

Präambel

Das österreichische Innovationssystem ist wie in anderen hochentwickelten Volkswirtschaften durch komplexe Wechselbeziehungen und Verflechtungen gekennzeichnet. Nicht zuletzt die COVID-19-Pandemie sowie die Herausforderungen des Klimawandels und der Digitalisierung (*twin transition*) haben deutlich gemacht, wie eng verwoben das Innovationssystem mit der Gesellschaft ist und mit welcher Geschwindigkeit es sich verändert. Aus diesem Grund fordert der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE) regelmäßig mehr Bewusstsein für die Dringlichkeit von Maßnahmen und für die Notwendigkeit systemischen Handelns.

In einem hoch vernetzten Innovationssystem ist es in der Regel nicht effektiv, an Teilsystemen oder einzelnen Stellschrauben anzusetzen. Akteur:innen im FTI-System, aber auch die politischen Entscheidungsträger:innen müssen dazu einen systemischen Ansatz verfolgen, der eine agile Governance, hohe Transparenz und Steuerungsinstrumente erfordert, um schnell zu agieren. Eine solche Herangehensweise bedarf nicht zuletzt einer entsprechenden digitalen Infrastruktur, die imstande ist, relevante Daten rasch verfügbar zu machen. Gleichfalls ist die Verfügbarkeit zugehöriger Kenntnisse in der Verwaltung eine Voraussetzung für das Gelingen der grünen und digitalen Transformation.

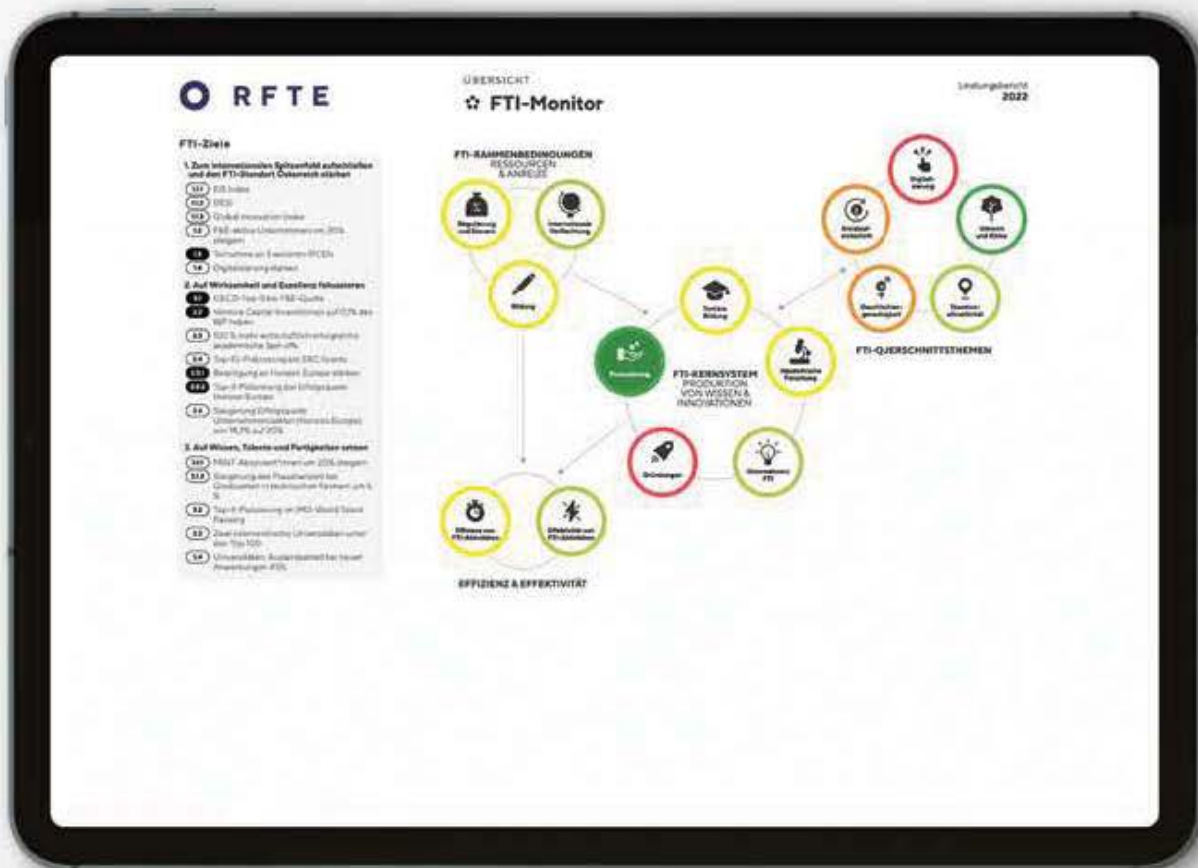
»
Ein systemischer Ansatz erfordert agile Governance, hohe Transparenz und Steuerungsinstrumente.

Mit dem jährlich erscheinenden *Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs* bietet der RFTE seit 2012 Akteur:innen und politischen Entscheidungsträger:innen des FTI-Systems eine entsprechend fundierte Grundlage für evidenzbasierte, systemisch wirksame Handlungen. In diesem Jahr trägt der RFTE den sich stetig verändernden Erfordernissen mit der vorliegenden Ausgabe eines neu gedachten Berichts und dem neuen webbasierten FTI-Monitor¹ Rechnung.

Verknüpfung der Indikatorik mit den Zielen der FTI-Strategie 2030

In der FTI-Strategie 2030 hat die Bundesregierung die wesentlichen Ziele und Handlungsfelder der FTI-Politik für dieses Jahrzehnt festgelegt, um Österreich zu einer führenden Nation in Forschung, Technologie und Innovation zu entwickeln. Dies macht ein kontinuierliches, zielorientiertes Monitoring des FTI-Systems notwendig. Daher verfolgt der RFTE mit diesem *Bericht zur technologischen und wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs* einen neuen Ansatz: Indem die Indikatorik zur Messung der Leistungsfähigkeit des FTI-Systems erstmals mit den Zielen der FTI-Strategie 2030 verknüpft wird, werden nicht nur systemische Zusammenhänge deutlich, sondern auch direkte und indirekte Hebelwirkungen auf die einzelnen Strategieziele beispiel-

¹ FTI-Monitor des RFTE unter fti-monitor.rfte.at



P R Ä A M B E L

haft sichtbar. Damit sollen die systemischen Wirkungszusammenhänge veranschaulicht werden. Der Graph auf der rechten Seite des Inhaltsverzeichnis symbolisiert das wirkungsorientierte FTI-Instrumentenportfolio gegliedert in: FTI-Rahmenbedingungen, FTI-Kernsystem, FTI-Querschnittsthemen und Wirkung. Der Bericht ermöglicht es, die FTI-Ziele einerseits in den Bereichen des FTI-Systems zu verorten und andererseits die Hebelwirkung, die von den Bereichen des FTI-Systems auf die Zielerreichung ausgeht, hervorzuheben.

Fokus auf die wichtigsten Erkenntnisse und Bewertungen

Entscheidungen, die auf das FTI-System Einfluss haben, müssen effizient und effektiv getroffen werden und ihre systemischen Wirkungen einschätzbar sein. Dazu ist ein schneller und direkter Zugriff auf Daten, Analysen und Statistiken notwendig. In diesem Bericht wurde genau das umgesetzt: Konzise Beschreibungen und schnell auffindbare Daten stellen die wichtigsten Erkenntnisse und Bewertungen in den Fokus. Die systemischen Verflechtungen innerhalb und zwischen den Teilsystemen des FTI-Instrumentenportfolios sowie der Fortschritt der Zielerreichung werden durch visuelle und strukturelle Elemente beispielhaft hervorgehoben.

FTI-Monitor: Mehrwert durch digitale Möglichkeiten

Es gibt ein großes wertvolles Informationspotenzial, das in einem gedruckten Medium nicht dargestellt und ausgeschöpft werden kann. Daher startet mit dem diesjährigen Bericht der korrespondierende digitale FTI-Monitor: In diesem neuen, webbasierten Monitor stellen wir unseren Stakeholder:innen strukturiert umfangreiche Daten, Ressourcen und Funktionen zur Verfügung, die die innovationspolitischen Zusammenhänge und deren Entwicklung über die Zeit analysieren, visualisieren und damit leicht erfassbar machen.

»

Der FTI-Monitor nutzt digitale Möglichkeiten, um das Informationspotenzial des Berichts voll auszuschöpfen.

So wird es damit möglich, zur schnellen Veranschaulichung der Daten aus unterschiedlichen Darstellungsformen zu wählen, einzelne oder zusammengesetzte Indikatoren anzeigen zu lassen oder sie dynamisch im zeitlichen Verlauf sowie in Relation zu den jeweiligen Innovation Leaders, der EU und den Top 3-Ländern auszuwerten.

Die bereits erwähnte Einbettung der FTI-Strategieziele in die Indikatorik des FTI-Systems erlaubt es, direkte und indirekte Hebelwirkungen schnell zu identifizieren und Handlungsbedarf abzuleiten.

Sämtliche Visualisierungselemente und berechneten Werte stehen der Öffentlichkeit ebenso zum Download zur Verfügung wie die für die jeweiligen Indikatoren relevanten Ratsempfehlungen, Stellungnahmen, Strategiedokumente und Studien.

Der vorliegende Bericht ist eng mit dem FTI-Monitor verknüpft: Über die QR-Codes gelangen die Leser:innen direkt zum gewünschten Indikator des FTI-Systems bzw. Ziel der FTI-Strategie 2030 – und damit zu den beschriebenen Daten, Ressourcen und Funktionen.

P R Ä A M B E L

Die Herausforderungen der *twin transition* bewältigen

Dem RFTE ist es ein zentrales Anliegen, angesichts des tiefgreifenden globalen Strukturwandels die Leistungsfähigkeit des österreichischen FTI-Systems effektiv und effizient zu steigern und seine Potenziale zu erschließen. Mit dem neuen Bericht und dem FTI-Monitor bietet der RFTE allen Stakeholder:innen im FTI-System ein Instrument, das wichtige, belastbare Informationen als Grundlage für systemisch effektive Entscheidungen liefert und das dazu beiträgt, Österreichs Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und die großen Herausforderungen unserer Zeit wie die grüne und die digitale Transformation zu bewältigen.



Dr.ⁱⁿ Klara Sekanina
Vorsitzende



DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Sabine Herlitschka
Stellvertretende Vorsitzende



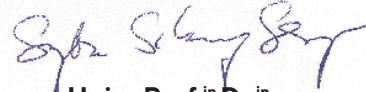
Univ.-Prof. Dr. Jakob Edler



Dr. Hermann Hauser



**em. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ
Helga Nowotny**



**Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ
Sylvia Schwaag-Serger**

Einleitung

Zwei Jahre COVID-19-Pandemie haben zu zahlreichen sozioökonomischen Veränderungen und Herausforderungen geführt, wie etwa einem massiven Rückgang der Wirtschaftsaktivität gepaart mit einer erhöhten Unsicherheit. Die Europäische Kommission und die österreichische Bundesregierung haben mit entsprechenden Unterstützungsmaßnahmen reagiert, um negative Effekte auf das langfristige Wachstumspotenzial abzumildern. Die ohnehin hohe Planungsunsicherheit wird derzeit noch durch die Invasion Russlands in der Ukraine verstärkt, in dem neben den Wohlfahrts- und Sicherheitsaspekten auch umfassende Unterbrechungen von Lieferketten zu beobachten sind.

Die europäischen Länder und die Europäische Kommission haben beträchtliche Mittel aufgebracht, um die wirtschaftlichen Auswirkungen der COVID-19-Krise zu überwinden. Zudem hat die Europäische Kommission mit NextGenerationEU² ein milliardenschweres Konjunkturpaket zur Unterstützung des Aufschwungs in Europa initiiert, dessen größter Bestandteil der Krisenbewältigungsplan zur Aufbau- und Resilienzfazilität³ (Recovery and Resilience Facility [RRF]) ist. Die RRF ist ein wichtiges Instrument, um Volkswirtschaften widerstandsfähiger zu machen und den Wandel hin zu einer grünen und digitalen Wirtschaft zu beschleunigen. Österreich hat in diesem Zusammenhang den österreichischen Aufbau- und Resilienzplan⁴ (ARP) erarbeitet, der nach positiver Bewertung durch die Europäische Kommission im Juli 2021 vom Rat der EU-Finanzminister:innen verabschiedet wurde.

Der ARP besteht aus Reformmaßnahmen und Investitionen. Die wichtigsten Investitionen des Plans sind jene in umweltfreundliche Mobilität, Breitbandausbau und Maßnahmen zur Förderung des ökologischen Wandels von Unternehmen (vgl. Dachs/Weber 2022: 17). Rund die Hälfte der forschungs- und innovationsbezogenen Mittel geht an die österreichischen Universitäten. Allerdings investiert Österreich teilweise, z.B. in den Bereichen Wasserstoff und GreenTech-Innovation, signifikant weniger in Forschung und Entwicklung als die Innovationsländer. Zusammengefasst investiert Österreich (ex aequo mit Schweden) nur etwa 7 Prozent der Mittel in Innovation und F&E, während z.B. in Belgien 17 und in Finnland 21 Prozent darauf entfallen (vgl. Dachs/Weber 2022: 24ff.). Auch wenn Österreichs ARP in Relation zu den Plänen Italiens, Spaniens oder Frankreichs klein ist, so ist der transformative Gehalt im Vergleich zum EU-Durchschnitt (vgl. Dachs/Weber 2022: 27), aber auch im Vergleich zu den Innovation Leaders Finnland, Schweden und Belgien vergleichsweise hoch. Der ARP

» Der transformative Gehalt von Österreichs ARP ist selbst im Vergleich zu den Innovation Leaders hoch.

2 *Europäischer Aufbauplan*, ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_de [1.3.2022].

3 *NextGenerationEU, Aufbau und Resilienzfazilität*, ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_de [1.3.2022].

4 *Der EU-Aufbauplan: Wirtschaftliches Comeback mit grünem und digitalen Schwerpunkt*, bundeskanzleramt.gv.at/eu-aufbauplan/der-eu-aufbauplan.html und oesterreich.gv.at/nachrichten/allgemein/EU-Aufbauplan.html [1.3.2022].

EINLEITUNG

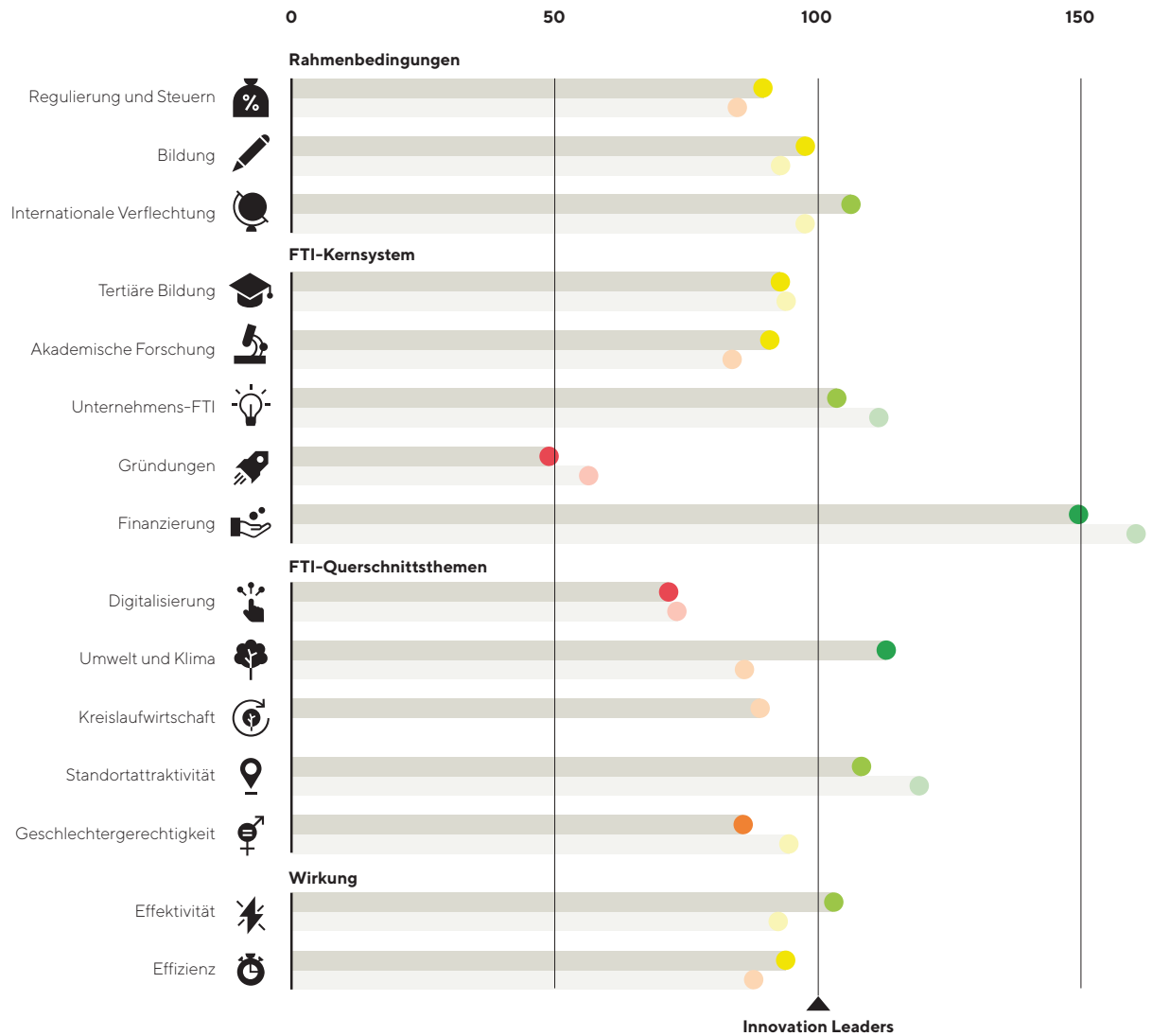


Abbildung I: Stärken und Schwächen Österreichs im Vergleich zu den Innovation Leaders im Überblick, 2022 versus 2021

- Wert ≥ 109,5
- 99,5 ≤ Wert < 109,5
- 89,5 ≤ Wert < 99,5
- 74,5 ≤ Wert < 89,5
- Wert < 74,5



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/

EINLEITUNG

enthält einen hohen Anteil transformativer Investitionen, die auf Klima- und Digitalisierungsziele ausgerichtet sind. Dabei dürften vor allem die Klimamaßnahmen im internationalen Vergleich eine hohe Wirkung zeigen. Einen noch höheren Stellenwert im Vergleich zum ARP nehmen die nationalen COVID-Hilfsmaßnahmen ein (vgl. Loretz et al. 2021: 53-65). Die Maßnahmen sollten vor allem Unternehmen und Beschäftigte vor den negativen Auswirkungen der Krise schützen, sehen allerdings nur wenig Mittel für Forschung, Innovation oder Transformation vor. Aus der Transformationsperspektive ist die Investitionsprämie der interessante Teil des nationalen Konjunkturpakets. Sie ist in ihrer Zielsetzung, ihren Regelungen und ihrem Umfang in der Europäischen Union beinahe einzigartig. Langfristig sollte die Maßnahme vor allem die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes erhöhen.

Vor dem Hintergrund der angestrebten Standortsicherung bzw. -verbesserung belegt die Übersichtsgrafik über die Gesamtindikatoren der jeweils im Bericht behandelten FTI-Bereiche des FTI-Systems eine gemischte Performance mit einigen Stärken und deutlichen Schwächen.

Es zeigt sich anhand der Indikatorik insgesamt das Bild einer offenen Volkswirtschaft mit guter internationaler Verflechtung, die FTI-Aktivitäten vor allem bei Unternehmen sehr stark (themenoffen) fördert und damit neben anderen Faktoren eine gute Performance bei Wirtschafts- und Sozialindikatoren erzielt. Herausforderungen wie die grüne und digitale Transformation wurden bisher weniger stark themenspezifisch durch das FTI-System adressiert. Das österreichische Regierungsprogramm 2020-2024 kündigt erstmals im Kapitel zur Standort- und Industriepolitik die Entwicklung eines strategischen Maßnahmenplans für Umwelttechnologien sowie für die Kreislauf- und Recyclingwirtschaft an (vgl. Österreichische Bundesregierung 2020: 61ff.). Weiters hat das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) im Jahr 2021 nach umfangreichen Vorbereitungen und unter Einbindung von mehr als 400 Stakeholdern die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie in einem ersten Entwurf vorgestellt, die den leitenden Rahmen für die nächsten Jahre definieren soll (BMK 2021b). Der RFTE hat die darin enthaltenen FTI-Ziele bereits in diesen Bericht aufgenommen und vorausschauend als Schwerpunktthema definiert. Zudem trägt der Rat dem Bedarf an einem entsprechenden Monitoring-System zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft Rechnung, indem erstmalig eine entsprechende Indikatorik im Abschnitt III präsentiert wird (siehe C.3 Kreislaufwirtschaft). Ganz dem gesamtheitlichen Konzept der Kreislaufwirtschaft entsprechend wurde auch der vorliegende Bericht selbst als *cradle-to-cradle*-Produkt gestaltet.

» Herausforderungen wie die grüne und digitale Transformation wurden bisher weniger stark themenspezifisch durch das FTI-System adressiert.

Die Steigerung der öffentlichen F&E-Finanzierung von Umwelt und Energie, die dem Bereich Umwelt und Klima eine positive Entwicklung gegenüber dem Vorjahr verleiht, könnte gemeinsam mit dem ARP den Beginn einer neuen Phase des österreichischen FTI-Systems markieren, in der noch effektivere Anstrengungen zur Bewältigung der Transformation an Bedeutung gewinnen. Dies wäre umso wichtiger, als Österreich bei

EINLEITUNG

den Kernwirkungsindikatoren im Umweltbereich nach wie vor nicht gut abschneidet (siehe Kapitel C.2 Umwelt und Klima, etwa bei CO₂-Emissionen).

In den Bereichen Internationale Verflechtung und Effektivität liegt das Niveau Österreichs über jenem der Innovation Leaders⁵. Zu den größten Schwächen bzw. Problembereichen im FTI-Kernsystem zählt hingegen der Bereich innovativer Unternehmensgründungen, und bei den FTI-Querschnittsthemen der globale Megatrend Digitalisierung, die beide von der EU-Kommission sowie von der österreichischen Bundesregierung zu prioritären Handlungsfeldern erklärt wurden. Auch in den Bereichen Bildung (primär und sekundär), Tertiärbildung und akademische Forschung liegt Österreich hinter den Innovation Leaders. Besonders signifikant ist zudem der Rückstand der Geschlechtergerechtigkeit – hier hat sich die Situation gegenüber den Vorjahren sogar weiter verschlechtert.

Beschleunigt durch die COVID-19-Krise legt der tiefgreifende Strukturwandel die Schwächen des FTI-Systems deutlich offen. Es genügt also nicht mehr, nur an einzelnen Stellschrauben zu drehen. Es liegt in der kollektiven Verantwortung, die notwendige systemische Veränderung unter Wahrung der europäischen Werte rasch anzugehen. Wie in anderen Staaten bedeutete die Krise für Österreich nicht nur einen beschleunigten Strukturwandel, sie öffnete auch ein *window of opportunity*, um diesen Wandel aktiv zu steuern. Die Konjunkturpakete bieten jedoch gerade unter diesem Gesichtspunkt noch Raum für Verbesserungen. Forschung und Innovationen, die auf einen transformativen Wandel abzielen, erfordern eine andere Interventionslogik als Subventionen für andere Investitionen. Es braucht agilere Maßnahmen, die auf einen radikalen Wandel abzielen und eine stärkere Interaktion zwischen den unterschiedlichen Akteur:innen forcieren (vgl. Dachs/Weber 2022: 19).

5 Innovation Leaders 2021: Dänemark, Finnland, Schweden, Belgien. Vgl. *European Innovation Scoreboard*, ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis [1.3.2022].

Der Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs 2022

Die Innenseite der Umschlagklappe des vorliegenden Berichts zeigt die prioritären Ziele der FTI-Strategie 2030 der österreichischen Bundesregierung, die zur einfacheren Referenzierung in den Abschnitten des Berichts systematisch nummeriert wurden. Dem gegenüber steht das FTI-System in Form eines Graphen, bestehend aus den Teilsystemen (FTI-Rahmenbedingungen, FTI- Kernsystem, FTI- Querschnittsthemen, Wirkung) und den jeweiligen Bereichen innerhalb dieser Teilsysteme (z.B. im Teilsystem FTI- Rahmenbedingungen der Bereich A.1 Regulierung und Steuern). Der Graph bildet die Wirkungszusammenhänge innerhalb des Systems ab. Über einen alphanumerischen Index wird der Bereich mit den für ihn relevanten Zielen der FTI-Strategie 2030 verknüpft. Diese Zuordnung basiert auf der Leistungsverortung durch die Indikatoren, die die Performanceleistung des jeweiligen Bereichs messen. Die farbliche Kodierung entspricht einem Ampelsystem und gibt unmittelbar Aufschluss über die gegenwärtige Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die Zielerreichung im Vergleich zu den Innovation Leaders in dieser Leistungsperiode.

Im in diesem Jahr neu eingeführten webbasierten FTI-Monitor⁶ erfolgt die Zuordnung bidirektional: ausgehend von den einzelnen FTI-Zielen wird auf die entsprechenden FTI-Teilsysteme und deren Bereiche verwiesen und umgekehrt, je nach Perspektive der Nutzer:innen. Zusätzlich werden beispielhaft auch die zentralen FTI-politischen Hebel verortet, den jeder der FTI-Bereiche aus der Stärken-Schwäche-Analyse auf die Zielerreichung hat. Über den webbasierten FTI-Monitor können alle Daten historisch über Zeitreihen nachverfolgt werden. Für den Großteil der Zielsetzungen existieren quantitative Zielwerte, um die Performanceleistung der Umsetzung der FTI-Strategie messen zu können. Allerdings lassen sich nicht alle Ziele durch verfügbare Daten und Statistiken abbilden.

Der vorliegende Bericht ist eng mit dem in der Präambel kurz beschriebenen webbasierten FTI-Monitor verbunden. Jedes Kapitel führt über einen QR-Code direkt zum gewünschten Indikator des FTI-Systems sowie weiterführendem detaillierten Datenmaterial und entsprechenden Statistiken. Daher enthält dieser Leistungsbericht keine Anhänge mehr und redundante Abbildungen und Tabellen werden bewusst vermieden. Der neu ausgerichtete Bericht gliedert sich in zwei Hauptabschnitte:

- **I. Analyse der Zielsetzungen der FTI-Strategie 2030**

In diesem Abschnitt werden die Zielsetzungen und die jeweiligen Zielwerte in einer Tabelle gesamt präsentiert und anschließend ausgewählte Ziele näher beschrieben.

» Bericht und FTI-Monitor sind eng verknüpft und ergänzen einander.

⁶ Siehe fti-monitor.rfte.at [1.3.2022].

EINLEITUNG

- **II. Stärken und Schwächen des österreichischen FTI-Systems im internationalen Vergleich**

Die analytische Herangehensweise für die Stärken-Schwächen-Analyse ist im Wesentlichen identisch zum Vorjahresbericht, Details zur Methodik finden sich in einer Grundlagenstudie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO) (Janger/Strauss-Kollin 2020: 3ff.). In jedem Abschnitt gibt es unterschiedliche Teilbereiche mit entsprechenden Einzelindikatoren sowie einem Gesamtindikator. Letzterer berechnet sich als arithmetischer Durchschnitt der jeweiligen Einzelindikatoren. Solche aggregierten Indikatoren ermöglichen die vereinfachte Darstellung wesentlicher Befunde der Performance des FTI-Systems. Im Anschluss jedes Abschnitts werden Handlungsempfehlungen auf Basis dieser Befunde abgeleitet.

Dynamisches Benchmarking basierend auf den Innovation Leaders

Wie schon in den Berichten der letzten Perioden werden als Benchmark die Innovation Leaders gemäß dem European Innovation Scoreboard⁷ herangezogen. Das sind auch heuer wieder die bereits seit Jahren in der Spitzengruppe rangierenden Länder Dänemark, Finnland und Schweden – zu denen im Jahr 2021 das stark aufholende Belgien hinzugestoßen ist, während die Niederlande und Luxemburg herausgefallen sind. Diese Veränderungen bringen mitunter jährlich schwankende relative Leistungen Österreichs mit sich, da jedes Land unterschiedliche Leistungsprofile aufweist. Belgien ist etwa industriestärker als die Niederlande, gibt mehr für Unternehmensförderung aus, ist dafür aber im Bereich der akademischen Forschung nicht so gut wie die Niederlande. Ein rein statischer Benchmark hätte den Nachteil, dynamische Leistungsveränderungen wie etwa im Fall Belgiens nicht nachzeichnen zu können. Die Berücksichtigung der Veränderungen innerhalb der internationalen Spitzengruppen ermöglicht außerdem eine sinnvolle relative Positionierung Österreichs in einem sich verändernden Wettbewerbsumfeld. Die agile Orientierung an einer sich dynamisch ändernden Spitzengruppe wird daher trotz daraus resultierender Herausforderungen für die Interpretation sich jährlich verändernder Rankings vom Rat als vorteilhaft betrachtet.

» Die agile Orientierung an einer sich dynamisch ändernden Spitzengruppe ermöglicht eine sinnvolle relative Positionierung Österreichs.

Aufbau und Logik der Indikatorik

Zusätzlich werden zur Veranschaulichung auch der Durchschnitt der EU-Mitgliedsstaaten und jener der (für den jeweiligen Indikator) Top 3-Länder⁸ als Vergleichsgröße herangezogen, die relativ zu Österreich stabiler sind. Die Farben in den Abbildungen oder Tabellen visualisieren diese Verhältnismerte in Bezug auf die österreichische Performance analog zu einem Ampelsystem. Ein Wert in der Höhe von 100 Prozent entspricht in dieser

⁷ EU-Kommission (2021), *European Innovation Scoreboard 2021*, ec.europa.eu/info/research-and-innovation/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard [1.3.2022].

