on Environment and Development (1992): Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung. Kapitel 35, Absatz 3.
- WEYERMAYR, H. (2003): Wasserbewirtschaftung im Marchfeld. In: Wasserhaushalt und Wasserbewirtschaftung in niederschlagsarmen Gebieten. Tagungsband zur ÖWAV-Tagung vom 4.–5. Dezember 2003. Wien.
- WWF – World Wide Fund For Nature (2006): Jeder Hektar zählt! Das Konzept für mehr Hochwassersicherheit und Lebensraumschutz. Fact Sheet.

Rechtsnormen und Leitlinien – Wasser und Wasserwirtschaft

- Badegewässerrichtlinie (RL 2006/7/EG): Richtlinie des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung. ABI. Nr. L 64.
- EK – Europäische Kommission (1997): Weißbuch für eine Gemeinschaftsstrategie und Aktionsplan Erneuerbare Energieträger. Mitteilung der Kommission, KOM/97/0599 endg.
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABI. Nr. L 206. S. 7–50.
- Gefährliche Stoffe-Richtlinie (RL 76/464/EWG): Richtlinie des Rates vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft. ABI. Nr. L 129. S. 23.
- Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern. Entwurf 2006.



- Grundwasserrichtlinie (RL 80/68/EWG): Richtlinie des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe, geändert durch Artikel 2 der EU-Richtlinie 91/692/EWG (Berichtspflichtenrichtlinie). ABl. Nr. L 20. S. 43-48.
- Grundwasserschwelienwertverordnung (GSwV; BGBl. Nr. 502/1991 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe.
- Hochwasserrichtlinie (HW-RL; KOM(2006)15 endg.): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Hochwasser. SEK(2006)66. Europäische Kommission, Brüssel.
- Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG): Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz von Gewässern vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. ABl. Nr. L 375. S. 1.
- Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden sowie das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) und das Energieförderungsgesetz 1979 (EnFG) geändert werden.
- Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG; BGBl. II Nr. 96/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer.
- Richtlinie Erneuerbare Energien (RL 2001/77/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt. ABl. Nr. L 283. S. 33–40.
- Statistikverordnung (BGBl. II Nr. 349/2003): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Statistik des Gütereinsatzes im produzierenden Bereich.
- Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.): Verordnung der Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.
- Trinkwasserrichtlinie (RL 1998/83/EG): Richtlinie des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. ABl. Nr. L 330. S. 32.
http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/index_en.html
- Umwelthaftungsrichtlinie (RL 2004/35/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden vom 21. April 2004. ABl. Nr. L 143. S. 56.
- Vogelschutzrichtlinie (RL 79/409/EWG): Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. ABl. Nr. L 103. S. 1.
- Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV; BGBl. Nr. 338/1991 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327. S. 1–73.
- Wasserrechtsgesetz (WRG; BGBl. Nr. 1959/215 i.d.g.F.): 215. Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.



Luft

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Information on Air Emissions Projections for Austria, Information according to Art. 8 (1) of Directive 2001/81/EG. Dez. 2006.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- EEA – European Environmental Agency (2006): Air quality and ancillary benefits of climate change policies. European Environmental Agency Technical Report 4/2006. Kopenhagen.
- EK – Europäische Kommission (2005a). Impact Assessment of the Thematic Strategy and the CAFE Directive. (SEC(2005)133). Brüssel.
http://europa.eu.int/comm/environment/air/cape/pdf/ia_report_en050921_final.pdf
- EK – Europäische Kommission (2005b): Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom 21. September 2005. Thematische Strategie zur Luftreinhaltung. KOM(2005)446. Brüssel.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2002): Sechstes Umweltaktionsprogramm – Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel.
- IIASA – International Institute for Applied Systems Analysis (2006): NEC Scenario Analysis Report Nr. 1.
http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/NEC-BL-p2v1.pdf
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2005. Report, Bd. REP-0065. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Herkunftsanalyse der PM10-Belastung in Österreich. Ferntransport und regionale Beiträge. Report, Bd. REP-0034. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006c): Storch, A. & Ritter, M.: Austria's national air emission projections for 2010. Submission under directive 2001/81/EC (NEC directive). Wien. Report, Bd. REP-0057. Umweltbundesamt, Wien. (unveröffentlicht).
- UMWELTBUNDESAMT (2006d): Nagl, C.; Moosmann, L. & Schneider, J.: Assessment of Plans and Programmes reported under 1996/62/EC – Final Report. Service contract to the European Commission DG Environment. DG Environment Contract No. 070402/2005/421167/MAR/C1.
- UMWELTBUNDESAMT (2006e): Schneider, J.; Spangl, W. & Placer, K.: Abschätzung der Gesundheitsauswirkungen von Schwebstaub in Österreich. Report, Bd. REP-0020. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Anderl, M.; Kappel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Schodl, B.; Poupa, S. & Wieser, M.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2007. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Report, Bd. REP-0082. Umweltbundesamt, Wien.

WHO – World Health Organization (2005): Air quality guidelines global update 2005. WHO Regional Publications EUR/07/5046029. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

WHO – World Health Organization (2006): Health risks of particulate matter from long range trans-boundary air pollution Joint WHO/Convention Task Force on the Health effects of air pollution. European Center of Environment and Health, Bonn. <http://www.euro.who.int/document/e88189.pdf>

Rechtsnormen und Leitlinien – Luft

Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.

Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309/22.793/1992.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

Gaspendelverordnung (BGBl. Nr. 793/1992 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Ausstattung von Tankstellen mit Gaspendelleitungen.

Großfeuerungsanlagenrichtlinie (RL 2001/80/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in der Luft. ABl. Nr. L 309.

Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (BGBl. II Nr. 298/2001): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

Kraftstoffbehälterverordnung (BGBl. Nr. 558/1991 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Ausstattung gewerblicher Betriebsanlagen mit Gaspendelleitungen für ortsfeste Kraftstoffbehälter.

Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.

Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (RL 96/62/EG): Richtlinie des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. ABl. Nr. L 296.

Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K; BGBl. Nr. 380/1988 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 23. Juni 1988 zur Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.

Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz (BGBl. Nr. 38/1989) geändert wird.

Ozonrichtlinie (RL 2002/3/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. ABl. Nr. L 67/14.

RL 1999/30/EG: Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. ABl. Nr. L 163/41.

RL 98/70/EG: Richtlinie DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates (98/70/EG). ABl- Nr. L 284/1.



Boden

- AG BODENINDIKATOREN (2007): Konzept für ein nationales Set von Bodenindikatoren. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., Heft 75. Wien. (in Vorbereitung).
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Evaluierungsbericht 2005 – Update-Evaluierung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Bundes-Abfallwirtschaftsplan Wien. <http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. 6. Auflage.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): 47. Grüner Bericht. Bericht über die Lage der Österreichischen Landwirtschaft 2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006e): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2006): Agrarbericht 2005. Bedeutung und Lage der Landwirtschaft. Bern.
- EIKMANN, T. & KLOKE, A. (1993): Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für (Schad-)stoffe in Böden. Eikmann-Kloke-Werte. In: Rosenkranz, D.; Einsele, G. & Harreß, H.M. (Hg): Bodenschutz. Loseblattsammlung, 3590. Schmidt-Verlag, Berlin.
- EK – Europäische Kommission (2006): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Thematische Strategie für Bodenschutz. KOM(2006)231 endg. Brüssel.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2002): Sechstes Umweltaktionsprogramm – Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel.
- GRASSL, H. (1997): Brisante Mischung – Böden und globaler Wandel. In: Kümmerer, K.; Schneider, M. & Held, M. (Hg.): Bodenlos – Zum nachhaltigen Umgang mit Böden. Politische Ökologie 15, Sonderheft 10. Ökom., München. S. 12–16.
- MARQUARDT, H. & SCHÄFER, S.G. (2004): Lehrbuch der Toxikologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
- ÖWAV – Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (2002): Fachliche Grundlagen zur wasserrechtlichen Stickstoffbewertung der Kompostdüngung. Wien.
- STRAUSS, P. & KLAGHOFER, E. (2006): Status of soil erosion in Austria. In: Boardman, J.; Poesen, J. & Wiley, J. (Eds.): Soil Erosion in Europe. London, New York. pp. 205–212.
- UMWELTBUNDESAMT (1998): Weiss, P.: Persistente organische Schadstoffe in Hintergrund-Waldgebieten Österreichs. Monographien, Bd. M-0097. Umweltbundesamt, Wien.



- UMWELTBUNDESAMT (2002): Weiss, P.: Organische Schadstoffe an entlegenen Waldstandorten Sloweniens und Kärntens. Berichte, Bd. BE-0195. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Kutschera, U.; Winter, B.; Böhmer, S.; Fallmann, H.; Nagl, Ch.; Schindler, I.; Jamek, K.; Scheibengraf, M.; Schramm, C.; Roder, I.; Wiesenberger, H.; Riss, A.; Baumann, R.; Spangl, W.; Offenthaler, I.; Müller, D.; Weihs, St.; Weiss, P.; Aichmayer, S.; Karigl, B.; Aschauer, A.; Sonderegger, G.; Schneider, J.; Szednyj, I.; Chovanec, A.; Tiefenbach, M.; Freudenschuß, A.; Glas, N.; Hanus-Illnar, A.; Grath, J.; Hackl, S.; Vogel, W. & Sebesta, B.: Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten. Monographien, Bd. M-0168. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004c): Egger, K.; Ganthaler, S.; Haider, S.; Kordina, H.; Tragseil, F. & Schamann, M.: Industrielle Brachflächen in Österreich – Wiedernutzungspotenzial. Diverse Publikationen, Bd. DP-0106. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Sattelberger, R.; Gans, O. & Martinez, E.: Veterinärantibiotika in Wirtschaftsdünger und Boden. Berichte, Bd. BE-0272. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Banko, G.: Auswertung des Indikators 33 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie/Update 2005+2006. Beitrag zu Statistik Austria „Indikatoren-Bericht“ für die Umsetzung der Leitziele der Österreichischen Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Spausta, G. & Weihs, S.: Verdachtsflächenkataster und Altlastenatlas; Stand 1. Jänner 2006. Report, Bd. REP-0017. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Schwermetalldepositionen in Österreich, erfasst durch Biomonitoring mit Moosen (Aufsammlung 2005). Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung).
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Freudenschuß, A.; Uhl, M. & Obersteiner, E.: Organische Schadstoffe in Grünlandböden. Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung).
- UMWELTBUNDESAMT (2007c): Placer, K.; Huber, A. & Eisenkölb, G.: Auswertung des Bodeninformationssystems BORIS auf Basis der Daten aus:
UMWELTBUNDESAMT (1996): Bossew, P.; Ditto, M.; Falkner, Th.; Henrich, E.; Kienzl, K. & Rappelsberger, U.: Cäsiumbelastung der Böden Österreichs. Monographien, Bd. M-0060, zweite erweiterte Auflage und
UMWELTBUNDESAMT (1998): Kienzl, K.; Gerzabek, M.H. & Strelb, F.: Wechselwirkung zwischen Radiocäsium Bodenkontamination und Hydrosphäre. Berichte, Bd. BE-0111 A. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007d): Zechmeister, H.G.; Hanus-Illnar, A.; Riss, A.: Deposition von Metallen und Polyaromatischen Kohlenwasserstoffen aus dem Straßen-Verkehr in Österreich. Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung).
- UMWELTBUNDESAMT DEUTSCHLAND (2005): Umweltkernindikatorensystem – Indikator: Dioxine und weitere Persistente Organische Verbindungen. Berlin. <http://www.env-it.de/umweltdaten/>
- UNECE – United Nations Economic Commission for Europe (1998): Protocol on persistent organic pollutants. Convention on Long Range Transboundary Air Pollution. http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm
- WHO – World Health Organisation (2005): Effects of air pollution on children's health and development, a review of evidence. European Centre for Environment and Health. WHO Regional Office for Europe, Bonn. <http://www.euro.who.int/document/e86650.pdf>



Rechtsnormen und Leitlinien – Boden

- Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.): Bundesgesetz zur Finanzierung der Durchführung der Altlastensanierung.
- Bodenrahmenrichtlinie (BRRL; KOM(2006)232): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22.9.2006 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG. COD 2006/0086. Europäische Kommission, Brüssel.
http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/com_2006_0232_en.pdf
- Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 235/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bodenschutz. CIPRA-International, Schaan.
http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/protokolle-pdf-de/protokoll_d_bodenschutz.pdf
- Burgenländisches Bodenschutzgesetz (LGBl. Nr. 87/1990 i.d.g.F.): Gesetz über den Schutz landwirtschaftlicher Böden.
- Burgenländische Klärschlamm- und Müllkompostverordnung (LGBl. Nr. 82/1991 i.d.g.F.): Verordnung der Burgenländischen Landesregierung über die Aufbringung von Klärschlamm und Müllkompost auf landwirtschaftlichen Böden.
- Düngemittelverordnung (BGBl. Nr. 1007/1994 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, mit der Bestimmungen zur Durchführung des Düngemittelgesetzes erlassen werden.
- Forstgesetz 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem das Forstwesen geregelt wird.
- Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- Kärntner Klärschlamm- und Kompostverordnung (K-KKV; LGBl. Nr. 74/2000 i.d.g.F.): Verordnung der Kärntner Landesregierung über die Aufbringung von behandeltem Klärschlamm, Bioabfall und Grünabfall auf landwirtschaftlich genutzte Böden.
- NÖ Bodenschutzgesetz (NÖ BSG, LGBl. Nr. 58/1988 i.d.g.F.): Gesetz über den Schutz landwirtschaftlicher Böden.
- NÖ Klärschlammverordnung (LGBl. Nr. 80/1994 i.d.g.F.): Verordnung der Niederösterreichischen Landesregierung über die Aufbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Böden.
- ÖNORM L 1075 (2004): Grundlagen für die Bewertung der Gehalte ausgewählter Elemente in Böden. Österreichisches Normungsinstitut. Wien.
- OÖ Bodengrenzwertverordnung (LGBl. Nr. 50/2006): Verordnung der Oberösterreichischen Landesregierung betreffend Bodengrenzwerte.
- OÖ Bodenschutzgesetz (LGBl. Nr. 115/1991 i.d.g.F.): Landesgesetz über die Erhaltung und den Schutz des Bodens vor schädlichen Einflüssen sowie über die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln.
- OÖ Klärschlammverordnung (LGBl. Nr. 62/2006): Verordnung der Oberösterreichischen Landesregierung über die Ausbringung von Klärschlamm auf Böden.
- Salzburger Bodenschutzgesetz (LGBl. Nr. 80/2001): Gesetz zum Schutz der Böden vor schädlichen Einflüssen.
- Salzburger Klärschlamm-Bodenschutzverordnung (LGBl. Nr. 85/2002): Verordnung der Salzburger Landesregierung zum Schutz des Bodens bei der Verwendung von Klärschlamm und klärschlammhaltigen Materialien.
- Steiermärkische Klärschlammverordnung (LGBl. Nr. 89/1987 i.d.g.F.): Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung über die Aufbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Böden.
- Steiermärkisches landwirtschaftliches Bodenschutzgesetz (LGBl. 66/1987 i.d.g.F.): Gesetz zum Schutz landwirtschaftlicher Böden.



