



Die Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems

Jürgen Janger, Anna Strauss-Kollin

Wissenschaftliche Assistenz:
Fabian Gabelberger

September 2020

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Die Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems

Jürgen Janger, Anna Strauss-Kollin

September 2020

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung
Im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

Begutachtung: Fabian Unterlass

Wissenschaftliche Assistenz: Fabian Gabelberger

In dieser möglichst umfassenden und systematischen Bewertung der Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems im internationalen Vergleich erweisen sich von 14 grob abgegrenzten Bereichen "Finanzierung von Forschung und Entwicklung", "internationale Verflechtung", "Standortattraktivität" und "Unternehmens-FTI" als überdurchschnittlich gemessen an den führenden EU-Ländern. Die Leistungsfähigkeit der Bereiche "Forschung, Technologie und Innovation (FTI) in Klima und Umwelt", "Digitalisierung" sowie "innovationsintensive Gründungen" bleibt weit unter dem Durchschnitt. Etwas unterdurchschnittlich ist sie in den Bereichen "Effizienz", "tertiäre Bildung", "sekundäres Bildungssystem", "Geschlechtergleichstellung", "Regulierung und Steuern" sowie "Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen". Allgemein rangiert Österreich (mit Ausnahmen) über dem EU-Durchschnitt, in vielen Fällen unter jenem der innovationsführenden Länder und fast immer unter dem Niveau der weltweiten Top-3-Länder. Ein Benchmarking-Fokus auf die EU und die führenden Innovationsländer der EU greift zu kurz – Innovationsleistung sollte zunehmend im weltweiten Kontext verglichen werden, um sie und ihre Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit umfassend abzubilden.

2020/305-1/S/WIFO-Projektnummer: 5616

© 2020 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • <https://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 60 € • Kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/66555>

Inhalt

Executive Summary	1
1. Einleitung	3
2. Methodologie und analytischer Aufbau	3
2.1 Konzeptionelle Grundlagen	3
2.2 Untererfassung der Innovationsleistung	9
2.3 Berechnung und Darstellung der Indikatoren	10
3. Leistungsfähigkeit des Innovationssystems: Ausgewählte Bereiche	14
3.1 Rahmenbedingungen für FTI-Aktivitäten	14
3.1.1 Regulierung und Steuern	14
3.1.2 Vortertiäres Bildungssystem, inkl. Weiterbildung	17
3.1.3 Internationale Verflechtung	21
3.2 FTI-Kernsystem – Produktion von Wissen und Innovationen	24
3.2.1 Tertiäre Bildung	24
3.2.2 Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	27
3.2.3 Leistung bestehender Unternehmen	29
3.2.4 Gründungen	33
3.2.5 Finanzierung von F&E	35
3.3 Querschnittsthemen	38
3.3.1 Digitalisierung	38
3.3.2 Umwelt & Klima	42
3.3.3 Standortattraktivität	44
3.3.4 Gender	46
3.4 Effizienz und Effektivität von FTI Aktivitäten	48
3.4.1 Effizienz	48
3.4.2 (Potenzielle) Effektivität	51
4. Synthese und Schlussfolgerungen	54
5. Literatur	60
6. Anhang	65
6.1 Berechnung der Indikatoren	65
6.1.1 Normalisierte Indikatoren für Grafiken	65
6.1.2 Verhältnisindikatoren in den Tabellen	65
6.2 Indikatoren im Detail	66

Tabelle 1: Detailinformation zu den Indikatoren für Regulierung, Finanz- und Steuersystem	16
Tabelle 2: Detailinformationen zu den Indikatoren für das Bildungssystem	20
Tabelle 3: Detailinformationen zu den Indikatoren für die internationale Verflechtung	23
Tabelle 4: Detailinformationen zu den Indikatoren für tertiäre Bildung	26
Tabelle 5: Detailinformationen zu den Indikatoren für die Forschungsleistung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	28
Tabelle 6: Detailinformationen zu den Indikatoren für die Innovationsleistung bestehender Unternehmen	32
Tabelle 7: Detailinformationen zu den Indikatoren für Gründung und Wachstum innovativer Gründungen	34
Tabelle 8: Detailinformationen zu den Indikatoren für die Finanzierung von F&E	37
Tabelle 9: Detailinformationen zu den Indikatoren für Digitalisierung	41
Tabelle 10: Detailinformationen zu den Indikatoren für Umwelt & Klima	43
Tabelle 11: Detailinformationen zu den Indikatoren für die Standortattraktivität	45
Tabelle 12: Detailinformationen zu den Indikatoren für Geschlechtergleichstellung	47
Tabelle 13: Detailinformationen zu den Indikatoren für Effizienz	50
Tabelle 14: Detailinformationen zu den Indikatoren für Effektivität	53
Tabelle 15: Darstellung der 14 Bereiche in Tabellenform, mit den jeweiligen Top-Ländern	56
Tabelle 16: Innovationsleistung anhand der Teilbereiche der 14 Bereiche	57
Tabelle 17: Indikatoren für Regulierung, Finanz- und Steuersystem	66
Tabelle 18: Indikatoren für das Bildungssystem	68
Tabelle 19: Indikatoren für die internationale Verflechtung	72
Tabelle 20: Indikatoren für tertiäre Bildung	74
Tabelle 21: Indikatoren für die Forschungsleistung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	75
Tabelle 22: Indikatoren für die Innovationsleistung bestehender Unternehmen	76
Tabelle 23: Indikatoren für Gründung und Wachstum innovativer Gründungen	79
Tabelle 24: Indikatoren für Finanzierung von F&E	79
Tabelle 25: Indikatoren zum Stand der Digitalisierung	81
Tabelle 26: Indikatoren zu Umwelt & Klima	83
Tabelle 27: Indikatoren zur Standortattraktivität	84
Tabelle 28: Indikatoren für Geschlechtergleichstellung	85
Tabelle 29: Indikatoren für Effizienz	86
Tabelle 30: Indikatoren für Effektivität	88

Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Innovationssystems	5
Abbildung 2: Innovations-Wirkungskette auf Ebene eines Unternehmens (Produktionsprozess von Innovationen)	7
Abbildung 3: Wirkungskette für Leistungen von Hochschulen	8
Abbildung 4: Übersichtsgrafik für die Darstellung der einzelnen Bereiche, am Beispiel des Bereichs 1 (Rahmenbedingungen – Regulierung & Steuern)	12
Abbildung 5: Regulierung, Finanz- und Steuersystem im Überblick	15
Abbildung 6: Das Bildungssystem im Überblick	19
Abbildung 7: Österreichs internationale Verflechtung im Überblick	22
Abbildung 8: Indikatoren für tertiäre Bildung im Überblick	25
Abbildung 9: Indikatoren für die Forschungsleistung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen im Überblick	27
Abbildung 10: Indikatoren für die Innovationsleistung bestehender Unternehmen im Überblick	31
Abbildung 11: Indikatoren für Gründung und Wachstum innovativer Gründungen im Überblick	34
Abbildung 12: Indikatoren für die Finanzierung von F&E im Überblick	36
Abbildung 13: Indikatoren zum Stand der Digitalisierung in Österreich im Überblick	40
Abbildung 14: Indikatoren zu Umwelt & Klima im Überblick	43
Abbildung 15: Indikatoren zur Standortattraktivität im Überblick	45
Abbildung 16: Indikatoren zur Geschlechtergleichstellung im Überblick	47
Abbildung 17: Indikatoren zur Effizienz von FTI-Aktivitäten im Überblick	49
Abbildung 18: Indikatoren zur Effektivität von FTI-Aktivitäten im Überblick	52
Abbildung 19: Analyse der Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems – grober Überblick im Vergleich zu den führenden Innovationsländern.	54
Abbildung 20: Verteilung der Leistung Österreichs in den 14 Grobbereichen des Innovationssystems.	55

Executive Summary

- Die vorliegende Studie versucht, ein möglichst systematisches und breites Bild der Leistung des österreichischen Innovationssystems im internationalen Vergleich zu erstellen.
- Das Innovationssystem wird in 14 Bereiche eingeteilt, die jeweils im Vergleich zum Durchschnitt der EU, der *It European Innovation Scoreboard* führenden Länder Dänemark, Finnland, Niederlande und Schweden, sowie den indicatorspezifischen Top-3 Ländern gezeigt werden.
- Wo möglich, wird die Leistung der Bereiche getrennt in Input- und Outputkategorien dargestellt, sowie ein Wachstumstrend für Österreich und eine Wachstumsdifferenz zu den Innovation Leaders berechnet. Innerhalb der Inputs werden Ausgaben und Personal gezeigt, auf Outputseite Quantität und Qualität unterschieden.
- Österreichs Leistung zeigt sich wie folgt (in % zu EU, Innovation Leader, Top-3):
 - Überdurchschnittlich zu Innovation Leader:
 - Finanzierung von F&E (166% EU, 145% IL, 75% T-3)
 - Standortattraktivität (134% EU, 108% IL, 74% T-3)
 - Internationale Verflechtung (111% EU, 106% IL, 59% T-3)
 - Unternehmens-FTI (154% EU, 103% IL, 72% T-3)
 - Leicht unterdurchschnittlich zu Innovation Leader (zwischen 75 und 100%):
 - Effizienz (122% EU, 95% IL, 68% T-3)
 - (Potenzielle) Effektivität (112% EU, 94% IL, 68% T-3)
 - Tertiäre Bildung (105% EU, 91% IL, 61% T-3)
 - Bildung (exkl. tertiäre Bildung) (107% EU, 90% IL, 63% T-3)
 - Geschlechtergleichstellung (91% EU, 86% IL, 57% T-3)
 - Regulierung und Steuern (92% EU, 81% IL, 47% T-3)
 - Forschung an Hochschulen & außeruniv. Einrichtungen (145% EU, 80% IL, 61% T-3)
 - Stark unterdurchschnittlich zu Innovation Leader (unter 75%):
 - FTI in Klima & Umwelt (86% EU, 73% IL, 32% T-3)
 - Digitalisierung (84% EU, 68% IL, 51% T-3)
 - Gründungen und ihr Wachstum (72% EU, 55% IL, 47% T-3)
- Zusammengesetzte Indikatoren vermitteln ein grobes und schnell zu kommunizierendes Bild, für eine genauere Ursachenanalyse sollten jedenfalls aber auch die einzelnen Indikatoren berücksichtigt werden. Auf Ebene von Teilbereichen innerhalb der 14 Bereiche sind die folgenden Bereiche unter 75% der Leistung der Innovation Leaders:
 - Finanzsystem (insbes. auch Risikokapital) (84% EU, 66% IL, 54% T-3)
 - Weiterbildung (131% EU, 60% IL, 51% T-3)