⁸ Bei den Nennungen der jeweiligen Top 3-Länder für die zusammengesetzten Indikatoren werden nur jene Länder herangezogen, für die bei allen Einzelindikatoren Daten vorliegen. Der Verhältniswert Österreichs zu den Top 3 in zusammengesetzten Indikatoren berechnet sich aber aufgrund des Durchschnitts des Top 3-Verhältnismerte in den Einzelindikatoren. Daher kommt es vereinzelt zu einer Diskrepanz zwischen Ländernennungen bei den zusammengesetzten Indikatoren und dem Verhältniswert Österreichs zu den Top 3, der sich aus dem Durchschnitt der Einzelindikatoren ergibt.

EINLEITUNG

Logik dem durchschnittlichen Performance-Wert der jeweiligen Vergleichsgruppe (EU, Innovation Leaders oder Top 3-Länder). Dabei implizieren die Farben grün und hellgrün eine österreichische Performance, die auf oder über dem durchschnittlichen Niveau der jeweiligen Vergleichsländer liegt. Mit gelb wird ein geringer, mit orange und rot ein großer bzw. sehr großer Abstand zu den Durchschnittsniveaus der Vergleichsländer angezeigt.

- Wert $\geq 109,5$
- $99,5 \leq \text{Wert} < 109,5$
- $89,5 \leq \text{Wert} < 99,5$
- $74,5 \leq \text{Wert} < 89,5$
- Wert $< 74,5$

Wie bisher stützt sich der Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs auf Daten aus öffentlich zugänglichen Datenbanken von internationalen Organisationen wie z.B. Eurostat, OECD, Statistik Austria, UniData, THE oder Weltbank, die vom WIFO im Auftrag des RFTE mit Stichtag 2. Februar 2022 kompiliert wurden.

I

Analyse ausgewählter Ziele der FTI-Strategie 2030

ANALYSE AUSGEWÄHLTER FTI-ZIELE

ZIELE DER FTI-STRATEGIE 2030		Wert aktuell	FTI-Ziel	Zielerreichung
1	Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken			
1.1.1	Rangverbesserung in internationalen Indizes: European Innovation Scoreboard (EIS)	10	5	50
1.1.2	Rangverbesserung in internationalen Indizes: Digital Economy & Society Index	10	5	50
1.1.3	Rangverbesserung in internationalen Indizes: Global Innovation Index (GII)	18	10	56
1.2	F&E-aktive Unternehmen um 20 % steigern	3872	4187	92
1.3	Teilnahme an 3 weiteren IPCEIs	4	5	80
1.4	Digitalisierung stärken	Kompositindikator		70
2	Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren			
2.1	OECD-Top-5 bei F&E-Quote	7	5	71
2.2	Venture Capital Investitionen auf 0,1% des BIP heben	0,07%	0,1%	72
2.3	100 % mehr wirtschaftlich erfolgreiche akademische Spinoffs			
2.4	Top 10 bei European Research Council (ERC) Grants	4	10	100
2.5.1	Beteiligung an Horizon Europe stärken	2,9%	> 2,9%	na
2.5.2	Top 3-Platzierung bei Erfolgsquote Horizon Europe (bzw. Horizon 2020)	3	3	100
2.6	Steigerung Erfolgsquote Unternehmenssektor bei Horizon Europe	17,3	20	86
3	Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen			
3.1.1	MINT-Absolvent*innen um 20 % steigern	23,4	28,1	83
3.1.2	Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in technischen Fächern um 5 %	49,8	52,3	95
3.2	Top 3 im IMD-World Talent Ranking	6	2	33
3.3	2 Universitäten in Top 100 (THE World University Ranking)	0	2	4
3.4	Universitäten: Auslandsanteil bei neuen Anwerbungen 45 %	46%	45%	100

Grad der Erreichung der Ziele der FTI-Strategie 2030 in der Leistungsperiode 2022

Die Tabelle 1 zeigt auf der linken Seite die Zielsetzungen gegliedert nach den drei übergeordneten Zielen der FTI-Strategie 2030 (vgl. BKA 2020a: 7). Diese wurden bereits im letzten Leistungsbericht detailliert beschrieben und den entsprechenden Handlungsfeldern aus dem FTI-Pakt 2021–2023 gegenübergestellt (vgl. BKA 2020b: 4–13). Um den erzielten Fortschritt bei der Erreichung dieser Zielsetzungen und den Abstand zu den Zielwerten zu veranschaulichen, wurde eine entsprechende Übersicht auf der rechten Seite hinzugefügt. Zu den jeweiligen Detailzielen wird der statistisch letztverfügbare Wert (Stand Jänner 2022) als Ausgangsbasis herangezogen („Wert aktuell“). Der definierte Zielwert aus der FTI-Strategie 2030 ist in der mittleren (zweiten) Spalte dargestellt; das Verhältnis zwischen diesen beiden Werten ist der Grad der Zielerreichung⁹. Die Werte der Zielabstände werden durch die blaue Schattierung markiert. Je intensiver der Blauton ist, desto kleiner ist der Abstand zur Zielerreichung.¹⁰ Eine detaillierte Beschreibung über die verwendeten Indikatoren, die genauen Indikatorbezeichnungen sowie die statistischen Quellen finden sich im Bericht über den QR-Code online im FTI-Monitor¹¹.

Zusätzlich wurden auf Basis von Zeitreihen Entwicklungspfade von der Vergangenheit in die Gegenwart analysiert, die als Trendbarometer im webbasierten FTI-Monitor zur Verfügung gestellt werden. Im vorliegenden Bericht werden aus dem FTI-Strategieziel „Zum internationalen Spitzenniveau aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken“ zwei Teilziele herausgegriffen: Das Teilziel „Teilnahme an 3 weiteren IPCEI“ ist fast erreicht und stellt für den RFTE ein gutes Beispiel für einen effektiven, systemisch gedachten sektor- und fachressortübergreifenden Ansatz zur Zielerreichung dar. Die Analyse der Erreichung des FTI-Ziels „Digitalisierung stärken“ ist es hingegen, einmal mehr auf die Dringlichkeit einer Beschleunigung der Maßnahmenumsetzung hinzuweisen. Österreich liegt hier nach wie vor weit abgeschlagen zu den Innovation Leaders, aber auch unter dem EU-Durchschnitt, wie die Stärken-Schwächen-Analyse zeigt.

⁹ Dieser ist ein Indexwert, der wie folgt berechnet wird: $(\text{Aktueller Wert} / \text{Zielwert}) * 100$. Ein Wert von 100 indiziert die Erreichung eines Ziels der FTI-Strategie 2030; je niedriger der Wert, desto größer ist der Abstand zur Erreichung eines Ziels.

¹⁰ Für eine detaillierte Beschreibung des Ampelsystems siehe „Aufbau und Logik der Indikatorik“, Seite 14.

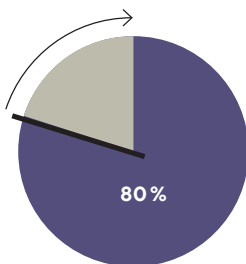
¹¹ fti-monitor.rfte.at

1.3: Teilnahme an 3 weiteren IPCEI

FTI-Ziel

- > Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

Important Projects of Common European Interest (IPCEI) sind ein beihilferechtliches Instrument zur Förderung von großen Konsortialprojekten, in denen Unternehmen (gemeinsam mit „ihren“ Mitgliedstaaten) in strategisch bedeutenden Wertschöpfungsketten große Vorhaben mit europäischer Bedeutung umsetzen, wobei die Finanzierung im Wesentlichen bei den am Projekt beteiligten Mitgliedstaaten und Unternehmen liegt, während die Genehmigung (Notifizierung) durch die Europäische Kommission erfolgt. Dieses Instrument ist ein wesentlicher Teil der aktuellen europäischen Industriepolitik (vgl. Europäische Kommission 2021), kann aber auch ein wichtiges Instrument in der Verfolgung anderer Zielsetzungen (etwa in der Umwelt-, Energie-, Verkehrspolitik) sein und ist dafür auch explizit vorgesehen (vgl. Europäische Kommission 2014). Hintergrund der Wiederbelebung dieses Instruments im Zuge der Initiative zur Modernisierung des EU-Beihilferechts war die Wahrnehmung der Beschränkungen der Handlungsmöglichkeiten und Instrumente, die (in) der EU zur Reaktion auf den globalen Wettbewerb und große wirtschaftliche und gesellschaftliche Herausforderungen zur Verfügung stehen. Aufgrund ihrer die gesamte Wertschöpfungskette und die Wettbewerbsbedingungen im globalen Kontext adressierenden Wirkungslogik gelten die IPCEI daher als besonders vielversprechende Reaktion auf eine ganze Reihe von Herausforderungen, angefangen bei der Souveränität in strategisch besonders wichtigen Technologien über den nachhaltigen Aufbau von Wertschöpfung bis zu einer allgemeinen Steigerung der Nachhaltigkeit, Innovationsleistung und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Volkswirtschaften.



Grad der Zielerreichung:
80 Prozent



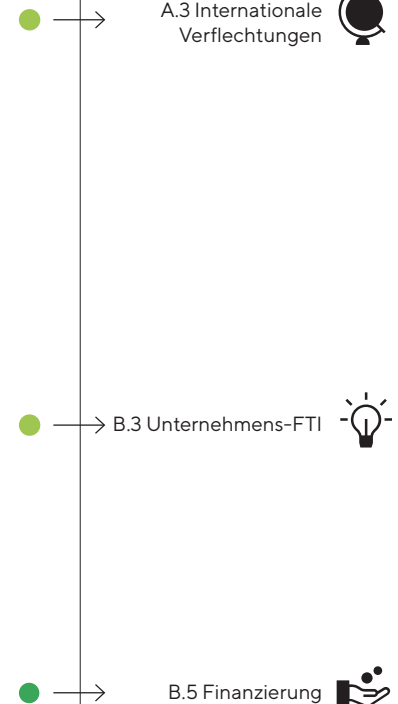
Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/Z/1.3

Ausgesuchte Ratsempfehlungen zu Ziel 1.3

- > Empfehlung für eine Neuausrichtung der österreichischen Industriepolitik
- > 10 Thesen zur Technologiesouveränität – Diskussionsgrundlage

Österreich beteiligt sich an derzeit vier IPCEI¹² und hat damit das Ziel der FTI-Strategie 2030, sich an weiteren drei (d.h. insgesamt an fünf) IPCEI zu beteiligen, beinahe schon erreicht. Diese Entwicklung ist ein Erfolg einer stärkeren Koordination zwischen den beiden hauptsächlich verantwortlichen Ressorts BMK und BMDW, basierend auf der übereinstimmenden Erkenntnis, dass IPCEI (aber auch die Mittel der Aufbau- und Resilienzfazilität) in der Lage sind, *windows of opportunity* zu eröffnen, um innovative Transformationen von Wirtschaft und Gesellschaft wesentlich voranzubringen. Es ist allerdings zu beachten, dass IPCEI bisher dann zustande gekommen sind, wenn größere Mitgliedsstaaten die Koordination übernommen haben, d.h. ob Österreich sich gegebenenfalls mit seinen Interessen bezüglich künftiger IPCEI durchsetzen könnte, ist mehr als unsicher bzw. bedarf es eines frühzeitigen und intensiven Engagements Österreich in den dafür notwendigen Abstimmungsprozessen. Offen ist darüber hinaus, woher die Finanzierung für weitere IPCEI kommen könnte. Um weitere Beteiligungen zu ermöglichen und im Sinne der Stärkung Österreichs in einem starken Europa nutzen zu können, d.h. die Teilhabe am Aufbau von dauerhaften Strukturen in technologischen und ökonomischen Zukunftsthemen, ist es daher notwendig, für die entsprechenden Diskussionen, Abstimmungen und Abwicklungsprozesse deutlich mehr Ressourcen als bisher bereitzustellen und eine agile Governance auch über Ressortgrenzen hinweg sicherzustellen, beispielsweise über eine bessere Koordinierung.

In diesem Zusammenhang ist es auch von Bedeutung, die Zielsetzungen, die mit den IPCEI-Beteiligungen verfolgt werden, d.h. die Teilhabe Österreichs an der Entwicklung strategisch wichtiger Technologien und vor allem der entsprechenden Wertschöpfung im Rahmen von großangelegten Projekten, nicht exklusiv mit diesem Instrument zu verknüpfen. Aufgrund der hohen Komplexität bei Entwicklung, Notifizierung usw. sind mitunter andere Förderungen oder nachfrageorientierte Instrumente sinnvoller, weil agiler und dadurch effektiver in der Umsetzung. Österreich muss außerdem in der Lage sein, eigene Schwerpunkte auch dann zu setzen, wenn eine europäische Diskussion über künftige Fokussierungen (und damit auch IPCEI), die oft von großen Mitgliedsstaaten dominiert ist, diese nicht adressiert. Insofern kann es sinnvoll sein, größere Projekte mit vergleichbaren Zielsetzungen anders zu unterstützen (auch wenn dadurch die beihilferechtlichen Freiheiten eines IPCEI nicht zur Anwendung kommen). Entsprechende Umsetzungsbeispiele hierfür sind die Finanzierung des Quantum Austria¹³, die Gründung des österreichischen Instituts für Präzisionsmedizin¹⁴ am MedUni Campus des AKH Wien und die weitere Finanzierung digitaler Infrastrukturen mit Mitteln des österreichischen Aufbau- und Resilienzplans.



¹² Mikroelektronik, Batterien, Microelektronik II, Wasserstoff.

¹³ Bundeskanzleramt: *Quantum Austria: Förderung der Quantenforschung und -technologien*, bundeskanzleramt.gv.at/eu-aufbauplan/projekte/quantum-austria.html [1.3.2022].

¹⁴ Eric Kandel Institut für Präzisionsmedizin, www.meduniwien.ac.at/web/forschung/eric-kandel-institut-fuer-praezisionsmedizin/ [1.3.2022].

ANALYSE AUSGEWÄHLTER FTI-ZIELE

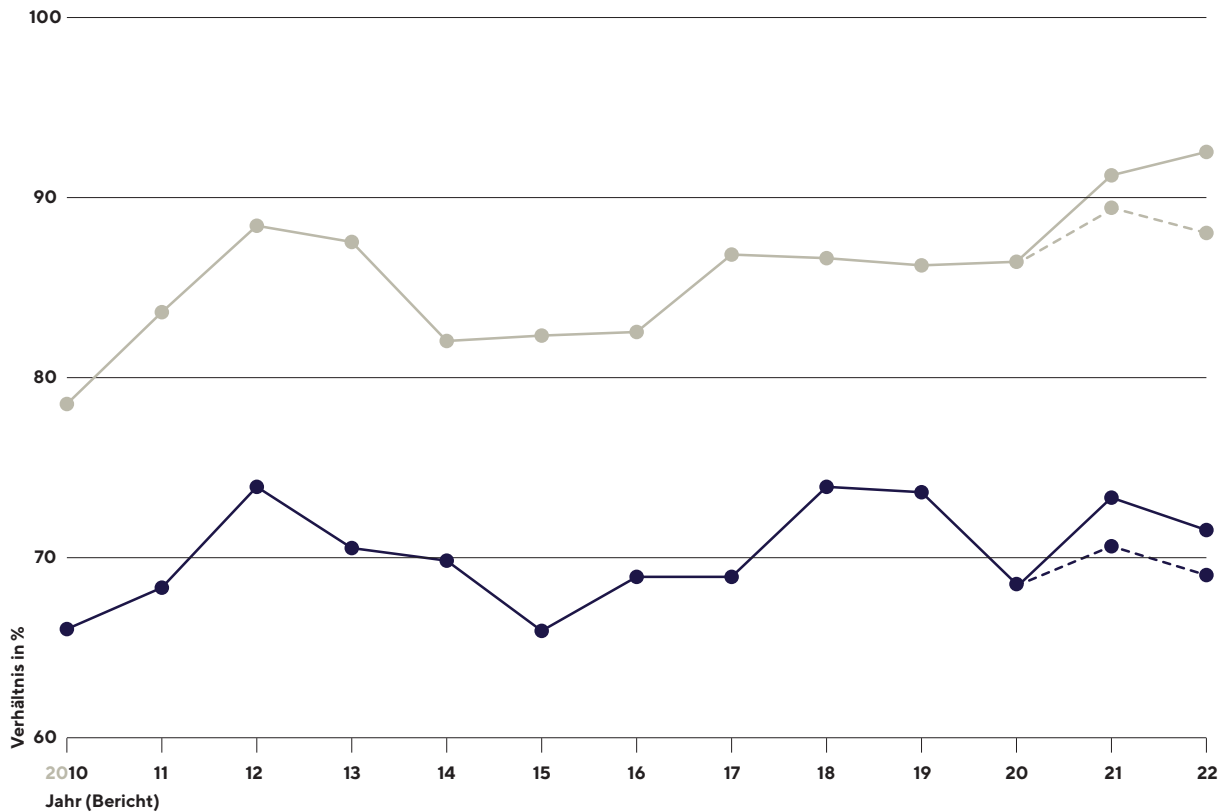
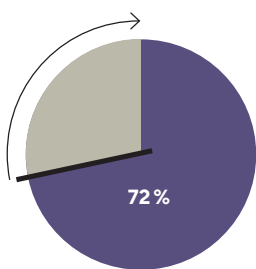


Abbildung 2: Historische Entwicklung der Digitalisierung in Österreich im Verhältnis zur EU und den jeweiligen Innovation Leaders im Zeitraum 2010 bis 2022

—●— Verhältnis IL —●— Verhältnis EU
- - - ● - - - Verhältnis IL (ohne KI etc.) - - - ● - - - Verhältnis EU (ohne KI etc.)



Grad der Zielerreichung:
72 Prozent



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/Z/1.4

Ausgesuchte Ratsempfehlungen zu Ziel 1.4

- > Empfehlung „Sense of Urgency in der FTI-Politik“
- > Implementierung des Austrian Micro-Data Centers sowie zur Weiterentwicklung einer nationalen Forschungsdatenstrategie
- > Empfehlung für die FTI-Politik in und nach der Corona-Krise
- > Empfehlung zur Etablierung einer ganzheitlichen industrie- und technologiepolitischen Strategie für Plattformökonomie in Österreich
- > Empfehlung „create your UNiverse“ - Handlungsempfehlungen für die künftige Gestaltung der Hochschulen

1.4: Digitalisierung stärken

FTI-Ziel

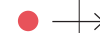
—> Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

Betrachtet man die historische Entwicklung der Digitalisierung in Österreich anhand der diesem Bericht zugrundeliegenden Indikatorik, ergibt sich ein Bild, in dem im Vergleich mit dem EU-Durchschnitt nach einem signifikanten Anstieg der Performance in den Berichtsjahren 2011 und 2012 eine Stagnation einsetzte, die sich erst in den vergangenen beiden Jahren, durch die Berücksichtigung neuer Indikatoren, wieder in einen Aufwärtstrend änderte (vgl. Abbildung 2). Eine lineare Fortschreibung der durchschnittlichen Performance-Änderung der vergangenen zwölf Jahre würde erst für das Jahr 2029 und lediglich die Überschreitung des EU-Durchschnitts prognostizieren.

Im Vergleich mit den Innovation Leaders zeigt die Dynamik der letzten Jahre jedoch einen rückläufigen Trend, und mit einem aktuellen Wert von 71,5 Prozent liegt Österreich nur sehr gering über dem Durchschnittswert der vergangenen zehn Jahre. Entsprechend führt die aktuelle Entwicklung für das Jahr 2030 zu keiner signifikanten Annäherung an die Innovation Leaders, woraus geschlossen werden kann, dass die Anstrengungen in diesem Bereich deutlich gesteigert werden müssen. Ein Umstand, dem auch in der aktuellen FTI-Strategie 2030 Rechnung getragen wird: Die Intensivierung der digitalen Transformation (vgl. Österreichische Bundesregierung 2020: 7). Eine diesbezügliche Stärkung der nationalen Bestrebungen ist tatsächlich geboten und unbedingt notwendig, wie der Abschnitt zum aktuellen Status der Digitalisierung in Österreich darstellt. Dies nicht nur aus wissenschaftlich-technologischer Sicht, sondern auch aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus.

Diesbezüglich positiv zu vermerken ist, dass im Rahmen der Aufbau- und Resilienzfazilität (NextGenerationEU) Österreich einen signifikanten Anteil der verfügbaren Mittel für Investitionen in die Digitalisierung nutzt. Die entsprechenden Mittel, die für Digitalisierungsprojekte genutzt werden sollen, belaufen sich auf € 1,8 Mrd. (vgl. BMF 2021: 9) und somit auf 41 Prozent der insgesamt aufgewendeten Mittel.

Der einschlägige Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) bildet den Stand der Digitalisierung in den EU-Mitgliedstaaten ab. In der diesem Bericht zugrundeliegenden Auswertung (DESI 2021) liegt Österreich an 10. Stelle und konnte den Abwärtstrend der vergangenen Jahre umkehren (vgl. Europäische Kommission 2021: 3). Für die anvisierte Platzierung in den Top 5 bis 2030 gemäß der FTI-Strategie 2030 (vgl. Bundesregierung 2020: 7) ist dennoch eine signifikante Steigerung der Anstrengungen notwendig. Aus derzeitiger Sicht erscheint diese Zielerreichung jedoch möglich; schwierig würde sich hingegen ein Vorstoß darüber hinaus in die Top 4 gestalten.



C.1 Digitalisierung



II

Analyse der Stärken und Schwächen des FTI-Systems im internationalen Vergleich

STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

A.1 Regulierung
und Steuern

A.2 Bildung

A.3 Internationale
Verflechtung

B.1 Tertiäre Bildung

B.2 Akademische Forschung

B.3 Unternehmens-FTI

B.4 Gründungen

B.5 Finanzierung

C.1 Digitalisierung

C.2 Umwelt und Klima

C.3 Kreislaufwirtschaft

C.4 Standortattraktivität

C.5 Geschlechtergerechtigkeit

D.1 Effektivität

D.2 Effizienz

FTI-Rahmenbedingungen

Rahmenbedingungen beeinflussen zum einen, welche Anreize das Innovationssystem für die FTI-Aktivitäten setzt. Zum Beispiel beeinflusst die Produktmarktregulierung in einem Markt über die Wettbewerbsintensität Innovationsanreize. Zum anderen bieten Rahmenbedingungen Unterstützungen oder Ressourcen für Innovationsaktivitäten, z.B. durch hochqualifizierte Mitarbeiter:innen.

In der folgenden Analyse werden drei Bereiche innerhalb der Rahmenbedingungen näher untersucht: In A.1 **Regulierung und Steuern** sind das Produkt-, Arbeits- und Kapitalmarktregulierung bzw. das Leistungsniveau des Kapitalmarkts sowie das Steuersystem als allgemeine makroökonomische Rahmenbedingungen, in A.2 das **Bildungssystem** und in A.3 die **internationalen Verflechtungen** Österreichs.

Regulierung
und Steuern



Bildung



Internationale
Verflechtungen



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS



Abbildung 3: Stärken und Schwächen im Bereich A.1 Regulierung und Steuern im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

2.2 Venture Capital Investitionen auf 0,1% des BIP heben

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.2 Top 3- Platzierung im IMD-World Talent Ranking

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 1: FTI-Standort Österreich stärken



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/A.1

Regulierung und Steuern

Regulierung und Steuern



Regulierung, Finanzsystem und Steuern zählen zu den essenziellen Rahmenbedingungen für das FTI-System, da sie Anreize und die zur Verfügung stehenden Ressourcen für Innovation wesentlich beeinflussen. So können beispielsweise über Umweltsteuern entsprechende bereichsspezifische Innovationsanreize gesetzt werden oder lässt sich über Einkommensteuern die Attraktivität für die Zuwanderung von Spitzenkräften (eine der Zielsetzungen der FTI-Strategie) beeinflussen. Produktmarktregulierung kann Wettbewerb stimulieren, der seinerseits wiederum Innovationsaktivitäten anregt. Qualität und Größe des Kapitalmarkts sind für die Finanzierung von Innovationsaktivitäten bestehender Unternehmen und junger start-ups enorm wichtig, so wirkt etwa die Größe des Kapitalmarkts über die Ausstiegsoptionen von Risikokapitalgebern auf die Verfügbarkeit von Risikokapital zurück.

» Qualität und Größe des Kapitalmarkts sind für die Finanzierung von Innovationsaktivitäten enorm wichtig.

Steuersätze und Regulierung gehen auf Gesetze bzw. Verordnungen zurück, die sich seltener als die sich stark zyklisch verhaltenden Finanzierungsindikatoren ändern. Diesjährige Änderungen der Indikatoren gegenüber dem Vorjahr sind daher mit Ausnahme des Finanzierungsbereichs v.a. auf den Aufstieg Belgiens zu den führenden Innovationsländern und den Abstieg der Niederlande und Luxemburgs zurückzuführen. Insgesamt bleibt Österreich knapp unterdurchschnittlich, allerdings weist es gegenüber Belgien eine liberalere Arbeitsmarktregulierung auf, und auch Steuern und Abgaben sind in Belgien vergleichsweise hoch.

Fehlendes Wagniskapital weiterhin gravierendes Hemmnis

Wie schon in den letzten Jahren und konsistent mit den Befunden des Rates in früheren Monitoringberichten weist Österreich im Vergleich mit den führenden Innovationsländern teils signifikante Nachteile bei den finanziellen Rahmenbedingungen für FTI-Aktivitäten auf. Dies trifft insbesondere auf Risikokapital zu. Zwar scheinen sich die rezenten großen Finanzierungsrunden (vor allem für Go Student und Bit Panda) und weitere positive Aktivitäten, wie etwa der erfolgreiche Start des VC-Arms des IST Austria (IST Cube) noch nicht in den Daten widerzuspiegeln. Dies ändert aber nichts an der grundsätzlichen Beurteilung, dass es als Rahmenbedingung für erfolgreiche FTI-Aktivitäten weiterhin eines größeren Kapitalmarkts und eines umfassenderen Finanzierungskapitals bei Wagnisinvestitionen bedarf (vgl. Keuschnigg et al. 2017). Dieser Befund ergibt sich auch aufgrund der Tatsache, dass Wien in diversen

Startup-Städterankings nicht unter den Top 15 der europäischen Startup-Hubs aufscheint.¹⁵

» Es braucht alternative Gesellschaftsformen für VC-Fonds und Reform der Rot-Weiß-Rot-Card.

Einen Verweis auf notwendige regulatorische und strukturelle Reformen des österreichischen Kapitalmarkts enthält die FTI-Strategie 2030 jedoch nicht; selbst bei den Maßnahmen zur Erreichung des Ziels für eine höhere Risikokapitalintensität findet sich kein entsprechender Hinweis. Notwendig sind jedoch z.B. nicht nur eine schon lang geforderte alternative Gesellschaftsform für VC-Fonds, sondern auch die Aufhebung bzw. Reformierung jener Regulierungen, die aktuell das Wachstum von Startups behindern, wie etwa die restriktive Vergabe der Rot-Weiß-Rot-Card, die es für Talente schwierig macht, nach Österreich zu kommen. Der Rat hat dazu bereits im Jahr 2019 ein 10-Punkte-Programm für die Stärkung von Wagniskapital in Österreich vorgeschlagen (vgl. Keuschnigg/Sardavar 2019). Abhilfe könnte hier eine strukturierte Diskussion schaffen, die unter der Vielzahl der diskutierten Vorschläge die wesentlichen identifiziert und eine Priorisierung der Maßnahmenumsetzung leistet, unter Einbindung aller betroffenen Akteure, etwa öffentliche Verwaltung (BMF; BMDW), Vertreter von VC-Firmen, von innovationsintensiven Start-ups, Finanzintermediären, Fördereinrichtungen wie FFG etc.

Die ökosoziale Steuerreform setzt zwar erste Schritte in die richtige Richtung, aber weitere wichtige Maßnahmen stehen noch aus

Grundsätzlich besteht ein *trade-off* zwischen der Notwendigkeit, öffentliche Güter für das FTI-System bereitzustellen (wie z.B. Fachkräfte, Forscher:innen, Grundlagenforschung, etc.) und die dazu notwendigen Einnahmen über die Besteuerung zu lukrieren, die etwa die Erträge von Innovationen für Unternehmen schmälert und dadurch negative Innovationsanreize setzen kann. Effiziente, vor allem aber qualitativ hochstehende öffentliche Leistungen sind deshalb besonders wichtig. Im direkten Vergleich mit den führenden Innovationsländern weist Österreich im Bereich der Besteuerung aber keine massiven Vor- oder Nachteile auf, anders etwa als im Bereich Venture Capital.

Im Bereich der Besteuerung erfolgte mit der soeben verabschiedeten Steuerreform eine leichte Senkung des Körperschaftssteuersatzes, vor allem aber wurden erstmals Eckpunkte einer ökosozialen Steuerreform implementiert. Damit wird auch die Forderung nach einer höheren Besteuerung von Umweltverschmutzung (*public bads*) in Form einer sukzessiven Erhöhung der Besteuerung von CO₂-Emissionen im Gegenzug mit einer Senkung der Lohnsteuer umgesetzt. Letzteres ist ein bereits seit langem thematisiertes Problem, weil Steuern auf Arbeit besonders negative Beschäftigungsanreize setzen, vor allem im Bereich teilzeitbeschäftigter Frauen. Kritisch zu vermerken ist, dass im Rahmen der Umsetzung der ökosozialen Steuerreform nur an einzelnen Stellschrauben gedreht wurde und der systemische Charakter nicht erkennbar ist. Damit wird im Hinblick

¹⁵ Vgl. eu-startups.com/2020/11/top-30-europes-biggest-startup-hubs-in-2020/ [13.2022].

auf die (erforderliche) Transformation in Richtung einer CO₂-neutralen, ökologisch nachhaltigen Wirtschaft wieder ein Aspekt deutlich: Die Einführung einzelner Instrumente, das Drehen an einzelnen Schrauben (z.B. die Etablierung einer höheren CO₂-Steuer ohne Begleitmaßnahmen oder das Aufsetzen eines allgemeinen F&E-Förderprogrammes für Kreislaufwirtschaft ohne flankierende Maßnahmen wie Regulierungen oder neue Qualifikationen) wird nicht ausreichen, um die Transformation entscheidend voranzutreiben.

Regulierung
und Steuern



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS



Abbildung 4: Stärken und Schwächen im Bereich Bildung im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.2 Top 3- Platzierung im IMD-World Talent Ranking

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.4 Digitalisierung stärken

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.1.1 MINT-Absolvent:innen um 20% steigern


3.1.2 Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in techn. Fächern um 5%



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/A.2

Bildung



Bildung 

Das schulische Bildungssystem legt das Fundament sowohl für die Innovationsleistung unseres Landes als auch für die Lebensgestaltung jedes Einzelnen bzw. jeder Einzelnen.