Strahlenschutzgesetz (BGBl. Nr. 227/1969 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit von Menschen einschließlich ihrer Nachkommenschaft vor Schäden durch ionisierende Strahlen.

Tiroler Klärschlammverordnung (LGBl. Nr. 89/2000): Verordnung der Tiroler Landesregierung, mit der die Ausbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftliche Grundflächen näher geregelt wird.

Verbot von Pflanzenschutzmitteln, die bestimmte Wirkstoffe enthalten (BGBl. II Nr. 308/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Verbot von Pflanzenschutzmitteln, die bestimmte Wirkstoffe enthalten.

Vorarlberger Klärschlammverordnung (LGBl. Nr. 75/1997 i.d.g.F): Verordnung der Vorarlberger Landesregierung über die Ausbringung von Klärschlamm.

Wiener Klärschlammgesetz (LGBl. Nr. 08/2000): Gesetz über das Verbot der Ausbringung von Klärschlamm.



Klimaschutz und Klimawandel

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012.. Wien. <http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Fourth National Communication of the Austrian Federal Government in Compliance with the Obligations under the United Nations Framework Convention on Climate Change (Federal Law Gazette No. 414/1994), according to Decisions 11/CP.4 and 4/CP.5 of the Conference of the Parties. Wien, Sept. 2006. Chap. 5.1.5, Fig. 5.5., p. 99. <http://unfccc.int/resource/docs/natc/autnc4.pdf>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007a): Klimastrategie 2007 – Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. Wien. <http://www.klimastrategie.at/filemanager/download/20040/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007b): Nationaler Zuteilungsplan für Österreich gemäß § 11 Emissionszertifikategesetz für die Periode 2008–2012. Zur Übermittlung an die Europäische Kommission im Einklang mit Art. 9 der Richtlinie 2003/87/EG. Wien. <http://www.eu-emissionshandel.at>
- CIRCLE (2006): Medri, S.; Castellari, S. & König, M.: Extended Country Report – Report on the current state of National Research Programmes on Climate Change Impacts and Adaptation in Europe. http://www.circle-era.net/uploads/media/CIRCLE_Del_la1_Extended_Country_Report_1stISSUE_Final_DRAF.pdf
- EEA – European Environment Agency (2004): Impacts of Europe's changing climate. Report No 2/2004. Copenhagen.
- EEA – European Environment Agency (2006): Greenhouse gas emission trends and projections in Europe. Report No 9/2006. Copenhagen.
- EK – Europäische Kommission (2005): Neue Hinweise zu den Zuteilungsplänen für den Handelszeitraum 2008–2012 des Systems für den EU-Emissionshandel. KOM(2005)703 endg. Brüssel. http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/nap_2_guidance_de.pdf
- EK – Europäische Kommission/DG ENVIRONMENT (2005): McKinsey & Company, Ecofys: Review of EU Emissions Trading Scheme – Survey Highlights. November 2005.
- ER – Europäischer Rat (2005): Schlussfolgerungen des Vorsitzes des Europäischen Rates. Dokument Nr. 7619/1/05, Rev. 1 vom 23.3.2005. Brüssel. http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/de/ec/84347.pdf
- ER – Europäischer Rat (2007): Schlussfolgerungen des Vorsitzes des Europäischen Rates. Dokument Nr. 7224/07 vom 9.3.2007. Brüssel. http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/de/ec/93139.pdf



- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2000): Nakicenovic, N. & Swart, R.: Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge, U.K..
<http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/>
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): Climate Change 2001 – The 3rd Assessment Report. http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – The 4th Assessment Report. <http://www.ipcc.ch/>
- KROMP-KOLB, H. & FORMAYER, H. (2005): Schwarzbuch Klimawandel. ecowin Verlag der TopAkademie GmbH., Salzburg.
- MÜNCHNER RÜCKVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT (2006): Topics Geo – Jahresrückblick Naturkatastrophen 2005. München.
- NICHOLAS STERN (2006): The Economics of Climate Change – The Stern Review; Summary of Conclusions. http://www.hm-treasury.gov.uk/media/8A8/C1/Summary_of_Conclusions.pdf
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2006): ÖROK-Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (Schwerpunkt Hochwasser). Wien.
http://www.oerok.gv.at/Publikationen/download/empfehlungen/oerok_empfehlung_52.pdf
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Anderl, M.; Gangl, M.; Poupa, S. & Schodl, B.: Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990–2004. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten Datenstand 2006. Report, Bd. REP-0042. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Benke, G.; Bogner, T.; Böhmer, S.; Domenig, M.; Gugele, B.; Hatzenbichler, B.; Hüttler, W.; Krutzler, T.; Kurzweil, A.; Lang, G.; Leutgöb, K.; Lichtblau, G.; Lutter, E.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pölz, W.; Proidl, H.; Raimund, W.; Ritter, M.; Rigler, E.; Sattler, M.; Schachermayer, E.; Schächli, B.; Schindler, I.; Storch, A.; Schwaiger, E.; Veigl, A.; Wiesenberger, H.; Wieser, M. & Zethner, G.: Evaluierungsbericht zur Klimastrategie 2002. Report, Bd. REP-0021. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006c): Rigler, E.; Gugele, B. & Ritter, M.: Kyoto-Fortschrittsbericht Österreich 1990–2004 (Datenstand 2006). Report, Bd. REP-0011. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Kampel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa, S.; Schodl, B. & Weiss, P.: Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory 1990–2005, Submission under Decision 280/2004/EC. Report, Bd. REP-0038. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Gugele, B.; Lorenz-Meyer, V.; Pazdernik, K. & Wappel, D.: Kyoto-Fortschrittsbericht Österreich 1990–2005. Report, Bd. REP-0081. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007c): Anderl, M.; Kampel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Schodl, B.; Poupa, S. & Wieser, M.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2007. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Report, Bd. REP-0082. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007d): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Kampel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa, S.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Weiss, P.; Wieser, M.; Winiwarter, W. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2007. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Report, Bd. REP-0084. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT DEUTSCHLAND (2007): Enke, W.; Kreienkamp, F. & Spekat, A.: Neuentwicklung von regional hoch aufgelösten Wetterlagen für Deutschland und Bereitstellung regionaler Klimaszenarios auf der Basis von globalen Klimasimulationen mit dem Regionalisierungsmodell WETTREG auf der Basis von globalen Klimasimulationen mit ECHAM5/MPI-OM T63L31 2010 bis 2100 für die SRES-Szenarios B1, A1B und A2. Potsdam.
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3133.pdf>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2003): Aspöck, H. (2003): Veränderung der Verbreitung einzelner Arten. In: Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Tierwelt. Universität für Bodenkultur, Inst. f. Meteorologie und Physik. Wien.



- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2005a): StartClim2004: Analysen von Hitze und Trockenheit und deren Auswirkungen in Österreich – Endbericht. Universität für Bodenkultur, Inst. f. Meteorologie, Department f. Wasser–Atmosphäre–Umwelt. Wien. <http://www.austroclim.at/startclim/>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2005b): Formayer, H.; Haas, P.; Matulla, C.; Frank, A. & Seibert, P.: StartClim2004.B.: Untersuchung regionaler Klimaänderungsszenarien hinsichtlich Hitze- und Trockenperioden in Österreich. Universität für Bodenkultur, Inst. f. Meteorologie, Department f. Wasser–Atmosphäre–Umwelt. Wien. <http://www.boku.ac.at/austroclim/startclim/bericht2004/StCI04B.pdf>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2006a): StartClim2005.A1b: Untersuchung zur nächtlichen Abkühlung in einem sich ändernden Klima. Universität für Bodenkultur, Inst. f. Meteorologie, Department f. Wasser–Atmosphäre–Umwelt. Wien. <http://www.austroclim.at/startclim/>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2006b): Perfler, R.; Unterwainig, M. & Formayer, H.: StartClim 2005.A4: Auswirkungen von Extremereignissen auf die Sicherheit der Trinkwasserversorgung in Österreich. Universität für Bodenkultur, Institut für Siedlungswasserbau, Industrieressourcenmanagement und Gewässerschutz. Wien. <http://www.austroclim.at/startclim/>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR, (2006c): StartClim2005.A1a: Einflüsse der Temperatur auf Mortalität und Morbidität in Wien. Universität für Bodenkultur, Inst. f. Meteorologie, Department f. Wasser–Atmosphäre–Umwelt. Wien. <http://www.austroclim.at/startclim/>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2007): StartClim 2006B: Risiko-Profil für das autochthone Auftreten von viszeraler Leishmaniose in Österreich. <http://www.austroclim.at/index.php?id=startclim2006>
- UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR & ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Klimaabteilung (2005): Auer, I.; Korus, E.; Böhm, R. 6 Schöner; W.: StartClim2004.A: Analyse von Hitze und Dürreperioden in Österreich; Ausweitung des täglichen StartClim Datensatzes um das Element Dampfdruck. Universität für Bodenkultur, Inst. f. Meteorologie, Department f. Wasser–Atmosphäre–Umwelt. ZAMG. Wien. <http://www.boku.ac.at/austroclim/startclim/bericht2004/StCI04A.pdf>
- WALDDIALOG (2005): Arbeitsprogramm des Österreichischen Waldprogramms. <http://www.walddialog.at/filemanager/download/14071/Arbeitsprogramm> (Stand 11/2005).
- WHO – World Health Organisation (2003): Climate Change and Human Health – Risks and Responses. Summary.
- WHO – World Health Organisation (2005): Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit: Wie können die neuen Gefahren jetzt bewältigt werden? Faktenblatt EURO/15/05. Kopenhagen, Wien.
- WHO – World Health Organisation (2006): Lindgren, E. & Jaenson, T.G.T.: Lyme borreliosis in Europe: Influences of climate and climate change, epidemiology, ecology and adaptation measures. <http://www.euro.who.int/document/E89522.pdf>
- WKO – Wirtschaftskammer Österreich (2006): Energiepolitische Strategien der WKÖ bis 2050; Punkt 4.2. S. 14.
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2006): Böhm, R.: Das Alpenklima der letzten 250 Jahre aus direkten Messungen. Vortrag im Rahmen der Rauriser Wissenschaftstage 7.–9. Juli 2006. http://www.zamg.ac.at/a-tale-of-two-valleys/documents/rwt_boehm.pdf



Rechtsnormen und Leitlinien – Klimaschutz und Klimawandel

Alpenkonvention (BGBl. Nr. 151/1995): Übereinkommen zum Schutz der Alpen. CIPRA-International, Schaan. <http://www.cipra.org/d/alpenkonvention>

Emissionshandelsrichtlinie (EH-RL; RL 2003/87/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates. ABl. Nr. L 275. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2003/l_275/l_27520031025de00320046.pdf

Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

EU Lastenaufteilung – EU Burden Sharing Agreement (2002/358/EG): Entscheidung des Rates vom 25. April 2002 über die Genehmigung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen im Namen der Europäischen Gemeinschaft sowie die gemeinsame Erfüllung der daraus erwachsenden Verpflichtungen.

Forstgesetz (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem das Forstwesen geregelt wird.

Hochwasserrichtlinie (HW-RL; KOM(2006)15 endg.): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Hochwasser. SEK(2006)66. Europäische Kommission, Brüssel.

Industriegasverordnung (HFKW-FKW-SF6-V; BGBl. II Nr. 447/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid.

Klimarahmenkonvention (BGBl. Nr. 414/1994): United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC. Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf>

Kyoto-Protokoll (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

Strategische Umweltprüfung (SUP; RL 2001/42/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme. ABl. Nr. L 197. S. 30–37.

Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000; BGBl. Nr. 697/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit.

Zuteilungsverordnung (BGBl. II Nr. 18/2005): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Zuteilung von Emissionszertifikaten und die Handhabung der Reserve.