- Forschungsleistung Hochschulen und außeruniversitäre Einrichtungen (137% EU, 70% IL, 53% T-3)
- Erfindungsperformance Unternehmen (214% EU, 74% IL, 56% T-3)
- Gründungen und ihr Wachstum (siehe oben)
- Effizienz Technologie (171% EU, 68% IL, 54% T-3)
- Alle Bereiche der Digitalisierung, mit Ausnahme Wirkung von IKT
- Alle Bereiche von Umwelt & Klima
- In folgenden Teilbereichen ist Österreich deutlich über dem Durchschnitt der IL (>110%)
 - Verflechtung Innovation (107% EU, 124% IL, 65% T-3)
 - FTI in KMU (131% EU, 115% IL, 67% T-3)
 - Kooperation Wissenschaft Wirtschaft (176% EU, 115% IL, 70% T-3)
 - F&E-Quote (180% EU, 113% IL, 76% T-3)
 - Finanzierung Unternehmen (200% EU, 210% IL, 67% T-3)
- Auf Basis von einzelnen Indikatoren ist Österreich global unter den Top-3 Ländern bei den beiden Indikatoren Anteil berufsbezogen ausgebildeter Schulabsolvent/innen und industriebereinigte F&E-Intensität.
- Als generelles Muster zeigt sich, dass sich Österreich in der Regel (mit Ausnahmen) über dem EU-Schnitt, in vielen Fällen unter jenem der Innovation Leaders, und fast immer unter dem Niveau der Top-3 befindet. Manche Indikatoren weisen eine sehr große Spreizung auf, die die starke Konzentration wissenschaftlich-technologischer Leistungen veranschaulichen (wenn Österreich etwa bei Patenten und Publikationen deutlich über der EU liegt, aber noch weit weg von den Spitzenländern ist).
- Insgesamt hat Österreich jedenfalls in vielen Bereichen Aufholbedarf, wenn es das Ziel ist, unter die wirklichen Spitzenländer vorzustoßen; zu diesen zählt in Europa jedenfalls die Schweiz, die in vielen Kategorien, sowohl bei Unternehmen als auch Wissenschaft, zur absoluten Spitze gehört.
- Eine allgemeine Beobachtung für Innovationsvergleiche ist, dass ein Benchmarking- Fokus auf die EU und die führenden Innovationsländer der EU zu kurz greift – Innovationsleistung sollte zunehmend im globalen Kontext verglichen werden, um Innovationsleistung sowie Wettbewerbsfähigkeit umfassend abzubilden.
- Trotz des Versuchs dieses Berichts, Innovationsleistung umfassend abzubilden, fehlen viele wichtige Bereiche, die den Rahmen des Berichts sprengen würden, etwa regionale und sektorale Innovation (mit Ausnahme Digitalisierung, Klima), Nachfrage nach Innovation, gesellschaftliche Einstellungen zu Wissenschaft und Innovation, qualitative Evaluierungsansätze, etc.
- Zudem fehlen Mikrodaten, die eine Verteilung der Leistung in einer Branche oder in einem Sektor zeigen könnte und so wichtige Schlüsse auf die Form der Innovationsproduktionspyramide zulassen würde, ob diese nämlich eher breit verläuft mit einer schwach ausgeprägten Spitze, oder ob die Basis schmal ist und die Leistung wenigen Spitzeneinrichtungen zu verdanken ist.

1. Einleitung

Die vorliegende Studie ist als Hintergrundbericht für den Leistungsbericht 2020 des Rats für Forschung und Technologieentwicklung (*Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 2020*) konzipiert, um möglichst umfangreich bzw. detailliert die vorhandenen Daten bzw. Indikatoren zur Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems darzustellen.¹ Die Daten und Indikatoren sollen dazu beitragen, eine Status-Quo-Diagnose des Innovationssystems zu unterstützen und etwaige FTI-politische Maßnahmen auf Evidenz basieren zu können. Datengestützte Status-Quo-Analysen sind ein wichtiger Startpunkt von Strategieprozessen, wie etwa z.B. für eine FTI-Strategie. Die Studie selbst gibt keine innovationspolitischen Empfehlungen ab. Sie erläutert auch nicht im Detail, warum einzelne Indikatoren für die Darstellung der Innovationsleistung herangezogen werden, sondern verweist jeweils auf die bestehende Literatur.

Sie ist wie folgt gegliedert: Kapitel 2 beschreibt die Methodologie und den analytischen Aufbau der Studie, sowie Einschränkungen der Aussagekraft. Kapitel 3 präsentiert die Indikatoren zu insgesamt 14 Bereichen des Innovationssystems. Kapitel 4 zieht Schlussfolgerungen und fasst die Analyse zusammen.