Umso problematischer ist daher die Tatsache, dass die Indikatoren zum Bereich Bildung (ohne Tertiärbereich) schon seit vielen Jahren deutliche Schwächen des österreichischen Bildungssystems aufzeigen¹⁶. Zwar zeigt sich, dass das österreichische Bildungssystem bei vielen Indikatoren besser als der EU-Durchschnitt abschneidet und es zudem auch leichte Verbesserungen gegeben hat, etwa beim frühkindlichen Betreuungsverhältnis, dass aber gleichzeitig gegenüber den Innovation Leaders nach wie vor ein deutlicher Rückstand besteht, der sich bei manchen Indikatoren sogar vergrößert hat (z.B. bei den Bildungsausgaben in Prozent des BIP). Und im Vergleich zu den Top 3 schneidet Österreich schließlich nur mehr bei einem einzigen Indikator, dem Anteil berufsbezogener Absolvent:innen positiv ab, da 76 Prozent aller Absolvent:innen der Sekundarstufe II einen berufsbildenden Abschluss (v.a. Lehre, berufsbildende mittlere oder höhere Schule) erreichen; der Rest entfällt auf einen allgemeinbildenden Abschluss (v.a. AHS-Matura). Diese Tatsache, basierend auf dem traditionell guten Berufsbildungssystem in Österreich, ermöglicht nicht nur eine frühe berufliche Spezialisierung, sondern trägt vor allem auch zur vergleichsweise niedrigen Jugendarbeitslosigkeit hierzulande bei (vgl. OECD 2021a, Abb. A3.5). Insgesamt jedoch bleibt die Abschlussquote im oberen Sekundarbereich, d.h. beim Anteil an Personen, die bis zu ihrem 25. Lebensjahr voraussichtlich einen Abschluss im Sekundarbereich II erreichen werden, knapp hinter jener der Innovation Leaders (vgl. OECD 2021a, Tab. B3.3). Nicht zuletzt deshalb ist der Beschluss des Ministerrates vom 23. Februar 2022¹⁷ mit der Aufforderung an den Nationalrat, einen Gesetzwerdungsprozess für die höhere berufliche Bildung in Gang zu setzen, positiv hervorzuheben. Die Perspektive einer höheren beruflichen Bildung soll das Ansehen der dualen Ausbildung (Lehre) aufwerten, kann zudem aber auch Anreiz für mehr Menschen sein, einen Abschluss im Sekundarbereich II zu erwerben. Einer der auffälligsten Indikatoren ist schon seit langem die in Österreich stark ausgeprägte Leistungsdifferenz zwischen Buben und Mädchen in

» Österreich ist ein Land mit starker Fokussierung auf Berufsbildung.

¹⁶ Die Tatsache, dass sich auch in diesem Jahr ein nur gering verändertes Bild zeigt, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass es aktuell keine neuen Bildungstestdaten (PISA, TIMSS) gibt. Die für 2021 geplante PISA-Erhebung musste aufgrund der COVID-19-Pandemie verschoben werden und soll 2022 stattfinden. Die Ergebnisse sind erst für Dezember 2023 zu erwarten.

¹⁷ Ministerratsvortrag vom 23.2.2022, [bundeskanzleramt.gv.at/medien/ministerraete/ministerraete-seit-dezember-2021/7-mr-23-feb.html](https://www.bundeskanzleramt.gv.at/medien/ministerraete/ministerraete-seit-dezember-2021/7-mr-23-feb.html) [1.3.2022].

Mathematik¹⁸ – und dies, obwohl Mathematik insgesamt jenes Fach ist, in dem die österreichischen Schüler:innen im internationalen Vergleich deutlich besser abschneiden als in anderen Bereichen.¹⁹ Die gravierenden Unterschiede bei den Mathematik-Leistungen von Buben und Mädchen spiegeln sich auch im Selbstkonzept und in der Freude am Fach Mathematik wider. So nehmen sich Mädchen durchwegs als weniger kompetent wahr und haben auch weniger Freude am Fach Mathematik. Kinder mit Migrationshintergrund nehmen sich gleichfalls als weniger kompetent wahr, zeigen aber dennoch mehr Lernfreude in Mathematik (vgl. BMBWF 2021a: 320, Abb. D2.5c). In diesem Zusammenhang kommt auch dem in der FTI-Strategie formulierten Handlungsfeld „Stärkung der Aus- und Weiterbildung, insbesondere im Bereich MINT“ und „Stärkung der Gleichstellung und Diversität in F&E“ besondere Bedeutung zu. Allerdings müssen schon im Primar- und Sekundarbereich dringend Maßnahmen gesetzt werden, um die deutliche Leistungsdifferenz zwischen Mädchen und Buben in Mathematik zu verringern und zudem die soziale Selektivität abzubauen.

Lernen mit und über Digitalisierung als Basis für die Digitalisierung

Hinsichtlich der in der FTI-Strategie formulierten „Berücksichtigung von Kreativität, kritischem Forschungsgeist und Umweltbewusstsein auf allen Bildungsebenen“ ist abzuwarten, ob und in welcher Form dies in den neuen Lehrplänen, die ab dem Schuljahr 2023/24 in den Volks- und Mittelschulen sowie den AHS-Unterstufen gelten sollen, umgesetzt wird.

»

Von grundlegender Bedeutung ist *digital literacy*, also Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien.

Von grundlegender Bedeutung sind hierbei zunehmend auch die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien. Gerade die COVID-19-Pandemie, im Besonderen jedoch die damit verbundene Notwendigkeit des *distance learning*, haben den Bedarf sowohl an *digital literacy*, also das Erkennen von relevanten Inhalten im Internet, als auch an grundsätzlichen Informatikkenntnissen und dem Verständnis datenintensiver Technologien wie beispielsweise Künstliche Intelligenz aufgezeigt.

Die Fähigkeit zum kritisch-kompetenten Umgang mit diesen Technologien ist umso dringlicher als mit den Plänen der Tech-Giganten hinsichtlich eines neuen interaktiven Internets (Stichwort *metaverse*) die Nutzer:innen vor völlig neuen Herausforderungen stehen werden, etwa im Bereich der Datensicherheit oder dem Erkennen von Desinformation.

Hier ist die Einführung des Pflichtfachs Digitale Grundbildung in der Sekundarstufe I zu begrüßen. Dabei muss sichergestellt werden, dass nicht nur Wert auf Anwendungswissen gelegt, sondern Informatik- und Medienbildung insgesamt implementiert wird. Im Ergebnis sollen Kinder und Jugendliche auf diesem Weg befähigt werden, kritische und gut informierte Entscheidungen bezüglich der Rolle treffen zu können, die

¹⁸ Siehe FTI-Monitor: Stärken und Schwächen-Analyse 2022: A.2 Bildung, fti-monitor.rft.e/B/A.2 [1.3.2022].

¹⁹ Der Anteil an Schüler:innen mit überdurchschnittlichen Leistungen liegt in Mathematik bei 13%, in den Naturwissenschaften hingegen nur bei 6% und beim Lesen nur bei 7%; gleichzeitig liegt der Anteil an Risikoschüler:innen in Mathematik bei 21%, in den Naturwissenschaften bei 22% und im Lesen bei 24% (vgl. BMBWF 2021: 301ff., bes. Abb. D2.4.d).

diese Technologien in ihrem Leben einnehmen (*computational empowerment*) (vgl. BMBWF 2018).

Anhaltender Einfluss sozioökonomischer Faktoren und des Migrationshintergrunds auf Kompetenzerwerb

Seit Jahren unverändert besteht die Tatsache, dass – ausgenommen in den Berufsbildenden Schulen – in Österreich die sogenannte „Bildungsvererbung“ stark ausgeprägt ist und zudem der Anteil der Kinder aus sozial schwachen und bildungsfernen Familien in der leistungsschwachen Schüler:innenschaft überproportional groß, bei den Leistungsstarken hingegen unterrepräsentiert ist. Damit zeigt sich hierzulande ein – auch im internationalen Vergleich – substanzieller Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds beim Kompetenzerwerb, der auch nach Betrachtung weiterer Merkmale (Migrationshintergrund und Erstsprache) erhalten bleibt, wenngleich reduziert.²⁰ Auch hinsichtlich des vergleichsweise schlechten Abschneidens im Bereich der Lesekompetenz haben der Migrationshintergrund und die Erstsprache im elterlichen Haushalt eine hohe Erklärungskraft. Besonders auffällig ist dabei, dass der Anteil an leistungsschwachen Schüler:innen unter den einheimischen Kindern in den vergangenen Jahren stärker reduziert werden konnte als bei Kindern mit Migrationshintergrund (vgl. BMBWF 2021a: 261ff, 321ff).

Welche Auswirkungen nun die COVID-19-Pandemie und die dadurch verursachten *distance learning*-Phasen auf die Bildungsgerechtigkeit bzw. die soziale Selektivität haben werden, lässt sich noch nicht endgültig beurteilen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass Kinder aus benachteiligten sozioökonomischen Verhältnissen bei der Anpassung an die pandemiebedingten Veränderungen vor größeren Herausforderungen standen als ihre nicht-benachteiligten Altersgenoss:innen (vgl. Bock-Schappelwein/Famira-Mühlberger 2021), womit die Probleme des österreichischen Schulsystems weiter verschärft werden. Es ist daher zu befürchten, dass es auch mittel- und langfristig Auswirkungen der COVID-19-Pandemie geben wird, die nicht allein mit der – grundsätzlich sinnvollen – Einführung der sogenannten Sommerschulen behoben werden können, sondern zusätzliche Intensiv-Fördermaßnahmen erfordern. Denn durch einen Mangel an geeigneten Bewerber:innen für offene Lehrstellen könnte sich der ohnehin schon virulente Fachkräftemangel weiter verschärfen.

Bildung



»
Bildungsvererbung,
Lesekompetenzen und
Geschlechterdifferenz
in Mathematik bleiben
Problembereiche.

²⁰ Siehe FTI-Monitor: Stärken und Schwächen-Analyse 2022: A.2 Bildung, fti-monitor.rfte.at/B/A.2 [1.3.2022].

STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

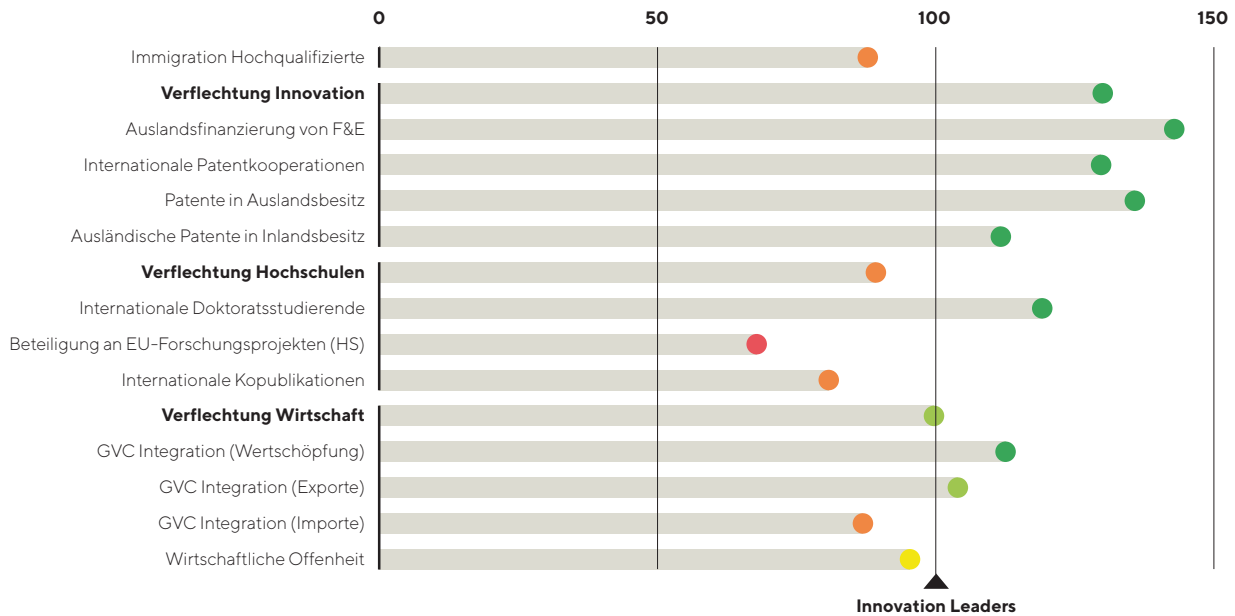


Abbildung 5: Stärken und Schwächen im Bereich Internationale Verflechtung im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.3 Teilnahme an weiteren 3 IPCEI

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

2.5.1: Beteiligung an Horizon Europe stärken

2.5.2: Top 3-Platzierung bei Erfolgsquote Horizon Europe

2.6: Steigerung Erfolgsquote Unternehmenssektor (Horizon Europe) von 18,2% auf 20%

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.4: Universitäten: Auslandsanteil bei neuen Anwerbungen 45%



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/A.3

Internationale Verflechtung

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

107



steigende
Tendenz

Internationale
Verflechtung



Die internationale Verflechtung Österreichs wird anhand von vier Dimensionen gemessen: Arbeitsmarkt (Immigration), Hochschulen, Innovation und Wirtschaft. Letztere hat sich mit Zunahme globaler wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Beziehungen in den letzten Jahrzehnten, insbesondere seit dem EU-Beitritt, stark intensiviert und ist sowohl Basis als auch Ergebnis einer exportorientierten Volkswirtschaft. So ist die Exportquote (d.h. Waren- und Dienstleistungsexporte gemessen am BIP) von 33,5 Prozent (1995) auf 52,6 Prozent (2020) rasant angestiegen und liegt aktuell deutlich über dem EU-Durchschnitt (EU-27) von 46,7 Prozent.²¹ Diese sehr erfolgreiche Entwicklung bildet sich in den für diesen Bericht zur Verfügung stehenden Daten deutlich ab (siehe Abbildung 5).

Wirtschaft als Treiber der ausgeprägten internationalen Verflechtung

Besonders hervorzuheben ist, dass die Mehrzahl der unternehmensassoziierten Indikatoren gleiche oder gar höhere Werte als die Gruppe der Innovation Leaders aufweist. Dieser hohe Verflechtungsgrad wird auch im Globalisierungsindex der ETH Zürich belegt. Österreich liegt hier auf Platz 7 (vgl. KOF Swiss Economic Institute 2021). Der Umstand, dass es bei einigen wenigen Indikatoren zum Vorjahresbericht deutliche relative Verschiebungen gegeben hat, geht allerdings auf Veränderungen in der Zusammensetzung der Vergleichsgruppen zurück (die Niederlande sind stärker internationaler verflochten als Belgien). Als Beispiel ist hier die absolut nur wenig veränderte Auslandsfinanzierung von F&E-Aktivitäten in Österreich zu nennen, die basierend auf Daten von 2019 jetzt sehr viel deutlicher über dem Niveau der Innovation Leaders liegt.

Die aktuelleren Daten zu den Verflechtungen in Innovationsaktivitäten (d.h. Patentanalysen) zeigen gleichfalls kaum Veränderungen, ausgenommen die als Ausdruck der Standortattraktivität interpretierten Patente im Auslandsbesitz, die absolut und relativ deutlich zugenommen haben. Hier liegt Österreich erstmals auch signifikant über dem Niveau der Innovation Leaders. Damit ist vor allem die ohnehin herausragende internationale Verflechtung Österreichs in Innovationsaktivitäten nochmals gestiegen und liegt weiter deutlich über der ebenfalls recht hohen allgemeinen wirtschaftlichen Verflechtung (Integration in globale Wertschöpfungsketten). Hier hat vor allem die Abhängigkeit österreichischer Wertschöpfung von ausländischer Nachfrage (GVC Integration 1) nochmals zugenommen.

» Im Bereich ›Patente im Auslandsbesitz‹ liegt Österreich erstmals signifikant über dem Niveau der Innovation Leaders.

²¹ Statistik Austria: STATcube, Tabelle Außenhandel.

In diesem Zusammenhang ist es auch relevant, dass sich Österreich zum Ziel gesetzt hat, sich bis 2030 an insgesamt 5 IPCEI zu beteiligen. Diese Zielsetzung ist einerseits zwar fast erreicht, da Österreich bereits in 4 IPCEI aktiv ist. Für die Beteiligung an einem fünften IPCEI ist andererseits relevant, wie die dafür benötigten substanziellen finanziellen Ressourcen bereitgestellt werden können. Theoretisch könnten von den entsprechend etablierten Wertschöpfungsketten Effekte ausgehen, die eine tiefere wirtschaftliche Integration Österreichs in internationale Zusammenhänge bedeuten. Da sich diese IPCEI entweder noch in einer frühen Phase oder sogar dem Notifizierungsprozess befinden, ist eine solche Wirkung aber derzeit noch nicht absehbar.

Hochschulen vernetzen sich zunehmend international

Die Indikatoren zur internationalen Vernetzung der Hochschulen liegen deutlich über dem EU-Durchschnitt, aber insgesamt unter dem Schnitt der Innovation Leaders. Für diesen Bericht werden Daten für internationale Ko-Publikationen, internationale Doktoratsstudierende und die Beteiligung von Hochschulen an EU-Forschungsprojekten herangezogen. Auffällig ist, dass diese eine geringe Beteiligung von österreichischen Hochschulen an EU-Forschungsprojekten relativ zu den führenden Forschungsländern aufzeigen, die Erfolgsquote hingegen sehr gut bewertet wird. Zudem sind die Forscher:innen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auch sehr erfolgreich bei der Einwerbung von ERC-Grants.²² Eine Stärkung der Beteiligungsquote an Horizon Europe, die eines der Ziele der FTI-Strategie 2030 darstellt, erfordert u.a. eine Stärkung internationaler Kooperationsaktivitäten mit Hochschulen und forschungsaktiven Unternehmen. Einige Hochschulen haben dazu bereits Schwerpunkte in ihren Internationalisierungsstrategien definiert. Eine signifikante Steigerung der Kooperations- und Beteiligungsaktivitäten erfordert, aber zusätzliche Ressourcen, d.h. sowohl Personal als auch Mittel zur Beteiligung an internationalen Kooperationen. Denn besondere Bedeutung für eine erfolgreiche Forschung im Spitzenfeld kommt dem Zugang zu internationalen Forschungsinfrastrukturen zu. Diese ist wiederum neben der Forschungsstärke und den Karrierebedingungen der anwerbenden Institutionen eine essenzielle Rahmenbedingung für die Erreichung eines weiteren Ziels der FTI-Strategie, nämlich „den Anteil des aus dem Ausland angeworbenen Wissenschafts- und Forschungspersonals zu steigern, insbesondere an Universitäten auf 45 Prozent“. Gegenüber dem Vorjahr hat sich dieser Wert erneut verbessert, womit Österreich nun unter den acht am besten gerankten Ländern²³ liegt und damit im Bereich der Innovation Leaders.

» Spitzenforschung erfordert Zugang zu internationaler Forschungsinfrastruktur.

Für den Indikator der internationalen Ko-Publikationen ist ein deutliches Wachstum zu erkennen, allerdings weist dieses im Vergleich zu den führenden Forschungsnationen eine etwas geringere Dynamik auf.²⁴ Nichts-

²² Vgl. Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Akademische Forschung“, fti-monitor.rfte.at/B/B.2 [1.3.2022].

²³ Eurostat

²⁴ Vgl. Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Internationale Verflechtung“, fti-monitor.rfte.at/B/A.3 [1.3.2022].

destoweniger können die Forscher:innen österreichischer Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf einen überdurchschnittlichen Publikationsoutput verweisen, obwohl der Abstand zu den Spitzenländern bestehen bleibt.

Aufholbedarf gibt es laut Expert:innen vor allem bei der institutionellen Vernetzung von internationalen Hochschuleinrichtungen. Die Bedeutung der Internationalisierung von Studium und Lehre wird dabei durch die Ziele der „Nationalen Hochschulmobilitäts- und Internationalisierungsstrategie 2020–2030“ (HMIS) unterstrichen (vgl. BMBWF 2020). Einen zentralen Beitrag zur internationalen Vernetzung soll dabei auch die Initiative Europäische Hochschulen leisten. Mit der Weiterentwicklung des europäischen Hochschulraums sollen bei den teilnehmenden Hochschulen Synergien gehoben, gemeinsame Werte verankert und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Hochschulen gestärkt werden. Neben der Teilnahme weiterer österreichischer Hochschulen an den European University Alliances werden, zusätzlich zu den Möglichkeiten über das Erasmus-Plus-Programm, die internationalen Perspektiven von Forscher:innen und Studierenden bereits vom BMBWF unterstützt. Zur Förderung der in der FTI-Strategie genannten Maßnahmen sind darüber hinaus adäquate Mittel vorzusehen.

Zur Steigerung der internationalen Sichtbarkeit des österreichischen Hochschul-, Forschungs- und Innovationsraums ist es zudem zentral, vorhandene Netzwerkstrukturen auszubauen und interorganisatorische Vernetzungen zu ermöglichen. Ein anhaltendes Hemmnis zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit stellt in Österreich die geringe Zuwanderung hochqualifizierter Fachkräfte und Forscher:innen dar. Österreich belegt in dieser Bewertung nur einen hinteren Platz im europäischen Vergleich. Einerseits sind die Rahmenbedingungen für Forscher:innen ein entscheidendes Kriterium, ob sie nach Österreich kommen möchten (siehe dazu auch die Abschnitte B.1 Tertiäre Bildung und B.2 Akademische Forschung). Wesentlich ist aber auch, die Erfolge österreichischer Wissenschaft und Forschung international besser zu präsentieren und, abseits wissenschaftlicher Rahmenbedingungen, transparente und administrativ zumutbare Einwanderungs- und Aufenthaltsbestimmungen für Bürger:innen aus Nicht-EU-Staaten zu gestalten. Überbordende, teils intransparente Antragserfordernisse, aufwendige Visaverfahren, Dokumentenprüfungsverfahren etc. stellen oftmals unüberbrückbare Hürden für internationale Studierende und Forscher:innen aus Drittstaaten dar, um einen Forschungsaufenthalt und in Folge eine berufliche Laufbahn in Österreich zu gestalten.

Internationale
Verflechtung



» Die geringe Zuwanderung von Fachkräften und Forscher:innen hemmt Österreichs Wettbewerbsfähigkeit.

Handlungsempfehlungen

A.1 Regulierung und Steuern

—> Umsetzung eines umfassenden Maßnahmenpakets zur Stärkung der Verfügbarkeit von Wagniskapital in Österreich, mit Fokus auf strukturell-regulatorische Faktoren, wie z.B. einer adäquaten Gesellschaftsform für VC-Fonds, Erleichterung der Veranlagung in VC-Fonds für Pensionsfonds, Stärkung der Wiener Börse durch ein eigenes Technologiesegment. Start z.B. durch eine Priorisierung und Feasibility-Prüfung der vorliegenden Reformvorschläge durch einen „Stakeholder-Konvent“, den der Rat koordinieren könnte.

—> Weiterführende Umsetzung der ökosozialen Steuerreform über eine stärkere systemische Betrachtungsweise beispielsweise nach dem Vorbild des Mirrlees Report (vgl. Mirrlees et al. 2010, 2011) mit Augenmerk auf eine hohe Effizienz in der öffentlichen Leistungserbringung. Dies setzt Anreize für umweltschonende Innovationen und hilft bei der Rekrutierung internationaler Spitzenkräfte.

A.2 Bildung

—> Entwicklung einer „Bildungsstrategie“ analog zur FTI-Strategie, im Rahmen derer konkrete, d.h. quantifizierbare und folglich auch überprüfbare, Ziele vor dem Hintergrund der notwendigen *21st century skills* formuliert werden. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Verbesserung der Bildungsgerechtigkeit und auf die Tatsache gelegt werden, dass sich die Schüler:innenschaft aufgrund von Faktoren wie Migrationshintergrund und Erstsprache deutlich verändert und daraus entsprechende Herausforderungen resultieren, die im bestehenden Bildungssystem nur unzureichend bewältigt werden können.

—> Ergänzend zu den in den vergangenen Jahren bereits gesetzten Schritten noch weitere Maßnahmen zum Ausbau frühkindlicher Bildungseinrichtungen, vor allem aber auch zur Verbesserung der Qualität der frühkindlichen Bildung zu setzen. Dies erscheint auch als wichtige Voraussetzung dafür, die in Mathematik deutliche Leistungsdifferenz zwischen Mädchen und Jungen verringern zu können.

A.3 Internationale Verflechtung

—> Zur Erhöhung der internationalen Sichtbarkeit des österreichischen Hochschul-, Forschungs- und Innovationsstandorts über Europa hinaus ist die Erreichung der entsprechend gesetzten FTI-Ziele zentral. Für den Hochschulbereich sind vor allem jene Maßnahmen zu priorisieren, die zur Erreichung von Spitzenpositionen österreichischer Universitäten in internationalen Rankings führen. Die positive Verflechtung des Innovationsstandorts wiederum würde stark von einer höheren Gründungsdynamik profitieren. Bereichsübergreifend wäre ein gemeinsamer, koordinierter Außenauftritt österreichischer FTI-Einrichtungen (inklusive Unternehmen) sinnvoll. Aufbauend auf den Empfehlungen zur Internationalisierung (*beyond europe*), die bereits im Rahmen der FTI-Strategie 2020 von Vertreter:innen zahlreicher Stakeholder-Organisationen erarbeitet wurden, sollte eine

FTI - RAHMENBEDINGUNGEN

gemeinsame „Marketing-Strategie“ zur Erhöhung der Sichtbarkeit des Wissenschafts-, Forschungs- und Innovationsstandortes erarbeitet und durchgeführt. Für die Finanzierung benötigte Geldmittel sind seitens der Bundesregierung vorzusehen.

—→ Steigerung der Zuwanderungsquote hochqualifizierter Fachkräfte zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und Sicherung des Bedarfs an Fachkräften. Um die gesetzlichen Bestimmungen und Rahmenbedingungen sowie administrativen Abläufe zur Prüfung der Voraussetzungen für Aufenthaltstitel – etwa der Rot-Weiß-Rot-Karte – zu überarbeiten, sollte dazu auf Regierungsebene eine interministerielle Task-Force unter Einbezug von Fach- und Rechtsexpert:innen für internationale Mobilität von Forscher:innen eingerichtet werden. Eine Abstimmung mit dem durch die Universitätenkonferenz eingesetzten „Forum Fremdenrecht“ ist dazu jedenfalls notwendig.



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

A.1 **Regulierung
und Steuern**

A.2 **Bildung**

A.3 **Internationale
Verflechtung**

B.1 **Tertiäre Bildung**

B.2 **Akademische Forschung**

B.3 **Unternehmens-FTI**

B.4 **Gründungen**

B.5 **Finanzierung**

C.1 **Digitalisierung**

C.2 **Umwelt und Klima**

C.3 **Kreislaufwirtschaft**

C.4 **Standortattraktivität**

C.5 **Geschlechtergerechtigkeit**

D.1 **Effektivität**

D.2 **Effizienz**

FTI-Kernsystem

Dieser Bereich beschreibt die Leistung von Kernbereichen des österreichischen Innovationsystems, die direkt das Wissen und die Innovationen produzieren, die in die gemessene Innovationsleistung Österreichs eingehen. Hochschulen und Unternehmen sind dabei je zweigeteilt (B.1 **Tertiäre Bildung**, B.2 **Akademische Forschung**, B.3 **Unternehmens-FTI** und B.4 **Gründungen**). Die öffentliche Forschungsförderung (B.5 **Finanzierung**) schließt den Kernbereich ab.

Tertiäre Bildung



Akademische
Forschung



Unternehmens-FTI



Gründungen



Finanzierung



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

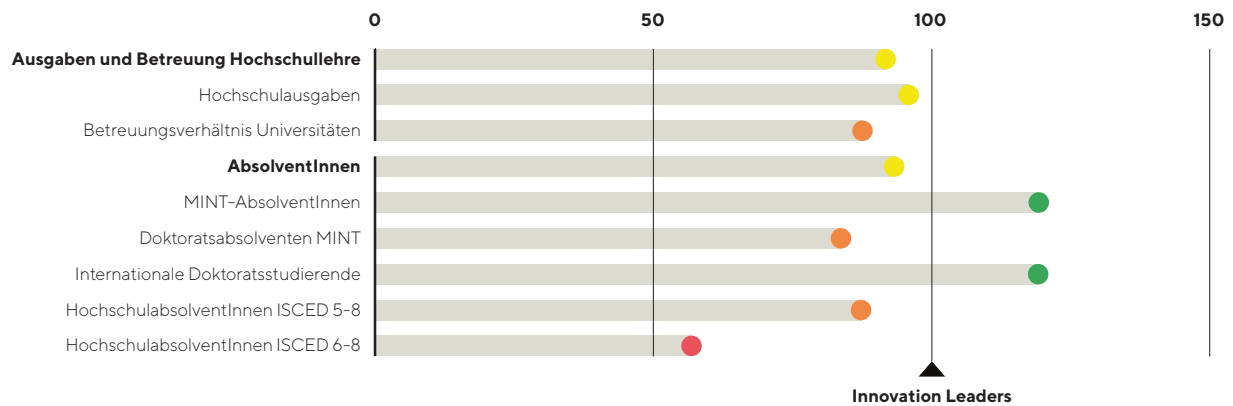


Abbildung 6: Stärken und Schwächen im Bereich Tertiäre Bildung im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

- 3.1.1: MINT-Absolvent:innen um 20 % steigern
- 3.1.2: Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in technischen Fächern um 5 %
- 3.2: Top 3-Platzierung im IMD-World Talent Ranking
- 3.3: 2 Universitäten in Top 100 (THE World University Ranking)



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/B.1

Tertiäre Bildung

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

93

sinkende
Tendenz

Investitionen in den tertiären Bildungsbereich zahlen sich für den Staat langfristig aus (OECD 2021b). Die Qualität des Bildungssystems, insbesondere des Hochschulsektors, ist zunehmend ein entscheidender Faktor im FTI-System und für die Innovationsfähigkeit einer Gesellschaft (vgl. Hanushek/Woessmann 2020). Dieser Tatsache ist in den Zielsetzungen der FTI-Strategien 2020 und 2030, dem FTI-Pakt 2021-2023 sowie den darin gesetzten Handlungsfeldern und definierten Maßnahmen seitens der Bundesregierung Rechnung getragen worden.