Landwirtschaft

- AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2004): Empfehlungen für eine nationale Strategie zur Koexistenz. Wien.
- BMGF – Bundesministerium für Gesundheit und Frauen; BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & UMWELTBUNDESAMT (2006): Konferenzproceedings. Die Rolle des Vorsorgeprinzips in der Gentechnikpolitik. Wien.
- BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1999): 40. Grüner Bericht 1959–1998. Bericht über die Lage der Österreichischen Landwirtschaft 1998. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): ÖPUL 2000. Sonderrichtlinie für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. ZI. 25.014/37-II/B8/00. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2003): 44. Grüner Bericht 1959–2002. Bericht über die Lage der Österreichischen Landwirtschaft 2002. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004a): Charta für Gentechnikfreiheit. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005a): Evaluierungsbericht 2005 – Update-Evaluierung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005b): Aktionsprogramm Biologische Landwirtschaft 2005–2008. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Programm für die Entwicklung des ländlichen Raums für die Periode 2007–2013. Umweltbericht im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung gem. RL 2001/42/EG. Wien. <http://www.le07-13.lebensministerium.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): 47. Grüner Bericht. Bericht über die Lage der Österreichischen Landwirtschaft 2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Nationaler Biomasseaktionsplan für Österreich – Begutachtungsentwurf, 21.9.2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Der Grüne Pakt für Österreichs Landwirtschaft. Ländliche Entwicklung 2007–2013. Entwurf November 2006. <http://www.le07-13.lebensministerium.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006e): Wassergüte in Österreich. Jahresbericht 2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006f): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006g): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>



- BMVEL – Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (2002): Biologische Vielfalt in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft. Bonn.
- BUNDESREGIERUNG (2007): Regierungsprogramm für die XXIII. Gesetzgebungsperiode. Wien.
- CBD – Convention on Biological Diversity (2000): Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity.
- EEA – European Environment Agency (2006): How much bioenergy can Europe produce without harming the environment? EEA Report 7/2006. Copenhagen.
- EK – Europäische Kommission (2003): Landwirtschaft und Umwelt. Europäische Kommission, Generaldirektion Landwirtschaft, Brüssel.
http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/fact/envir/2003_de.pdf
- EK – Europäische Kommission (2004): Modulation und Haushaltsdisziplin. Brüssel.
http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/infosheet/modul_de.pdf
- EK – Europäische Kommission (2006): Mitteilung der Kommission – Eindämmung des Verlusts der biologischen Vielfalt bis zum Jahr 2010 – und darüber hinaus. Erhalt der Ökosystemleistungen zum Wohl der Menschen. KOM(2006/216). Brüssel.
- GROIER, M. (2004): Wachsen und Weichen – Rahmenbedingungen, Motivationen und Implikationen von Betriebsaufgaben in der österreichischen Landwirtschaft. Ländlicher Raum. Fachzeitschrift des BMLFUW 06/2004. Wien.
- RH – Rechnungshof (2007): Rechnungshofbericht: Entwicklung des ländlichen Raumes; Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete. Wien.
http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/Teilberichte/Bund/Bund_2007_03_4.pdf
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Schramm, C.; Grath, J.; Eisenkölb, G.; Scheidleder, A.; Vincze, G. & Stadler, E.: Statistische Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs von variierenden Niederschlagssummen und Nitratkonzentrationen im Grundwasser. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Spök, A.; Hofer, H.; Lehner, P.; Valenta, R.; Stirn, S. & Gaugitsch, H.: Risk Assessment of GMO Products in the European Union. Toxicity assessment, allergenicity assessment and substantial equivalence in practice and proposals for improvement and standardisation. Berichte, Bd. BE-0253. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Bartel, A.: Ökologische Infrastrukturen – Veränderung landschaftlicher Ausstattung in Acker-, Wein-, und Obstbaulandschaften. Beitrag zur ÖPUL Evaluierung Midterm-Update 2005. Report, Bd. REP-0063. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (o. J.): Koexistenz und Naturschutz. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Umweltbundesamt, Wien. (in Vorbereitung).
- WTO – World Trade Organization (2006): European Communities: Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products (DS291, DS292, DS293). Final Report of the WTO Panel.

Rechtsnormen und Leitlinien – Landwirtschaft

- Alpenkonvention (BGBl. Nr. 477/1995): Übereinkommen zum Schutz der Alpen. CIPRA-International, Schaan. <http://www.cipra.org/d/alpenkonvention>
- Berglandwirtschaftsprotokoll zur Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 231/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Berglandwirtschaft.
http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/protokolle-pdf-de/protokoll_d_berglandwirtschaft.pdf
- Burgenländisches Gentechnik-Vorsorgegesetz (Bgl. GtVG; LGBl. Nr. 64/2005): Gesetz über Maßnahmen der Gentechnik-Vorsorge.



- Cross-Compliance-Verordnung ((EG)796/2004): Verordnung der Kommission vom 21. April 2004 mit Durchführungsbestimmungen zur Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen, zur Modulation und zum Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem.
- Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABI. Nr. L 309/22. S. 22–30.
- Freisetzungsrichtlinie (RL 2001/18/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates. ABI. Nr. L 106.
- Gentechnikgesetz (GTG; BGBl. Nr. 510/1994): Bundesgesetz, mit dem Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen, das Freisetzen und Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen und die Anwendung von Genanalyse und Gentherapie am Menschen geregelt werden und das Produkthaftungsgesetz (BGBl. I Nr. 126/2004 i.d.g.F.) geändert wird.
- Kärntner Gentechnik-Vorsorgegesetz (K-GtVG, LGBl. Nr. 5/2005): Gesetz über die Regelung von Maßnahmen der Gentechnik-Vorsorge.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Leitlinien zur Koexistenz (2003/556/EG): Empfehlung der Kommission vom 23. Juli 2003 mit Leitlinien für die Erarbeitung einzelstaatlicher Strategien und geeigneter Verfahren für die Koexistenz gentechnisch veränderter, konventioneller und ökologischer Kulturen. ABI. Nr. L 189. S. 36–47.
- Nitrataktionsprogramm 2003 (CELEX Nr. 391L0676): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Aktionsprogramm 2003 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen.
- NÖ Gentechnik-Vorsorgegesetz (NÖ GtVG; LGBl. Nr. 81/2005): Gesetz über Regelungen und Maßnahmen zur Gentechnik-Vorsorge.
- OÖ Gentechnik-Vorsorgegesetz 2006 (OÖ GtVG; LGBl. Nr. 79/2006): Gesetz über Regelungen und Maßnahmen zur Gentechnik-Vorsorge.
- Saatgut-Gentechnik-Verordnung (BGBl. II Nr. 478/2001): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Verunreinigung von Saatgut mit gentechnisch veränderten Organismen und die Kennzeichnung von GVO-Sorten und Saatgut von GVO-Sorten.
- Salzburger Gentechnik-Vorsorgegesetz (SzbG. GtVG; LGBl. Nr. 75/2004): Gesetz über Maßnahmen der Gentechnik-Vorsorge.
- Steiermärkisches Gentechnik-Vorsorgegesetz (St. GtVG; LGBl. Nr. 97/2006): Gesetz, mit dem Maßnahmen zur Gentechnik-Vorsorge getroffen werden.
- Tiroler Gentechnik-Vorsorgegesetz (T GtVG; LGBl. Nr. 36/2005): Gesetz, mit dem Maßnahmen zur Gentechnik-Vorsorge getroffen werden.
- Verordnung zur Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER; (EG)1698/2005): Verordnung des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums. ABI. Nr. L 277.
- VO (EG)1829/2003: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel. ABI. Nr. L 268.
- VO (EG)1830/2003: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und über die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG. ABI. Nr. L 268. S. 24–28.
- VO (EWG)2092/91: Verordnung des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. ABI. Nr. L 198. S. 1–15.



Verbotsverordnung (BGBl. II Nr. 157/2006): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen, mit der das Inverkehrbringen von gentechnisch verändertem Raps aus der Ölrapslinie GT73 in Österreich verboten wird.

Vorarlberger Naturschutzgesetz (LGBl. 22/1997 i.d.g.F.): Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung.

Wiener Gentechnik-Vorsorgegesetz (W GtVG; LGBl. Nr. 53/2005): Gesetz über Maßnahmen der Gentechnik-Vorsorge.



Wald und Waldnutzung

- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (1997):
Ergebnisse der Österreichischen Waldinventur 1992/1996. Wien.
http://web.bfw.ac.at/i7/Oewi.oefi9296?geo=0&isopen=0&display_page=0
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2002):
Ergebnisse der Österreichischen Waldinventur 2000/2002. Wien.
<http://web.bfw.ac.at/i7/oewi.oewi0002>
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2003):
Österreichisches Naturwaldreservateprogramm. <http://bfw.ac.at/100/1135.html>
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2004):
Österreichische Waldinventur 2000/2002: Hauptergebnisse. BFW Praxisinformation Nr. 3/2004.
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2005a):
Herman, F. & Smidt, S.: Ozon, die Nr. 1 der Luftschadstoffe in Österreich.
- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2005b):
Loibl, W.; Bolhar-Nordenkampf, H.R.; Herman, F. & Smidt, S.: Modellierung des Ozonrisikos für
österreichische Waldgebiete. <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=3371>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a):
Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012. Wien.
<http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Die
Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004a): Auf
dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004b):
Ergebnisse der österreichischen Waldinventur präsentiert.
<http://www.forstnet.at/article/articleview/16246/1/4946>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005):
Evaluierungsbericht 2005 – Update-Evaluierung des Österreichischen Programms für die
Entwicklung des ländlichen Raums. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a):
Österreichisches Waldprogramm. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b):
Österreichisches Programm für die Ländliche Entwicklung 2007–2013. Umweltbericht im Rahmen
der Strategischen Umweltprüfung gem. RL 2001/42/EG. Entwurf. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c):
Unterlagen zur Vorstellung der „Initiative Schutz durch Wald (ISDW)“ am 22.11.2006 in Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Auf
dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006e):
Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007):
Klimastrategie 2007 – Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels
2008–2012. Wien. <http://www.klimastrategie.at/filemanager/download/20040/>



- BMUJ – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1998): Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. BMUJ-Schriftenreihe, Bd. 31.
- BREDA, N.; HUC, R.; GRANIER, A. & DREYER, E. (2006): Temperate forest trees and stands under severe drought: A review of ecophysiological responses, adaptation processes and long-term consequences. *Annales of Forest Science* 63. pp. 625–644.
- BÜRGI, A. & BRANG, P. (2001): Das Klima ändert sich – wie kann sich der Waldbau anpassen? *Wald und Holz* 3/01. S. 43–46.
- CANNELL, M.G.R. (1999): Relative importance of increasing atmospheric CO₂, N deposition and temperature in promoting European forest growth. In: Karjalainen, T.; Spiecker, H. & Laroussinie, O. (Eds.): Causes and consequences of accelerating tree growth in Europe. *EFI Proceedings* 27. pp. 25–42.
- CBD – Convention on Biological Diversity (2002): Expanded Programme of Work on Forest Biological Diversity. Annex to decision VI/22 of the 6th meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (UNEP/CBD/COP/VI/22).
- CBD – Convention on Biological Diversity (2006): Framework for monitoring implementation of the achievement of the 2010 target and integration of targets into the thematic programmes of work. Decision VIII/15 of the 8th meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (UNEP/CBD/VIII/15).
- CENTER FÜR BIOMASSETECHNOLOGIE (1999): Holz als Energieträger – Technik, Umwelt, Ökonomie. Im Auftrag der dänischen Energiebehörde. Kopenhagen.
- ER – Europäischer Rat (1999): Entschließung des Rates vom 15. Dezember 1998 über eine Forststrategie für die Europäische Union. 1999/C 56/01. *ABl. Nr. C 56/1*. Brüssel.
- ER – Europäischer Rat (2001): Schlussfolgerungen des Vorsitzes Europäischer Rat. 15 und 16. Juni 2001. SN 200/1/01 REV 1. Göteborg.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2002): Sechstes Umweltaktionsprogramm – Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel.
- FRANK, G.; SCHWARZL, B.; JOHANN, E.; HACKL, J.; SCHWEINZER, K.-M. & HAUKE, E. (2005): Country Report – Austria: Working Group 1 – Task 1.1. Description of the historical background that has led to the development of particular national Protected Forest Area frameworks. In: COST Action E27: Protected Forest Areas in Europe – Analysis and Harmonisation (PROFOR): Reports of Signatory States. Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Vienna. pp.11–26.
- GEBUREK, T. (1994): Genetische Strategien für das forstliche Handeln angesichts klimatischer Änderungen. In: Geburek, T.; Müller, F. & Schultze, U. (Hg.): *Klimaänderung in Österreich – Herausforderung an Forstgenetik und Waldbau*. FBVA Berichte 81. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien. S. 19–36.
- GEBUREK, T. (2006): Klimawandel – Forstliche Maßnahmen aus genetischer Sicht. *BFW Praxis Information* 10, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Wien. S. 12–14.
- GRABHERR, G.; KOCH, G.; KIRCHMEIR, H. & REITER, K. (1998): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. *ÖAW. Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programms*, Bd. 17. Wagner, Innsbruck.
- HABERL, H.; SCHULZ, N.; PLUTZAR, C.; ERB, K. H.; KRAUSMANN, F.; LOIBL, W.; WEISZ, H. & SAUBERER, N. (2001): Der Einfluss des Menschen auf die Artenvielfalt. Gesellschaftliche Aneignung von Nettoprimärproduktion als Pressure-Indikator für den Verlust von Biodiversität. Endbericht. IFF Soziale Ökologie, Abt. Vegetationsökologie, Wien.
- HASENAUER, H.; NEMANI, R.R.; SCHADAUER, K. & RUNNING, S.W. (1999): Forest growth response to changing climate between 1961 and 1990 in Austria. *Forest Ecology and Management* 122. pp. 209–219.
- KREHAN, H. & STEYRER, G. (2004): Borkenkäferkalamität 2003. *Forstschutz aktuell* 31. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Wien. S. 10–12.