2. Methodologie und analytischer Aufbau

2.1 Konzeptionelle Grundlagen

Die Zielsetzung für die Studie ist es, die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Bereiche des Innovationssystems möglichst systematisch abzubilden. Die Systematisierung erfolgt dabei anhand der folgenden Leitlinien:

- Das Innovationssystem wird breit über viele Teilbereiche abgebildet, einschließlich wichtiger Rahmenbedingungen wie dem sekundären Bildungssystem, Arbeits-, Kapital- und Produktmarktregulierung, Besteuerung, Zugang zu Finanzierung, etc. (siehe Abbildung 1), um der Bandbreite der vielen Bestimmungsfaktoren von Innovationsleistungen gerecht zu werden.
- Innerhalb der Teilbereiche werden die zur Verfügung stehenden Indikatoren nach dem Prinzip von Wirkungsketten (Abbildung 2 und Abbildung 3) strukturiert, d.h. dass Input- von Outputindikatoren getrennt dargestellt werden, mit Ausnahme der zusammengesetzten Indikatoren auf der Ebene der einzelnen Bereiche.

Im Folgenden werden diese beiden Aspekte näher erläutert.

¹ Wir bedanken uns bei Johannes Gadner, Anton Graschopf, Agnes Kügler, Angela Köppl, Bettina Poller und Gerhard Reitschuler für wertvolle Kommentare und Hinweise.

Breites Verständnis der Bestimmungsfaktoren von Innovation

Abbildung 1 gibt einen Überblick über das zugrundeliegende Schema des Innovationssystems (der Bestimmungsfaktoren von Innovation), an dem sich der vorliegende Bericht orientiert und das breit mögliche Bestimmungs- oder Einflussfaktoren für Innovationsaktivitäten abbildet. Die Literatur zu wichtigen Elementen eines Innovationssystems (Elementen, die sich auf Innovationsleistung auswirken bzw. in denen Innovation stattfindet) ist überaus umfassend; die Indikatorauswahl stützt sich u.a. auf die vorangegangenen Leistungsberichte des Rats für Forschung und Technologieentwicklung², die Forschungs- und Technologieberichte der Bundesregierung mit den jeweiligen Kapiteln zur Innovationsleistungsfähigkeit Österreichs³, spezifische Innovationsstudien im österreichischen Kontext (Aiginger – Falk – Reinstaller, 2009; Leitner et al., 2015; OECD, 2018), akademische Literatur (siehe die diversen Detailkapitel), etc.

Die Indikatorenbereiche, die das österreichische Innovationssystem abbilden sollen, bestehen aus (1) spezifischen Rahmenbedingungen für Forschungs-, Technologie- und Innovationsaktivitäten, wie Regulierungen, dem Steuer-, Finanz- oder Bildungssystem, oder der internationalen Verflechtung Österreichs.

(2) dem FTI-Kernsystem, innerhalb dessen von hochschulischen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen Wissen und Innovationen generiert werden und dabei vom Forschungsfördersystem (Finanzierung von F&E) unterstützt werden und

(3) Querschnittsthemen wie Klima- und Umweltschutz oder Digitalisierung, die Auswirkungen auf alle Teilbereiche des Innovationssystems haben bzw. vom übrigen Innovationssystem beeinflusst werden, oder auch einfach thematisch spezialisierte Ausschnitte des gesamten Innovationssystems sind. Im österreichischen Kontext sind neben den großen Herausforderungen Klima und Digitalisierung auch die Standortattraktivität hervorzuheben, die aufgrund der hohen Auslandsfinanzierung der österreichischen F&E-Ausgaben eine wichtige Komponente für die Leistung des FTI-Systems darstellt; und die Geschlechtergleichstellung im Innovationsbereich, besonders mit Blick auf die Erhöhung der Involvierung von Frauen in Innovationsaktivitäten.

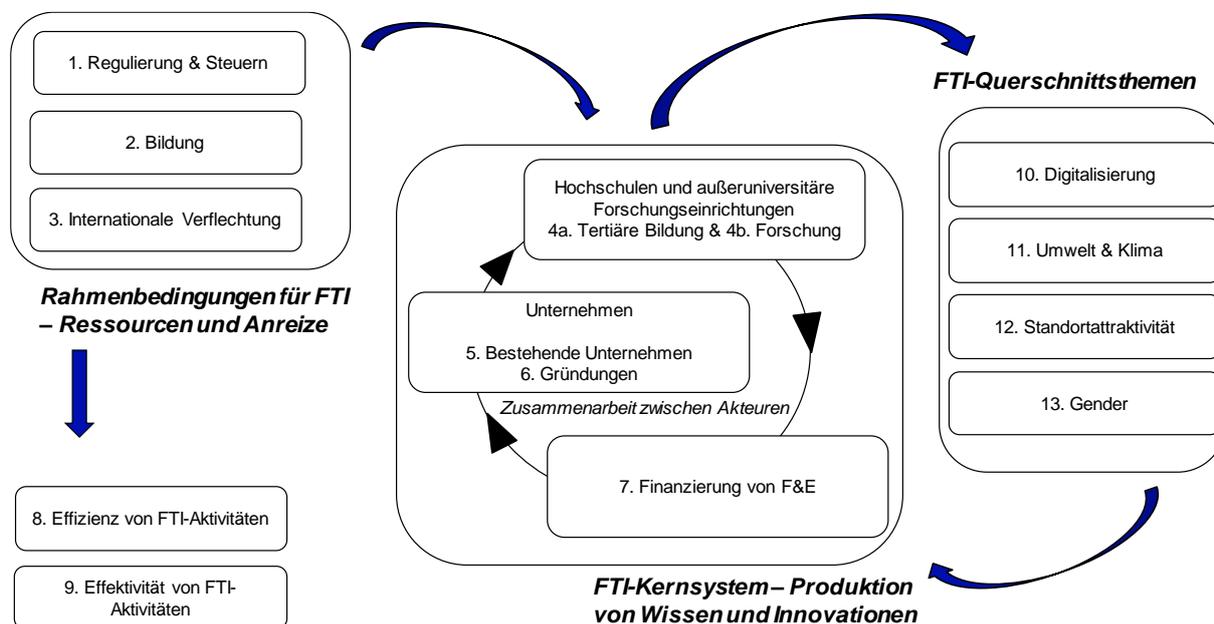
Das Funktionieren des Zusammenspiels aller Teilbereiche und Akteure des FTI-Systems wiederum entscheidet über (4) Effizienz und Effektivität der FTI-Aktivitäten.