Tertiäre Bildung



Mit Erfolg – denn Wissenschaft, Forschung und Entwicklung bleiben auf einem kontinuierlichen Wachstumspfad. Der kumulierte Indikator für Tertiäre Bildung weist Österreich über dem EU-Durchschnitt aus. Gleichzeitig bleibt aber zur Gruppe der Innovation Leaders im Bereich des tertiären Sektors immer noch ein Rückstand bestehen (s. Abbildung 6).

Über dem EU-Durchschnitt, aber nicht unter den Top 3

Der Abstand zu den führenden Ländern wird auch darin sichtbar, dass Österreich in keinem der ausgewiesenen Indikatoren für die tertiäre Bildung einen der Top 3-Plätze einnimmt. Besonders positiv treten Luxemburg und das Vereinigte Königreich hervor, aber auch 13 weitere Länder weisen zumindest in einem der Vergleichswerte einen der ersten drei Plätze aus.²⁵

In der Detailanalyse bestätigen sich langfristig sowohl positive als auch negative Trends. Mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 3,65 Prozent belegt der Indikator für Hochschulausgaben eine kontinuierliche Budgetsteigerung für die öffentlichen Hochschulen²⁶. Österreich bleibt damit zwar deutlich hinter den führenden Ländern, kann aber einen Platz im oberen Drittel der OECD-Länder behaupten. Mit der Erhöhung des Universitätsbudgets für die Leistungsvereinbarungsperiode 2022-2024 um ca. € 1,3 Milliarden sowie der Erhöhung der Studienplatzfinanzierungsätze an den Fachhochschulen um ca. 10 Prozent wird dieser Trend fortgesetzt (vgl. Fachhochschulkonferenz 2022; RFTE 2017a,b). Die zuletzt stark steigende Inflation sowie die Mehrkosten für Personal- und Infrastruktur reduzieren jedoch bereits den Spielraum für wichtige strukturelle und qualitative Verbesserungen, um einen Platz im internationalen Spitzenfeld in Lehre und Forschung einnehmen zu können.

» Österreich liegt zwar deutlich hinter den Innovation Leaders, aber im oberen Drittel der OECD-Länder.

²⁵ Siehe Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Tertiäre Bildung“, fti-monitor.rfte.at/B/B.1 [1.3.2022].

²⁶ Siehe Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Tertiäre Bildung“, fti-monitor.rfte.at/B/B.1 [1.3.2022].

Der Indikator Betreuungsverhältnis Universitäten hat sich über die letzten Jahre zwar leicht verbessert, die Dynamik dieses Entwicklungspfad reicht jedoch nicht aus, eine signifikante Annäherung an die führenden Länder zu erzielen. Die in der letzten Leistungsvereinbarungsperiode gesetzte Initiative, rund 360 neue Professuren bzw. Laufbahnstellen zu besetzen, sollte daher auch in den folgenden Jahren von den Universitätsleitungen weiterverfolgt werden können.

Die Diskussion der Indikatoren für Hochschulabsolvent:innen ist, wie bereits in den Jahren davor, unter Beachtung der strukturellen Unterschiede in den diversen Bildungssystemen und Ausbildungswegen der Vergleichsländer zu führen. Hervorzuheben bleibt eine signifikante Steigerung bei MINT-Absolvent:innen (ISCED 5-8).²⁷ Mit einem durchschnittlichen Wachstum von mehr als 16 Prozent jährlich seit dem Jahr 2000 übertrifft diese Dynamik jene der Innovation Leaders. Verantwortlich dafür ist ein wachsendes Angebot an Ausbildungsplätzen im Bereich MINT an Universitäten und Fachhochschulen, aber auch der Beitrag von berufsbildenden höheren Schulen (Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten).

Gleichzeitig bleibt der Anteil an Absolvent:innen, besonders der Bildungsebenen ISCED 6-8, im internationalen Vergleich weiterhin sehr gering. Eine Erklärung für den Abstand zum Durchschnitt der EU-Länder – im OECD-Raum nimmt Österreich nur Platz 32 von 38 ein – findet sich zwar in der bereits erwähnten strukturellen Diversität der unterschiedlichen Bildungssysteme,²⁸ dennoch birgt dieser Bereich – nicht zuletzt vor dem Hintergrund eines künftig weiter steigenden Bedarfs an hochqualifizierten Fachkräften – noch deutliches Verbesserungspotenzial.

Mehr Ressourcen für Tertiärbildung notwendig

Die dem Bericht zugrunde liegenden Daten bestätigen,²⁹ dass es mit den bisher getroffenen FTI-Maßnahmen gelungen ist, langfristig eine positive Entwicklung des tertiären Bildungssektors in Österreich zu bewirken. Die Fortsetzung des Schwerpunkts MINT an Hochschulen und der damit einhergehende Ausbau der Studienplätze sowie zusätzliche Professuren in den Schwerpunktfächern und begleitende Maßnahmen an den Hochschulen werden die Situation weiter verbessern. Um jedoch in die europäische Spitze vorzustoßen, ist ein noch stärkeres Engagement der Bundesregierung für Bildung, Wissenschaft und Forschung notwendig. Ohne eine signifikante Steigerung der Budgets zur Förderung von Begleitmaßnahmen an den Hochschulen, die dazu beitragen, die Rahmenbedingungen für die in der FTI-Strategie 2030 unter Ziel 3 („Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen“) formulierten Teilziele zu schaffen, erscheint die Erreichung dieser Ziele ebenso wenig realisierbar, wie auch eine erfolgreiche Durchführung der dazu im FTI-Pakt 2021-2023 genannten Maßnahmen.

»
Um in die europäische Spitze vorzustoßen, ist ein noch stärkeres Engagement der Bundesregierung für Bildung, Wissenschaft und Forschung notwendig.

²⁷ Beachte Veränderung des Ländersamples im EIS 2021 zum Vorjahr.

²⁸ Hoher Anteil an Erwachsenen (25-64 Jahre) mit einem Abschluss der Bildungsstufe Sekundar II („upper secondary“) in Österreich (Vgl. OECD 2021c).

²⁹ Siehe Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Tertiäre Bildung“, fti-monitor.rftf.at/B/B.1 [1.3.2022].

Angesichts des steigenden Bedarfs an gut ausgebildeten akademischen Fachkräften sollten daher Ressourcen zur Entwicklung und Förderung des Humanpotentials über die im FTI-Pakt genannten Maßnahmen hinaus in signifikanter Höhe bereitgestellt werden – und dies nicht nur für hochschulische Bildungseinrichtungen. Um das Interesse an Studien der MINT-Fächer weiter zu forcieren, sollten MINT-Initiativen für Schüler:innen parallel zu Maßnahmen an den Hochschulen noch stärker ausgebaut werden.³⁰ Besonders hohe Aufmerksamkeit bedarf die Verbesserung des Bildungserfolgs sozioökonomisch benachteiligter junger Menschen, insbesondere derjenigen mit Migrationshintergrund (siehe A.2 Bildung). Österreich liegt in relevanten Indikatoren hier zum Teil deutlich unter dem Durchschnitt der OECD-Länder (OECD 2021d). Zusätzlich ist es wichtig, die Sichtbarkeit des Forschungsstandorts zu erhöhen und attraktive Angebote für internationale Studierende und Absolvent:innen weiterzuentwickeln, um hochqualifizierte Akademiker:innen für Wissenschaft und Forschung zu attrahieren (siehe A.3 Internationale Verflechtung).

Tertiäre Bildung



³⁰ Vgl. dazu Abschnitt C.5 Geschlechtergerechtigkeit

STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS



Abbildung 7: Stärken und Schwächen im Bereich Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

2.4: Top-10 bei European Research Council (ERC) Grants

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.3: 2 Universitäten in Top 100 (THE World University Ranking)

3.4: Universitäten: Auslandsanteil bei neuen Anwerbungen 45 %

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

2.3: 100mehr wirtschaftlich erfolgreiche akademische Spin-offs

2.5.1: Beteiligung an Horizon Europe stärken

2.5.2: Top 3-Platzierung bei Erfolgsquote Horizon Europe



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/B.2

Akademische Forschung



Die gesetzten Ziele der FTI-Strategie 2030 wie auch die im FTI-Pakt 2021-2023 definierten Handlungsfelder und Maßnahmen setzen den engagierten Weg der Bundesregierung fort, Österreich an die führenden Länder in Wissenschaft, Forschung und Technologie heranzuführen. Mit dem Handlungsfeld „Exzellente Grundlagenforschung fördern“ für das Ziel 2 („Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren“) wird in der FTI-Strategie 2030 und im FTI-Pakt 2021-2023 erneut ein Fokus gesetzt.

Akademische
Forschung



Abbildung 7 gibt einen Überblick über die Stärken und Schwächen im Bereich der akademischen Forschung in Österreich, dessen öffentliche Forschungseinrichtungen – Universitäten, Fachhochschulen und außer-universitäre Forschungsinstitute – eine wesentliche Säule im Innovationssystem verkörpern. Dabei zeichnen die Indikatoren ein ähnliches Bild wie im Vorjahr. Die (meisten) Inputindikatoren werden konstant gut bewertet, da sie deutlich über dem Durchschnittswert der EU-27 und im Bereich der Innovation Leaders liegen. Auch für den kumulierten Indikator Forschungsleistung wird gegenüber dem Vorjahr eine leichte Verbesserung ausgewiesen. Im Detail weist die Stärken-Schwächen-Analyse vor allem für die Einwerbung von ERC-Grants von Forscher:innen an österreichischen Forschungseinrichtungen eine sehr erfolgreiche Position aus. Österreich liegt EU-weit auf Platz 4 und damit über dem Durchschnitt der Innovation Leaders. Auch die österreichischen Hochschulen können auf eine überdurchschnittliche Erfolgsquote im EU-Rahmenprogramm verweisen (Indikator Erfolgsquote Hochschule).³¹ Zudem ist eine über die Jahre solide Grundlagenforschungsquote – Österreich liegt mit einem Wert von 0,55 Prozent³² stabil in der Gruppe der wissenschaftlich führenden Länder – zu verzeichnen.³³

Und nicht zuletzt sind mehr Menschen in Forschung und Entwicklung tätig: Die Anzahl an Forscher:innen hat sich in Österreich in den letzten 20 Jahren etwa verdoppelt. Allerdings startete diese Entwicklung ausgehend von einem niedrigen Niveau. Beim Anteil des F&E-Personals an der Erwerbsbevölkerung liegt Österreich im EU-Vergleich im Jahr 2019 damit an der 4. Stelle, hinter Dänemark, Finnland und Luxemburg, aber

» Die Anzahl der Forscher:innen in Österreich hat sich in den letzten 20 Jahren etwa verdoppelt.

³¹ Vgl. dazu A.3 Internationale Verflechtung: Beteiligung von Hochschulen an EU-Programmen.

³² Siehe Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Akademische Forschung“, fti-monitor.rftf.at/B/B.2 [1.3.2022].

³³ In der FTI-Strategie 2020 wurde das Ziel einer Grundlagenforschungsquote von 0,94 Prozent des BIP angestrebt. Vgl. Hranjaj et al (2013).

» Der Ausbau des Hochschulsektors in relevanten Fächern und eine generelle Erhöhung des Bildungsstandes sind alternativlos.

vor Schweden, Deutschland und Belgien. Um weiter zu den forschungsstarken Nationen aufzuschließen, bleibt der Ausbau des Hochschulsektors in relevanten Fächern und eine generelle Erhöhung des Bildungsstandes weiterhin alternativlos, soll der künftige Bedarf an hochqualifizierten Fachkräften gedeckt werden können (siehe dazu A.2 Bildung und B.1 Tertiäre Bildung).

Von den zuletzt stagnierenden Gesamtausgaben für F&E ist der größtenteils öffentlich finanzierte Hochschulsektor zwar nicht betroffen – der Anteil am BIP von öffentlichen Ausgaben im Sektor Staat und Hochschulen liegt nur knapp hinter dem Durchschnitt der Innovation Leaders – es ist aber darauf hinzuweisen, dass der notwendige Ausbau des tertiären Bildungsektors einer Steigerung des Budgets für die hochschulische Bildung bedingt (vgl. RFTE 2017c).

Grundlagenforschung: Eine Erfolgsgeschichte, die zu ihrer Absicherung weiterer Maßnahmen bedarf

Ein persistierender Nachteil gegenüber starken Forschungsnationen bleibt in Österreich die deutlich unterdotierte projektfinanzierte Grundlagenforschung (wettbewerbliche Förderung der Grundlagenforschung). Die aktuellen Werte bestätigen, dass forschungsaktive Länder, allen voran die Schweiz, Schweden, Finnland und die Niederlande, ein Vielfaches in die Förderung kompetitiver Forschung investieren³⁴. Gemessen an der Zahl der Publikationen, der Qualität der Publikationen und an der Zahl internationaler Ko-Publikationen (vgl. RFTE 2019) weisen die genannten Länder eine hohe Forschungsleistung aus, und legen damit einen Grundbaustein für Innovationen.

Mit den bis zum Jahr 2024 festgelegten Mitteln der Exzellenzinitiative *excellent=austria*, sollen Förderzusagen in der Höhe von € 250 Millionen abgewickelt werden (BMBWF/FWF 2021). Weiters stellt der Fonds Zukunft Österreich (vgl. RFTE 2020), der im Rahmen der Nationalstiftung FTE etabliert wurde und mit € 140 Millionen jährlich dotiert ist, ein wichtiges Instrument in der Grundlagen- und angewandten Forschung dar. Es ist daher zu erwarten, dass die Mittel der Exzellenzinitiative und des Fonds Zukunft Österreich zusammengenommen eine deutliche Verbesserung der Situation bringen; eine signifikante Annäherung an die Spitzenländer im Bereich der kompetitiven Forschungsförderung ist dadurch aber nicht zu erwarten. Sollte das Ziel der FTI-Strategie 2030, die Erhöhung des Anteils der im Wettbewerb vergebenen Mittel zur Forschungsförderung, nicht durch signifikante Budgetsteigerungen begleitet sein, werden erwartete positive Effekte nicht oder nur in geringem Ausmaß eintreffen. Möchte man, wie ebenfalls als Ziel formuliert, bis 2030 zwei österreichische Universitäten unter die Top 100 Universitäten weltweit platzieren, und damit die Sichtbarkeit des österreichischen Forschungsraums erhöhen, dürfen Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nicht nur in Zeiten der Pandemie politisch priorisierte Themen sein, sondern müssen es über die gesamte kommende Dekade hinweg bleiben. Dass dem bisher nicht so war, drückt sich nicht

³⁴ Siehe Tabelle „Stärken und Schwächen-Analyse 2022: Akademische Forschung“, fti-monitor.rfte.at/B/B.2 [1.3.2022].

zuletzt in der jüngsten Eurobarometer-Umfrage aus (vgl. Europäische Kommission 2021b). Forschungspolitik muss daher auch Instrumente fördern, die zur Verminderung einer latenten Wissenschaftsskepsis in Österreich beitragen. Dazu braucht es ein klares Bekenntnis der Bundesregierung, um in der Bevölkerung den Nutzen von Wissenschaft und Forschung zu verdeutlichen und damit das Interesse an Wissenschaft und Forschung zu erhöhen.

Akademische
Forschung



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS



Abbildung 8: Stärken und Schwächen im Bereich Unternehmens-FTI im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

- 1.2: F&E-aktive Unternehmen um 20% steigern
- 1.3: Teilnahme an 3 weiteren IPCEI

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

- 2.6: Steigerung Erfolgsquote Unternehmenssektor (Horizon Europe)

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

- 2.1: OECD-Top-5 bei F&E-Quote
- 2.5.1: Beteiligung an Horizon Europe stärken
- 2.5.2: Top 3 Platzierung bei Erfolgsquote Horizon Europe



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/B.3

Unternehmens-FTI

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

103

sinkende
Tendenz

Forschung, Technologieentwicklung und Innovation in bestehenden Unternehmen bleibt eine der Stärken des österreichischen Innovations-systems. Wie obige Abbildung 8 verdeutlicht, liegt der überwiegende Teil der Indikatoren auf oder sogar über dem Niveau der führenden europäischen Innovationsnationen, allerdings bis auf drei Indikatoren unter dem Niveau der globalen Top 3. Mit wenigen Ausnahmen hat sich Österreichs Position gegenüber allen drei Vergleichsgruppen (EU, Innovation Leaders und Top 3) im Vergleich zum Vorjahresbericht nur unwesentlich verändert, jedoch zumeist leicht verschlechtert.

Anhaltend hohe Innovationsleistung der Klein- und Mittelbetriebe

Wie schon in den Vorjahren sticht besonders die hohe Kooperationsneigung der österreichischen Unternehmen³⁵ hervor. Die Beteiligung kleiner und mittelgroßer Unternehmen (KMU) an kooperativen Innovationsprojekten liegt aber anders als bisher deutlich hinter den Innovation Leaders und den Top 3. Diese negative Entwicklung gehört zu den insgesamt auffälligsten Veränderungen im Unternehmensbereich. Dennoch ist die Innovationsleistung der heimischen KMU anhaltend hoch. Der mit Innovationen erzielte Umsatz österreichischer KMU liegt weiter über dem der Innovation Leaders, der Anteil innovierender KMU ist nahezu gleichauf.

Unternehmens-FTI



» Der mit Innovationen erzielte Umsatz österreichischer KMU liegt weiter über dem der Innovation Leaders.

Die zuletzt 2020 erhobenen F&E-Ausgaben der Unternehmen sind deutlich zurückgegangen und auch die aktuelle Globalschätzung der Statistik Austria (2021) deutet darauf hin, dass die F&E-Ausgaben im³⁶ Unternehmenssektor 2020 im Vergleich zu 2019 nur durch eine erhöhte staatliche Finanzierung (Bund und Länder) stabilisiert wurde. Dies lässt auf eine erfolgreiche antizyklische FTI-Politik schließen, um Rückgänge in der privaten F&E-Finanzierung temporär abzufangen und mögliche negative Folgen für die Innovationstätigkeit und das Produktivitätswachstum zu dämpfen. Allerdings hat es auch einen markanten Anstieg der darunterfallenden Forschungsprämie gegeben, der kaum auf die Effekte der Pandemie zurückzuführen ist.

Offen ist derzeit noch, wie Staat und Unternehmen hinsichtlich Förderung bzw. F&E-Ausgaben nach dem Ende der pandemie-bedingten Krise agieren werden. Die Entwicklung der Innovations- bzw. F&E-Ausgaben in den kommenden Jahren wird davon abhängen, wie gut es gelingt, die

³⁵ Allerdings zum Teil basierend auf Daten von 2018.

³⁶ D.h. die Ausgaben der Unternehmen selbst und die staatliche Finanzierung von F & E-Aktivitäten der Unternehmen.

Ausgaben der öffentlichen Haushalte zu konsolidieren. Obgleich Unternehmen Innovation als zentrale Strategie zur erfolgreichen Überbrückung der Krise ansehen und 2021 auch bestrebt waren, das Niveau ihrer Innovationsanstrengungen beizubehalten, so könnte eine verlängerte Unsicherheit oder instabile wirtschaftliche Entwicklung zu einer Neubewertung führen, gerade auch angesichts der Situation in der Ukraine.

Die anhaltende wirtschaftliche Unsicherheit hemmt die unternehmerische Innovationstätigkeit

Die COVID-19-Pandemie hat jedenfalls zu höherer Planungsunsicherheit geführt, die sich negativ auf die Innovationstätigkeit von Unternehmen ausgewirkt hat (vgl. Reinstaller 2020). Eine besondere Eigenschaft der COVID-19-Pandemie ist die stark asymmetrische Wirkung über unterschiedliche Branchen hinweg (vgl. OECD 2020a). Diese asymmetrische Auswirkung ist etwa in der Anmeldetätigkeit von Patenten beobachtbar, d.h. Branchen, die stärker von der Pandemie betroffen sind (z.B. Automobilbranche) haben weniger Patente angemeldet, während für andere Branchen, wie die Pharmabranche, starke Zuwächse beobachtet werden konnten. Für 2021 und 2022 lässt sich zumindest auf der Basis von Befragungen eine Erholung der forschungs- und innovationsbezogenen Ausgaben der Unternehmen erwarten (vgl. Reinstaller 2022). Dabei ist von einer Verstärkung der Verschiebungen zwischen Sektoren (z.B. weg von Automotive und hin zu IKT) auszugehen. Es gibt außerdem Hinweise auf einen möglicherweise länger anhaltenden negativen Effekt der Pandemie auf die Innovationsausgaben kleiner und mittlerer Unternehmen (vgl. Reinstaller 2022). Welche innovationsmindernden Effekte vom Krieg in der Ukraine ausgehen werden, ist derzeit nicht absehbar. Was jedoch bereits erkennbar ist, sind die Auswirkungen auf technologieintensive Branchen hinsichtlich gestörter Lieferketten, z.B. da die Ukraine unter anderem ein wichtiger Zulieferer von Kabelbäumen³⁷ für die Automobilherstellung ist.

Die Anzahl der innovierenden Unternehmen sowie der Forscher:innen in Unternehmen (die aber auch schon zuvor unter den Werten der Innovation Leaders lagen) hat sich nur leicht verringert. Letzteres umfasst zumindest teilweise die aktuellen Bedingungen und kann daher durchaus als positives Signal gewertet werden. Ob das Ziel, die Zahl forschungsaktiver Unternehmen bis 2030 um 20 Prozent zu steigern, unter den veränderten Bedingungen (d.h. Krise und die entsprechenden Gegenmaßnahmen, der beschleunigte Strukturwandel als Herausforderung und Chance etc.) weiterhin realistisch ist, auch wenn sich der entsprechende Indikator in der Vergangenheit überwiegend positiv entwickelt hat, ist derzeit nicht zu beantworten.

Am unteren Ende der vergleichenden Indikatorik finden sich Outputindikatoren wie die Erfindungsperformance, die sich aus der Anzahl der

³⁷ handelsblatt.com/unternehmen/industrie/ukraine-krieg-autohersteller-helfen-zulieferern-bei-verlagerung-der-produktion/28161752.html [17.3.2022].

» Die asymmetrischen Auswirkungen der Pandemie sind in der Anmeldetätigkeit von Patenten beobachtbar.

triadischen Patentanmeldungen³⁸, der sogenannten Super-Patente³⁹ sowie Patentanmeldungen insgesamt speist. Österreich hatte 2020 im Unterschied zu vielen Ländern einen nur leichten Rückgang bei Patentanmeldungen zu verzeichnen, allerdings zeigen Daten des Europäischen Patentamts für einige der in Europa und global führenden Staaten auch deutliche Zuwächse im gleichen Zeitraum. Bezüglich der Auswirkungen der entwickelten Innovationen im Export und die relative Bedeutung wissensintensiver Sektoren für das BIP sieht die Situation deutlich besser aus, auch wenn es hier teilweise zu geringfügigen Verschlechterungen der österreichischen Position vis-à-vis den Innovation Leaders gekommen ist.

Ein neuer Indikator erfasst einen sehr spezifischen Charakter wissensintensiver Unternehmen, nämlich ihre (erfolgreiche) Beteiligung an den Förderungen des Europäischen Forschungsrahmenprogramms. Die entsprechende Quote lag 2021 mit 17,3 Prozent deutlich vor den Innovationsländern, aber unter der Zielsetzung von 20 Prozent bzw. sogar noch unter dem Ausgangswert der FTI Strategie 2030. Österreich bekennt sich zur neuen europäischen Industriepolitik und hat daher auch die geplante Beteiligung an 5 IPCEI als Ziel der FTI-Strategie definiert und bereits fast erreicht, d.h. es gibt derzeit 4 IPCEI mit österreichischer Beteiligung.⁴⁰

Unternehmens-FTI



Die krisenbedingten Herausforderungen für Unternehmen und die Reduktion von F&E-Aktivitäten als eine der ersten Reaktionen (vgl. OECD 2020b; Reinstaller 2020) haben zahlreiche staatliche Gegenmaßnahmen hervorgebracht. Solche Maßnahmen werden z.B. über den Europäischen Aufbauplan NextGenerationEU und, auf nationaler Ebene, durch die Investitionsprämie ermöglicht.⁴¹

38 Patentanmeldungen an allen drei großen Patentämtern der Welt in Japan, USA und Europa.

39 Patente für bahnbrechende Erfindungen. Vgl. Reinstaller/Reschenhofer (2019).

40 Vgl. Abschnitt Analyse der Zielsetzungen der FTI-Strategie 2030, Ziel 1, S. NN.

41 Vgl. I Einleitung, S. NN.

STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

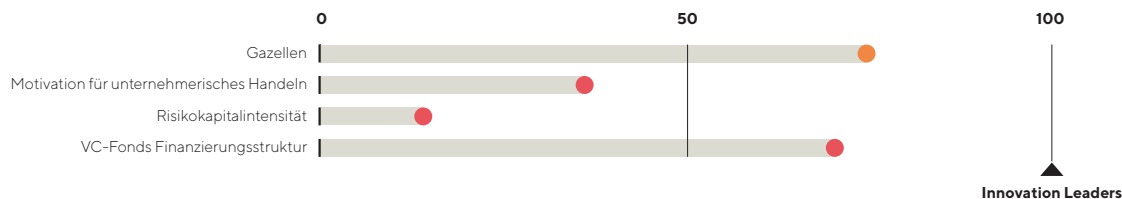


Abbildung 9: Stärken und Schwächen im Bereich Gründungen im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

- 2.2: Venture Capital Investitionen auf 0,1% des BIP heben
- 2.3: 100% mehr wirtschaftlich erfolgreiche akademische Spin-offs

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

- 1.2: F&E-aktive Unternehmen um 20% steigern

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

- 2.1: OECD-Top-5 bei F&E-Quote



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/B.4

Gründungen

 49
zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich


sinkende
Tendenz

Unternehmensgründungen, und hier vor allem forschungsbasierter und schnell wachsender Unternehmen, sowie deren institutioneller, finanzieller etc. Kontext sind zentrale Elemente der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems und Katalysatoren wünschenswerter Transformationsprozesse. Die FTI-Strategie 2030 berücksichtigt dies entsprechend und nennt darüber hinaus zwei konkrete Ziele, deren Erreichung zu ihrer gesamthaften Umsetzung beitragen: die Verdoppelung wirtschaftlich erfolgreicher akademischer Spin-offs und die Erhöhung des verfügbaren Risikokapitals auf 0,1 Prozent des BIP.

Der Gründungsbereich bleibt eine der größten Schwächen des österreichischen Innovationssystems

Abbildung 9 (s.o.) verdeutlicht zunächst, dass der gesamte Gründungsbereich auch weiterhin eine der größten Schwächen des Innovationssystems Österreich darstellt. Trotz leichter Verbesserungen bleibt Österreich deutlich hinter den Top 3 und den Innovation Leaders, aber auch dem EU-Durchschnitt zurück. Daran ändert auch der Wegfall⁴² des Indikators Gründungsregulierung, der für Österreich bislang immer besonders negativ ausfiel, nichts. Wichtig für die Bewertung ist in diesem Jahr die Tatsache, dass der Gründungsbereich von den Folgen der COVID-19-Pandemie besonders stark betroffen ist und sich Länder auf der Ebene einzelner entsprechender Indikatoren (im Vergleich) besser und in anderen schlechter positionieren konnten (vgl. GEM 2022; ASM 2022).

Signifikant verbessert hat sich der Anteil so genannter Gazellen⁴³, d. h. besonders schnell wachsender Unternehmen mit einem entsprechenden Beschäftigungszuwachs, wobei der Indikator weiterhin deutlich hinter allen Vergleichsgruppen zurückbleibt, es sich daher auch anhaltend um eine Schwäche des Innovationssystems handelt.

Außerhalb der Zielsetzungen der FTI-Strategie ist allerdings eine Verbesserung der Gründungsdynamik in der Gesamtwirtschaft, d.h. nicht fokussiert auf innovationsbasierte oder wachstumsstarke Gründungen, erkennbar. Laut der entsprechenden Gründungsstatistik der WKÖ (vgl. WKÖ 2022) hat sich die Anzahl der Unternehmensgründungen im Vergleich zu 2020 um 6,4% (ohne Personenbetreuer) deutlich erhöht und damit einen Trend seit 2017 rückläufiger Gründungszahlen umgekehrt.

⁴² Der Indikator *Gründungsregulierung* steht nicht länger zur Verfügung, da die dahinterliegenden Analysen des globalen Doing Business Rankings der Weltbank nicht länger durchgeführt werden.

⁴³ Allerdings wurde die Definition dahingehend geändert, dass nicht länger einzig auf innovationsintensive Sektoren fokussiert wird.

Gründungen



»
Der Anteil von Gazellen ist signifikant gestiegen, bleibt aber dennoch deutlich hinter den Vergleichsgruppen zurück.

Auch 2021 zu wenig Risikokapital in Österreich

Der österreichische Risikokapitalmarkt bleibt wie der Gründungsbereich insgesamt eine deutliche Schwäche des österreichischen Innovationssystems. Die Risikokapitalintensität im Sinne vorgenommener Investitionen hat sich trotz einer absoluten Verschlechterung um 0,01 Prozentpunkte im internationalen Vergleich paradoxerweise leicht verbessert. Es ist davon auszugehen, dass der krisenbedingte Rückgang des BIP trotz einzelner herausragender Finanzierungsrunden (z.B. Go Student und Bit Panda) eine deutlich zurückgegangene Risikokapitalverfügbarkeit „verdeckt“. Damit ist das o.a. Ziel einer Risikokapitalintensität von 0,1 Prozent des BIP zumindest vorrübergehend in noch weitere Ferne gerückt. Zwar hat sich der Abstand zu Innovation Leaders leicht verringert, zu den Top 3 (NL, UK und FR) aber leicht vergrößert. Der Ausgleich des zu wenig verfügbaren privaten VC-Kapitals durch staatliche Maßnahmen wirkt zwar auf die gesamte verfügbare Menge an Risikokapital stabilisierend, wirkt sich aber gleichzeitig auf einen weiteren Indikator, die Zusammensetzung der VC-Fonds negativ aus, indem es das Gewicht weg von privaten Anbietern hin zu staatlichem VC verschoben hat. Die negative Entwicklung der Risikokapitalindikatoren ist trotz aller Bemühungen ein langjähriger Trend auch im Verhältnis zu den Innovation Leaders.