- KREHAN, H. & STEYRER, G. (2006): Klimaänderung – Schadorganismen bedrohen unsere Wälder. BFW Praxis Information 10. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Wien. S. 15–17.
- LECKEBUSCH, G.C. & ULBRICH, U. (2004): On the relationship between cyclones and extreme windstorm events over Europe under climate change. *Global and Planetary Change* 44. pp. 181–193.
- LEUZINGER, S.; ZOTZ, G.; ASSHOFF, R. & KÖRNER, C. (2005): Response of deciduous forest trees to severe drought in Central Europe. *Tree Physiology* 25. pp. 641–650.
- LEXER, M.J.; HÖNNINGER, K.; SCHEIFINGER, H.; MATULLA, C.; GROLL, N.; KROMP-KOLB, H.; SCHADAUER, K. & ENGLISCH, M. (2002): The sensitivity of Austrian forests to scenarios of climatic change: A large scale risk assessment based on a modified gap model and forest inventory data. *Forest Ecology and Management* 162. pp. 53–72.
- LEXER, M.J.; SEIDL, R.; RAMMER, W. & JÄGER, D. (2006): Waldbaukonzepte im Klimawandel – ein simulationsgestützter Vergleich. BFW Praxis Information 10, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Wien. S. 25–27.
- LINDNER, M.; LASCH, P.; BADECK, F.; BEGUIRISTAIN, P.P.; JUNGE, S.; KELLOMÄKI, S.; PELTOLA, H.; GRACIA, C.; SABATE, S.; JÄGER, D.; LEXER, M.J. & FREEMAN, M. (2005): SiviStrat model evaluation exercise. In: Kellomäki, S. & Leinonen, S. (Eds): *Management of European forests under changing climatic conditions*. Research Notes 163. University of Joensuu, Finland.
- LWF – Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2004): Biotopbäume und Totholz – Vielfalt im Wald. Merkblatt Nr. 17. Freising, Oktober 2004.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (1993): Documents of the Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16.–17. June 1993 in Helsinki, Finland.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (1998): Documents of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 2.–4. June 1998 in Lisbon, Portugal.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (2003a): Vienna Declaration and Vienna Resolutions. Adopted at the Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 28.–30. April 2003 in Vienna, Austria.
- MCPFE – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (2003b): State of Europe's Forests 2003. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Vienna.
- MEHRANI-MYLANY, H. & HAUKE, E. (2004): Totholz – auch hier deutliche Zunahmen. In: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft: *Österreichische Waldinventur 2000/02 – Hauptergebnisse*. BFW Praxis 2004(3). S. 21-23.
- MITCHELL, T.; CARTER, T. R.; JONES, P. & HULME, M. (2004): A comprehensive set of high-resolution grids of monthly climate for Europe and the globe: The observed record (1901–2000) and 16 scenarios (2001–2100). Tyndall Centre Working Paper 55.
http://www.tyndall.ac.uk/publications/working_papers/wp55.pdf
- ÖBF – Österreichische Bundesforste Ag (2007): Auswirkungen des Orkans Kyrill auf Europas Wald. Presseinformation vom 30.01.2007.
- ÖSTERREICHISCHER BIOMASSEVERBAND (2006): Vorschlag für einen Biomasse-Aktionsplan für Österreich unter Einbeziehung der Solarthermie, der Windenergie und der Wasserkraft. 23. Mai 2006. Wien.
- POSCH, M.; SLOOTWEG, J. & HETTELINGH, J-P. (2005): European Critical Loads and Dynamic Modelling. CCE Status Report 2005, RIVM Report 259101016/2005. Coordination Center for Effects, RIVM, Bilthoven, The Netherlands.
- PRSKAWETZ, M. & SCHADAUER, K. (2000): Conditions for forest restoration in Austria – analysis based on forest inventory data. In: Hasenauer, H. (Ed.): *Forest ecosystem restoration: Ecological and economical impacts of restoration processes in secondary coniferous forests*. Conference proceedings.



- REIMOSER, F. (1995): Veränderungen am System „Wald – Reh“ als Ursache für Verbisschäden. In: Alpine Umweltprobleme: Ergebnisse des Forschungsprojekts Achenkirch, A 133, Teil XXX–XXXII. Erich Schmidt Verlag, Berlin. S. 123–149.
- REIMOSER, F. (2001): Habitat – Wildschadendisposition – Wildschaden. In: Führer, E. & Nopp, U. (Hg.): Ursachen, Vorbeugung und Sanierung von Waldschäden. Facultas Universitätsverlag, Wien. S. 126–184.
- REIMOSER, F.; REIMOSER, S. & KLANSEK, E. (2006): Wild Lebensräume. Habitatqualität – Wildschadenanfälligkeit – Bejagbarkeit. Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände, Wien.
- RUSS, W. (2004): Mehr Wald – ein positiver Trend!? In: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft: Österreichische Waldinventur 2000/02 – Hauptergebnisse. BFW Praxis 2004(3). S. 4-7.
- SCHODTERER, H. (2002): Verjüngung und ihre Defizite im österreichischen Bergwald (Teil II). Österreichische Forstzeitung 09/02. Wien. S. 16f.
- SCHODTERER, H. (2004): Die Verjüngung des Österreichischen Waldes. In: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Praxisinformation 3/04. S. 17-20.
- SEIDL, R.; LEXER, M.J.; JÄGER, D. & HÖNNINGER, K. (2005): Evaluating the accuracy and generality of a hybrid patch model. Tree Physiology 25. pp. 939–951.
- SMIDT, S. & OBERSTEINER, E. (2006): Werden Waldgebiete durch Stickstoff eutrophiert? <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=2787>
- SOLLANDER, E. (1998): European Forest Scorecards 1998. Bericht. WWF International Gland, Schweiz.
- SPIECKER, H. (1999): Overview of recent growth trends in European forests. Water, Air and Soil Pollution 116. pp. 33–46.
- SPIECKER, H.; HANSEN, J.; KILMO, E.; SKOVGAARD, J.P.; STERBA, H. & TEUFFEL, K. v. (2004): Norway spruce conversion – options and consequences. EFI Research Report 18. Brill, Leiden.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich: Indikatorenbericht. Juni 2006.
- STERBA, H.; BRUNNER, H.; GUGGANIG, H. & HAUSER, B. (2003): Stammzahlreduktion ja, aber nicht als Ganzbaumnutzung. Forstzeitung 10/03.
- STEYRER, G.; CECH, T.L.; KREHAN, H.; PERNY, B.; STAGL, W.G. & TOMICZEK, C. (2002): Forst-Schadensmonitoring in Österreich – Ergebnisse 2000. Forstschutz aktuell 27. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.
- TERSCH, F. (1994): Der Wald, mit dem wir heute leben. In: Österreichischer Forstverein (Hg.): Österreichs Wald – Vom Urwald zur Waldwirtschaft.
- TEUFFEL, K. v.; BAUMGARTEN, M.; HANEWINKEL, M.; KONOLD, W.; SAUTER, U.H.; SPIECKER, H. & WILPERT, K. v. (Hg.) (2005): Waldumbau für eine zukunftsorientierte Waldwirtschaft. Springer Verlag.
- TOMICZEK, C.; CECH, T.; KREHAN, H. & PERNY, B. (2003): Forstschutzsituation 2002 in Österreich. Allgemeine Forstzeitung 7. S. 367–368.
- TOMICZEK, C.; CECH, T.; KREHAN, H.; PERNY, B. & STEYRER, G. (2004): Forstschutzsituation 2003 in Österreich. Allgemeine Forstzeitung 7. S. 383–384.
- UMWELTBUNDESAMT (1995): Wildburger, C. & Lebenits, R.: Auswirkungen der Jagd auf den Wald in Österreich. Monographien, Bd. M-0070. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1996): Zeiler, H.: Jagd und Nachhaltigkeit. Monographien, Bd. M-0073. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (1998): Weiss, P.: Persistente organische Schadstoffe in Hintergrund-Waldgebieten Österreichs. Monographien, Bd. M-0097. Umweltbundesamt, Wien.



- UMWELTBUNDESAMT (2001a): Lexer, M. J.; Hönniger, K.; Scheifinger, H.; Matulla, Ch.; Groll, N.; Kromp-Kolb, H.; Schadauer, K.; Starlinger, F. & Englisch, M.: The Sensitivity of the Austrian forests to Scenarios of Climatic Change. A Large-scale Risk Assessment. Monographien, Bd. M-0132. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2001b): Forstner, M.; Reimoser, F.; Hackl, J. & Heckl, F. (2001): Kriterien und Indikatoren einer nachhaltigen Jagd. Umweltbundesamt, Monographien, Bd. M-0158. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2003): Heckl, F.; Lexer, W.; Vacik, H.; Wolfslehner, B. & Hackl, J.: Grundlagen für die Umsetzung des ökosystemaren Ansatzes des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt am Beispiel des österreichischen Waldes: Kap. 6.8 Auswirkungen einer globalen Klimaveränderung auf die biologische Vielfalt von Waldökosystemen. Berichte, Bd. BE-0153. Umweltbundesamt, Wien. S. 184-193.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Schwarzl, B. & Aubrecht, P.: Wald in Schutzgebieten. Kategorisierung von Waldflächen in Österreich anhand der Kriterien der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE). Monographien, Bd. M-0165. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Halper, D.; Köther, T.; Kurzweil, A.; Muik, B.; Poupá, S.; Schwaiger, E.; Wappel, D.; Weiss, P. & Zethner, G. (2006): Austria's National Inventory Report 2006. Report, Bd. REP-0016. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Forstner, M.; Reimoser, F.; Lexer, W.; Heckl, F. & Hackl, J. (2006): Nachhaltigkeit der Jagd. Prinzipien, Kriterien und Indikatoren. Erweiterte Fassung. avBuch, Wien. S. 126.
- VRIES, W. de; REINDS, G. J.; GUNDERSEN, P. & STERBA, H. (2006): The impact of nitrogen deposition on carbon sequestration in European forests and forest soils. *Global Change Biology* 12. pp. 1151–1173.
- WALDDIALOG (2005): Arbeitsprogramm des Österreichischen Waldprogramms. <http://www.walddialog.at/filemanager/list/16111> (Stand 11/2005).
- WRIGHT, D.H. (1983): Species-energy theory, an extension of species-area theory. In: *OIKOS*, 41. pp. 495–506.
- WWF – World Wide Fund For Nature (2003): State of Europe's Forest Protection. European Forest Programme. Gland, Switzerland.
- WWF – World Wide Fund For Nature & ÖBF – Österreichische Bundesforste (2006): Potenziale der Biomassenutzung aus dem Österreichischen Wald unter Berücksichtigung der Biodiversität: Naturverträgliche Nutzung forstlicher Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung unter besonderer Berücksichtigung der Flächen der Österreichischen Bundesforste. Endfassung Oktober 2006.

Rechtsnormen und Leitlinien – Wald und Waldnutzung

- Bergwaldprotokoll zur Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 233/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bergwald. CIPRA-International, Schaan. http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/protokolle-pdf-de/protokoll_d_bergwald.pdf
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL; RL 92/43/EWG): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABl. Nr. L 206.
- Forstgesetz (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem das Forstwesen geregelt wird.
- Jagdgesetze der Bundesländer (geltendes Landesrecht: <http://www.ris.bka.gv.at/auswahl>)
- Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über forstschädliche Luftverunreinigungen.

Biologische Vielfalt und Naturschutz

- BABF – Bundesanstalt für Bergbauernfragen (2002): Hovorka, G.: Die EU-Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete. Analyse und Bewertung für den Zeitraum 1995–2000. Facts & Features 22. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): ÖPUL 2000. Sonderrichtlinie für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. ZI. 25.014/37-II/B8/00. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004a): Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota). Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005a): Evaluierungsbericht 2005 – Update-Evaluierung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005b): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 14/1. Böhlau, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Der Grüne Pakt für Österreichs Landwirtschaft. Ländliche Entwicklung 2007–2013. Entwurf November 2006. <http://www.le07-13.lebensministerium.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Österreichisches Waldprogramm. Wien. <http://www.walddialog.at/filemanager/list/16026/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Bd. 14/2. Böhlau, Wien. (in Vorbereitung).
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1998): Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. BMUJF-Schriftenreihe, Bd. 31. Wien.
- BUCHGRABER, K. (2003): Kulturlandschaftsentwicklung: Fruchtbare Böden – versiegelt und verwaldet. Internet-Text zum Man and Biosphere-Projekt (MaB): Changing agriculture and landscape: ecology, management and bio-diversity decline in anthropogenous mountain grassland. <http://www.gumpenstein.at/>
- CBD – Convention on Biological Diversity (2002): Decision VI/26 Strategic Plan for the Convention on Biological Diversity. Accessed 1 October 2004. <http://www.biodiv.org>
- DIRNBÖCK, T.; DULLINGER, S. & GRABHERR, G. (2003): A regional impact assessment of climate and land-use change on alpine vegetation. Journal of Biogeography, No. 30. pp. 401–417.