Letztere ist als potenzielle Effektivität zu verstehen und fasst übergeordnete wirtschaftliche und gesellschaftliche Impactindikatoren zusammen, wie z.B. Wirtschaftsleistungs-, Gesundheits- oder Umweltmaße. Das Niveau der Maße kann nicht kausal mit Innovationsleistung in Zusammenhang gebracht werden, aber kann Handlungsbedarf für die FTI-Politik aufzeigen – wenn etwa wichtige Umweltkennzahlen wie z.B. das Niveau der Treibhausgase deutlich über dem Niveau anderer Länder liegen, kann dies auch als Ansporn für die FTI-Politik dienen, ihre Instrumente verstärkt auf die Bekämpfung des Klimawandels auszurichten, etwa durch technologische oder soziale Innovationen.

² <https://www.rat-fte.at/leistungsberichte-298.html> In die Erstellung bzw. in die Indikatorauswahl der Leistungsberichte waren auch die Studienautor/innen involviert, zudem wurde die Auswahl der Indikatoren für die vorangegangenen Leistungsberichte in einer Expert/innensitzung mit den Bundesministerien abgestimmt.

³ <https://www.bmk.gv.at/themen/innovation/publikationen/forschungsberichte.html>

Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Innovationssystems



Q: Autor/innen.

Im Zentrum des Konzepts von Innovationssystemen und ihrem Einfluss auf die Innovationsleistung steht der Gedanke, dass für Innovationsleistung die Fähigkeiten und Kompetenzen unterschiedlicher Akteure notwendig sind, die nicht nur durch eigene Kompetenzen, sondern durch die Konnektivität zwischen den Akteuren und zahlreiche Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Einzelne Unternehmen können nicht alle Inputs, die sie für ihre Innovationsaktivitäten benötigen, selbst herstellen – etwa ihre Forscher/innen selbst ausbilden. Fachliche Spezialisierung bringt die Notwendigkeit der Kooperation mit sich.

Der Zusammenhang jedes Indikators mit Innovation wird in der Studie nicht selbst erklärt, sondern auf bestehende Literatur verwiesen.

Wirkungsketten innerhalb der Bereiche des Innovationssystems

Das zugrundeliegende Prinzip für die Auswahl und Struktur der einzelnen Indikatoren für jeden Bereich ist das Nachzeichnen einer Wirkungskette (in Anlehnung an eine ökonomische Produktionsfunktion bzw. die aus Evaluierungen bekannte *Logic Chain* (Interventionslogik, etwa wie Inputs eines Programms sich in Outputs und *Outcomes* widerspiegeln) (McLaughlin – Jordan, 1999; Solow, 1957): Sowohl die In- als auch die Output-Seite von Innovationsanstrengungen werden dargestellt, womit auch Effizienzbetrachtungen möglich sind. Ausgenommen sind Bereiche, in denen keine Produktionsprozesse im engeren Sinn stattfinden, z.B. bei Regulierung & Steuern; im Bereich Gender ist das Organisationsprinzip der Indikatoren der Karriereverlauf.

Auf Inputseite werden grundsätzlich monetäre und personelle Ressourcen dargestellt, auf Outputseite soweit möglich immer sowohl Quantität als auch Qualität (etwa Zahl und Qualität von Patenten).