» Die negative Entwicklung der Risikokapitalindikatoren ist trotz aller Bemühungen ein langjähriger Trend.

Einstellungen zu und Kompetenzen für Gründungen besonders nachteilig

Das Thema der schwachen Performance und Dynamik wissens- und wachstumsintensiver Gründungen in Österreich ist naturgemäß nicht isoliert zu betrachten. Zentral sind hier auch Einstellungen und Fähigkeiten, die vor allem über das Bildungssystem vermittelt werden müssten. Laut Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2020/21 wird Österreich hier nicht nur relativ schlecht bewertet, sondern hat sich sogar noch verschlechtert. Den befragten Expert:innen zufolge bringt die unternehmerische Aus- und Weiterbildung im tertiären Sektor Österreich nur mehr Platz 14 (gegenüber Platz 7 im GEM 2018) in Europa, in Primar- und Sekundarstufen sogar nur Platz 17 (2018 Platz 18) (GEM 2022: 35). Ebenfalls im GEM 2020/21 finden sich weitere Hinweise auf die Ursachen: die relativ große Bedeutung von Intrapreneurship, die als relativ schlecht wahrgenommenen Gründungsmöglichkeiten und die Einstellung zur Gründung als Karrierewahl an sich (bei gleichzeitig als hoch empfundenem sozialen Status von Unternehmer:innen) (GEM 2022: 39 und 44ff.). Künftige Effekte sind mit einiger Wahrscheinlichkeit aus der zuletzt im FTI-Pakt 2021-2023 erwähnten Verankerung von *entrepreneurship education* in den Lehrplänen der (tertiären) Bildungseinrichtungen zu erwarten.

Gerade im internationalen Vergleich wird die Frage der Regulierung bei Unternehmensgründung sowie die Besteuerung von Unternehmensgewinnen etc. als weiterer Hebel für die Gründungsdynamik betrachtet. Mit dem Wegfall (des methodisch ohnehin umstrittenen) Doing Business Rankings gibt es hier allerdings weniger Vergleichsmöglichkeiten. Derzeit wird vonseiten des BMDW und BMJ an einer Erleichterung der Gründungsregulierung gearbeitet, etwa an einer eigenen Gesellschaftsrechtsform für Startups. Am Unternehmensserviceportal⁴⁴ kann man bereits Einzelunternehmen und

44 usp.gv.at/ [13.2022].

Ein-Personen-GmbHs durchgängig elektronisch in einem One-Stop-Shop gründen, innovative Unternehmensgründungen sind allerdings in Regel Teamgründungen. Die digitale Gründung wurde auch durch Einführung des elektronischen Notariatsaktes erleichtert. Zumindest für die Unternehmensbesteuerung (siehe A.1 Regulierung und Steuern) lässt sich sagen, dass davon derzeit eher keine positiven Impulse für Unternehmensgründungen ausgeht.

Unmittelbar zahlt die österreichische Gründungsdynamik auf das Ziel der FTI-Strategie ein, die Anzahl der F&E-aktiven Unternehmen um 20 Prozent zu steigern. Angesichts der aktuellen Gründungsdynamik, einerseits durch die Krise bestimmt, andererseits eine ohnehin anhaltende Schwäche, scheint zumindest derzeit ein signifikanter Beitrag dazu fraglich, nicht zuletzt, weil der Anteil wissensintensiver Gründungen nicht entsprechend wächst. Eine messbare dadurch entstehende Steigerung der F&E-Quote ist aus den Gründungsaktivitäten nicht zu erwarten.

Akademische Spin-offs

Im Gründungszusammenhang ist die Zielsetzung, die Anzahl der wirtschaftlich erfolgreichen akademischen Spin-offs bis 2030 zu verdoppeln, von hoher Relevanz, sind mit solchen Unternehmensgründungen (unter Voraussetzung ihrer Skalierung) doch berechtigte Hoffnungen auf deutlich positive Effekte auf die Volkswirtschaft verbunden. Die Schwierigkeit der Erfassung und Messung der Entwicklung besteht allerdings im Fehlen einer entsprechenden Datenbasis bzw. einer einheitlichen Definition. Im Vorfeld des diesjährigen Leistungsberichts wurde eine inhaltliche Diskussion mit verschiedenen Stakeholdern geführt und auf der Basis des Austrian Startup Monitors (ASM) eine Definition entwickelt, die ab 2023 ein Monitoring dieses Zielindikators ermöglicht.

Erfasst werden dabei die vom ASM als „Forschungs-Spin-offs“ definierten Unternehmen, d.h. jene, bei denen die Idee zum neuen Produkt/Geschäftsmodell während und in thematischem Zusammenhang mit einem Dienstverhältnis an einer Universität, Fachhochschule oder Forschungseinrichtung entstanden ist. Auch ins Monitoring aufgenommen werden die so genannten „Ausbildungs-Spin-offs“, also Gründungen, bei denen die Idee zum neuen Produkt/Geschäftsmodell (z.B. Ideenentwicklung im Rahmen einer Lehrveranstaltung oder weiterführendem Angebot rund um das Thema Unternehmensgründen) während und in ursächlichem Zusammenhang mit einem Ausbildungsverhältnis an einer Universität oder Fachhochschule entstand.

Zusätzlich gilt, dass akademische Spin-offs als Subgruppe von Start-ups behandelt werden, d.h. Unternehmen, die hochinnovativ und nicht älter als 10 Jahre sind und außerdem ein signifikantes Umsatz- oder Beschäftigungswachstum erkennen lassen bzw. anstreben. Die Frage, ob sich wirtschaftlicher Erfolg jenseits klassischer Wachstumsindikatoren abbilden lässt, wurde in den entsprechenden Diskussionen mitbedacht. Daher werden für die Analysen ab dem kommenden Jahr auch Zahlen zu Unternehmensfusionen und -übernahmen berücksichtigt („merger and acquisitions“).

Gründungen



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

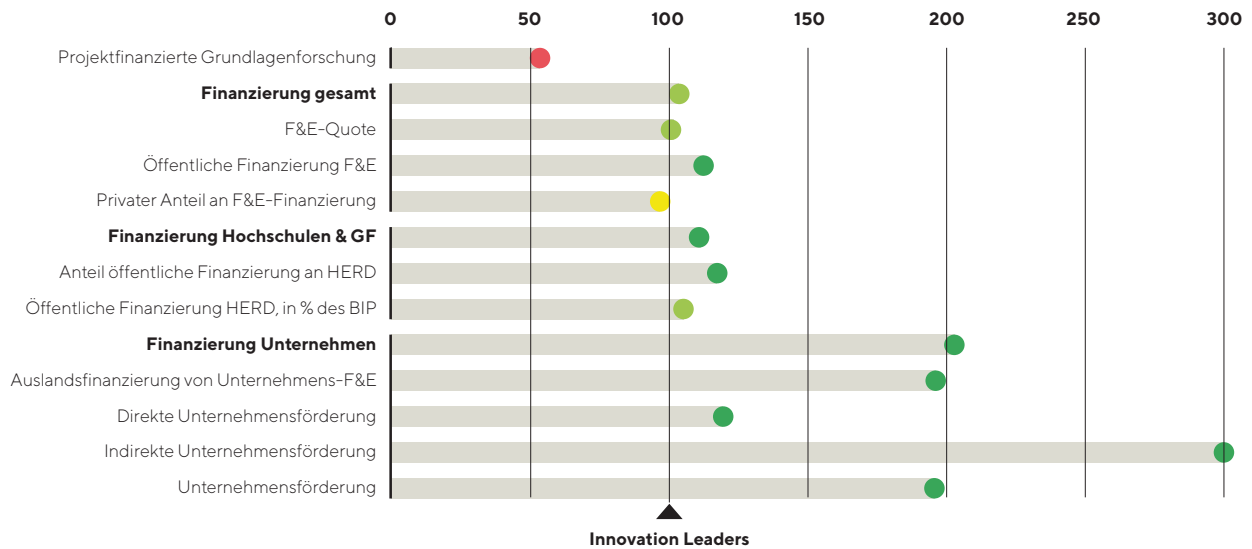


Abbildung 10: Stärken und Schwächen im Bereich Finanzierung im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.3: Teilnahme an 3 weiteren IPCEI

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

2.1: OECD-Top-5 bei F&E-Quote

2.5.1: Beteiligung an Horizon Europe stärken

2.5.2: Top 3-Platzierung bei Erfolgsquote Horizon Europe

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.2: F&E-aktive Unternehmen um 20 % steigern

Ziel 2: Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren

2.2: Venture Capital Investitionen auf 0,1% des BIP heben

2.3: 100% mehr wirtschaftlich erfolgreiche akademische Spin-offs

2.4: Top-10 bei European Research Council (ERC) Grants

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.3: 2 Universitäten in Top 100 (THE World University Ranking)



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/B.5

Finanzierung

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

154

↓
sinkende
Tendenz

Durch die Verabschiedung des Forschungsfinanzierungsgesetzes ergeben sich begrüßenswerte Neuerungen für die Finanzierung von FTI in Österreich. Zum einen wurden zentrale F&E-Einrichtungen definiert, die mehrjährige Budgets aufgrund von Leistungsvereinbarungen und Evaluierungen erhalten. Zum anderen wurden über die dreijährigen Pakte fixe Zeitpunkte geschaffen, zu denen die drei FTI-Kernressorts BMK, BMBWF und BMDW sich über FTI-Aktivitäten und ihre Finanzierung institutionalisiert abstimmen. Insbesondere wurden damit F&E-Ausgaben aus den Ermessensausgaben ausgenommen, F&E-Ausgaben des Bundes sind damit weitgehend gesetzlich verpflichtende Ausgaben, die einem Wachstumskurs unterliegen sollen, wenn auch dieser Wachstumspfad nicht spezifiziert wurde.

Der Bereich der FTI-Finanzierung ist jener Teilbereich des FTI-Systems, bei dem Österreich die mit Abstand beste Performance im Vergleich zu den Innovation Leaders aufweist. Zwar zeichnet sich Belgien (als neuer Innovation Leader) gegenüber den früher im Vergleichssample enthaltenen Niederlanden u.a. durch eine höhere Unternehmensförderung (insbesondere bei der steuerlichen Förderung) aus, dennoch bleibt Österreich speziell bei der Finanzierung von FTI in Unternehmen weit vor den führenden Innovationsländern, besonders bei der steuerlichen Förderung und der Auslandsfinanzierung von F&E, aber auch bei der direkten Unternehmensförderung von F&E.

Finanzierung



FTI-Finanzierung ist in weiten Bereichen überdurchschnittlich, dennoch gibt es Verbesserungspotenzial

Demgegenüber liegt die öffentliche Finanzierung von F&E an österreichischen Hochschulen wesentlich knapper am Durchschnitt der führenden Innovationsländer, wobei jedoch das Niveau der Basisfinanzierung gegenüber der projektbasierten Forschungsförderung in Österreich durchaus hoch ist. Ein Indikator zur Erhebung des Anteils von FWF-ähnlichen Fonds zur Förderung der Grundlagenforschung ist aber nur für wenige Länder verfügbar und daher auch nicht im Gesamtwert des Bereichs Finanzierung enthalten.

Österreichs F&E-Quote befindet sich heuer nur knapp über dem Niveau der führenden Länder, u.a. auch weil Belgien eine wesentlich höhere F&E-Quote als die Niederlande aufweist und in den letzten Jahren rasch auf das österreichische Niveau von 3,2 Prozent aufholen konnte. Und schließlich bleibt ebenso der private Anteil an der F&E-Finanzierung in Österreich leicht unterdurchschnittlich, während der öffentliche Anteil überdurchschnittlich hoch ist.

» Die private F&E-Finanzierung bleibt unterdurchschnittlich, während die öffentliche überdurchschnittlich hoch ist.

» Der Anteil der wettbewerblich vergebenen Mittel ist immer noch vergleichsweise gering.

» Wie ihr Vorgängerdokument enthält zwar auch die FTI-Strategie 2030 ein F&E-Quotenziel, das jedoch nicht mehr absolut mit einer Zahl festgesetzt wurde, sondern relativ zu einer Gruppe führender Länder. Zudem stehen dem Quotenziel zahlreiche weitere, darunter auch Output-orientierte Ziele zur Seite, sodass grundsätzlich keine einseitige Fixierung auf ein Inputziel gegeben ist. Die Herausforderung im Bereich der Finanzierung von F&E in Österreich betrifft auch weniger die Gesamtmenge der zur Verfügung stehenden öffentlichen und privaten Mitteln als vielmehr die Art der Vergabe dieser Mittel und die Frage, wofür öffentliche Förderung ausgegeben wird und welche Wirkung damit erreicht wird.

Im Bereich der Universitäten etwa weist der Rat schon lange auf den niedrigen Anteil projektbasierter Finanzierung von Grundlagenforschung hin, während der Anteil der Basisfinanzierung im internationalen Vergleich hoch ist (siehe Abbildung 10, Indikator projektfinanzierte Grundlagenforschung).

Themenoffene vs. themenorientierte Forschungsfinanzierung

Insgesamt überwiegt in Österreich die themenoffene Forschungsfinanzierung und -förderung. So fördert der FWF grundsätzlich themenoffen, aber auch in der Unternehmensfinanzierung überwiegt in der direkten Förderung die themenoffene Finanzierung. Die Forschungsprämie ist *per definitionem* themenoffen. Damit ist sowohl im Hochschul- als auch im Unternehmensbereich der Anteil der thematisch offenen Finanzierung sehr hoch, jener der wettbewerblichen themenorientierten Finanzierung hingegen vergleichsweise gering. Angesichts der aktuell drängenden Herausforderungen, wie z.B. Klimawandel oder Digitalisierung, stellt sich die Frage, ob Österreich zu ihrer Bewältigung damit adäquat aufgestellt ist. Auf diese Problematik hat auch die OECD (OECD 2018) in ihrem Review der österreichischen Innovationspolitik hingewiesen. Auch konkrete industriepolitische Aktivitäten auf europäischer Ebene, wie die IPCEIs, verlangen nach entsprechender Finanzierung (siehe Abschnitt zur Unternehmens-FTI), die gegeben den Gesamtumfang der öffentlichen Finanzierung von F&E nicht schwer zu heben wäre, gelänge eine Umschichtung von anderen Bereichen.

Entwicklung der Forschungsförderung

Zur Weiterentwicklung der österreichischen Finanzierungsstruktur von F&E empfehlen sich konkrete, datenbasierte Analysen, um die Evidenz zur Wirkung der Finanzierung auf eine rezente Basis zu stellen, wobei hier nicht nur klassische Input- und Outputadditionalität von Förderung untersucht werden sollte, sondern auch ihr Beitrag zur Bewältigung drängender Herausforderungen. Mit dem beschlossenen Austrian Micro Data Center stehen hierfür hoffentlich auch bald neue Datenquellen zur Verfügung, die für die Untersuchung der Zusammenhänge genutzt werden sollten. Insbesondere ist das systemische Zusammenwirken zu untersuchen, im Bereich Hochschulen etwa jenes von Basisfinanzierung und projektbasierter Finanzierung, im Unternehmensbereich das zwischen direkter und indirekter Förderung. Im Unternehmensbereich ist das Verschneiden vieler Datenquellen notwendig, etwa der steuerlichen

Forschungsförderung (BMF), der direkten Förderung (z.B. FFG), allgemeinen Unternehmensdaten wie Umsatz und Beschäftigte (Statistik Austria) und dazu noch Ergebnisse einer Direktbefragung von Unternehmen. Im Hochschulbereich sollten insbesondere auch die Produktivitätseffekte der Basisfinanzierung im Vergleich zu einer Projektfinanzierung untersucht werden.

Finanzierung



Handlungsempfehlungen

B.5 Tertiäre Bildung

—> Um dem zukünftigen Bedarf an MINT-Absolvent:innen zu entsprechen, sollte das FTI-Ziel, die Anzahl an MINT-Absolvent:innen bis 2030 um 20 Prozent zu steigern, übertroffen werden. Dafür sind einerseits die Investitionen in den Ausbau von MINT-Studienplätzen an den Hochschulen zu steigern und andererseits verstärkt Mittel zur Verfügung zu stellen, um mehr Maßnahmen zur Anwerbung von Studierenden in MINT-Fächern zu forcieren. Zur Schaffung der notwendigen Kapazitäten an relevanten Studienplätzen bleibt die Empfehlung aufrecht, den Anteil an Studierenden im Fachhochschulsektor auf 40 Prozent bis zum Jahr 2040 zu erhöhen.

—> Um das Ziel der FTI-Strategie, zwei Universitäten in internationalen Rankings unter die Top 100 zu platzieren, erreichen zu können, müssen die Rahmenbedingungen für Lehre und Forschung an den Universitäten weiter verbessert werden. Insbesondere eine weitere Verbesserung der Betreuungsrelation und Steigerung der Anzahl an Forscher:innen/ Doktoratsstudierenden sowie eine quantitative als auch qualitative Verbesserung des Forschungsoutputs (besonders Anzahl und Output an Publikationen), bilden dafür die Voraussetzungen. Um die öffentlichen Universitäten in die Lage zu versetzen, diese Aufgaben zu erfüllen und im internationalen Wettbewerb mit den besten Universitäten zu konkurrieren, muss nachhaltig in die Anwerbung und den Aufbau exzellenter Wissenschaftler:innen investiert werden. Um die Qualität in Lehre, Forschung und Third Mission weiter zu erhöhen, müssen dafür dem gesamten Hochschulsektor Lehr- und Forschungsmittel auf dem Niveau führender Länder zur Verfügung gestellt werden.

B.2 Akademische Forschung

—> Eine signifikante Steigerung der Investitionen in die wettbewerbliche Förderung der Grundlagenforschung auf das Niveau führender Forschungsnationen, sowie eine signifikante Aufstockung der Mittel zur Förderung von moderner Forschungsinfrastruktur und Beteiligung an internationalen Kooperationen (z.B. ESFRI) sind notwendige Rahmenbedingungen, um eine verbesserte Performance der Hochschulen und Forschungsinstitute zu ermöglichen. Das Ziel der FTI-Strategie 2030 „Exzellente Grundlagenforschung fördern“, bedingt dafür eine ausgewogene Förderpolitik für Grundlagenforschung, industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung nachhaltig zu verfolgen.

—> Die Aufgabe der Hochschulen, den Austausch mit Gesellschaft und Politik zu stärken, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Gute Wissenschaftskommunikation als ein Teil der „Third Mission“, und als relevantes Politikfeld, stellt dafür eine notwendige Voraussetzung dar. Um Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung professionell, transparent und verständlich für die Gesellschaft zu transportieren, müssen dafür auch die (Förder-)bedingungen für den Wissenschaftsjournalismus in Österreich verbessert werden. Ebenfalls müssen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden, um wissenschaftliche Organisationen in die Lage zu versetzen und zu motivieren, evidenzbasierte Wissenschaftskommunikation im Dialog zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik erfolgreich zu führen.

B.3 Unternehmens-FTI

—> Mit den aktuellen Beschlüssen zur Finanzierung von Forschung und Entwicklung, der Nationalstiftung (bzw. des Fonds Zukunft Österreich) sowie den bereits vereinbarten Mitteln für die Beteiligung an den Important Projects of Common European Interest (IPCEI) sind wichtige Schritte für eine Absicherung der finanziellen Ausstattung der österreichischen FTI-Politik gesetzt worden. Allerdings wird es zusätzlich eines finanziellen Wachstumspfad

bedürfen, insbesondere für Technologien mit hohem Innovations- und Transformationspotenzial. Voraussetzung dafür ist aber die Verbesserung des Verhältnisses von Input zu Output etwa durch eine integrierte FTI-Politik (d.h. Verbindung mit nachfrageorientierten Instrumenten wie der Beschaffung).

—> Für die Beteiligung an den aktuellen und künftigen IPCEI sollten deutlich mehr Ressourcen (auch für die Abwicklung) als bisher bereitgestellt und eine agile Governance auch über Ressortgrenzen etabliert werden. Beides wäre auch eine geeignete Grundlage dafür, an der Entwicklung und Gestaltung künftiger IPCEI noch besser partizipieren zu können.

—> Zur Stärkung des innovationsbasierten Outputs österreichischer Unternehmen bietet sich die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung in Kombination mit der nachhaltigen Beschaffung an. Österreich ist mit seinen Initiativen zur IÖB sowie zur nachhaltigen Beschaffung bereits gut aufgestellt. Zu empfehlen ist die Umsetzung einer beide Aspekte vereinenden strategischen öffentlichen Beschaffung, die vor allem auf einer Verpflichtung zur Umsetzung entsprechender Beschaffungsvorgänge (Formulierung ehrgeiziger quantitativer Ziele) und der Abfederung des erhöhten technologischen und Vergaberisikos der beschaffenden Organisationen durch entsprechende und ausreichend ausgestattete Ko-Finanzierungsprogramme des Bundes basiert.

B.4 Gründungen

—> Obgleich im Wandel begriffen, sind Einstellungen und Bildungsangebote zum Unternehmertum, Unternehmensgründung als Karriereoption usw. in Österreich nach wie vor deutlich ungünstiger als in anderen Ländern. Die Umsetzung der Pläne zur Etablierung von unternehmerischen Fähigkeiten und Fertigkeiten in allen Bildungsstufen bzw. jedenfalls im Rahmen einer tertiären Ausbildung sollten daher prioritär behandelt und mit den notwendigen

Ressourcen ausgestattet werden. Unternehmertum sollte auch im Kontext der vielfach geforderten Bildungsoffensive in Richtung MINT eine zentrale Rolle spielen.

—> Wichtig für Österreichs Gründungsdynamik ist die Stärkung des heimischen Risikokapitalmarkts (siehe Kapitel Regulierung, Steuern, Finanzierung). Zentral hierfür wäre die Schaffung eines entsprechend ausgestatteten Dachfonds aus Mitteln institutioneller Investoren.

B.5 Finanzierung

—> Aufsetzen einer umfangreichen, systematischen Analyse der Wirkungen und Zusammenhänge im Bereich der österreichischen Finanzierungsstruktur von F&E, sowohl mit dem Ziel, Effizienz und Wirkung zu steigern, als auch vor dem Hintergrund der Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen – ist die Finanzierungsstruktur fit für die Transformation? Dafür sollten neu verfügbare Mikrodatenquellen im Austrian Micro Data Center genutzt werden.

—> Angesichts der drängenden Herausforderungen, wie z.B. im Bereich Klima oder Digitalisierung sollte der in allen Bereichen sehr hohe thematisch offene Förderungs- bzw. Finanzierungsanteil bzw. der geringe Anteil wettbewerblicher Finanzierung diskutiert werden. Eine daran ausgerichtete Neuaufstellung der österreichischen F&E-Finanzierungsstruktur ist geboten.

—> Zur Weiterentwicklung der österreichischen Finanzierungsstruktur von F&E empfehlen sich konkrete, datenbasierte Analysen, um die Evidenz zur Wirkung der Finanzierung auf eine rezente Basis zu stellen, wobei hier nicht nur etwa klassische Input- und Outputadditionalität von Förderung untersucht werden sollte, sondern auch der Beitrag zur Bewältigung drängender Herausforderungen.



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

A.1 **Regulierung
und Steuern**

A.2 **Bildung**

A.3 **Internationale
Verflechtung**

B.1 **Tertiäre Bildung**

B.2 **Akademische Forschung**

B.3 **Unternehmens-FTI**

B.4 **Gründungen**

B.5 **Finanzierung**

C.1 **Digitalisierung**

C.2 **Umwelt und Klima**

C.3 **Kreislaufwirtschaft**

C.4 **Standortattraktivität**

C.5 **Geschlechtergerechtigkeit**

D.1 **Effektivität**

D.2 **Effizienz**

FTI-Querschnittsthemen

Die Bereiche der Querschnittsthemen weisen eine spezifische fachliche und/oder thematische Ausrichtung auf, in die sowohl themenspezifische Indikatoren zu Hochschulen, Unternehmen und Finanzierung von F&E aber auch anderen Bereichen eingehen. Sie spiegeln gesellschaftliche Herausforderungen wider, einerseits **Digitalisierung** (C.1) mit der wichtigen Rahmenbedingung Breitbandinfrastruktur, **Umwelt und Klima** (C.2), als den beiden derzeit wohl größten globalen Herausforderungen, andererseits **Standortattraktivität** (C.4) und **Geschlechtergerechtigkeit** (C.5), die für Österreich strukturell relevante Themen sind.

Als neuen Bereich nimmt der Bericht in diesem Jahr die **Kreislaufwirtschaft** (C.3) auf. Das Konzept einer zirkulären Wirtschaft verfolgt einen geschlossenen Prozess, der den Ressourceneinsatz reduziert, toxische Stoffe aus dem Verkehr zieht und Abfälle minimiert.

Digitalisierung



Umwelt und Klima



Kreislaufwirtschaft



Standortattraktivität



Geschlechtergerechtigkeit



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS



Abbildung 11: Stärken und Schwächen im Bereich Digitalisierung im Vergleich zu den Innovation Leaders

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.1.2: Digital Economy and Society Index (DESI)

1.4: Digitalisierung stärken

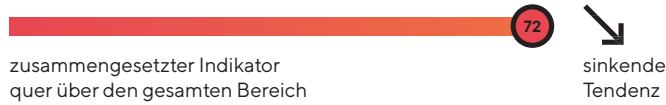
Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.1.1: MINT-Absolvent:innen um 20 % steigern



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/C.1

Digitalisierung



Ein hoher Grad an Digitalisierung zählt zu den notwendigen Grundvoraussetzungen für die Teilhabe an entsprechenden Wohlfahrtsgewinnen und Produktivitätssteigerungen sowie die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit. Dabei sind die Voraussetzungen für die Erreichung eines hohen Digitalisierungsgrades sehr breit gefächert und beinhalten unter anderem die erforderlichen Infrastrukturen, gut ausgebildete Fachkräfte, Erfindungen und Innovationen sowie eine operative Umsetzungen in verschiedenen Anwendungsfeldern.

Insgesamt fällt der Befund für Österreich in diesem Bereich insgesamt nicht besonders gut aus: Bei den Indikatoren liegt Österreich abgeschlagen hinter den Innovation Leaders zurück und auch im EU-Vergleich ist die Gesamtperformance nur unterdurchschnittlich. Zwar ist in den vergangenen beiden Jahren ein Aufwärtstrend zu verzeichnen, eine längerfristige Betrachtung der Entwicklung der Digitalisierung in Österreich zeigt jedoch nur eine geringe Annäherung an den EU-Durchschnitt; der Durchschnittswert der Innovation Leaders ist aus heutiger Sicht in der aktuellen Dekade nicht erreichbar.

Im Bereich der Infrastruktur ist positiv hervorzuheben, dass der Ausbau des Glasfasernetzes an Tempo gewinnt: Hier konnte neben der absoluten Steigerung auch ein relativer Zuwachs gegenüber allen drei Vergleichsgruppen erreicht werden. Allerdings war die Ausgangsbasis auf einem sehr niedrigen Niveau, und auch aktuell nimmt Österreich hinsichtlich des Anteils an Glasfaseranschlüssen den vorletzten Platz innerhalb der OECD-Länder ein.

Im Bereich der Nutzung innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Unternehmen wurden die für diesen Bericht betrachteten Indikatoren adaptiert. Entfernt wurden Daten über den Einsatz von ERP-Systemen, soziale Medien und den nationalen Online-Handel; neu hinzugefügt wurden Erhebungen über die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI), des Internets der Dinge (Internet of Things, IoT) sowie von 3D-Druckern und Robotern. Während Österreich hier kumuliert über dem EU-Schnitt liegt, ist der Abstand zu den Innovation Leaders und den Top 3-Nationen weiter beträchtlich. Speziell in den Bereichen Cloud Computing und Big Data-Analysen ist deutliches Entwicklungspotenzial bzw. großer Aufholbedarf zu konstatieren.

Im gesamten Digitalisierungsbereich noch deutlicher Aufholbedarf

Nur sieben Prozent aller Unternehmen führen Big Data-Analysen durch, in Deutschland sind es immerhin 17 Prozent, in Dänemark 24 Prozent und

» Der Durchschnittswert der Innovation Leaders ist aus heutiger Sicht in der aktuellen Dekade nicht erreichbar.

Digitalisierung



in den Niederlanden sogar 26 Prozent. Es ist davon auszugehen, dass dieser Umstand hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen keine gute Ausgangsposition für zukünftige Entwicklungen darstellt. Im Bereich des Cloud Computing liegen österreichische Unternehmen etwa im Schnitt der europäischen Mitbewerber, was den Kauf diverser Online-Services betrifft. Hier ist in den vergangenen Jahren zwar ein sehr deutlicher Aufwärtstrend zu verzeichnen, der Abstand zu den Innovation Leaders und den Top 3 bleibt jedoch weiterhin groß.

» Ein hoher Digitalisierungsgrad ist eine notwendige Voraussetzung für Österreichs Wettbewerbsfähigkeit.

Erfreulich ist die kumulierte Stärke österreichischer Unternehmen im Bereich IoT, wobei auch hier eine genauere Betrachtung notwendig ist: Der Stärke hinsichtlich des Einsatzes von Sensoren für automatisierte Produktionsprozesse, Smart Meters und zugehörigem Energie-Management sowie Sicherheitsanwendungen stehen Schwächen, etwa beim Einsatz von IoT in Produktionsprozessen und dem Logistik-Management gegenüber. Dieses Digitalisierungspotenzial gilt es auch hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Industrie in den nächsten Jahren verstärkt zu heben.

Im Zukunftsfeld Künstliche Intelligenz finden sich österreichische Unternehmen zwar leicht oberhalb des EU-Durchschnitts wieder, der Rückstand zu den Innovation Leaders und Top 3 ist aber immer noch groß. In Verbindung mit der relativen Schwäche im Bereich Big Data-Analysen besteht die Gefahr, dass dadurch ausbleibende Prozessoptimierungen und -automatisierungen für eine verminderte Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen sorgen. Positiv zu vermerken ist, dass 2021 die Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz fertig gestellt wurde (BMK 2021a), die wesentliche Möglichkeiten zur Stärkung des KI-Ökosystems in Österreich beschreibt. Unklar ist jedoch die konkrete Herangehensweise an die vorgeschlagenen 64 Maßnahmen: mit welcher Priorität, mit welchen finanziellen Mitteln, mit welchem Zeitplan und von welchen Akteuren sollen diese umgesetzt werden?