- DULLINGER, S.; DIRNBÖCK, T. & GRABHERR, G. (2004): Modelling Climate change-driven treeline shifts: Relative effects of temperature increase, dispersal and invisibility. *Journal of Ecology*, No. 92. pp. 241–252.
- EK – Europäische Kommission (2001b): Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt. Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung. KOM(2001)264 endg. Luxemburg.
- EK – Europäische Kommission (2006): Natura 2000-Barometer der EU: Stand der Gebietsnominierungen, Juni 2006. Brüssel. <http://ec.europa.eu/environment>
- ER – Europäischer Rat (2001): Schlussfolgerungen des Vorsitzes Europäischer Rat. SN 200/1/01 REV 1. Göteborg, 15 und 16. Juni 2001. <http://ue.eu.int/ueDocs>
- ER – Europäischer Rat (2004). Halting the loss of biodiversity by 2010 – Council conclusions. 10997/04, unofficial information note. Brüssel. <http://www.ibot.cas.cz>
- EUGH – EUROPÄISCHER GERICHTSHOF (2007a): Rs C-508/04 vom 10.05.2007.
- EUGH – EUROPÄISCHER GERICHTSHOF (2007b): Schlussantrag vom 11. Jänner 2007 in der Rs C-507/04.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2002): Sechstes Umweltaktionsprogramm – Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel.
- HAMPICKE, U. (1991): Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes, Reihe: Umweltbundesamt Berichte Bd. 3/91. Umweltbundesamt Berlin (Hg.).
- HATTEMER, H. & GREGORIUS, H. R. (1996): Bedeutung der biologischen Vielfalt für die Stabilität von Waldökosystemen. In: Biodiversität und nachhaltige Forstwirtschaft. Forum Genetik – Wald – Forstwirtschaft. Ecomed, Landsberg. S. 1–10.
- HOLZNER, W.; BOGNER, D.; GEBUREK, T.; TIEFENBACH, M. & ZECH, S. (2006): MOBI-e. Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitäts-Monitoring in Österreich. Studie im Auftrag des Lebensministeriums. Wien. <http://www.umweltnet.at/filemanager/download/16478/>
- HUTCHINSON, T.H. (2002): Reproductive and developmental effects of endocrine disrupters in invertebrates: In vitro and in vivo approaches. *Toxicology Letters* 131 (2002). pp. 75–81.
- LISS, M.; SCHULZ, R.; BERENZEN, N.; NANKO-DRESS, J. & WOGRAM, J. (2001): Pflanzenschutzmittel-Belastung und Lebensgemeinschaften in Fließgewässern mit landwirtschaftlichem Umland. Forschungsbericht 296 24 551 der technischen Universität Braunschweig, UBA-FB 000197. Umweltbundesamt, Berlin.
- LINSER, S.; GOTTSBERGER, T.; PETERSEIL, J. & RABITSCH, W. (2005): Nicht-nachhaltige Trends in Österreich: Qualitative Lebensraumveränderung durch Verlust an biologischer Vielfalt. Studie erstellt im Auftrag des Lebensministeriums und des Forums nachhaltiges Österreich. Forum nachhaltiges Österreich (Hg.). Wien.
- LOSEY, J.E. & VAUGHAN, M. (2006): The Economic Value of Ecological Services provided by insects. *BioScience*, Vol. 56 No. 4. <http://www.biosciencemag.org>
- MCPFE – Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe (1993): Resolution H2: General Guidelines for the Conservation of the Biodiversity of European Forests. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. 16.–17. June 1993, Helsinki/Finland.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, D.C. <http://www.maweb.org>
- NIKLFIELD, H. (Hg.) (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 10. Wien.
- OECD – Organisation for economic co-operation and development (2002): Agriculture and forestry in the Austrian alpine region – An approach to economic (e)valuation. OECD-Case Study for the Working Group on Economic Aspects of Biodiversity. OECD-Document: ENV/EPOC/GEEI/BIO(2001)4/FINAL. Wien-Paris.
- OETKEN, M.; BACHMANN, J.; SCHULTE-OEHLMANN, U. & OEHLMANN, J. (2004): Evidence for Endocrine Disruption in invertebrates. *International review of Cytology*, Vol. 236.



- POSCH, M.; SLOOTWEG, J. & HETTELINGH, J.-P. (2005): European Critical Loads and Dynamic Modelling. CCE Status Report 2005, RIVM Report 259101016/2005, Coordination Center for Effects; RIVM, Bilthoven, The Netherlands.
- RELYEA, R.A. (2005): The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, 15(2). pp. 618–627.
- SCHRÖTER, D. (Scientific Coordinator) (2005): Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe. *Science* 310. pp. 1333–1337.
- STALZER, W. (1999): Österreichische Wasserwirtschaft – aktuelle Entwicklungen. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 51 (5/6). S. 110–122.
- STEINER, G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 1. Graz.
- TIROLER LANDESREGIERUNG (2006): Natura 2000 Tirol. EU-Natura 2000 Tirol, Österreich.
<http://www.tirol.gv.at/themen/umwelt/naturschutz/natura2000-tirol>
- UMWELTBUNDESAMT (2002a): Sattelberger, R.: Hormonell wirksame Substanzen in der aquatischen Umwelt – analytische Ergebnisse und Überblick. Monographien, Bd. M-0161. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002b): Essl, F.; Egger, G. & Ellmauer, T.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Wälder, Forste, Vorwälder. Monographien, Bd. M-0156. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002c): Essl, F. & Rabitsch, W.: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt. Diverse Publikationen, Bd. DP-0089. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Essl, F.; Egger, G.; Karrer, G.; Theiss, M. & Aigner, S.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Monographien, Bd. M-0167. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004c): Schwarzl, B. & Aubrecht, P.: Wald in Schutzgebieten. Kategorisierung von Waldflächen in Österreich anhand der Kriterien der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE). Monographien, Bd. M-0165. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Traxler, A.; Minarz, E.; Englisch, T.; Fink, B.; Zechmeister, H. & Essl, F.: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe und Quellfluren, Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden. Monographien, Bd. M-0174. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Raab, R.; Chovanec, A. & Pennerstorfer, J.: Libellen Österreichs. Springer Verlag, Wien-New York.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Dirnböck, T.; Mirtl, M.; Dullinger, S.; Grabner, M.-Th.; Hochrathner, P.; Hülber, K.; Karrer, G.; Kleinbauer, I.; Mayer, W.; Peterseil, J.; Pfefferkorn-Dellali, V.; Reimoser, F.; Reimoser, S.; Türk, R.; Willner, W.; Zechmeister, H.: Effects of nitrogen and sulphur deposition on forests and forest biodiversity – Austrian Integrated Monitoring Zöbelboden. Report, REP-0077, Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT BERLIN (2004): Wirkung von Stickstoff auf Ökosysteme – Ein Statuskolloquium. (in Vorbereitung).
- UN – United Nations (1992): Agenda 21 Earth Summit: Kap. 15.2.
<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>
- UN – United Nations (2002): Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 26 August – 4 September 2002. A/CON F. 199/ 20. Accessed 27 September 2004.
- UN/ECE – United Nations/Economic Commission for Europe (2003): Declaration by the environment Ministers of the region of the United Nations Economic Commission for Europe. Fifth Ministerial Conference 'Environment for Europe' Kiev, Ukraine, 21.–23. May 2003. ECE/ CEP/ 94/ Rev. 1.



UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization & MAB-ICC – MAB International Co-ordinating Council (1995): The Seville Strategy.

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR (2005): C5: Ein allergener Neophyt und seine potentielle Ausbreitung in Österreich – Arealynamik der Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) unter dem Einfluss des Klimawandels. Studie im Rahmen des Forschungsprogramms Startclim zum Klimawandel. <http://www.austroclim.at>

ZULKA, P. & LEXER, W. (2004): Auswirkungen der Lebensraumzerschneidung auf die biologische Vielfalt. NaturLand Salzburg, Heft 1. S. 30–34.

Rechtsnormen und Leitlinien – Biologische Vielfalt und Naturschutz

Alpenkonvention (BGBl. Nr. 477/1995): Übereinkommen zum Schutz der Alpen. CIPRA-International, Schaan. <http://www.cipra.org/d/alpenkonvention>

Bonner Konvention (BGBl. III Nr. 149/2005): Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten samt Anhängen.

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL; RL 92/43/EWG): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABl. Nr. L 206. S. 7–50.

Ramsar-Konvention (BGBl. Nr. 225/1983): Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung.

Strategische Umweltprüfung (SUP; RL 2001/42/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme. ABl. Nr. L 197. S. 30–37.

Übereinkommen über die biologische Vielfalt (BGBl. Nr. 213/1995): Übereinkommen über die biologische Vielfalt samt Anlagen und Erklärung.

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP; RL 85/337/EWG, i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten. ABl. Nr. L 175. S. 40–48.

Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000; BGBl. Nr. 697/1993 i.d.g.F): Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit.

Vogelschutzrichtlinie (RL 79/409/EWG): Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. ABl. Nr. L 103. S. 1.

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327. S. 1–73.

Lärm

- ASFINAG – Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (2006): Lärm- und Umweltschutz. Wien. Stand 3.8.2006. www.asfinag.at
- AUVA – Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (2006): Auszug aus der Statistik 2005. Wien. <http://www.auva.at>
- BERG, M.V.D. (2007): Update dose-effect relations for annoyance for aircraft noise. Präsentation at Noise Steering Group. Brüssel, 24.01.2007.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2006a): Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen. GZ. BMVIT-300.040/0004-II/ST-ALG/2006.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2006b): Eisenbahninfrastruktur, Umsetzungsstand Lärmschutzmaßnahmen. Wien.
- BMWA – Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (1999): Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen. Wien.
- EU NOISE EXPERT NETWORK (2002): Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. European Commission, Luxembourg.
- EUGH – Europäischer Gerichtshof (2006): Urteil des Gerichtshofes (Vierte Kammer) vom 26. Oktober 2006. Kommission der Europäischen Gemeinschaften gegen Republik Österreich. Vertragsverletzung eines Mitgliedstaats – Nichtumsetzung – Richtlinie 2002/49/EG. Rechtssache C-94/06.
- HUTTER, H. P. (2005): In: Edelbacher, I.: Leben mit Lärm. Kurier, 2.10.2005. Wien.
- ÖAL – Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung (2006): Stellungnahme zu den Änderungen des Steiermärkischen Veranstaltungsgesetzes und des Geländefahrzeuggesetzes. Wien. http://www.oedal.at/main/stellungnahme_stmk_veranstaltungsgesetz.pdf
- STATISTIK AUSTRIA (2005): Mikrozensus Umweltbedingungen und Umweltverhalten – Erhebung 2003. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Statistisches Jahrbuch 2006. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT BERLIN (1999): Schmitz, St. & Paulini, I.: Bewertung in Ökobilanzen. Berlin.
- UMWELTBUNDESAMT BERLIN (2000): Ortscheid, J. & Wende, H.: Fluglärmwirkungen. Berlin.
- UMWELTBUNDESAMT DESSAU (2005): Viele Autos immer noch so laut wie vor 25 Jahren. Presse-Information 051/2005.
- VCÖ – Verkehrsclub Österreich (2006): 1,4 Millionen Personen in Österreich fühlen sich durch Verkehrslärm belästigt! VCÖ-Pressedienst 077/2006-p077 vom 25. April 2006.
- VIEMEDIATION.AT (2005): Allgemeiner Mediationsvertrag. Schwechat.
- WHO – World Health Organization (1999): Guidelines for Community Noise. Genf.



Rechtsnormen und Leitlinien – Lärm

- Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz (Bundes-LärmG; BGBl. I Nr. 60/2005): Bundesgesetz für die Erfassung von Umgebungslärm und über die Planung von Lärminderungsmaßnahmen.
- Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung (Bundes-LärmV; BGBl. II Nr. 144/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Methoden und technischen Spezifikationen für die Erhebung des Umgebungslärms.
- Bundesverfassungsgesetz – Umfassender Umweltschutz (BVG; BGBl. Nr. 1984/491): Bundesverfassungsgesetz vom 27. November 1984 über den umfassenden Umweltschutz.
- IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257.
- ÖAL – Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung (2007): ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1, Ausgabe 2007-02-01. Erstellung von Schallimmissionskarten und Konfliktzonenplänen und Planung von Lärminderungsmaßnahmen – Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung. Wien. <http://www.oedal.at>
- ÖNORM S 5021: Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung. Österreichisches Normungsinstitut, 1.3.1998. Wien.
- Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung (SchIV; BGBl. Nr. 415/1993): Verordnung des Bundesministers für öffentliche Wirtschaft und Verkehr über Lärmschutzmaßnahmen bei Haupt-, Neben- und Straßenbahnen.
- Steiermärkisches Veranstaltungsgesetz (LGBl. Nr. 192/1969 i.d.g.F.): Gesetz über öffentliche Schaustellungen, Darbietungen und Belustigungen.
- TSI-Lärm (2006/66/EG): Entscheidung der Kommission vom 23. Dezember 2005 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem Fahrzeuge – Lärm des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems. ABl. Nr. L 37.
- Umgebungslärmrichtlinie (UmgebungslärmRL; RL 2002/49/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. ABl. Nr. L 189/12.
- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000; BGBl. Nr. 697/1993 i.d.F. BGBl. Nr. 89/2000): Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit.