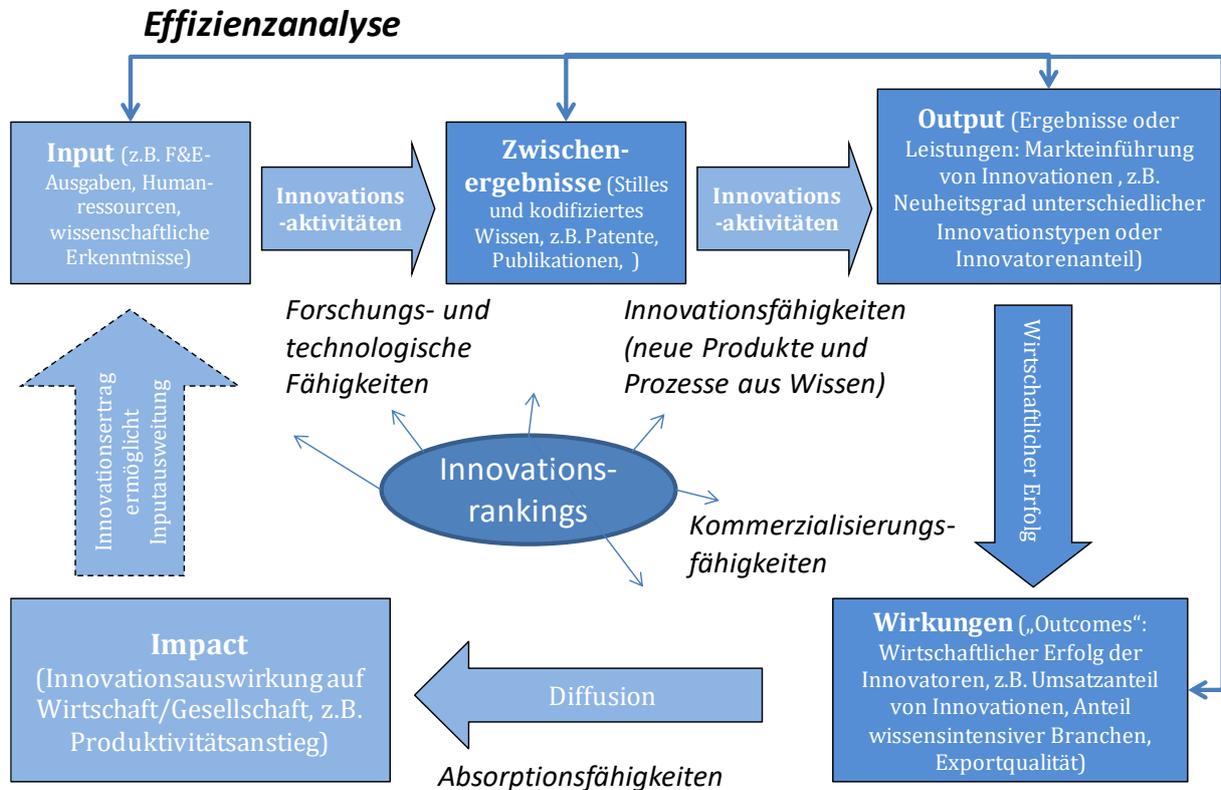
Mit Outputs werden hier verkürzt sowohl direkte Ergebnisse von Anstrengungen („(Zwischen-)Outputs“ – z.B. Patente als direktes Ergebnis von Forschungsanstrengungen in Unternehmen) als auch weiterführende Wirkungen verstanden („Outcomes“ – z.B. der Umsatz, der mit Innovationen erzielt wird, die auf den angesprochenen Patenten beruhen; und „Impacts“ – z.B. gesamtwirtschaftliche Produktivitätswirkungen). Abbildung 2 zeigt schematisch Inputs, Zwischenergebnisse, Output, Outcomes und Impact für den Innovationsproduktionsprozess von Unternehmen. Die Wirkungskette stellt nicht zwingend einen linearen Innovationsprozess dar, sondern dient nur der systematischen Erfassung der Prozesse für eine durchgehende Messung.

Wirkungsketten werden nicht nur für den Unternehmensbereich dargestellt, sondern auch für wichtige weitere Bereiche des Innovationssystems, wie z.B. tertiäre Bildung oder Forschung an Hochschulen, deren Outputs (wie etwa Absolvent/innen, oder neues Wissen) wiederum Inputs für Unternehmensaktivitäten sind, aber nicht nochmals doppelt als Inputs bei Unternehmensaktivitäten angeführt werden (siehe Abbildung 3).

Gegenüber standardisierten Innovationsrankings wie dem *European Innovation Scoreboard* bietet die vorliegende Analyse den Vorteil, für jeden einzelnen Bereich somit In- und Outputindikatoren zu trennen, wodurch hohe Inputs wie z.B. F&E-Ausgaben nicht schwachen Output kompensieren können, mit Ausnahme der Syntheseindikatoren für jeden einzelnen Bereich. Das breite Verständnis von Innovation und der systematische Zugang aufgrund von Wirkungsketten erlauben es auch, ein ausgewogenes Bild zu präsentieren, das nicht mit der Begrenzung durch eine Auswahl an für alle Länder gleichen Indikatoren leben muss.