Im Bereich 3D-Druck liegen österreichische Unternehmen insgesamt ebenfalls leicht über dem EU-Durchschnitt, aber doch weit abgeschlagen hinter den Innovation Leaders und den Top 3. Hier sind in Österreich mittlere und große Unternehmen deutlich besser repräsentiert als kleine Unternehmen. Beim Einsatz von Robotern im unternehmerischen Umfeld liegen österreichische Unternehmen etwas unterhalb des EU-Durchschnitts, sowohl was Service- als auch Industrieroboter betrifft. Zwar lässt sich ein Aufwärtstrend im Gegensatz zur Erhebung von 2018 erkennen, das Entwicklungspotenzial ist jedoch beträchtlich. Österreichische Produktionsbetriebe steigern durch den Einsatz moderner Robotersysteme nicht nur die eigene Effizienz, sondern tragen auch dazu bei, den Standort Österreich für Robotik-Expert:innen attraktiv zu machen.

Für erfolgreiche Digitalisierung braucht es entsprechende Fachkräfte. MINT-Absolventen (speziell jene der IKT-Fachrichtungen) sind daher ein Indikator für die Entwicklung der Humanressourcen. Das Ziel der FTI-Strategie, den Anteil der MINT-Graduierten um 20 % zu steigern kann sich

folglich positiv auf die Anzahl der IKT-Absolvent:innen auswirken. Derzeit liegt Österreich beim entsprechenden Indikator (IKT-Absolvent:innen) hinter dem EU-Durchschnitt, weit hinter den Innovation Leaders und sehr weit hinter den Top 3.

Auch im Hinblick auf die Kreislaufwirtschaft ist die Digitalisierung ein wichtiger Eckpfeiler: So bietet der technologische Wandel eine Vielzahl konkreter Möglichkeiten, die Kreislauffähigkeit der Wirtschaft zu verbessern. Denn neue Technologien wie Künstliche Intelligenz, additive Fertigung oder IoT können in dieser Transformation eine entscheidende Rolle spielen, indem sie u.a. ein hohes Maß an Transparenz von Daten sowie verbesserte Fertigungsmethoden ermöglichen (MacArthur/Morlet 2020; Lacy 2020). Die Digitalisierung bietet somit auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft eine Vielzahl von Chancen. Die tatsächlichen Auswirkungen dieser neuen Technologien auf den Klimawandel werden aber letztlich von deren konkreter Umsetzung sowie von indirekten Rebound-Effekten, wie z.B. einer gesteigerten Nachfrage nach IKT-Diensten aufgrund höherer Qualität und neuer Leistungen, abhängen.

»
Der technologische Wandel kann die Kreislauffähigkeit der Wirtschaft verbessern.

Digitalisierung



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS



Abbildung 12: Stärken und Schwächen im Bereich Umwelt und Klima im Vergleich zu den Innovation Leaders



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/C.2

Umwelt und Klima

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

steigende
Tendenz

Die Bekämpfung des Klimawandels ist neben der Digitalisierung gegenwärtig die zentrale gesellschaftliche Herausforderung. Der europäische *Green Deal* befindet sich derzeit in der Umsetzungsphase, die österreichische Bundesregierung hat sich mit der Klimaneutralität bis 2040 ein ambitioniertes Ziel gesetzt und mit der ökosozialen Steuerreform bereits eine wichtige Maßnahme verabschiedet (vgl. Österreichische Bundesregierung 2020: 73).⁴⁵ Darin verankert sind zwar anfänglich niedrige, aber dann klar ansteigende Preispfade für CO₂-Emissionen, die im gesamten Innovationssystem Anreize für entsprechende FTI-Aktivitäten setzen sollen.⁴⁶

Neben Projekten zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 wurden und werden auch Studien in Auftrag gegeben, die die Kosten des Nicht-Handelns in der Klimapolitik ermitteln, wie beispielsweise die Projekte: PACINAS (vgl. Wegener 2017) oder COst of INaction (vgl. CCCA 2020), beide unter der Leitung des Wegener Centers der Universität Graz, um nur zwei Projekte exemplarisch zu nennen. In Summe ergeben sich durch das Nicht-Handeln schon heute Kosten für das öffentliche Budget von einigen Milliarden Euro pro Jahr und diese Kosten dürften sich bis 2050 zumindest im Bereich Klimawandelfolgen und Anpassung deutlich erhöhen (vgl. Steininger et al. 2020). In einer Studie zum Beitrag der österreichischen Industrie zur Klimaneutralität untersuchte ein Konsortium bestehend aus der Montanuniversität Leoben, des Austrian Institute of Technology, der Johannes Kepler Universität Linz und der Energieagentur den Status quo der österreichischen Industrie im internationalen Vergleich, ermittelte Dekarbonisierungsstrategien für einzelne Industriesektoren und führte eine Schätzung der Investitionskosten hinsichtlich der Implementierung neuer Technologierouten durch (vgl. Diendorfer et al. 2021).

Auch die FTI-Politik selbst kann wichtige Impulse zur Unterstützung der Bekämpfung des Klimawandels leisten, etwa durch die Förderung der Erforschung wissenschaftlicher und technologischer Grundlagen für neue Produkte oder Herstellungsverfahren, die CO₂-sparender als bisher auskommen. Bei der im Bundesbudget verankerten F&E-Finanzierung für

⁴⁵ Eine Reihe weiterer Dokumente, die in diesem Bericht nicht im Detail genannt werden (die aber trotzdem von hoher Wichtigkeit sind), beschäftigen sich mit der Wechselwirkung zwischen Umwelt, Wirtschaft, Klima etc. Dazu gehören u.a. die Agenda 2030 oder die Sustainable Development Goals. Im Zusammenhang mit Letzteren ist auch der UniNETZ-Optionenbericht zu erwähnen, der kürzlich von der Wissenschaft an die Bundesregierung übergeben wurde.

⁴⁶ Vgl. Abschnitt A.1. Steuern und Regulierung

Umwelt und Klima



Umwelt und Energie zeigt sich seit dem letzten Leistungsbericht ein deutlicher Sprung im Bereich Umwelt von 0,7 auf 2,7 Prozent der F&E-Bundesausgaben sowie im Bereich Energie von 2,7 auf 3,5 Prozent. Damit ist Österreich zwar noch relativ weit von den diesbezüglichen EU-Spitzenländern wie etwa Lettland, Slowenien und Rumänien entfernt, die mehr als 5 Prozent ihrer Forschungsfinanzierung zur Erreichung von Umweltzielen aufwenden. Heuer übertrifft Österreich aber erstmals den EU-Durchschnitt und die führenden Innovationsländer.

» Es braucht eine Neuausrichtung der politischen Willensbildung und eine Entbürokratisierung der Energiewende, wenn die grüne Transformation rasch gelingen soll.

Ein Wermutstropfen bleibt der direkte FTI-Output, der mit diesem Aufwand erzielt wird – bei einschlägigen Erfindungen erreicht Österreich weder das Niveau der EU noch jenes der führenden Länder. Allerdings kann sich eine erhöhte Finanzierung auch erst mittelfristig auf die FTI-Performance niederschlagen, denn Outputindikatoren (z.B. Entwicklung von Patenten) liegen immer erst mit Verzögerung vor. Beim Indikator „Exporte in Umweltgüter in % des BIP“ zeigt die Abbildung eine weit überdurchschnittliche Performance, vor allem deswegen, weil Österreich so waldreich ist. Die Rohstoffe des Waldes sind die Grundlage für etliche Produkte, die als Exportgüter auf den internationalen Märkten gehandelt werden (Rohholzsortimente, Energierohstoffe und diverse Nebennutzungen). Österreichs Waldreichtum ist jedoch vor allem das Resultat natürlicher Faktoren als von bewussten Innovationsanstrengungen. Auch beim wohl wichtigsten Indikator für die Bemessung der Wirkung von FTI-Politik im Bereich Umwelt und Klima, der Reduktion von Treibhausgasen gemessen am EU-Ziel, bleibt Österreich hinter den Ergebnissen der EU und den Innovationsländern zurück. Hier schlägt sich die Erhöhung der F&E-Ausgaben sowie die implementierte ökosoziale Steuerreform ebenfalls noch nicht nieder. Zusätzliche FTI-politische Maßnahmen, aber auch Maßnahmen in anderen Bereichen, werden in den nächsten Jahren aber zweifellos notwendig sein, um Österreichs CO₂-Emissionen auf einen klar sinkenden Pfad zu bringen. Ein großes diesbezügliches Maßnahmenbündel ist der österreichische Aufbau- und Resilienzplan (ARP) (vgl. BMF 2021).

Die Europäische Kommission hat die transformative Wirkung jedes nationalen ARPs anhand des Anteils der Investitionen bewertet, die in Klima- und digitale Ziele fließen. Um als Klimainvestition zu gelten, mussten die Mitgliedsstaaten unter anderem erklären, wie diese Projekte zur grünen Transformation beitragen werden. Österreichs ARP, der den EU-weit dritthöchsten Anteil von Klimazielen aufweist, wurde von der Europäischen Kommission als sehr gut bewertet. (vgl. Dachs/Weber 2022: 22.) Spezifisch für FTI im Bereich Umwelt und Klima beinhaltet der ARP beispielsweise Mittel für die Teilnahme Österreichs am IPCEI Wasserstoff, das die Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff in der EU vorantreiben soll.

Österreichs ARP und jene der drei von vier führenden Innovationsländer nämlich Belgien, Finnland und Schweden weisen vergleichbare Volumina auf (vgl. Dachs/Weber 2022: 23).⁴⁷ Belgien investiert wie Österreich im

⁴⁷ Zudem schlüsselt Bruegel eine detaillierte Aufschlüsselung der RRF-Investitionsprojekte aller EU Mitgliedsstaaten auf, bruegel.org/publications/datasets/european-union-countries-recovery-and-resilience-plans/ [1.3.2022].

Bereich Umwelt und Klima in den öffentlichen Verkehr. Im Gegensatz dazu liegt der Investitionsschwerpunkt des finnischen ARP auf erneuerbaren Energien und Energieeffizienz, sowie Green-Tech-Innovationen. Schweden legt in seinem ARP ebenfalls einen Schwerpunkt auf die Mobilität, aber im Gegensatz zu Österreich fließen in Schweden Investitionen hauptsächlich in Elektromobilität, einschließlich der Ladestationen für Fahrzeuge (vgl. Dachs/Weber 2022: 26).

Um die Klimaziele zu erreichen, werden weitere gesteigerte Impulse auf allen Ebenen der FTI-Politik im Bereich Umwelt und Klima vordringlich bleiben. Die jüngsten positiven Signale bezüglich der gestiegenen öffentlichen Finanzierung für Umwelt und Klima sowie die Verabschiedung einer ökosozialen Steuerreform sind jedoch wichtige Schritte auf dem Weg zur Zielerreichung der Klimaneutralität bis 2040.

Umwelt und Klima



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

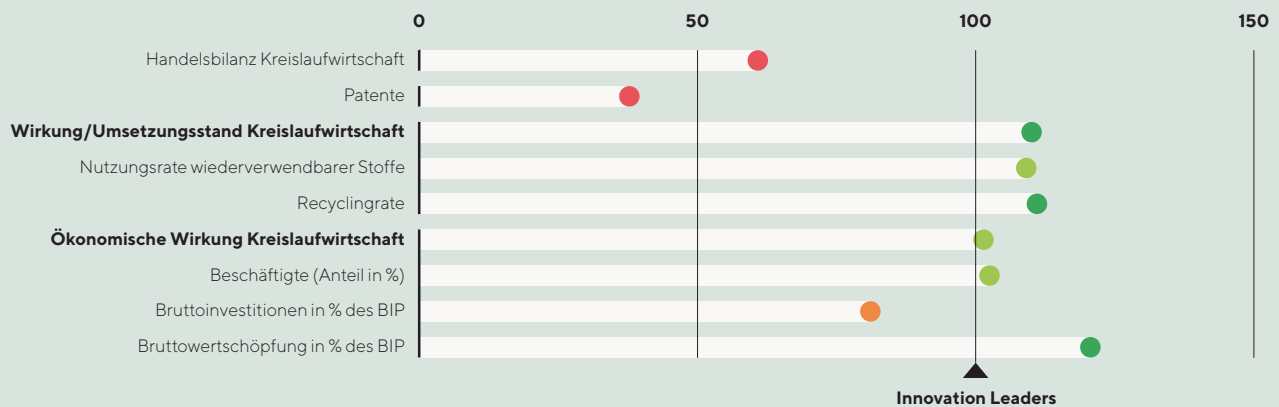


Abbildung 13: Stärken und Schwächen im Bereich Kreislaufwirtschaft im Vergleich zu den Innovation Leaders



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/C.3

Kreislaufwirtschaft

91

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

Die Bedeutung und das Interesse an Kreislaufwirtschaftskonzepten liegen vor allem darin begründet, dass sich auf deren Grundlage Lösungen für umwelt- und klimapolitische Anliegen entwickeln lassen, die auch neue wirtschaftliche Spielräume eröffnen und zentrale marktwirtschaftliche Grundsätze, wie etwa die effiziente Nutzung von Ressourcen, in den Vordergrund stellen (vgl. Reinstaller et al. 2022: 3). Durch Kreislaufwirtschaft gesteigerte Ressourceneffizienz bedeutet im Wesentlichen das Streben nach einer höheren Wertschöpfung bei geringerem Einsatz natürlicher Ressourcen, und dies führt wiederum zu mehr Unabhängigkeit von Primärrohstoffen (vgl. Reinstaller et al. 2022: 48). Drei zentrale Säulen der grünen Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft sind (1) die effizientere Nutzung von Ressourcen, (2) die Verlängerung von Produktlebenszyklen und (3) die Verringerung des Produktionsausstoßes sowie Abfallminimierung. Der Versuch einer Quantifizierung diesbezüglich relevanter Innovationsanstrengungen für Österreich macht deutlich, dass kreislauforientierte Innovationstätigkeiten sowohl in absoluten Zahlen als auch anteilmäßig im österreichischen Innovationssystem bislang nur eine untergeordnete Rolle spielen.

»
Kreislaufwirtschaft steigert Ressourceneffizienz und reduziert die Abhängigkeit von Primärrohstoffen.

In der Europäischen Union setzt der Grüne Deal beim Thema Kreislaufwirtschaft auf eine enge Verzahnung mit der Industriepolitik. Die Europäische Kommission stellte daher 2019 die „Mobilisierung der Industrie für eine saubere und kreislauforientierte Wirtschaft“ ins Zentrum der Überlegungen (vgl. Europäische Kommission 2019: 4f.). Im darauffolgenden Jahr wurden die „Neue Industriestrategie“ sowie der „Neue Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft“ im Doppelpack beschlossen. (Vgl. Europäische Kommission 2020a,b) Darin findet sich eine Vielzahl von Strategielinien, Instrumenten und Maßnahmen, wie sie einer modernen Industriepolitik entsprechen (vgl. Polt et al. 2021). Beispiele sind Initiativen zur Stärkung von für die Kreislaufwirtschaft notwendiger (i) Forschung und technologischer Entwicklungen, (ii) Qualifikation und Humankapital, (iii) öffentliche Nachfrage, (iv) Transparenz und Information sowie (v) Awareness bei Unternehmen und KonsumentInnen.

Österreichische Agenda

Das Österreichische Regierungsprogramm 2020–2024 kündigt im Kapitel zur Standort- und Industriepolitik erstmals die Entwicklung eines strategischen Maßnahmenplans für Umwelttechnologien sowie für die Kreislauf- und Recyclingwirtschaft an (vgl. Österreichische Bundesregierung 2020). Im Kapitel zu Umwelt- und Naturschutz werden die konkreten Vorhaben dann näher ausgeführt: Sie reichen von der steuer-

Kreislaufwirtschaft



» lichen Begünstigung für kleine Reparaturleistungen über den Ausbau von Mehrwegsystemen, dem Verbot des Entsorgens von genusstauglichen Lebensmitteln im Lebensmitteleinzelhandel, der Verbesserung der Datenbasis und Transparenz von Stoffströmen, finanziellen Anreizen und den Abbau regulatorischer Hindernisse für den Einsatz von Sekundärrohstoffen in der Industrie, Pfandsystemen für Batterien und Kleingeräte, der Novellierung des Altlastensanierungsgesetzes bis zur Ausweitung von Förderprogrammen und der Unterstützung von Modellregionen für die Kreislaufwirtschaft.

Transformative Zielsetzungen bedürfen einer neuen Art der Politikgestaltung und eines verbindlichen Zeitrahmens für die Umsetzung.

Im Unterschied zur Europäischen Union fehlt in Österreich eine eigenständige industriepolitische Strategie, weshalb diese auch nicht direkt mit den Zielsetzungen der Kreislaufwirtschaft verzahnt ist. Allerdings sieht der Rat in seiner Empfehlung zur Neuausrichtung der österreichischen Industriepolitik die Transformation zur Kreislaufwirtschaft als eines von drei übergeordneten Zielen an (vgl. RFTE 2021b).

Nach umfangreichen Vorbereitungen und unter Einbindung von mehr als 400 Stakeholdern hat das BMK eine österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie vorgestellt, die den leitenden Rahmen für die nächsten Jahre festlegt (vgl. BMK 2021b). Dabei werden zahlreiche Anknüpfungspunkte und Schnittstellen zu bereits bestehenden Programmen und strategischen Dokumenten bzw. solchen, die noch in Vorbereitung sind, identifiziert.

Indikatorik zur Kreislaufwirtschaft in Österreich

Im vorliegenden Abschnitt wurde – in Anlehnung an die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie und der darin enthaltenen Forderung nach einem geeigneten Monitoring (vgl. BMK 2021b: 40) – erstmalig der Versuch unternommen, Innovationsaktivitäten im Bereich der Kreislaufwirtschaft zu quantifizieren. Dabei ergeben sich zwei methodische Einschränkungen, die in der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen:

Die erste Einschränkung betrifft den Umstand, dass die Transformation der Wirtschaft auf der Grundlage kreislaufwirtschaftlicher Prinzipien umfangreiche soziale, institutionelle und gesellschaftliche Innovationen, sowie unternehmensübergreifende Innovationen und Investitionen in Infrastruktur erfordert, die zu Koordinationsversagen führen können und damit öffentliche Eingriffe nötig machen. Auf Ebene der einzelnen Unternehmen sind Neuerungen in Geschäftsmodellen, der Organisation der Logistik und andere Bereiche erforderlich. Neue technologische Innovationen sind in diesem Zusammenhang unerlässlich, doch nicht ausreichend für einen erfolgreichen Transformationsprozess. Die Einschränkung der präsentierten Indikatorik auf F&E, erfinderische Tätigkeit und den Warenhandel im Bereich kreislaufwirtschaftlicher Technologien und Produkte bietet damit nur ein eingeschränktes Bild. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 35)

Die zweite Einschränkung betrifft die genaue statistische Abgrenzung von erfinderischer Tätigkeit und Warenhandel, die kreislaufwirtschaftsrelevanten Technologien zuzuordnen sind. Dies ist einerseits dem Umstand

geschuldet, dass es selbst unter Forschenden wie auch Praktizierenden keine eindeutige Definition von „Kreislaufwirtschaft“ gibt. Andererseits decken vorhandene Klassifikationen von Umwelttechnologien und Umweltprodukten auch zentrale, allgemein akzeptierte kreislaufwirtschaftliche Prinzipien ab, wodurch in vielen Fällen Umwelttechnologien und kreislaufwirtschaftsrelevante Technologien zusammenfallen. Für eine präzisere Abgrenzung wären noch wesentlich detailliertere Analysen einzelner Technologieklassen oder Produktkategorien erforderlich. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 35)

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen ergibt die Auswertung der herangezogenen Indikatoren zur Kreislaufwirtschaft ein für Österreich durchaus positives Gesamtbild, auch wenn der Gesamtindikator Kreislaufwirtschaft unter dem Niveau der Innovation Leaders liegt (siehe Abbildung 13). Getrieben wird das Gesamtergebnis durch die schwachen Ergebnisse in den Bereichen Handelsbilanz Kreislaufwirtschaft und Patente. Die bestehende Lücke zeigt, dass es noch Aufholbedarf gibt.

Betrachtet man die durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) geförderten Gesamtkosten so stellen diese nur einen sehr geringen Prozentanteil an den gesamten durch die FFG geförderten F&E-Gesamtkosten dar (zwischen 3 und 4,5 Prozent). Abbildung 14 stellt diese F&E-Vorhaben im Zeitverlauf zwischen 2016 und 2020 als Anteil an den geförderten Gesamtkosten dar. Die Gesamtförderung umfasst Förderbarwerte und Garantien und ist somit höher als die tatsächlichen Vergünstigungen (die Förderbarwerte), die an die Fördernehmer geflossen sind (vgl. Reinstaller et al. 2022: 20).



Abbildung 14: Anteil Kreislaufwirtschaft über alle Branchen in Prozent

—●— Gesamtkosten - - -●- - - Gesamtförderung ····●···· Barwerte

Ein ähnliches Bild ergibt sich auch bei der Analyse der Patentanmeldungen in den relevanten Technologiefeldern durch österreichische Erfinder:innen. Allerdings bringt Österreich technologisch und kommerziell relevante

Kreislaufwirtschaft



Erfindungen in den Bereichen Kreislaufwirtschaft und unterstützende Technologien (Industrie 4.0, industrielle Biotechnologie) hervor – auch wenn sie von geringer Bedeutung im österreichischen Innovationssystem sind. Dies scheint sich auch im Warenhandel niederzuschlagen, wo ein Handelsbilanzüberschuss im Bereich kreislaufwirtschaftsrelevanter Waren und Güter zu beobachten ist. Ein kausaler Zusammenhang zwischen der Bedeutung der Erfindungen und dem Erfolg im internationalen Handel kann aufgrund der vorliegenden Auswertungen aber nicht hergestellt werden. Dazu wären vertiefende Analysen notwendig (vgl. Reinstaller et al. 2022: 35).

Die OECD betont in ihrem jüngsten Wirtschaftsbericht Österreich die Wichtigkeit des Übergangs zu einer *green economy* und einer entsprechenden budgetären Begleitung (vgl. OECD 2021e: 62). Wichtig wäre in diesem Zusammenhang auch ein konkreter Umsetzungsplan für die Finanzierung einer *green economy*, beispielsweise nach dem Modell einer „Goldenen Regel“ (vgl. Pekanov/Schratzenstaller 2020: 9f.). Ein entsprechender Ansatz bestünde in etwa darin, dass die Europäische Kommission im Zusammenhang mit den Fiskalregeln eine Empfehlung bezüglich länderspezifischer Benchmark-Anteile der Staatsausgaben in jedem Land empfiehlt, die für grüne öffentliche Investitionen verwendet werden sollen.⁴⁸

Digitalisierung und Kreislaufwirtschaft auf dem Weg zur *twin transition*

Während viele Ziele und Konzepte der Kreislaufwirtschaft noch sehr visionär sind, bietet der technologische Wandel eine Vielzahl konkreter Möglichkeiten, die Kreislauffähigkeit der Wirtschaft zu verbessern. Insbesondere die Digitalisierung ist ein wichtiger Wegbereiter. Denn neue Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI), additive Fertigung oder das Internet of Things (IoT) können in dieser Transformation eine entscheidende Rolle spielen, indem sie u.a. ein hohes Maß an Transparenz von Daten sowie verbesserte Fertigungsmethoden ermöglichen (vgl. MacArthur/Morlet, 2020; Lacy/Spindler, 2020):

- Cloud-Dienste und das IoT erlauben die zunehmende Vernetzung unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten über das Internet. So ermöglicht z.B. das Speichern und Teilen von Daten in der Cloud, dass Prozesse und Abläufe effizienter gestaltet und Industrieumgebungen optimiert oder neue Abfallbewirtschaftungsstrategien in intelligenten Städten implementiert werden. Ein Beispiel sind digitale Produktpässe, die den Materialfluss entlang besonders sensibler Wertschöpfungsketten möglichst lückenlos erfassen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 8)
- Durch Big Data-Analysen werden Muster, Trends und Wechselwirkungen besser erkannt, die u.a. auch für eine bessere Kreislauffähigkeit

⁴⁸ Einen ähnlichen Vorschlag machte der Rat bereits in einer früheren Empfehlung (RFTE 2020b), und zwar in Form einer „Goldenen Regel für die FTI Politik“, d.h. FTI-Investitionen aus entsprechenden Defizitregeln herauszurechnen, um diese Form von Investitionen zu fördern. Die Goldene Regel basiert grundsätzlich auf dem Prinzip, dass eine Neuverschuldung in Form jener öffentlichen Investitionen gerechtfertigt ist, die sich aufgrund ihrer positiven langfristigen Erträge und analogen BIP-Effekte gewissermaßen selber finanzieren. Dieser Grundsatz gilt für FTI-Investitionen umso stärker.

industrieller Prozesse genutzt werden können. Ein Beispiel sind genauere Prognosen zur Bedarfsplanung bzw. der vorausschauenden Wartung von Maschinen und Anlagen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 8f)

- Beim Maschinellen Lernen werden Algorithmen anhand historischer Datensätze trainiert, sodass Computer, Roboter und andere smarte Geräte automatisch arbeiten und selbständig neue Aufgaben ausführen können. Ihre Leistung steigt dabei mit der Fähigkeit, relevante Daten (z.B. digitale Bilder) aus der realen Welt zu extrahieren, zu erfassen und zu verarbeiten. Beispiele aus der Kreislaufwirtschaft betreffen z.B. den Einsatz von Robotern zur Müllsortierung (maschinelle Sehen) oder die Optimierung von Verbrennungsprozessen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 9)
- In der Additiven Fertigung werden durch die computergesteuerte Bildung aufeinanderfolgender Materialschichten dreidimensionale Objekte erzeugt (3D-Druck). Für die Kreislaufwirtschaft eröffnet das die Chance, in der Fertigung sowohl den Abfall als auch den Materialbedarf insgesamt zu verringern. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 9)

Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung bieten also auf dem Weg zur *twi*n *transition* eine Vielzahl neuer Chancen. Die tatsächlichen Auswirkungen der digitalen Technologien auf den Klimawandel werden aber letztlich von ihrer konkreten Umsetzung sowie von indirekten Rebound-Effekten, wie z.B. einer gesteigerten Nachfrage nach IKT-Diensten aufgrund höherer Qualität und neuer Leistungen, abhängen (vgl. Reinstaller et al. 2022: 9). So bestätigt etwa eine aktuelle Studie für Deutschland positive Klimaef-fekte durch die Digitalisierung, schätzt diese aber als deutlich geringer ein als bisher angenommen und warnt dementsprechend vor überzogenen Erwartungen (vgl. Clausen et al. 2022).

Wie kann die Transformation zur Kreislaufwirtschaft in Österreich forciert werden?

Allgemein erfordert der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft umfangreiche Innovationsaktivitäten sowohl in der Adoption als auch in der Entwicklung geeigneter Technologien und neuer Geschäftsmodelle, aber auch regulatorische Weiterentwicklungen und gesellschaftliche Bewusstseinsbildung sowie entsprechende Ausbildungsmaßnahmen (vgl. Reinstaller et al. 2022: 48). Dies ist für Unternehmen und Gesellschaft sowohl eine Herausforderung als auch eine große Chance.