Landesregelungen mit denen

die Umgebungslärmrichtlinie (RL 2002/49/EG) umgesetzt wird (Stand 31.12.2006)

- Burgenländisches IPPC-Anlagen-, SEVESO II-Betriebe- und Umweltinformationsgesetz (LGBl. Nr. 65/2005 i.d.g.F.): Gesetz über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.
- Burgenländisches Raumplanungsgesetz (LGBl. Nr. 18/1969 i.d.g.F.): Gesetz über die Raumplanung im Burgenland.
- Burgenländisches Straßengesetz 2005 (LGBl. Nr. 79/2005 i.d.g.F.): Gesetz über die öffentlichen Straßen mit Ausnahme der Bundesstraßen.
- Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995 (K-GplG; LGBl. Nr. 23/1995 i.d.g.F.): Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995.
- Kärntner IPPC-Anlagengesetz (K-IPPC-AG; LGBl. Nr. 52/2002 i.d.g.F.): Gesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.
- Kärntner Straßengesetz 1991 (K-StrG; LGBl. Nr. 72/1991 i.d.g.F.): Kärntner Straßengesetz 1991.
- Kärntner Umweltplanungsgesetz (K-UPG; LGBl. Nr. 52/2004 i.d.g.F.): Gesetz über die Umweltprüfung und Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Ausarbeitung bestimmter Pläne und Programme im Land Kärnten.



- NÖ Raumordnungsgesetz 1976 (NÖ ROG; LGBl. Nr. 13/1977 i.d.g.F.): NÖ Raumordnungsgesetz 1976.
- OÖ Umweltschutzgesetz (OÖ USchG; LGBl. Nr. 84/1996 i.d.g.F.): Landesgesetz über Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und den Zugang zu Informationen über die Umwelt.
- Steiermärkisches IPPC-Anlagen- und Seveso II-Betriebe-Gesetz (LGBl. Nr. 85/2003 i.d.g.F.): Gesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung und die Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen bei bestimmten Anlagen und Betrieben.
- Tiroler Straßengesetz (LGBl. Nr. 13/1989 i.d.g.F.): Gesetz über die öffentlichen Straßen und Wege.
- Vorarlberger IPPC- und Seveso-II-Anlagengesetz (LGBl. Nr. 20/2001 i.d.g.F.): Gesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung sowie die Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen.
- Vorarlberger Straßengesetz (LGBl. Nr. 8/1969 i.d.g.F.): Gesetz über den Bau und die Erhaltung öffentlicher Straßen sowie über die Wegfreiheit.
- Wiener Umgebungslärmschutzgesetz (LGBl. Nr. 19/2006): Gesetz über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.
- Wiener Umgebungslärmschutzverordnung (LGBl. Nr. 26/2006): Verordnung der Wiener Landesregierung über die Festlegung näherer Regelungen zur Beschreibung der Lärmindizes, der Bewertungsmethoden für Lärmindizes und der Mindestanforderungen für die Ausarbeitung von Strategischen Lärmkarten, Konfliktplänen und Aktionsplänen sowie über die Festlegung der ruhigen Gebiete.



Abfallwirtschaft

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006. Wien. <http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umweltnet.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Weißbuch Abfallvermeidung und Verwertung in Österreich. Wien. (in Vorbereitung).
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1998): Bundes-Abfallwirtschaftsplan, Bundesabfallbericht 1998. Wien.
- BUNDESREGIERUNG (2007): Regierungsprogramm für die XXIII. Gesetzgebungsperiode. Wien.
- EK – Europäische Kommission (2005a): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung. Eine thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling. KOM 666/2005. Brüssel.
- EK – Europäische Kommission (2005b): Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung. Eine thematische Strategie für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. KOM 670/2005. Brüssel.
- EK – Europäische Kommission (2006): Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries. Sevilla, Brüssel.
- EKS – Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH (2006): Tätigkeitsbericht 2005. Wien.
- GRUBER, K. H. & BAUMGARTNER, A. (2003): Beitrag der Abfallwirtschaft zu den nationalen Maßnahmen. In: Tagungsband „Abfallwirtschaft und Klimaschutz – Das Kyoto-Protokoll: Auswirkungen auf die Abfallwirtschaft in Österreich“. VÖEB, Umweltbundesamt. Wien.
- KIRCHNER, A.; ANGERER, T. & MORF, L. (2006): Verbrennungsversuche – Auswirkungen auf Abfallende und Transferkoeffizienten. In: Lorber, K. E.; Staber, W.; Menapace, H.; Kienzl, N. & Vogrin, A. (Hg.): DepoTech 2006. Abfall- und Deponietechnik, Abfallwirtschaft, Altlasten. Tagungsband zur 8. DepoTech Konferenz. VGE Verlag, Essen.
- STATISTIK AUSTRIA (2007): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 2006. Wien. http://www.statistik.at/fachbereich_02/vgr/vgr_neu/Verwendung_BIP_real.xls
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Winter, B.; Szednyj, I.; Reisinger, H.; Böhmer, S. & Janhsen, Th.: Abfallvermeidung und -verwertung: Aschen, Schlacken und Stäube in Österreich. Report, Bd. REP-0003. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Neubauer, Ch. & Öhlinger, A.: Ist-Stand der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA) in Österreich. Zustandsbericht 2006. Report, Bd. REP-0071. Umweltbundesamt, Wien.



- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Reisinger, H. & Krammer, H.-J.: Abfallvermeidung und -verwertung in Österreich. Materialienband zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006. Report, Bd. REP-0019. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006c): Evaluierungsbericht zur Klimastrategie 2002. Report, Bd. REP-0021. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Domenig, M. & Doujak, K.: Die Abfallwirtschaft in Österreich. Bestandsaufnahme und Entwicklungen. Wien. (in Vorbereitung).
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Reisinger, H. & Krammer, H.-J.: Weißbuch Abfallvermeidung und -verwertung in Österreich. Wien. Report, Bd. REP-0083. Umweltbundesamt, Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien – Abfallwirtschaft

- Abfallrahmenrichtlinie (RL 75/442/EWG): Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle, geändert durch die Richtlinie 91/156/EWG des Rates vom 18. März 1991 zur Änderung der Richtlinie 75/442/EWG über Abfälle. ABl. Nr. L 194. S. 39.
- Abfallverbrennungsrichtlinie (RL 2000/76/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen. ABl. Nr. L 332. S. 91.
- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Abfallverbrennung.
- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.
- Altfahrzeugeverordnung (BGBl. II Nr. 407/2002 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft über die Abfallvermeidung, Sammlung und Behandlung von Altfahrzeugen.
- Batterieverordnung (BGBl. Nr. 514/1990 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft über die Rücknahme und Schadstoffbegrenzung von Batterien und Akkumulatoren.
- Baurestmassentrennverordnung (BGBl. Nr. 259/1991): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Trennung von bei Bautätigkeit anfallenden Materialien.
- Deponieverordnung (DeponieVo; BGBl. Nr. 164/1996 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen.
- Elektroaltgeräteverordnung (EAG-VO; BGBl. II Nr. 121/2005 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Abfallvermeidung, Sammlung und Behandlung von elektrischen und elektronischen Altgeräten.
- Feuerungsanlagenverordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- IPPC-Richtlinie (IPPC-RL; RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Integrated Pollution Prevention and Control). ABl. Nr. L 257. S. 26.
- KOM 2005/667: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle. COD 2005/0281. Europäische Kommission, Brüssel.
- Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K; BGBl. Nr. 19/1989 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.



- Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen (2002): Richtlinie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.
http://gpool.lfrz.at/gpoolexport/media/file/mba_richtlinie2.pdf
- RL 2000/53/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über Altfahrzeuge. ABl. Nr. L 269. S. 34.
- RL 2002/96/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Jänner 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte – Gemeinsame Erklärung des Europäischen Parlaments, des Rates und der Kommission zu Artikel 9. ABl. Nr. L 37. S. 24.
- RoHS-Richtlinie (RL 2002/95/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Jänner 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. ABl. Nr. L 37. S. 19–23.
- Verpackungsrichtlinie (RL 2004/12/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle. ABl. Nr. L 47. S. 26.
- Verpackungsverordnung (VerpackVO; BGBl. Nr. 648/1996 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten und die Einrichtung von Sammel- und Verwertungssystemen.



Altlasten

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Umweltqualitätsziele, Endbericht. Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2004): Egger, K.; Ganthaler, S.; Haider, S.; Kordina, H.; Tragseil, F. & Schamann, M.: Industrielle Brachflächen in Österreich. Wiedernutzungspotenzial. Wien. Diverse Publikationen, Bd. DP-0106. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2007): Siller, R.; Valtl, M. & Weihs, S.: Verdachtsflächenkataster und Altlastenatlas. Stand: 1. Jänner 2007. Report, Bd. REP-0098. Umweltbundesamt, Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien – Altlasten

Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG; BGBl. I Nr. 102/2002, i.d.g.F.): Gesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.

Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.): Gesetz zur Finanzierung der Durchführung der Altlastensanierung.

Bodenrahmenrichtlinie (BRRL; KOM(2006)232): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22.9.2006 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG. COD 2006/0086. Europäische Kommission, Brüssel. http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/com_2006_0232_en.pdf

Wasserrechtsgesetz (WRG; BGBl. Nr. 1959/215 i.d.g.F.): 215. Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.



Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel

- AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2006):
EU-Wirkstoffprüfung.
<http://www.ages.at/servlet/sls/Tornado/web/ages/content/F35D17FE422D15FFC1256E2900674D66>
- BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (2006): Was tun gegen Ratten und
Hausmäuse? Sachgerechte Nagetierbekämpfung.
http://www.aid.de/shop/shop_list.php?cat=51&start=6&sort_by=DEFAULT
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die
Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004):
Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a):
Agrar- und volkswirtschaftliche Daten.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b):
Jährliche Kontrollberichte im Pflanzenschutzmittelbereich.
<http://www.forstnet.at/article/articleview/18803/1/5196/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Auf
dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d):
Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umweltnet.at/filemanager/download/18346/>
- DGENV – Directorate General – Environment (2006): Draft Competent Authorities Reports for Active
Substances.
- EK – Europäische Kommission (2006): Study on the impact of Directive 98/8/EC concerning the placing on
the market of biocidal products. Brüssel.
- EUROPEAN CHEMICALS BUREAU (2003): Technical Guidance Document on Risk Assessment. Part II Chapter
4.4.2. p.164. <http://ecb.jrc.it/tgd/>
- GHS – Globally Harmonized System (2005): Globally Harmonized System of Classification and Labelling of
Chemicals. First revised edition 2005. ST/SG/AC.10/30/Rev.1.
- MASON, G. & LITTIN, K.E. (2003): The humaneness of rodent pest control. Animal welfare 12. pp. 1–37.
- PESTICIDE SAFETY DIRECTORATE UK (1997): Assessment of humaneness of vertebrate control agents.
[http://www.pesticides.gov.uk/PSD_PDFs/Evaluations/
171_assessment_of_humaneness_of_vertebrate_control_agents.pdf](http://www.pesticides.gov.uk/PSD_PDFs/Evaluations/171_assessment_of_humaneness_of_vertebrate_control_agents.pdf)
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/publikationen>
- WHO – World Health Organization (2002): Acutely Toxic Pesticides.
<http://www.who.int/heli/risks/toxics/bibliographyikishi.pdf>



Rechtsnormen und Leitlinien – Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel

Biozidproduktegesetz (BGBl. I Nr.105/2000): Bundesgesetz, mit dem ein Biozidproduktegesetz erlassen wird sowie das Lebensmittelgesetz 1975 und das Chemikaliengesetz 1996 geändert werden.

Biozid-Produkte-Richtlinie (BP-RL; RL 98/8/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. ABl. Nr. L 123.

Chemikaliengesetz (ChemG; BGBl. I Nr. 53/1997): Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien.

Chemikalienverordnung (ChemV; BGBl. II Nr. 81/2000): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie und – soweit es sich um die Einstufung von gefährlichen Stoffen in Form der Stoffliste gemäß § 21 Abs. 7 ChemG 1996 hinsichtlich der gefährlichen Eigenschaften sehr giftig, giftig und gesundheitsschädlich handelt – der Bundesministerin für Frauenangelegenheiten und Verbraucherschutz betreffend die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen sowie das Sicherheitsdatenblatt.

Giftinformationsverordnung (BGBl. II Nr. 137/1999): Verordnung der Bundesministerin für Frauenangelegenheiten und Verbraucherschutz über die Meldung von sehr giftigen, giftigen und ätzenden Zubereitungen und die Mitteilung von Vergiftungsfällen.

Pflanzenschutzmittelgesetz (BGBl. I Nr. 60/1997).

Pflanzenschutzmittel-Richtlinie (RL 91/414/EWG): Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. ABl. Nr. L 230.

POP-Verordnung (EG 850/2004): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG. ABl. Nr. L 158.

REACH-Verordnung (EG 1907/2006): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG)1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission.

Stockholmer Übereinkommen (2001): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm, 22 May 2001.

Verbot von Pflanzenschutzmitteln (BGBl. II Nr. 128/2004): Änderung der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Verbot von Pflanzenschutzmitteln, die bestimmte Wirkstoffe enthalten.