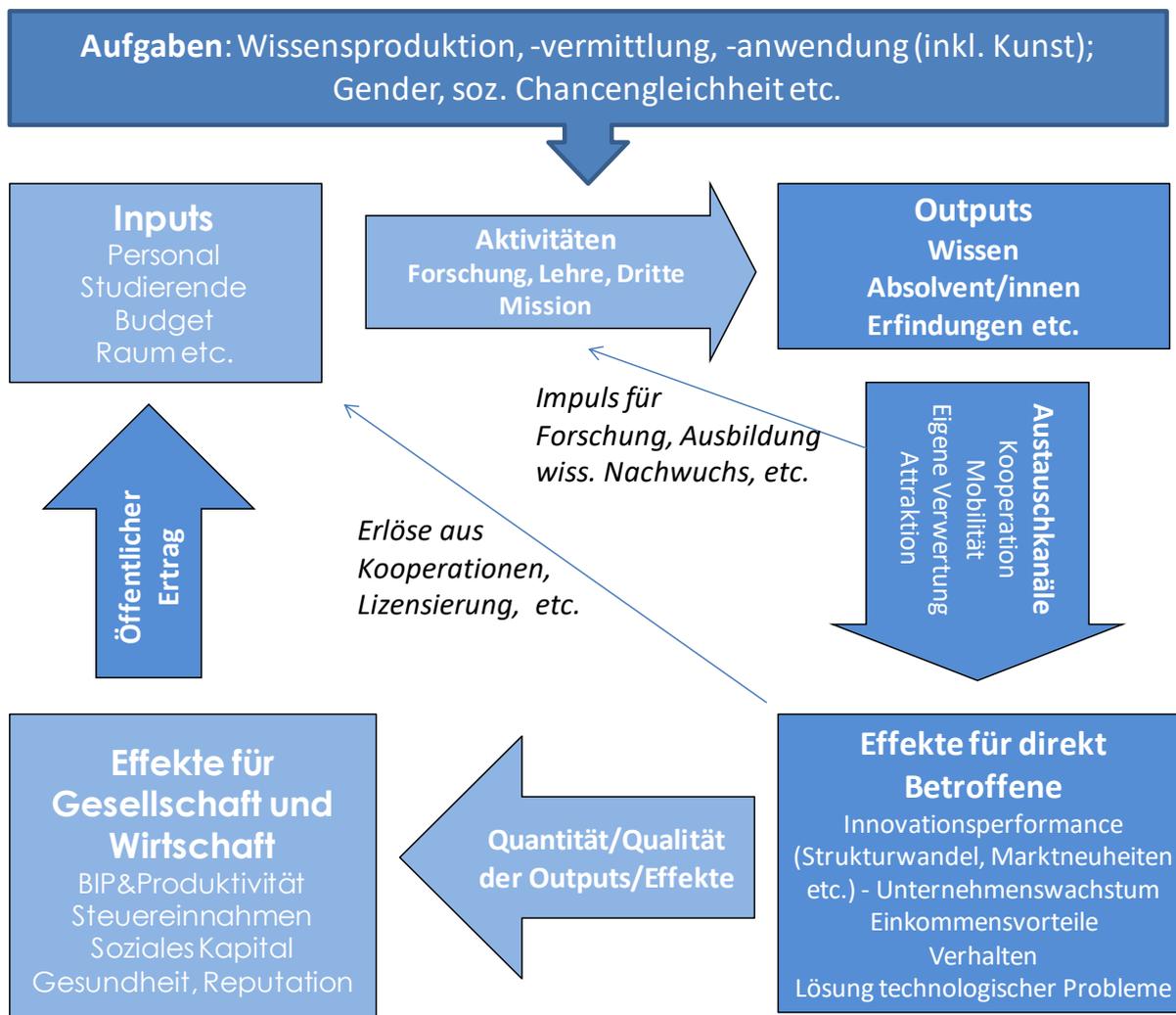
Die Trennung zwischen In- und Outputs erlaubt es auch trennschärfer, Policy-Indikatoren (wie öffentliche F&E-Finanzierung) von Performance-Indikatoren (wie z.B. Quantität der Patente) zu trennen, sowohl für eine ungerichtete Leistungsdiagnose – d.h. hohe Leistung gleichgültig in welchen Bereichen, um die Wettbewerbsfähigkeit einzuschätzen – als auch für Bewertungen gerichteter Innovationsanstrengungen, z.B. in puncto Klima und Digitalisierung.

Abbildung 2: Innovations-Wirkungskette auf Ebene eines Unternehmens (Produktionsprozess von Innovationen)



Q: Janger – Kügler, 2018.

Abbildung 3: **Wirkungskette für Leistungen von Hochschulen**



Q: Janger et al., 2017a.

2.2 Untererfassung der Innovationsleistung

Trotz des Versuchs, möglichst umfassend vorhandene Indikatoren darzustellen, fehlen wichtige Komponenten aus unterschiedlichen Gründen, etwa mangelnden Ressourcen, oder methodischen und daten-bezogenen Problemen.

Inhaltliche Ergänzungsmöglichkeiten von Leistungsmerkmalen

Insbesondere würde eine umfassende Abbildung regionaler¹ und sektoraler Innovationssysteme² (inklusive des internationalen Vergleichs) den Rahmen des Ansatzes sprengen. Gerade auf regionaler Ebene, in Agglomerationen kann Innovationsdynamik aber stark sein bzw. können Systemvergleiche aussagekräftig sein, weil sie hier reale Beziehungen etwa zwischen Hochschulen, *Start-ups* und bestehenden Unternehmen abbilden.

Auf der Ebene von Akteuren werden im Wesentlichen diverse Unternehmenstypen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen erfasst, nicht erfasst ist z.B. der Forschungs- und Innovationsbeitrag zivilgesellschaftlicher Einrichtungen.

Weitgehend nicht abgebildet sind zudem die Nachfrageseite von Innovation, etwa öffentliche Beschaffung (als Input) oder Geschwindigkeit der Adoption neuer Technologien, bis hin zum gesellschaftlichen Stellenwert von F&E und Innovation.

Grundsätzlich waren aufgrund der kurzen zur Verfügung stehenden Zeitspanne die Analyse-möglichkeiten eingeschränkt. Es gibt sicher weitere interessante Datenmöglichkeiten, die den Autor/innen zum Studierstellungszeitpunkt nicht bekannt waren.