Ein konkretes Fallbeispiel der Herausforderungen für die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfungskette im Bereich von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) illustriert modellhaft die breiten wirtschafts-, gesellschafts- und FTI-politischen Ansätze, die für eine Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft notwendig sind (vgl. Reinstaller et al. 2022: 36f): einzelne Instrumente einführen bzw. an einzelnen Schrauben drehen, wie etwa nur eine höhere CO₂-Steuer zu etablieren, oder nur ein allgemeines F&E-Förderprogramm für Kreislaufwirtschaft aufsetzen, reicht nicht aus, um die Transformation rasch voranzutreiben (vgl. Reinstaller et al. 2022: 49). Ein systemischer Ansatz, d.h. ein umfassendes, auf einzelne Branchen bzw. Stoffströme abgestimmtes Set an Maßnahmen ist notwendig, darunter

Kreislaufwirtschaft



» Eine zuverlässige Versorgung mit den benötigten Rohstoffen ist eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Klimaschutzstrategie.

regulatorische Vorgaben, F&E-Förderungen, neue Geschäftsmodelle, Ausbildungsschienen, Bewusstseinsbildung etc. Zudem müssen die europäischen Rahmenbedingungen mitbedacht werden. Anstrengungen in diesem Bereich sind für die Erreichung der Klimaziele besonders wichtig, da eine weltweit konzertierte Anstrengung eine Vervierfachung des Rohstoffbedarfs für saubere Energietechnologien bis 2040 bedeuten. Batteriespeichersysteme benötigen in der Regel weitaus mehr Rohstoffe als ihre auf fossilen Brennstoffen basierenden Pendanten. Ein typisches Elektroauto benötigt demnach etwa sechsmal so viele mineralische Rohstoffe wie ein herkömmliches Auto. Die Transformation des Energiesystems geht also mit einer Veränderung der Nachfrage nach Rohstoffen einher – von fossilen Ressourcen hin zu Metallen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 49)

Konkrete Implikationen für die österreichische FTI-Politik

1. FTI-Politik kann nur ein Aspekt bei der Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft sein. Dies erfordert einen gesamtheitlichen Ansatz, d.h. die verstärkte Koordination verschiedener Akteur:innen, etwa Stakeholder:innen oder Ministerien, um effektive Maßnahmen nicht nur innerhalb Österreichs, sondern auch in Bezug auf die europäische Ebene setzen zu können. Transformation benötigt Koordination. Ein Beispiel ist die Einbettung eines thematischen Förderprogramms für Kreislaufwirtschaft in ein breiteres Konzept, das auch Foresight, Geschäftsmodelle, Regulierung, Bewusstseinsbildung etc. mitberücksichtigt und im Idealfall auch sektoral spezifisch vorgeht, nachdem die Herausforderungen sich je nach Branche bzw. Produkt unterscheiden können. Hier gilt es für jede Branche, für unterschiedliche Wertschöpfungsketten oder für spezifische ortsgebundene Systeme, wie etwa urbane Räume, die wichtigsten Hebel der Transformation zu identifizieren, Maßnahmen zu entwickeln, die an diesen Hebeln ansetzen. Dabei muss es sich nicht immer um rein technologische Probleme handeln. Regeln oder Bestimmungen, Marktstrukturen, Produktionstechnologien, Finanzierungsprobleme oder etablierte Handlungsnormen können ebenso einer Transformation im Wege stehen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 49)

Wichtig ist auch die Koordination mit anderen strukturpolitischen Maßnahmen. Kreislaufwirtschaft erfordert spezifische unterstützende Infrastruktur, die von einzelnen Unternehmen nicht profitabel bereitgestellt werden kann und damit zu Koordinationsversagen führt. Ein Beispiel hierfür sind digitale Netzwerke mit hohen Sicherheitsstandards und Kommunikationstechnologien. Die Nachverfolgung von Bauteilen, Materialien und Produkten stellen einen wichtigen Bestandteil kreislaufwirtschaftlicher Technologien und der Etablierung neuer Geschäftsmodelle dar. Hier bestehen also Überschneidungen zu strukturpolitischen Handlungsfeldern, wie etwa die Förderung von Industrie 4.0-Technologien und der entsprechenden unterstützenden Infrastruktur. Es ist also wichtig, Portfolios von Maßnahmen, die unterschiedliche strukturpolitische Bereiche umfassen, zu entwickeln und deren Umsetzung ressortübergreifend zu koordinieren. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 49f)

2. Wie die Analyse zeigt, sind die FTI-Aktivitäten sowohl förderungs- als auch leistungsseitig ausbaufähig, womit eine höhere finanzielle Dotation, eine Schwerpunktsetzung einhergehen würde. Dies zeigt sich sowohl allgemein für Kreislaufwirtschaftsaktivitäten als auch spezifisch für LIB, bei denen der österreichische Wertschöpfungsanteil etwa im Automobilbereich besonders hoch ist und wo deshalb auch industriepolitisch eine Schwerpunktsetzung zu überlegen wäre. *Picking the winner*-Risiken sind hier reduziert, weil es nicht darum geht, einzelne Unternehmen zu stärken, sondern auf Basis der überzeugendsten Anträge Probleme zu lösen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 50)
3. Herkömmliche thematische Förderansätze in Österreich beruhen in der Regel auf einem *bottom-up*-Ansatz – unter einem Dachthema können etwa Unternehmen frei ihre Anträge einreichen. Im Einklang mit den Überlegungen zur Umsetzung von Missionen ist zu überlegen, spezifische Ziele für Förderaktivitäten zu formulieren und dazu aktiv potenzielle Fördernehmer:innen anzusprechen und zu vernetzen, um konkrete Fortschritte bezüglich definierter technologischer Ziele zu erreichen. Dies entspricht auch dem Trend der ARPA-orientierten Förderagenturen, wie dem European Innovation Council, oder dem Wellcome Leap Fund. Dabei muss das kleinere österreichische Umfeld mitbedacht werden, im Sinn einer Prüfung, ob es im Land selbst genug Potenzial gibt, wirklich technologische Fortschritte bezüglich eines Ziels zu setzen, oder ob von vornherein diese Aktivität auf europäischer Ebene besser angesiedelt wäre. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 50)
4. In Österreich werden COMET-Zentren themenoffen gefördert. Eine Überlegung wäre, in Zukunft COMET-Zentren bewusst zur Lösung spezifizierter wissenschaftlich-technologischer Herausforderungen einzurichten. Solche Überlegungen müssen sich aber – wie bisher in COMET gehandhabt – nach österreichischen Stärkefeldern und vorhandenen Kompetenzen richten, um Forschung und Entwicklung zumindest auf EU-Niveau zu ermöglichen. (Vgl. Reinstaller et al. 2022: 50f)



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

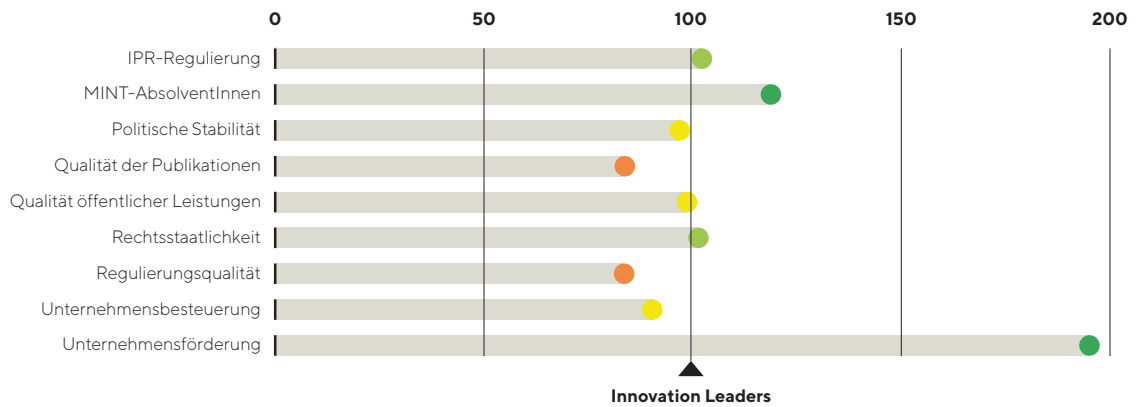


Abbildung 15: Stärken und Schwächen im Bereich Standortattraktivität im Vergleich zu den Innovation Leaders



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/C.4

Hebel zur Zielerreichung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.2: F&E-aktive Unternehmen um 20 % steigern

Standortattraktivität

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

112



sinkende
Tendenz

Die Standortattraktivität für innovationsintensive Unternehmen und Hochqualifizierte spielt gerade für kleine, offene Volkswirtschaften wie Österreich, die stark in globale Wertschöpfungsketten eingebunden sind, eine große Rolle. Die Attraktivität misst sich dabei zunächst an allgemeinen Faktoren wie politischer Stabilität, Qualität öffentlicher Leistungen, Regulierung und Rechtsstaatlichkeit. Besonders für solche Unternehmen ist zudem die Nähe zu forschungsintensiven Institutionen essenziell für Standortentscheidungen, etwa um von Wissenstransfer, Forschungs-kooperationen und gut ausgebildeten Absolvent:innen zu profitieren und ein attraktives wissensintensives Ökosysteme zu schaffen. Unternehmenssteuern und -förderungen wirken sich schließlich auf die Finanzierung und den Ertrag von Innovationsaktivitäten aus (vgl. Keuschnigg et al. 2017).

Trotz der in Belgien höheren Unternehmensförderung bleibt Österreich weit über dem Durchschnitt der führenden Länder. Auch die Verfügbarkeit von MINT-Absolvent:innen trägt zur Standortattraktivität bei – primär aufgrund der zahlreichen Absolvent:innen aus den höheren technischen Lehranstalten, die statistisch als Hochschulabsolvent:innen erfasst werden. IKT-Fachkräfte und Hochschulabsolvent:innen finden sich im Bereich Digitalisierung, im Vergleich zu den führenden Ländern allerdings stark unterdurchschnittlich, sodass der Indikator zu den allgemeinen MINT-Absolvent:innen mit Vorsicht betrachtet werden muss.

Die restlichen Indikatoren, darunter auch politische Stabilität, befinden sich knapp am Durchschnitt. Eine Absicherung der Standortattraktivität durch eine Diversifizierung der Standortvorteile erscheint als mittelfristiges Unterfangen jedenfalls wichtig: die Auslandsfinanzierung von F&E in Österreich ist hoch. Entscheiden sich große Unternehmen zur Abwanderung, hätte dies schnell signifikante Auswirkungen auf die FTI-Aktivitäten. An erster Stelle für eine Diversifizierung bieten sich die Qualität von Hochschulen und die Verfügbarkeit von (IKT-)Fachkräften an (siehe dazu A.2 Bildung, B.1 Tertiäre Bildung, B.2 Akademische Forschung sowie D.1 Digitalisierung). Eine Diversifizierung hätte sogar das Potenzial, zur Effizienz beizutragen (siehe C.2 Effizienz), wenn die Höhe von Unternehmensförderungen nicht mehr vorrangig ausschlaggebend für die Standortattraktivität ist.

»
Eine Diversifizierung der Standortvorteile erscheint jedenfalls wichtig.

Standortattraktivität



Zudem gilt es, nicht nur für Firmen im Ausland attraktiv zu sein, sondern die Bedingungen für ein schnelles Wachstum junger innovationsintensiver Firmen in Österreich zu verbessern, d.h. aus eigener Kraft die FTI-Dynamik im Land zu stärken (siehe B.4 Gründungen und B.5 Finanzierung).

STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

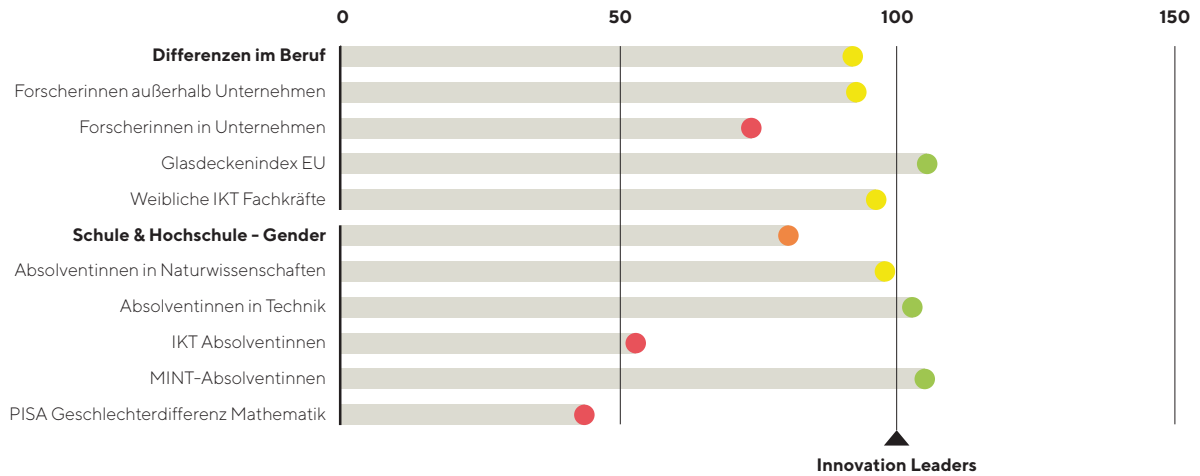


Abbildung 16: Stärken und Schwächen im Bereich Geschlechtergerechtigkeit im Vergleich zu den Innovation Leaders



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/C.5

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 3: Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen

3.1.2: Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in technischen Fächern um 5%

Geschlechtergerechtigkeit



Immer noch geht in Österreich wertvolles Potenzial verloren, da zu wenige hoch qualifizierte Frauen in Wissenschaft und Forschung arbeiten. Sowohl die österreichische Industrie⁴⁹ als auch die Wirtschaft insgesamt braucht Fachkräfte, vor allem in der Technik und im IKT-Bereich, weshalb es dringend notwendig ist, mehr Frauen zu Karrieren in diesen Berufen zu ermutigen. Als positiv bewertet werden kann der Umstand, dass der Indikator „MINT-Absolventinnen“, der die Tertiärabschlüsse von Absolventinnen in naturwissenschaftlichen und technologischen Fachrichtungen pro 1.000 Einwohner:innen im Alter von 20 bis 29 Jahren darstellt, einen Wert aufweist, der mit jenem der Innovation Leaders vergleichbar ist. Gleichzeitig aber weisen die Indikatoren „Absolventinnen in naturwissenschaftlichen Studien“ (i.e. Anteil der Frauen an MINT-Absolvent:innen in Prozent) und „weibliche IKT-Fachkräfte“ (i.e. der Frauenanteil an IKT-Spezialisten unter Einbeziehung von Berufen wie IKT-Service-Managern, IKT-Fachleuten, IKT-Technikern, IKT-Dienstleistern u.ä.) unterdurchschnittliche Werte auf.

»
Forscherinnen in Unternehmen und IKT-Absolventinnen sind in Österreich deutlich unterrepräsentiert

Besonders schlecht bestellt ist es beim Indikator „Forscherinnen in Unternehmen“, der den Frauenanteil am wissenschaftlichen Forschungspersonal in privaten Unternehmen angibt, und bei den „weiblichen IKT-Absolvent:innen“. Letzterer bemisst den Frauenanteil unter den Absolvent:innen von Studiengängen der IKT pro 1.000 Einwohner:innen und liegt nicht nur weit hinter den Innovation Leaders, sondern auch deutlich unter dem EU-Durchschnitt.⁵⁰

Uneinheitliches, insgesamt jedoch problematisches Bild im Bereich „Geschlechtergerechtigkeit“

Der Bereich „Geschlechtergerechtigkeit“ bietet ein heterogenes Bild, insgesamt jedoch zeigt der kumulierte Wert für die Geschlechtergerechtigkeit in Österreich einen deutlichen Rückstand gegenüber den Innovation Leaders. Obwohl der „Glasdecken-Index“, der anzeigt, wie wahrscheinlich es ist, dass eine Frau den Sprung vom wissenschaftlichen Personal einer Hochschule zu einer Spitzenposition schafft, erfreulicherweise vergleichbar

⁴⁹ Die Industriellenvereinigung führt seit 2009 regelmäßig Erhebungen durch, um die Bedeutung von MINT-Qualifikationen und die entsprechende Personalsituation in führenden österreichischen Unternehmen zu erfassen. Zu den jüngsten Ergebnissen siehe IV, MINT-Factsheet, Jänner 2021, online unter iv.at/-/Dokumente-/Publikationen/399-20-pm-mint-factsheet-v8.pdf [1.3.2022].

⁵⁰ Siehe „Stärken und Schwächen-Analyse: Geschlechtergerechtigkeit“, fti-monitor.rftf.at/C/C.5 [1.3.2022].

zu jenem der Innovation Leaders ist, so zeigen gleichzeitig die unterdurchschnittliche Werte bei den Indikatoren „Forscherinnen in Unternehmen“ und „Forscherinnen außerhalb Unternehmen“, dass sowohl in den österreichischen Unternehmen als auch in den Sektoren Staat und Hochschulen der Anteil der Frauen am wissenschaftlichen Forschungspersonal deutlich geringer ist als bei den Innovation Leaders. Besonders schlechte Werte hat Österreich zudem beim Indikator „IKT-Absolventinnen“, wo es deutlich hinter dem EU-Durchschnitt und den Innovation Leaders und dramatisch hinter den Top 3 zurückliegt.

Um also die in der FTI-Strategie formulierten Ziele – (i) Steigerung der MINT-Absolvent:innen um 20 Prozent und (ii) Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in technischen Fächern um 5 Prozent – tatsächlich erreichen zu können, braucht es dringend weitere Anstrengungen zur Verbesserung der Geschlechtergerechtigkeit. Dabei kommt Initiativen wie etwa der Anfang 2022 von mehreren Unternehmen, der Industriellenvereinigung, der Wirtschaftskammer und der Innovationsstiftung für Bildung ins Leben gerufenen „MINTality“-Stiftung zwar durchaus große Bedeutung zu, noch wichtiger aber wäre die Förderung von Mädchen und Frauen in den MINT-Fächern über die gesamte Bildungskette durch entsprechende didaktische Anpassungen und einer Bündelung⁵¹ bereits vorhandener schulischer Maßnahmen, Konzepte und Aktivitäten. Daher ist die vom BMBWF eingerichtete Arbeitsgruppe „Fachzirkel Geschlechtersegregation MINT“, die bis Mitte 2022 eine Strategie samt Maßnahmenempfehlung zur Gewinnung von mehr Mädchen/Frauen bzw. insgesamt mehr Personen für eine Ausbildung im MINT-Bereich erarbeiten soll, sehr zu begrüßen. Mit Initiativen wie der „MINT-Girls Challenge“ will das BMDW gemeinsam mit dem BKA und der Industriellenvereinigung die Teilhabe und Sichtbarkeit von Mädchen und jungen Frauen in Zukunftsbranchen stärken, damit alte Rollenbilder und Stereotype endlich aufgebrochen werden. Ziel ist es dem Fachkräftemangel am Wirtschaftsstandort Österreich entgegenzuwirken, ein weiteres Ziel ist es nicht nur den Anteil an Frauen in MINT-Berufen zu erhöhen sowie in diesen Bereichen Frauen innerbetrieblich zu fördern, sondern auch mittel- bis langfristig den Frauenanteil in Führungspositionen zu erhöhen.

Hierbei muss auch das Bildungssystem eine zentrale Rolle einnehmen, werden doch gerade hier Rollenbilder und gesellschaftliche Werte vermittelt. Vor allem aber hat das Bildungssystem die Aufgabe, die Schüler:innen mit den Grundlagen der *21st century skills* auszustatten. Doch wie bereits in A.2 Bildung dargestellt, zeigt sich in Österreich schon seit langem eine ausgeprägte Leistungsdifferenz zwischen Mädchen und Buben im Fach Mathematik. Und auch der grundsätzlich positive Befund über den hohen Anteil berufsbezogener Absolvent:innen⁵² wird durch den Umstand getrübt, dass nur knapp 10 Prozent der Mädchen

51 Vgl. dazu auch den Entschließungsantrag 2305/A(E) vom 23.2.2022 (XXVII. GP) der Abgeordneten Dr.in Maria Theresia Niss und Mag.a Sibylle Hamann betreffend Frauenförderung im MINT-Bereich.

52 Vgl. dazu Abschnitt A.2 Bildung und „Stärken und Schwächen-Analyse: Bildung“, fti-monitor.rfte.at/B/A.2 [1.3.2022]

und Frauen einen berufsbildenden Bildungsgang des Sekundarbereichs II in der Fächergruppe „Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe“ absolvieren, womit sich Österreich allerdings auf vergleichbarem Niveau wie die Innovation Leaders befindet.⁵³ Dieses Bild setzt sich bei den Absolventinnen tertiärer Bildungsgänge in den Fächern „Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe“ fort, wo Österreich mit den Innovation Leaders ebenfalls gleichauf liegt.

COVID-19-Pandemie als Rückschritt für Geschlechtergerechtigkeit

Welche Auswirkungen die COVID-19-Pandemie im Bereich der Geschlechtergerechtigkeit haben wird, lässt sich noch nicht endgültig beurteilen. Allerdings gibt es deutliche Hinweise, dass bestehende Ungleichheiten wieder verschärft, vor allem aber auch zusätzliche Herausforderungen für Frauen entstanden, insbesondere durch Betreuungsverpflichtungen, die viele Frauen im Forschungsbereich beeinträchtigten, ihre Forschungsproduktivität aufrechtzuerhalten.

Da gleichzeitig davon ausgegangen werden kann, dass mit Ende der Pandemie die kurzfristig gedämpfte MINT-Personalfrage wieder einem deutlichen Wachstumstrend im technischen Bereich weichen wird,⁵⁴ und folglich auch Absolvent:innen höherer technischer Ausbildungen aus HTL, FH und Universität wieder stark nachgefragt werden, ist es umso dringlicher, Frauen zu Karrieren in MINT-Fächern zu motivieren.

Geschlechtergerechtigkeit



⁵³ In Schweden sind es 8,5%, in Dänemark 9,6% und in Finnland 8,3%; für Belgien liegt kein Wert vor. (Vgl. Abb. B3.2 in OECD 2021b.)

⁵⁴ Vgl. dazu die Unternehmensbefragung in IV, MINT-Factsheet, Jänner 2021, online unter iv.at/-/Dokumente-/Publikationen/399-20-pm-mint-factsheet-v8.pdf [1.3.2022].

Handlungsempfehlungen

C.1 Digitalisierung

—> Im Hinblick auf die Ausrichtung auf eine Kreislaufwirtschaft spielt die Digitalisierung eine wichtige Rolle. Denn neue Technologien wie Künstliche Intelligenz, additive Fertigung oder Internet of Things können in dieser Transformation eine entscheidende Rolle spielen, indem sie u.a. ein hohes Maß an Transparenz von Daten sowie verbesserte Fertigungsmethoden ermöglichen. Daher sind Maßnahmen, die die digitale Transformation in Unternehmen (vor allem KMUs) etablieren notwendig und wichtig.

—> Die erfolgreiche Digitalisierung erfordert hochwertig ausgebildete Fachkräfte, die derzeit in Österreich nur unzureichend zur Verfügung stehen. Hier muss verstärkt auf Initiativen gesetzt werden, die spätestens in der Sekundarstufe I ansetzen und dafür Sorge tragen, dass einerseits eine fundierte digitale Grundbildung erreicht wird und andererseits das Interesse an entsprechenden Berufsausbildungen und Studien geweckt wird.

C.2 Umwelt und Klima

—> Die soeben durch die Regierung verabschiedete ökosoziale Steuerreform stellt einen wichtigen Eckpfeiler zur Erreichung der Klimaziele und der Lenkung in Richtung eines nachhaltigen Verhaltens der Konsument:innen dar, dennoch ist die Ausgestaltung in seiner derzeitigen Form noch deutlich zu wenig weitreichend. Es fehlt die systemische Sicht auf die zirkuläre Wertschöpfungskette. Wichtig wäre daher eine deutlich weiter greifende Umsetzung eines Konzeptes der ökosozialen Steuerreform unter Berücksichtigung der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, auch mit Hinblick auf deren Implementierung. Letztere darf nicht durch zu viele Normen und Vorschriften, die von Bundesland zu Bundesland variieren, gebremst werden.

Die FTI-Politik sollte ihre Unterstützung zur Bekämpfung des Klimawandels in Form zusätzlicher Impulse noch weiter erhöhen, etwa durch die Förderung der Erforschung wissenschaftlicher und technologischer Grundlagen für neue Produkte oder Herstellungsverfahren, die CO₂-sparender als bisher auskommen.

C.3 Kreislaufwirtschaft

—> Gefordert wäre die Schaffung eines konkreten Umsetzungsplanes für die Finanzierung einer *green economy*, beispielsweise unter Berücksichtigung des Prinzips einer „Goldenen Regel“. Ein entsprechender Ansatz bestünde in etwa darin, dass die Europäische Kommission im Zusammenhang mit den Fiskalregeln eine Empfehlung bezüglich länderspezifischer Benchmark-Anteile von Staatsausgaben in jedem Land empfiehlt, die für grüne öffentliche Investitionen verwendet werden sollen und diese Anteile dann entsprechend nicht defizitwirksam sind.

—> Bei der Umsetzung der Maßnahmen zu einer Kreislaufwirtschaft ist ihrer systemischen Natur Rechnung zu tragen, wie in etwa nach dem Beispiel des strategischen Maßnahmenplans für Umwelttechnologien sowie für die Kreislauf- und Recyclingwirtschaft (vgl. Österreichische Bundesregierung 2020). Das bedeutet, dass die Einführung einzelner Instrumente bzw. das Drehen an einzelnen Schrauben nicht ausreicht, um die Transformation voranzutreiben. Aufgrund der hohen Komplexität und Wirkungszusammenhänge braucht es für eine erfolgreiche Umsetzung mehr als eine ex-post-orientierte Erfolgsmessung (vgl. Lindner et al. 2021).

C.4 Standortattraktivität

—> Eine Diversifizierung der Standortvorteile soll die Abhängigkeit von der Unternehmensförderung als Standortmerkmal reduzieren.

Zusätzlich Stärkung der international sichtbaren Exzellenz von Forschung an Hochschulen sowie Erhöhung der Verfügbarkeit hochqualifizierter Fachkräfte (siehe A.2 Bildung, B.1 Tertiäre Bildung, B.2 Akademische Forschung, D.1 Digitalisierung).

—> Verbesserung der Bedingungen für das Wachstum junger innovationsintensiver Unternehmen, um durch hausgemachte Unternehmensdynamik zu Standortattraktivität und FTI-Output beizutragen (siehe B.4 Gründungen, B.5 Finanzierung)

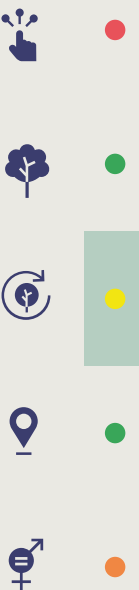
Fächer stärker an problemzentriertem Lernen zu orientieren. Nicht das Wie, sondern vor allem das Wozu sollte im Vordergrund stehen: Die Inhalte der MINT-Fächer sollten nicht als Zweck an sich, sondern als Mittel zur Lösung von Problemen gelehrt werden.

C.5 Geschlechtergerechtigkeit

—> Obwohl bereits zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung der Geschlechtergerechtigkeit gesetzt wurden und vor allem beim „Glasdecken-Index“ auch Wirkung gezeigt haben, sind traditionelle Rollenverständnisse in Österreich immer noch stark ausgeprägt. Daher sollte bereits in der frühkindlichen Bildung begonnen werden, geschlechtsspezifische Rollenerwartungen kritisch zu hinterfragen und u.a. durch die Schaffung entsprechender Anreize mehr Männer als pädagogisches Personal für den frühkindlichen und den primären Bildungsbereich zu gewinnen.

—> Es sollten weitere gezielte Fördermaßnahmen gesetzt werden, um die Leistungsunterschiede im Fach Mathematik abzubauen. In diesem Zusammenhang sollte auch geprüft werden, ob es Weiterbildungsmaßnahmen zur Sensibilisierung der Pädagog:innen hinsichtlich der Bedeutung geschlechtergerechten Unterrichts braucht. Erst wenn auf schulischer Ebene geschlechtergerechter Unterricht erfolgt, sind auch im Tertiär- und im FTI-Bereich deutliche Fortschritte zu erwarten.

—> Zur Attraktivierung der MINT-Fächer wird empfohlen, die Vermittlung bzw. Didaktik dieser



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

A.1 **Regulierung
und Steuern**

A.2 **Bildung**

A.3 **Internationale
Verflechtung**

B.1 **Tertiäre Bildung**

B.2 **Akademische Forschung**

B.3 **Unternehmens-FTI**

B.4 **Gründungen**

B.5 **Finanzierung**

C.1 **Digitalisierung**

C.2 **Umwelt und Klima**

C.3 **Kreislaufwirtschaft**

C.4 **Standortattraktivität**

C.5 **Geschlechtergerechtigkeit**

D.1 **Effektivität**

D.2 **Effizienz**

Wirkung

Die Kapitel **Effektivität** und **Effizienz** setzen bereits in anderen Teilen des Berichts diskutierte Inputindikatoren in Beziehung zum Output (Effizienzanalyse). Im Bereich Effektivität werden übergeordnete (volkswirtschaftliche bzw. gesellschaftliche) Impact-Indikatoren der Bereiche Wirtschaft und Soziales, Gesundheit und Umwelt geclustert. Sie stellen somit übergeordnete Ziele unterschiedlicher wirtschaftspolitischer Maßnahmen dar. Die Indikatoren sind deskriptiv und werden von einer Reihe weiterer Bestimmungsfaktoren außerhalb des FTI-Systems beeinflusst. Der Vorteil dieser Indikatoren ist, dass sie die Priorisierung und Entscheidungsfindung der FTI-Politik unterstützen können: beispielsweise im Hinblick auf die Wahl der Art der Innovationsaktivitäten, die entweder auf spezifische Themen fokussiert sein oder allgemein auf die Steigerung Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftswachstum abzielen können.

Effektivität



Effizienz



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

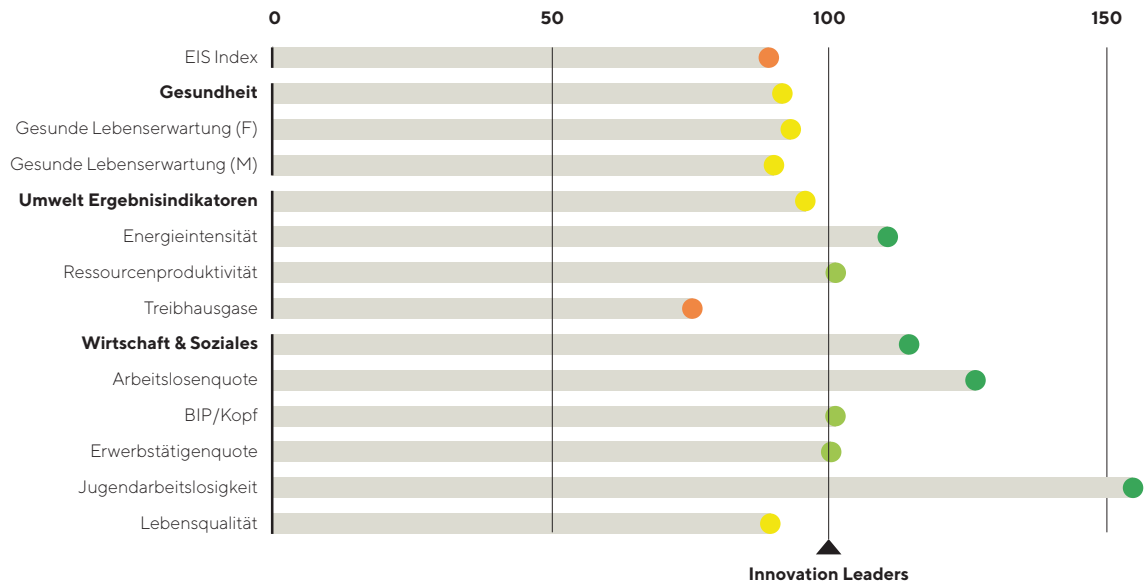


Abbildung 17: Stärken und Schwächen im Bereich Effektivität von FTI-Aktivitäten im Vergleich zu den Innovation Leaders



Daten unter:
fti-monitor.rfte.at/B/D.1

Direkte Zielzuordnung:

Ziel 1: Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken

1.1.1: European Innovation Scoreboard Index (EIS)

1.1.3: Global Innovation Index (GII)

Effektivität

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

103

steigende
Tendenz

Die Effektivität verdeutlicht die Leistungsfähigkeit Österreichs bei zentralen Indikatoren in den drei Dimensionen Wirtschaft & Soziales, Umwelt und Gesundheit. Diese Dimensionen bilden das übergeordnete Wirkungsziel von Anstrengungen im FTI-System, Wohlstand, Gesundheit und Nachhaltigkeit der österreichischen Wirtschaft und Gesellschaft zu sichern. Aufgrund ihrer multikausalen Entwicklung sind Wirkungen des FTI-Systems allerdings nicht direkt beobachtbar. Die verfügbaren Indikatoren bilden daher keine kausalen Erklärungen ab, liefern aber Hinweise dafür, ob es Bereiche mit besonderem FTI-politischen Handlungsbedarf gibt. So würde beispielsweise ein niedriges BIP pro Kopf oder eine hohe Arbeitslosigkeit dafürsprechen, FTI-Aktivitäten verstärkt auf die Wachstumschancen und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen auszurichten.