Energie

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004a):
 Nachwachsende Rohstoffe. Mitteilungen der Facharbeitsgruppe Nr. 34, BLT Wieselburg.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005a):
 Erweiterung eines thermischen Kraftwerkes durch ein Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerk mit 1.613 MW in Mellach. Stellungnahme des BMLFUW zu der übermittelten Umweltverträglichkeitserklärung.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005b):
 Energie AG Oberösterreich; Projekt Gas- und Dampfturbinenkraftwerk Timelkam; UVP-Verfahren; Anmerkungen des BMLFUW zu der übermittelten Umweltverträglichkeitserklärung.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a):
 47. Grüner Bericht. Bericht über die Lage der Österreichischen Landwirtschaft 2006. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c):
 Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BUNDESREGIERUNG (2007): Regierungsprogramm für die XXIII. Gesetzgebungsperiode. Wien.
- E-CONTROL (2006a): Betriebsstatistik 2005.
http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/Betriebsstatistik2005/files/2005_GesEzg1Komp.xls
- E-CONTROL (2006b): Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich. <http://energytech.at/allgemein/results.html?id=4167&menulevel1=1&menulevel2=3>
- E-CONTROL (2006c): Stromversorgung und erneuerbare Energie 2002–2010.
http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/ZAHLEN_DATEN_FAKTEN/Energieversorgung%20und%20EE
- E-CONTROL (2006d): Mittel- und Langfristprognose der Versorgungssicherheit in Österreich.
- E-CONTROL (2006e): Szenario zur Erreichung des 78,1 %-Zieles.
http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/ZAHLEN_DATEN_FAKTEN/78PROZENTZIEL/ZIELERREICHUNG/
- E-CONTROL (2006f): Gesamte Elektrizitätsversorgung.
http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/Betriebsstatistik2005/ges
- E-CONTROL (2006g): Einschätzung der Ökostromentwicklung in % der Gesamtstromerzeugung von 2003 bis 2007. http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/ZAHLEN_DATEN_FAKTEN/PROGNOSEN/ENTWICKLUNG_2003_2007
- EK – Europäische Kommission (2006a): Eine europäische Strategie für nachhaltige, wettbewerbsfähige und sichere Energie. KOM (2006) 105 endg.



- EK – Europäische Kommission (2006b): Grünbuch über Energieeffizienz oder „Weniger ist mehr“.
KOM(2005)265 endg.
- EK – Europäische Kommission (2007): Commission Staff Working Document – EU Energy Policy Data,
5354/07.
- ENERGIEAGENTUR (2004): Energieeffizienz und Erneuerbare 2010.
http://www.energyagency.at/projekte/reseff_2010.de.htm
- ENERGIEAGENTUR (2006a): Vorstudie für einen nationalen Biomasseaktionsplan für Österreich.
[http://www.energyagency.at/\(de\)/publ/pdf/bapat_eb.pdf](http://www.energyagency.at/(de)/publ/pdf/bapat_eb.pdf)
- ENERGIEAGENTUR (2006b): Jahresbericht 2005.
[http://www.energyagency.at/\(de\)/publ/pdf/jb05.pdf](http://www.energyagency.at/(de)/publ/pdf/jb05.pdf)
- EUROSTAT (2006): Statistik kurz gefasst, Elektrizitätsstatistik. Vorläufige Daten für 2005. Umwelt und
Energie 7/2006. Eurostat.
- MEADOWS, D.H.; MEADOWS, D.L. & RANDERS, J. (2004): Grenzen des Wachstums – Das 30-Jahre-Update.
Hirzel Verlag, Stuttgart.
- NÖ LANDES-LANDWIRTSCHAFTSKAMMER (2006): Biomasse-Heizungserhebung 2005.
http://www.lk-wien.at/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Energiestatistik.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Salchenegger S.: Monitoring 2005. Zusammenfassung der Daten der
Republik Österreich gemäß Entscheidung Nr. 1753/2000/EG für das Berichtsjahr 2005. Reports,
Bd. R-0055. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Salchenegger S.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor in Österreich 2006.
Zusammenfassung der Daten der Republik Österreich gemäß Biokraftstoffrichtlinie für das
Berichtsjahr 2005. Reports, Bd. R-0068. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT & ENERGIEAGENTUR (2006): Evaluierungsbericht zur Klimastrategie Österreichs.
Reports, Bd. R-0021. Umweltbundesamt, Wien.
- WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2005): Energieszenarien für Österreich bis 2020.

Rechtsnormen und Leitlinien – Energie

- Aktionsplan für Biomasse (KOM(2005)628): Aktionsplan für Biomasse.
- Aktionsplan für Energieeffizienz (SEC (2006)1173, 1174, 1175): Aktionsplan für Energieeffizienz: Das
Potenzial ausschöpfen.
- Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai
2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen
im Verkehrssektor. ABl. Nr. L 123. S. 42–46.
- Deponieverordnung (DeponieVO; BGBl. Nr. 164/1996 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für
Umwelt über die Ablagerung von Abfällen.
- Energieeffizienzrichtlinie (RL 2006/32/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom
5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der
Richtlinie 93/76/EWG des Rates. ABl. Nr. L 114.
- Energieliberalisierungsgesetz (BGBl. I Nr. 121/2000): Bundesgesetz über die Aufgaben der
Regulierungsbehörden im Elektrizitäts- und Erdgasbereich und die Errichtung der Energie-Control
GmbH und der Energie-Control Kommission.



- Energie-Versorgungssicherheitsgesetz (BGBl. I Nr. 106/2006): Bundesgesetz, mit dem die Organisation auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft neu geregelt wird (Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz, EIWOG), das Bundesverfassungsgesetz, mit dem die Eigentumsverhältnisse an den Unternehmen der österreichischen Elektrizitätswirtschaft geregelt werden, erlassen wird und das Kartellgesetz 1988 und das Preisgesetz 1992 geändert werden.
- Erneuerbare Energierichtlinie (RL 2001/77/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt. ABl. Nr. L 283.
- EU-Strategie für Biokraftstoffe (SEK(2006)142): Eine EU-Strategie für Biokraftstoffe.
- Gebäuderichtlinie (RL 2002/91/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. ABl. Nr. L 1.
- Klimarahmenkonvention (BGBl. Nr. 414/1994): United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC. Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf>
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Ökostromgesetz (BGBl. I Nr. 149/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden sowie das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) und das Energieförderungsgesetz 1979 (EnFG) geändert werden.
- Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG. ABl. Nr. L 52.

Industrielle Anlagen

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012. Wien. <http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien. <http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien. http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien. <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007a): Klimastrategie 2007 – Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. Wien. <http://www.klimastrategie.at/filemanager/download/20040/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007b): Masterplan Umwelttechnologien. Wien. <http://www.masterplan-umwelttechnologie.at/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007c): ETAP Roadmap 2005. Wien. <http://umwelt.lebensministerium.at/article/articleview/31000/1/8574>
- EK – EUROPÄISCHE KOMMISSION (2004): Environmental Technologies Action Plan (ETAP). Mitteilung der EU Kommission, KOM(2004)38 endg. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/com/2004/com2004_0038de01.pdf
- ÖIR – Österreichisches Institut für Raumplanung (2005): (IMP)3: Policy Options. Report of the FP6 project IMProving the IMPLementation of Environmental IMPact Assessment, published by ÖIR.
- UMWELTBUNDESAMT (2001): Umweltsituation in Österreich. Sechster Umweltkontrollbericht. Wien. http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?&pub_id=1508
- UMWELTBUNDESAMT (2003a): Böhmer, S.; Wiesenberger, H.; Krutzler, T.; Poupa, S.; Schindler, I. & Szednyj, I.: NO_x-Emissionen: Minderungspotenziale in ausgewählten Sektoren und Szenarien 2010. Berichte, Bd. BE-0233. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2003b): Wiesenberger, H.; Szednyj, I.; Böhmer, S.; Krutzler, T.; Poupa, S. & Schindler, I.: Abschätzung der SO_x-Emissionen im Jahr 2010 für Energie (SNAP 03,04). Berichte, Bd. BE-0232. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Winter, B.; Szednyj, I.; Reisinger, H.; Böhmer, S. & Janhsen, T.: Abfallvermeidung und -verwertung: Aschen, Schlacken und Stäube in Österreich. Report, Bd. REP-0003. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Anderl, M.; Gangl, M.; Köther, T.; Kurzweil, A.; Muik, B.; Storch, A.; Poupa, S.; Wappel, D. & Wieser, M.: Emissionstrends 1990–2004. Ein Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen mit Datenstand 2006. Report, Bd. REP-0037. Umweltbundesamt, Wien.



- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Krutzler, T.; Böhmer, S.; Szednyj, I.; Wiesenberger, H. & Poupa, S.: NO_x-Emissionen 2003–2020 – Emissionsprognose und Minderungspotenziale für Energiewandlung und ausgewählte industrielle Sektoren. Report, Bd. REP-0040. Umweltbundesamt, Wien. (unveröffentlicht).
- UMWELTBUNDESAMT (2006c): Storch, A. & Ritter, M.: Austria's national air emission projections for 2010. Submission under directive 2001/81/EC (NEC directive). Wien. Report, Bd. REP-0057. Umweltbundesamt, Wien. (unveröffentlicht).
- UMWELTBUNDESAMT (2006d): Benke, G.; Bogner, T.; Böhmer, S.; Domenig, M.; Gugele, B.; Hatzenbichler, B.; Hüttler, W.; Krutzler, T.; Kurzweil, A.; Lang, G.; Leutgöb, K.; Lichtblau, G.; Lutter, E.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pölz, W.; Proidl, H.; Raimund, W.; Ritter, M.; Rigler, E.; Sattler, M.; Schachermayer, E.; Schächli, B.; Schindler, I.; Storch, A.; Schwaiger, E.; Veigl, A.; Wiesenberger, H.; Wieser, M. & Zethner, G.: Evaluierungsbericht zur Klimastrategie 2002. Report, Bd. REP-0021. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006e): Kutschera, U. & Winter, B.: Stand der Technik zur Span- und Faserplattenherstellung. Beschreibung von Anlagen in Österreich und Luxemburg. Report, Bd. REP-0070. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006f): Bergthaler, W.; Niederhuber, M.; Klaffl, I. Brandl, K.; Kurzweil, A.; Leitner, M.; Lexer, W.; Margelik, E.; Nagl, C. & Tulipan, M.: UVP-Evaluation. Evaluation der Umweltverträglichkeitsprüfung in Österreich. Report, Bd. REP-0036. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006g): Rigler, E.; Gugele, B. & Ritter M.: Kyoto-Fortschrittsbericht Österreich 1990–2004 (Datenstand 2006). Report, Bd. REP-0011. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006h): Denner, M. & Kügler, I.: Erarbeitung eines Beprobungskonzeptes für Ersatzbrennstoffe. Projekt ERSA. Report, Bd. REP-0059. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006i): Nagl, C.; Schneider, J.; Spangl, W. & Fröhlich, M. & Baumann, R.: Schwebstaub in Österreich. Fachgrundlagen für eine kohärente Strategie zur Verminderung der Schwebstaubbelastung. Berichte, Bd. BE-0277. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Anderl, M.; Kappel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Schodl, B.; Poupa, S. & Wieser, M.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2007. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Report, Bd. REP-0082. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Gugele, B.; Lorenz-Meyer, V.; Pazdernik, K. & Wappel, D.: Kyoto-Fortschrittsbericht Österreich 1990–2005. Report, Bd. REP-0081. Umweltbundesamt, Wien.
- WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2005): Köppl, A.: Österreichische Umwelttechnikindustrie. Branchenanalyse – Kurzfassung. Studie des WIFO im Auftrag des Lebensministeriums und der Wirtschaftskammer Österreich mit Unterstützung des Dachverbands Energie – Klima und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit. Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien – Industrielle Anlagen

- Abfallrahmenrichtlinie (RL 75/442/EWG): Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle, geändert durch die Richtlinie 91/156/EWG des Rates vom 18. März 1991 zur Änderung der Richtlinie 75/442/EWG über Abfälle. ABl. Nr. L 194. S. 39.
- Abfallverbrennungsrichtlinie (RL 2000/76/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen. ABl. Nr. L 332. S. 91.
- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.
- Abfallwirtschaftsgesetz (AWG; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.



- Allgemeine Abwasseremissionsverordnung (AAEV; BGBl. Nr. 186/1996): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen.
- Branchenspezifische Abwasseremissionsverordnungen (AEV; BGBl. Nr. 1959/215 i.d.g.F.): Branchen-Verordnungen zum Wasserrechtsgesetz.
- Deponieverordnung (DeponieVo, BGBl. Nr. 164/1996 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen.
- Emissionshandelsrichtlinie (EH-RL; RL 2003/87/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG. ABI. Nr. L 275. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2003/l_275/l_27520031025de00320046.pdf
- Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz Luft geändert werden.
- Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABI. Nr. L 309/22.
- Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.
- Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.
- Feuerungsanlagen-Verordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Gewerbeordnung (GewO; BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.).
- Großfeuerungsanlagenrichtlinie (RL 2001/80/EG): Richtlinie des Europäischen Parlament und des Rates vom 23. Oktober 2001 zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in die Luft. ABI. Nr. L 309.
- Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- IPPC-RL (RL 96/61/EG i.d.g.F.): Richtlinie des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung. ABI. Nr. L 257. S. 26.
- Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K; BGBl. Nr. 19/1989 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.
- Mineralrohstoffgesetz (MinroG BGBl. I Nr. 38/1999 i.d.g.F.): Bundesgesetz über mineralische Rohstoffe.
- Monitoring and Reporting Guidelines (MRG; 2004/156/EG): Entscheidung der Kommission vom 26. Februar 2004 zur Festlegung von Leitlinien für Überwachung und Berichterstattung betreffend Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG. ABI. Nr. L 59.
- POP-Verordnung ((EG)850/2004): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG. ABI. Nr. L 158. S. 7–49.



- Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG; BGBl. Nr. II 96/2006):
Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer.
- Registerverordnung (2216/2004/EG): Verordnung der Kommission vom 21. Dezember 2004 über ein standardisiertes und sicheres Registrierungssystem gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Entscheidung 280/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. ABl. Nr. L 386. S. 1–77.
- Stockholmer Übereinkommen: Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm, 22 May 2001.
- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000; BGBl. Nr. 697/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit.
- Verordnung gemäß §§ 7 und 8 EZG (BGBl. II Nr. 458/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung und Berichterstattung betreffend Emissionen von Treibhausgasen.
- Verordnung für Anlagen zur Glaserzeugung (BGBl. Nr. 498/1994): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Glaserzeugung.
- Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl (BGBl. II Nr. 160/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Erzeugung von Eisen und Stahl.
- Verordnung für Anlagen zum Sintern von Eisenerzen (BGBl. II Nr. 163/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zum Sintern von Eisenerzen.
- Verordnung für Anlagen zur Erzeugung von Nichteisenmetallen (BGBl. II Nr. 1/1998): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Erzeugung von Nichteisenmetallen.
- VOC-Anlagen-Verordnung (VAV; BGBl. II Nr. 301/2002): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit zur Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327. S. 1–73.
- Wasserrechtsgesetz (WRG; BGBl. Nr. 1959/215 i.d.g.F.): 215. Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.
- Zementanlagenverordnung (BGBl. Nr. 63/1993): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Zementerzeugung.
- Zuteilungsverordnung (BGBl. II Nr. 18/2005): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Zuteilung von Emissionszertifikaten und die Handhabung der Reserve.



Verkehr

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
<http://www.nachhaltigkeit.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012.
<http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005a): Gesunde Umwelt für unsere Kinder. WHO Kinder-Umwelt-Gesundheits-Aktionsplan für Europa und Initiativen in Österreich. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005b): Abschätzung der Auswirkungen des Tanktourismus auf den Treibstoffverbrauch und die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Österreich. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.) (2006a): Masterplan Radfahren: Strategie zur Förderung des Radverkehrs in Österreich. TRAFICO Verkehrsplanung Gmunden. <http://umwelt.lebensministerium.at/filemanager/download/20245/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Schritte zu einem Nachhaltigen Österreich. Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung: Fortschrittsbericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie/pdf/Fortschrittsbericht_2006_Endversion_190606.pdf
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Klimastrategie 2007 – Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. Wien. <http://www.klimastrategie.at/filemanager/download/20040/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & OECD – Organisation for economic co-operation and development (2000): Pilotstudie Österreich: Environmentally sustainable transport. Vorbildliche Praxisbeispiele environmentally sustainable transport.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2002a): Verkehr in Zahlen. Wien.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2002b): Generalverkehrsplan Österreich 2002. Verkehrspolitische Grundsätze und Infrastrukturprogramm. Wien.
- BMWA – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2007): Benzinpreismonitor des BMWA
http://www.bmwa.gv.at/BMWA/Service/Benzinpreismonitor/aktuelle_treibstoffpreise/default.htm
- BUNDESREGIERUNG (2007): Regierungsprogramm für die XXIII. Gesetzgebungsperiode. Wien.
- EK – Europäische Kommission (1995): Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament – Eine Strategie der Gemeinschaft zur Minderung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und zur Senkung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs. KOM/95/0689 endg. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften. Luxemburg.



- EK – Europäische Kommission (2001): Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft. KOM(2001)370 endg. Brüssel.
- EUROSTAT (2006a): Strelow, H.: Personenverkehr in der Europäischen Union. EUROSTAT Statistik kurz gefasst. Verkehr 9/2006.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ity_offpub/ks-nz-06-009/de/ks-nz-06-009-de.pdf
- EUROSTAT (2006b): Autofreier Tag 2006. Fast ein Auto je zwei Einwohner in der EU25 im Jahr 2004. Pkw-Bestand zwischen 1990 und 2004 um nahezu 40 % gestiegen. EUROSTAT Pressemitteilung 125/2006. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/pls/portal/docs/Page/pgp_prf_cat_prerel/pge_cat_prerel_year_2006/pge_cat_prerel_year_2006_month_09/7-19092006-de-ap.pdf
- FRIEDL, B. & STEININGER, K. W. (2004): Private Konsumausgaben Österreichischer Haushalte: Die Verwendungszwecke Verkehr, Bildung und Kinder im Vergleich. Research Memorandum 0401. Institut für Volkswirtschaftslehre, Karl-Franzens-Universität Graz.
- HAUSBERGER, ST.; MOLITOR, R. & BENKE, G. (2007): Auswirkung der Anhebung der Mineralölsteuer um 5 Cent auf Dieselkraftstoff und 3 Cent auf Ottokraftstoffe. Erstellt im Auftrag des BMLFUW. Graz, Wien.
- OECD – Organisation for economic co-operation and development (2001): Guidelines for environmentally sustainable transport. Vienna.
- ÖAMTC – Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (o. J.):
http://www.oeamtc.at/netautor/download/document/Jahreswerte_Treibstoffpreise_eur.pdf
- STATISTIK AUSTRIA (2005): Mikrozensus Umweltbedingungen und Umweltverhalten – Erhebung 2003. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2007): Statistisches Jahrbuch der Republik Österreich 2007.
http://www.statistik.at/web_de/dynamic/services/publikationen/1/publdetail?id=1&listid=1&detail=290
- UMWELTBUNDESAMT (2003): Hausberger, S.; Engler, D. & Ivanisin, M.: Emission Functions for Heavy Duty Vehicles. Update of the Emission Functions for Heavy Duty Vehicles in the Handbook Emission Factors for Road Traffic. Berichte, Bd. BE-0223. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Salchenegger, S.: CO₂-Monitoring 2005. Zusammenfassung der Daten der Republik Österreich gemäß Entscheidung Nr. 1753/2000/EG für das Berichtsjahr 2005. Report, Bd. REP-0055. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Salchenegger, S.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor in Österreich 2006. Report, Bd. REP-0068. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006c): Versiegelung nimmt zu. <http://www.umweltbundesamt.at/flaechenverbrauch>
- UMWELTBUNDESAMT (2006d): Maßnahmenkataloge der Bundesländer.
<http://www.umweltbundesamt.at/massnahmen/>
- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Anderl, M.; Kappel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Schodl, B.; Poupa, St. & Wieser, M.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2007. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Report, Bd. REP-0082. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Kappel, E.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa, St.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Weiss, P.; Wieser, M.; Winiwarter, W. & Zethner, G.: Austrias National Inventory Report 2007. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Report, Bd. REP-0084. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT & ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR (2006): Evaluierungsbericht zur Klimastrategie 2002. Report, Bd. REP-0021. Umweltbundesamt, Wien.
- Vcö – Verkehrsclub Österreich (2005): Ökonomisch effizienter Verkehr – Nutzen für alle. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 4/2005. Wien.
- Vcö – Verkehrsclub Österreich (2006a): Fokus Flugverkehr – Folgen des Wachstums. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 1/2006. Wien. S. 32.
- Vcö – Verkehrsclub Österreich (2006b): Energieverbrauch von Österreichs Verkehr hat sich seit dem Jahr 1970 verdreifacht! Presseausendung vom 03. 11. 2006. Wien.



Rechtsnormen und Leitlinien – Verkehr

Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor. ABI. Nr. L 123. S.42–46.

Bundes-Lärmgesetz (Bundes-LärmG; BGBl. I Nr. 60/2005).

Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz Luft geändert werden.

Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABI. Nr. L 309/22.

Entscheidung 2002/358/EG: Entscheidung des Rates vom 25. April 2002 über die Genehmigung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen im Namen der Europäischen Gemeinschaft sowie die gemeinsame Erfüllung der daraus erwachsenden Verpflichtungen. ABI. Nr. L 130. S.1001–1003.

Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.

Kyoto-Protokoll (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

Personenkraftwagen-Verbraucherinformationsgesetz (Pkw-VIG; BGBl. I Nr. 26/2001): Bundesgesetz über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen beim Marketing für neue Personenkraftwagen.

RL 2003/96/EG: Richtlinie des Rates vom 27. Oktober 2003 zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom. ABI. L 283/51.

Umgebungslärmrichtlinie (UmgebungslärmRL; RL 2002/49/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. ABI. Nr. L 189/12.

Verkehrsprotokoll zur Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 234/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Verkehr. CIPRA-International, Schaan. http://www.cipra.org/d/alpenkonvention/offizielle_texte/Protokoll_d_Verkehr.pdf



Raumplanung

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012. Wien.
<http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002c): So viel Fläche braucht der Verkehr. Umweltnet 22.05.2002: <http://www.umwelt.net.at/articleview/27722/1/7207>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2004. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Klimawandel im Alpenraum. Auswirkungen und Herausforderungen. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/15974/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Hochwasserrisiko – HORA. Wassernet 23.05.2006.
<http://www.wassernet.at/article/articleview/47386/1/13523/>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006c): Auf dem Weg zu einem Nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht 2006. Wien.
http://www.nachhaltigkeit.at/strategie.php3?lang=de&p=strat_indikatoren.php3
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006d): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich. Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung. Wien.
<http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/18346/>
- BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1998): Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Wien.
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2006a): Dienstanweisung Lebensraumvernetzung Wildtiere. <http://www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/autobahn/umwelt/download/DALebensraumvernetzungWildtiere.pdf>
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2006b): s. Rechtsnormen.
- BUNDESREGIERUNG (Hg.) (1995): NUP – Nationaler Umweltplan. Wien.
- DOUBEK, C. (2001): Die Zersiedelung und ihre direkten Folgekosten für technische und soziale Infrastruktur. In: Umweltbundesamt (2001): Versiegelt Österreich? Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen. Tagungsberichte Bd. 30. Wien. S. 48–52.
- EK – Europäische Kommission (2006): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Thematische Strategie für den Bodenschutz. KOM(2006)231 endg. Brüssel.
http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/com_2006_0231_en.pdf
- KANONIER, A. & DAVID, C. (2004): Naturgefahren im österreichischen Raumordnungsrecht. Übersicht hinsichtlich der raumordnungsgesetzlichen Bestimmungen bezüglich Naturgefahren im Raumordnungsrecht der Länder. Studie im Auftrag der Österreichischen Raumordnungskonferenz. Wien. http://www.oerok.gv.at/Raum_Region/sonderprojekte/Expertise_Naturgefahren_im_RO_Recht_01_2004.pdf
- ÖIR – Österreichisches Institut für Raumplanung (2004): PROFAN – Präventive RaumOrdnung gegen Folgeschäden aus Naturkatastrophen. Endbericht. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2002): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001. Beschluss der politischen Konferenz vom 2. April 2002. Wien.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2005): ÖROK-Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (Schwerpunkt Hochwasser). Wien.
http://www.oerok.gv.at/Publikationen/download/empfehlungen/oerok_empfehlung_52.pdf



- STAT.AT (2006): Österreichisches Statistisches Jahrbuch. Wien.
- RECHNUNGSHOF (2003): Raumordnung und Raumplanung: Nachtrag zum New Public Management. Wahrnehmungsbericht des Rechnungshofes, Zl. 001.505/119-E1/03.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Lexer, W.; Linser, S.; Banko, G.; Hackl, J. & Schamann, M.: Nicht-nachhaltige Trends in Österreich: Qualitative Lebensraumänderung durch Flächenverbrauch. Umweltbundesamt, Wien.
http://ta1.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/presse/news2006/NNT_Flaechenverbrauch.pdf
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Versiegelung nimmt zu. Bau- und Verkehrsfläche 2001–2006. Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/>
- UMWELTBUNDESAMT BERLIN (2003): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungen und Verkehr – Materialienband. Texte 90/03. Umweltbundesamt, Berlin.
- VÖLK, F.; GLITZNER, I. & WÖSS, M. (2001): Kostenreduktion bei Grünbrücken durch deren rationellen Einsatz. Schriftenreihe Straßenforschung, Heft 513. BMVIT, Wien.
- WWF – World Wide Fund For Nature & BOKU – Universität für Bodenkultur (2006): Klimawandel und Hochwasser. Erste Ergebnisse. http://www.wwf.at/functions/php/force_download.php?download=106

Rechtsnormen und Leitlinien – Raumplanung

- Bergwaldprotokoll zur Alpenkonvention (BGBl. Nr. 233/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bergwald. CIPRA-International, Schaan.
http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/protokolle-pdf-de/protokoll_d_bergwald.pdf
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2006b): Bestimmung des Straßenverlaufes der S 33 Kremser Schnellstraße, Abschnitt Donaubrücke Traismauer und der S 5 Stockerauer Schnellstraße, Knoten Jettsdorf, im Bereich der Gemeinden Traismauer, Krems, Gedersdorf, Grafenegg und Grafenwörth. BGBl. II Nr. 390/2006.
- Bodenrahmenrichtlinie (BRRL; KOM(2006)232): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22.9.2006 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG. COD 2006/0086. Europäische Kommission, Brüssel.
http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/com_2006_0232_en.pdf
- Landwirtschaftsgesetz (LWG; BGBl. Nr. 375/1992): Bundesgesetz, mit dem Maßnahmen zur Sicherung der Ernährung sowie zur Erhaltung einer flächendeckenden, leistungsfähigen, bäuerlichen Landwirtschaft getroffen werden.
- Raumplanungsprotokoll zur Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 232/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Raumplanung und nachhaltige Entwicklung. CIPRA-International, Schaan. http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/protokolle-pdf-de/protokoll_d_raumplanung.pdf
- Strategische Prüfung Verkehr (SP-V-G; BGBl. I Nr. 96/2005): 96. Bundesgesetz über die strategische Prüfung im Verkehrsbereich.
- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000; BGBl. Nr. 697/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit.
- Verkehrsprotokoll zur Alpenkonvention (BGBl. Nr. 234/2002): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Verkehr. CIPRA-International, Schaan.
http://www.cipra.org/de/alpenkonvention/protokolle-pdf-de/protokoll_d_verkehr.pdf
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327.
- Wildschutzrichtlinie ((RVS) 04.03.12): Wildschutz. Richtlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie 2006