Wie in Abbildung 17 ersichtlich, liegt Österreich insgesamt knapp über den führenden Innovationsländern, hauptsächlich durch den Wegfall von Luxemburg mit seinem enorm hohen BIP pro Kopf und durch die erstmalige Berücksichtigung des Indikators Jugendarbeitslosigkeit gegenüber dem Vorjahresbericht. Allgemein ist die Performance in der Dimension Wirtschaft & Soziales deutlich besser als in den Bereichen Umwelt und Gesundheit. Bei durchwegs allen entsprechenden Indikatoren (mit Ausnahme der Lebensqualität), insbesondere aber bei der Arbeitslosen- und Jugendarbeitslosenquote schneidet Österreich deutlich besser ab als die Vergleichsländer. Die geringe Jugendarbeitslosigkeit ist auf das Berufsbildungssystem zurückzuführen – beim Anteil berufsbezogener Absolvent:innen steht Österreich an erster Stelle unter den verfügbaren Ländern (siehe A.2 Bildung). Bei der Erwerbstätigenquote ist Österreich gleichauf mit den führenden Ländern, die nicht dargestellte Erwerbsquote der Älteren wäre in Österreich aber niedriger. Auch dieses Leistungsbild – hohe wirtschaftliche Performance, geringere bei Umwelt und Gesundheit – kann für eine umfassende Analyse der Finanzierungsstruktur von F&E als Motivation herangezogen werden (siehe B.5 Finanzierung). Allgemeine wirtschaftliche Ziele können von jeder FTI-Aktivität profitieren, gleich welcher Richtung; für die Verbesserung bei Umwelt und Gesundheit sind jedoch zielgerichtete Anstrengungen notwendig.

In Summe zeigt sich eine deutlich größere potenzielle Effektivität der FTI-Aktivitäten Österreichs im Vergleich zum EU-Durchschnitt, nicht aber zu den Top 3. Auffallend ist jedoch der Rückstand im Bereich Gesundheit selbst gegenüber dem EU-Schnitt. Noch nicht vollständig abgebildet in den Daten sind die Effekte der Corona-Krise, die das Bild verschlechtern könnten, etwa durch einen höheren BIP-Einbruch gegenüber anderen Ländern, die einen niedrigeren Tourismus-Anteil aufweisen.

» Allgemein ist die Performance in Wirtschaft & Soziales deutlich besser als in den Bereichen Gesundheit und Umwelt.

Effektivität



STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES FTI-SYSTEMS

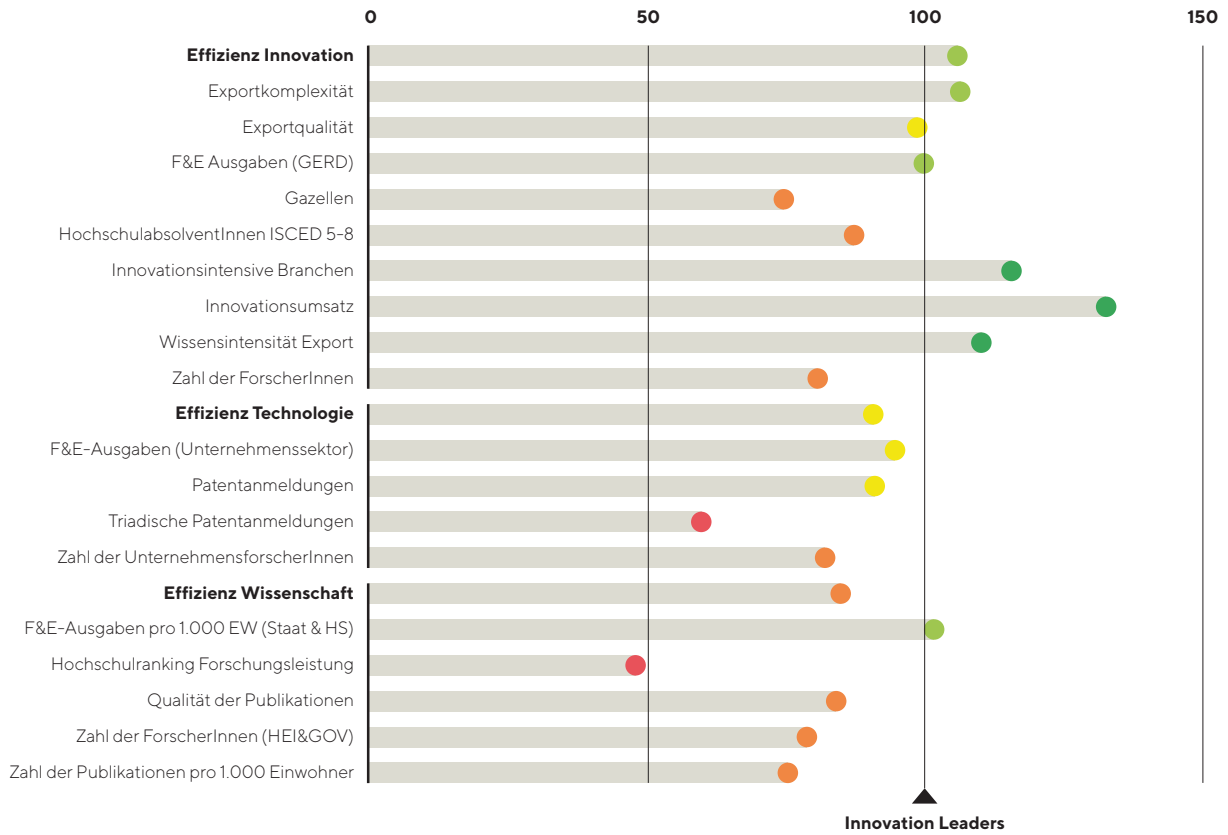


Abbildung 18: Stärken und Schwächen im Bereich Effizienz von FTI-Aktivitäten im Vergleich zu den Innovation Leaders



Effizienz

zusammengesetzter Indikator
quer über den gesamten Bereich

90

steigende
Tendenz

Die Effizienz setzt Input (F&E-Ausgaben, Zahl der Forschenden, u.a.) in Beziehung zu Output in den drei Leistungsdimensionen Wissenschaft (Publikationen), Technologie (Patente) und Innovation (High-Tech-Sektoren, Innovationsumsatz, Exportqualität, u.a.) basierend auf statistischen Analysen (vgl. Janger/Kügler 2017). Der Indikator wird nicht nur von Innovationsprozessen innerhalb des FTI-Kernsystems beeinflusst, sondern auch von der Qualität der FTI-Rahmenbedingungen (siehe A.1-A.3).

Hinsichtlich der Effizienz von FTI-Aktivitäten gibt es im Verhältnis zu den führenden Innovationsländern nach wie vor Verbesserungspotenzial, wie z.B. in der Wissenschaft oder Technologie, wo der geleistete Input zu relativ weniger Output als bei den führenden Innovationsländern führt. In der Innovationsdimension zeigt sich ein leicht überdurchschnittlicher Wert Österreichs (siehe Abbildung 18), diese Dimension ist aber auch am schwierigsten zu messen, während F&E-Ausgaben und Patente wie auch Publikationen klarer abgegrenzt und statisch belastbarer zu erfassen sind – der knappe Vorteil Österreichs sollte daher mit Vorsicht interpretiert werden.

» Der Input in Wissenschaft und Technologie führt zu weniger Output als bei den Innovation Leaders.

Die mangelnde Effizienz in einzelnen Bereichen des FTI-Systems wurde vom Rat bereits mehrfach diskutiert (vgl. RFTE 2018: 18ff.). Trotz etwas verbesserter Werten im Bereich Wissenschaft und Technologie konnte Österreich im Kompositindikator „Effizienz Wissenschaft“ zum Vorjahr aber nicht aufholen und liegt hinter den Top 3 (Schweiz, Japan, Deutschland) zurück, dasselbe gilt für die Dimension Technologie.

Bei den Inputindikatoren liegt Österreich mit Ausnahme des Indikators F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule bzw. GERD) gleichauf bzw. knapp über den Innovation Leaders, bei den F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor teilweise deutlich unter diesen Ländern. Im Vorjahresbericht zeigte die Effizienzanalyse noch ein anderes Bild. Hier lagen drei Inputindikatoren in den F&E-Ausgaben über dem Niveau der Innovationsländer (vgl. RFTE 2021d: 67). Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass die Niederlande 2022 nicht mehr im Set der führenden Innovationsländer sind und Belgien neu hinzugekommen ist. Belgien ist zwar nicht so stark wie die Niederlande bei den Forschungsausgaben für den Hochschulsektor, bietet jedoch deutlich mehr Förderungen und steuerliche Anreize für Unternehmen. Die Outputindikatoren liegen mit Ausnahmen, die v.a. die Innovationsleistung betreffen, wie schon im Vorjahr über dem EU-Durchschnitt jedoch signifikant hinter den Innovation Leaders, vor allem im Bereich der technologisch anspruchsvollen Triadischen Patente.

III

Ausblick

Ausblick

Krisenperioden, wie die durch die Covid-19-Pandemie ausgelöste, sind immer auch Zeiten des Wandels. Mit der russischen Invasion in der Ukraine im Februar 2022 hat sich diese Situation weiter verschärft. Es droht, neben einer realen Bedrohung unserer Sicherheit, eine erneute Blockbildung, eine Zunahme des strategischen Einsatzes von Technologien und letztlich eine gezielte Entkopplung. In jedem Fall ist zu erwarten, dass sich die Dynamik großer Veränderungen in den kommenden Jahren sogar noch beschleunigen wird. Ob weitere geopolitische Verschiebungen, der Klimawandel oder die digitale Transformation: das Tempo daraus resultierender Umbrüche nimmt deutlich zu und erfasst Bildung, Wissenschaft und Wirtschaft, Gesellschaft und Politik. (Vgl. RFTE 2021c) Gerade in solchen Zeiten müssen Gegenmaßnahmen immer dazu beitragen, Reformen zu ermöglichen, um zukünftige Herausforderungen meistern zu können und Systeme nicht nur in ihren Ausgangszustand zurückzusetzen.

Aus diesem Grund muss die FTI-Politik nicht nur zukunftsorientiert, sondern vor allem systemisch ausgerichtet werden. Zukunftsorientiert bedeutet, dass bevorstehende Veränderungen durch eine entsprechende Ausrichtung bestmöglich antizipiert, begleitet und unterstützt werden (können). Systemisch bedeutet, dass nur die Kombination von vielen Stell-schrauben die gewünschte Wirkung erbringen können, eine nach Politikfeldern o.ä. isolierte Betrachtung und Bearbeitung von Herausforderungen also erfolglos bleiben muss. Für die Lösung künftiger Probleme muss die Bearbeitung essenzieller Fragestellungen außerdem schon heute erfolgen. Darunter fallen die Neuausrichtung der österreichischen Industriepolitik, die Erhöhung der Chancengerechtigkeit des Bildungssystems, die Modernisierung der Hochschulen, eine menschenzentrierte digitale Transformation, die Erhöhung der Technologiesouveränität, die Bewältigung des Klimawandels und die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft. Es ist notwendig, komplexe Wirkungszusammenhänge nicht nur zu erkennen, sondern auch koordiniert zu bearbeiten. Es braucht daher ein klares Verständnis der FTI-Akteur:innen von Wirkungszusammenhängen und einen Kulturwandel, der die Kooperation und eine sektorübergreifende Zusammenarbeit forciert. Die Adressierung der *grand challenges* erfordert das Zusammenspiel unterschiedlicher politischer Handlungsebenen. Nur eine entsprechende Adaption ankommende Veränderungen und aktuelle Herausforderungen wird auch zu nachhaltigen Verbesserungen des österreichischen Wachstumspotenzials führen. Wesentlicher Teil einer zukunftssicheren integrierten FTI-Politik muss auch die Stärkung der Resilienz kritischer Infrastrukturen und die Verringerung von einseitigen strategischen Abhängigkeiten sein, beispielsweise durch Investitionen in die Cybersicherheit oder alternative Formen nachhaltiger Energieversorgung (z.B. Wasserstoff).

Mit dem Forschungsfinanzierungsgesetz (FoFinaG), der FTI-Strategie 2030 und dem aktuellen FTI-Pakt ist die Entwicklung eines neuen Steuerungsverständnisses für eine, im Sinne der hier diskutierten Erfordernisse,

A U S B L I C K

geänderten Interventionskultur bereits erkennbar. Die Dringlichkeit der Herausforderungen erfordert aber, dass jetzt weitere institutionelle und strukturelle Konsequenzen gezogen werden. Eine integrierte FTI-Politik, mit handlungsleitenden Missionen und strategischen Visionen ist dafür zentral. Es muss außerdem ein System kritischen Hinterfragens und agiler Reaktionsfähigkeit etabliert werden, das eine schnellere Koordinierung zwischen den zuständigen Ministerien und den verschiedenen Interessengruppen ermöglicht. Die Einbettung nationaler Aktivitäten in internationale bzw. europäische Prozesse ist dabei von strategischer Bedeutung. Als positives Beispiel für die schnelle und effektive Koordination privatwirtschaftlicher und staatlicher Ideen und Initiativen kann die globale Kooperation zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik verschiedener Länder in der Entwicklung von Impfstoffen gegen SARS-CoV-2 genannt werden (vgl. Kreiling/Paunov 2021).

Eine transformative Innovationspolitik ist nicht primär auf ökonomische Ziele wie die Wettbewerbsfähigkeit und das Wirtschaftswachstum beschränkt, sondern muss auch gezielte Aktivitäten und einen verbindlichen Zeitrahmen zu gesellschaftlichen Problemlösungen liefern (vgl. Lindner et al. 2021). Dazu braucht es starke, eindeutige und glaubwürdige Signale an Wirtschaft und Gesellschaft. Nationale krisenbezogene Maßnahmen müssen dementsprechend nicht nur die unmittelbaren Folgen von Krisen adressieren, sondern auf ihr Zusammenwirken hin entwickelt sowie als Teil einer integrierten gesamtgesellschaftlichen Zukunftsstrategie gesehen werden. Der Grundgedanke einer über die aktuelle Krise hinausweisenden Transformation ist im ARP gemäß den Vorgaben des RRF enthalten. Die nationalen COVID-19 Hilfsmaßnahmen weisen im Unterschied dazu keinen vergleichbaren transformativen Impuls auf. (vgl. Dachs/Weber 2022). Es ist zudem wichtig, dass transformative Initiativen, wie die im ARP angelegten, unter der Zuhilfenahme von Foresight-Prozessen o.ä. vorausschauend definiert und weiterentwickelt werden.

Quellen

- ASM (2022): *Austrian Start up Monitor 2021*, austrianstartupmonitor.at/wp-content/uploads/2021/05/Austrian-Startup-2020.pdf [1.3.2022].
- BKA (2020a): *FTI-Strategie 2030. Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation*, bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:1683d201-f973-4405-8b40-39dded2c8be3/FTI_strategie.pdf [1.3.2022].
- BKA (2020b): *FTI-Pakt 2021-2023*, Wien: Bundeskanzleramt, bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:d238ee64-dddf-4ae1-8067-fe1a5f8a9f48/FTI_pakt.pdf [1.3.2022].
- BMBWF (2018): „71. Verordnung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert wird“, Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2018/71/20180419 [1.3.2022].
- BMBWF (2020): *Nationale Hochschulmobilitäts- und Internationalisierungsstrategie 2020-2030*, Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
- BMBWF (2021a): *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2021*, Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
- BMBWF/FWF (2021b): „Auszug Finanzierungsvereinbarung (FV) 2021-2023“, Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, bmbwf.gv.at/dam/bmbwfgvat/Forschung/Forschung-in-%C3%96sterreich/Forschungsf%C3%B6rderungseinrichtungen/FWF-FV-barrierefrei.pdf [1.3.2022].
- BMF (2021): *Österreichischer Aufbau- und Resilienzplan 2020-2026*, Wien: Bundesministerium für Finanzen, Wien: Bundesministerium für Finanzen, oesterreich.gv.at/dam/jcr:ecf30896-0861-4107-8ed9-b589a79bd623/Österreichischer%20Aufbau-%20und%20Resilienzplan%202020-2026.pdf [1.3.2022].
- BMK (2021a): *Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz*, Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, bmk.gv.at/dam/jcr:93f327ac-b69c-4ac7-a9aa-30eee51cc221/AIM_AT_2030_UA.pdf [1.3.2022].
- BMK (2021b): *Die österreichische Kreislaufwirtschaft. Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft*, Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, bmk.gv.at/dam/jcr:ccbbe6aa-d0eb-4dbb-ae50-cab89e251cd5/Kreislaufwirtschaftsstrategie_Begutachtungsentwurf.pdf [1.3.2022].
- Bock-Schappelwein, Julia/Famira-Mühlberger, Ulrike (2021): *Ausmaß und Effekte von Schulschließungen. Österreich im internationalen Vergleich. WIFO Research Briefs 15/2021*, Wien: WIFO, wifo.ac.at/news/ausmass_und_effekte_von_schulschliessungen [1.3.2022].
- Clausen, J./Niebel, T./Hintemann, R./Schramm, S./Axenbeck, J./Iffländer, S. (2022). *Klimaschutz durch digitale Transformation: Realistische Perspektive oder Mythos?*, Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit (in Kooperation mit ZEW und KDO).
- Dachs, Bernhard/Weber, Matthias (2022): *National recovery packages, innovation, and transformation, Studie im Auftrag des RFTE*, Wien: Austrian Institute of Technology, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2022/RFTE-2022-National-recovery%20packages-innovation-and%20transformation.pdf [1.3.2022].
- KOF Swiss Economic Institute (2021): „*KOF Globalisation Index. Ranking 2021*“, Zürich: ETH Zürich, ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/2021/KOFGI_2021_ranking.xlsx [1.3.2022].
- Europäische Kommission (2014): „*Kriterien für die Würdigung der Vereinbarkeit von staatlichen Beihilfen zur Förderung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse mit dem Binnenmarkt 2014/C 188/02*“, Brüssel: Europäische Kommission.
- Europäische Kommission (2019): „*Der europäische Grüne Deal*“, COM(2019) 640, Brüssel: Europäische Kommission, ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_de.pdf [1.3.2022].
- Europäische Kommission (2020a): „*A New Industrial Strategy for Europe*“, COM(2020) 102, Brüssel: Europäische Kommission, eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0102 [1.3.2022].
- Europäische Kommission (2020b): „*A new Circular Economy Action Plan For a Cleaner and More Competitive Europe*“, Brüssel: Europäische Kommission, ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en [1.3.2022].
- Europäische Kommission (2021): „*Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a Stronger Single Market for Europe's Recovery*“, COM(2021) 350, Brüssel: Europäische Kommission.
- Europäische Kommission (2021b): „*Spezial-Eurobarometer 516 – April-Mai 2021: Kenntnisse und Einstellungen der europäischen Bürgerinnen und Bürger zu Wissenschaft und Technologie*“, europa.eu/eurobarometer [1.3.2022].
- Fachhochschulkonferenz (2022): „*FHK-Position zum Fachhochschul-Entwicklungs- und Finanzierungsplan ab 2023/24*“, fhk.ac.at/wp-content/uploads/2022/02/FHK_Positionspapier_0222.pdf [1.3.2022].
- GEM (2022): *Global Entrepreneurship Monitor 2020/21*, Graz: FH Joanneum, gemconsortium.org/file/open?fileId=50900, [1.3.2022].
- Hanushek, E.A./Woessmann, L. (2020): „*Education, knowledge capital, and economic growth*“, in: Bradley, S./Green, C. (Hg.): *The Economics of Education. A Comprehensive Overview*, London: Academic Press, S. 171-182.
- Hranyai, Kathrin/Janger, Jürgen/Strauss, Anna (2013): *Forschungsquotenziele 2020, Studie im Auftrag des RFTE*, Wien: WIFO, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2013/131010_Forschungsquotenziele2020_2013_WIFO.pdf [1.3.2022].

QUELLEN

- Janger, Jürgen/Kügler, Agnes (2017): *Innovationseffizienz. Österreich im internationalen Vergleich (Innovation Efficiency. A Cross-country Analysis)*, Wien: WIFO, wifo.ac.at/pubma-datensatze?detail-view=yes&publikation_id=61111 [1.3.2022].
- Janger, Jürgen/Strauss-Kollin, Anna (2020): *Analyse der Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems. Studie im Auftrag des RFTE*, Wien: WIFO, wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=66555&mimetype=application/pdf [1.3.2022].
- Keuschnigg, Christian/Ecker, Brigitte/Sardadvar, Sascha/Reiner, Christian (2017): *Innovationsland Österreich: F&E, Unternehmensentwicklung und Standortattraktivität, Studie im Auftrag des RFTE*, St. Gallen: WPZ, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2017/170606_Innovationsland%20Oesterreich_WPZ.pdf [1.3.2022].
- Keuschnigg, Christian/Sardadvar, Sascha (2019): *Wagniskapital zur Finanzierung von Innovation und Wachstum, Studie im Auftrag des RFTE*, Wien: WIFO, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/fti-dokumente/RFTE_Wagniskapitalfinanzierung_20190604.pdf [1.3.2022].
- Kreiling, L./Paunov, C. (2021), *Knowledge co-creation in the 21st century: A cross-country experience-based policy report, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 115*, Paris: OECD Publishing, doi.org/10.1787/c067606f-en [1.3.2022].
- Lacy, P./Long, J./Spindler, W. (2020). *The Circular Economy Handbook*. London: Palgrave MacMillan.
- Lindner, R./Edler, J./Hufnagl, M./Kimpeler, S./Kroll, H./Roth, F./Wittmann, F./Yorulmaz, M. (2021): „*Missionsorientierte Innovationspolitik*“, Policy Brief, Fraunhofer ISI (2021), isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/policy-briefs/policy_brief_missionsorientierung.pdf [1.3.2022].
- Loretz, S./Pitlik, H./Schratzstaller, M. (2021): „*Bundshaushalt und Staatsschuld in der COVID-19-Krise. Bundesvoranschlag 2021 und Mittelfristiger Finanzrahmen 2021 bis 2024*“, WIFO-Monatsberichte 94 (1), S. 53-65.
- Ellen MacArthur Foundation (EMF), (2013). *Towards the Circular Economy: Opportunities for the consumer goods sector*. Ellen MacArthur Foundation, 1-112. mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/towards_the_circular_economy.ashx [1.3.2022].
- MacArthur, E./Morlet, A. (2020): *Foreword*, in: Lacy, P., Lacy, P./Long, J./Spindler, W. (2020). *The Circular Economy Handbook*, London: Palgrave MacMillan.
- OECD (2020a): „*Coronavirus (COVID-19): Joint actions to win the war*“, Paris: OECD Publishing, oecd.org/about/secretary-general/Coronavirus-COVID-19-Joint-actions-to-win-the-war.pdf [1.3.2022].
- OECD (2020b): „*Science, technology and innovation in times of COVID-19. What policy responses for the recovery*“, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2021a): „*Education at a Glance 2021*“, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2021b): „*Bildung auf einen Blick 2021: OECD-Indikatoren*“, wbv Media, Bielefeld. Indikator A5 doi.org/10.3278/6001821ow [1.3.2022].
- OECD (2021c): „*Education at a Glance 2021: OECD Indicators, Table A1.1. Educational attainment of 25-64 year-olds (2020)*“, stat.link/fvdtr4 [1.3.2022].
- OECD (2021d): „*Education at a Glance 2021: OECD Indicators – Austria*“, Paris: OECD Publishing, oecd-ilibrary.org/sites/d2c43767-en/index.html?itemId=/content/component/d2c43767-en [1.3.2022].
- OECD (2021e): *OECD Economic Surveys: Austria 2021*, Paris: OECD Publishing, doi.org/10.1787/eaf9ec79-en [1.3.2022].
- OECD (2018): *OECD Reviews of Innovation Policy: Austria 2018*, Paris: OECD Publishing, oecd.org/publications/oecd-reviews-of-innovation-policy-austria-2018-9789264309470-en.htm [14.4.2022].
- Österreichische Bundesregierung (2020): *Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020-2024*, bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:7b9e6755-2115-440c-b2ec-cbf64a931aa8/RegProgramm-lang.pdf [1.3.2022].
- Pekanov, Atanas/Schratzstaller, Margit (2020): *The role of fiscal rules in relation with the green economy*, Brüssel: European Government Economic Governance Support Unit and Policy Department, [europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/614524/IPOL_STU\(2020\)614524_EN.pdf](https://europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/614524/IPOL_STU(2020)614524_EN.pdf) [1.3.2022].
- Polz, Wolfgang/Peneder, Michael/Prem, Erich: *Neue europäische Industrie-, Innovations- und Technologiepolitik (NIIT), Eine Diskussion zentraler Aspekte mit Blick auf Österreich, Studie im Auftrag des RFTE*, Wien: WIFO/Joanneum Research, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2021/2106_Endbericht%20NIIT.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2017a): „*Empfehlung zur Weiterentwicklung des Fachhochschulsektors im österreichischen Bildungs- und Wissenschaftssystem*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2017/170530_Empfehlung_Weiterentwicklung_FH.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2017b): „*Empfehlung zur politischen Schwerpunktsetzung für den tertiären Bildungssektor, insbesondere die Universitäten*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2017/170914_Empfehlung_politische%20Schwerpunktsetzung_Universitaeten.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2017c): „*Empfehlungen für den Weg zur Innovationsspitze*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2017/171130_Empfehlung_Der%20Weg%20zur%20Innovationsspitze.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2018): *Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs 2018*, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/leistungsberichte/Leistungsbericht%202018.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2019): *Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs 2019*, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/leistungsberichte/Leistungsbericht%202019.pdf [1.3.2022].

QUELLEN

- RFTE (2020a): „*Empfehlung zur Implementierung eines ‚Fonds Zukunft Österreich‘ für Forschung, Entwicklung und Innovation*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2020/200826_Empfehlung_Fonds%20Zukunft%20Österreich.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2020b): „*Empfehlungen für die FTI-Politik in und nach der Corona-Krise*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2020/200618_Empfehlungen%20für%20die%20FTI-Politik%20nach%20COVID-19.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2021a): „*10 Thesen zur Technologiesouveränität*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2021/RFTE_Neujahrsempfang_2021_Thesenpapier.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2021b): „*Empfehlung für eine Neuausrichtung der österreichischen Industriepolitik*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2021/211020_Empfehlung_Industriepolitik.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2021c): „*Empfehlung ‚Sense of Urgency‘ in der FTI-Politik*“, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2021/211108-Empfehlung-Sense-of-Urgency.pdf [1.3.2022].
- RFTE (2021d): *Bericht zur wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs 2021*, Wien: Rat für Forschung und Technologieentwicklung, rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/leistungsberichte/Leistungsbericht%202021.pdf [1.3.2022].
- Reinstaller, Andreas/Meyer, Ina/Peneder, Michael (2022): *Transformation zur Kreislaufwirtschaft – Leistungsfähigkeit, industrie- und FTI-politische Förderung*, Studie im Auftrag des RFTE, Wien: WIFO.
- Reinstaller, Andreas (2020): „*Auswirkungen der COVID-19-Krise auf die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben des Unternehmenssektors in Österreich*“, WIFO Monatsberichte 6/2020, Wien: WIFO, wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument_jart?publikationsid=66144&mime_type=application/pdf [1.3.2022].
- Reinstaller, Andreas (2022): *Auswirkungen der COVID-Pandemie auf die Innovationsfähigkeit von Unternehmen in Österreich, Studie im Auftrag des RFTE*, i.E., fti-monitor.rfte.at/docs/S260060.pdf [1.3.2022].
- Reinstaller, Andreas/Reschenhofer, P. (2017): *Der Beitrag österreichischer Erfindungen zur Entwicklung von Schlüsseltechnologien. Ergebnisse auf der Grundlage eines neuen Patentanzeigers*, Studie im Auftrag des RFTE, Wien: WIFO, fti-monitor.rfte.at/docs/S260032.pdf [1.3.2022].
- Schneider et.al. (2021): *Evaluierung der COVID-19-Investitionsprämie*, bmdw.gv.at/dam/jcr:533d5c21-7a88-4ee7-8715-2591c952889d/IWI%20P-IC%20Endbericht_Evaluierung%20COVID-19-Investitionspr%C3%A4mie%202021_bf2.pdf [01.03.2022].
- Statistik Austria (2021): *Globalschätzung: Bruttoinlandsausgaben für F&E 2005-2020. Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung*, Wien: Statistik Austria, statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/globalschaetzung_forschungsquote_jaehrlich/O23703.html [1.3.2022].
- WKÖ (2022): *Unternehmensneugründungen 1993 – 2021 Vorläufige Ergebnisse*, wko.at/statistik/ng/ng2021v-gesamt.pdf [1.3.2022].

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber

Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 1010 Wien, Pestalozzigasse 4

Ratsmitglieder

Dr.ⁱⁿ Klara Sekanina, Ratsvorsitzende

DIⁱⁿ Dr.in Sabine Herlitschka, MBA, stv. Ratsvorsitzende

Univ.-Prof. Dr. Jakob Edler

Dr. Hermann Hauser

em. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.in Helga Nowotny

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Sylvia Schwaag-Serger

Geschäftsstelle

DI Dr. Ludovit Garzik, Geschäftsführer

DIⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ techn. Alexandra Mazak-Huemer, stv. Geschäftsführerin

Dr. Anton Graschopf

Mag.^a Bettina Poller

PD Dr. Gerhard Reitschuler

Sascha Ruhland, M.A.

Mag. Martin Wagner

Dr. Bernhard Wally, MSc

Projektleitung und Redaktion

DIⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ techn. Alexandra Mazak-Huemer

Mag. Martin Wagner

Daten

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO), Mag. Dr. Jürgen Janger, MSc

Gestaltung und Produktion

Extraplan GesbR, Wien

Druck

Gugler GmbH, Melk

Cradle to Cradle Certified®-Ökosiegel seit 2011

© 2022 Rat für Forschung und Technologieentwicklung