Schließlich fehlen Informationen bezüglich der Leistungsfähigkeit von Innovationssystemen, die aus qualitativen Ansätzen oder z.B. Evaluierungsstudien stammen. Diese widmen sich meist spezifischen Problemen oder Fragestellungen, die selten komparativ-international analysiert werden, aber wertvolle Informationen gerade für Innovationsstrategieprozesse bergen. Das Repository der Plattform für Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung (FT Eval) bietet hier eine systematische Speicherung aller relevanten Studien für Österreich (<https://repository.fteval.at/>).

Methodisch- und daten-bedingtes Fehlen wichtiger Innovationsleistungsmerkmale

Die Indikatoren bilden nationale Durchschnittswerte ab, die keine Verteilung der Leistungen zeigen können, etwa ob der Durchschnittswert in der Patent- oder Publikationsperformance durch ähnliche Performance der meisten Einrichtungen zustande kommt, oder einige wenige ein sehr hohes Leistungsniveau aufweisen und viele andere ein niedriges. Dies ist aktuell eine enorm wichtige Frage, da es Indizien gibt, dass etwa die Leistung bei Unternehmen zunehmend divergiert, indem einige globale Spitzenfirmen in ihren Branchen sich vom Rest der Unternehmen absetzen (siehe dazu das OECD Multiprod-Projekt, *Janger – Peneder – Hölzl, 2018*, sowie eine Studie der Bertelsmann Stiftung, *Ederer et al., 2020*). Eine Analyse der Leistungsverteilung würde Mikrodaten erfordern, selbst wenn der Datenzugriff möglich und die -qualität robust

¹ Siehe z.B. Agrawal – Cockburn, 2003; Czarnitzki – Hottenrott, 2009; Rodriguez-Pose – Crescenzi, 2008.

² Siehe z.B. Malerba, 2005; Malerba – Orsenigo, 1997; Peneder, 2010; Reinstaller – Unterlass, 2011.

wäre, wäre der Rückgriff auf Mikrodaten aber erheblich zeitaufwändiger und kostenintensiver. Aufgrund der enormen innovationspolitischen Relevanz der Trends zu divergierender Leistung wird empfohlen, eine eigene Studie zu diesem Thema durchzuführen. Wenn etwa sektorale Innovationsleistung durch wenige hochproduktive Firmen entsteht, wäre für die Innovationspolitik ein breiterer Ansatz, der Nachzügler unterstützt, mitunter lohnender, wie wenn die Leistung durch viele durchschnittliche Unternehmen entsteht und eher eine Förderung zur Bildung von Spitzen angezeigt wäre.

Die Analyse zeigt zudem Indikatoren. Sie nimmt keine statistisch-ökonomischen Wirkungsanalysen vor, etwa um die kausale Wirkung von F&E-Ausgaben auf Patente zu ermitteln. Die Studie kann aber ein Startpunkt sein, um solche weiterführenden Analysen, die kausal Bestimmungsfaktoren ermitteln können, prioritär in Bereichen durchzuführen, in denen die internationale Leistungsfähigkeit unterdurchschnittlich ist (oder Ausgaben überdurchschnittlich hoch sind). Wichtig für solche Analysen ist wiederum ein Mikrodatenzugriff und die Verknüpfbarkeit unterschiedlicher Datenbestände, etwa der Statistik Austria mit Daten der FFG (siehe zur Datensituation in Österreich Kap. 5.1, Die Bedeutung von Mikrodaten zur Unterstützung und Bewertung von FTI-Politik, im Forschungs- und Technologiebericht 2018 (*Bundesministerien, 2018*)). Bereichsspezifische Lücken in den Daten etwa wegen mangelnder Erhebung, werden in den jeweiligen Kapiteln diskutiert.

Schließlich tritt eine Untererfassung der Leistung am aktuellen Rand auf. Viele Indikatoren sind nur mit zeitlicher Verzögerung mit im Durchschnitt von 2-3 Jahren verfügbar. Damit hinkt die Status Quo Diagnose der aktuellen Leistungsfähigkeit des Innovationssystems hinterher, die sich durch die Covid-19-Krise gerade im Jahr 2020 unerwartet stark ändern könnte, etwa durch den Rückgang der üblicherweise prozyklischen Innovationsaktivitäten, sowohl was F&E- oder Innovationsaufwendungen, als auch Markteinführungen neuer Produkte betrifft (*Friesenbichler et al., 2020; Reinstaller, 2020*).

2.3 Berechnung und Darstellung der Indikatoren

Länderauswahl

Der Bericht verwendet in der Regel die Innovation Leaders Schweden, Finnland, Dänemark und die Niederlande laut European Innovation Scoreboard 2019 als Benchmark, d.h. die EU-Länder, die sich im Innovationsranking der EU in der Spitzengruppe befinden. Zudem werden zur Veranschaulichung immer wieder auch der Durchschnitt der EU-Mitgliedsstaaten und die jeweiligen globalen Top 3 als Vergleichsgrößen herangezogen. Der Fokus auf EU-Länder könnte angesichts der zahlreichen überaus innovationsstarken Länder außerhalb der EU für eine auf die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit von im globalen Wettbewerb agierenden Unternehmen gerichtete FTI-Politik zu kurz greifen. Aber auch gesellschaftliche Herausforderungen wie der Klimawandel verlangen nach einer globalen Perspektive.

Indikatorberechnung

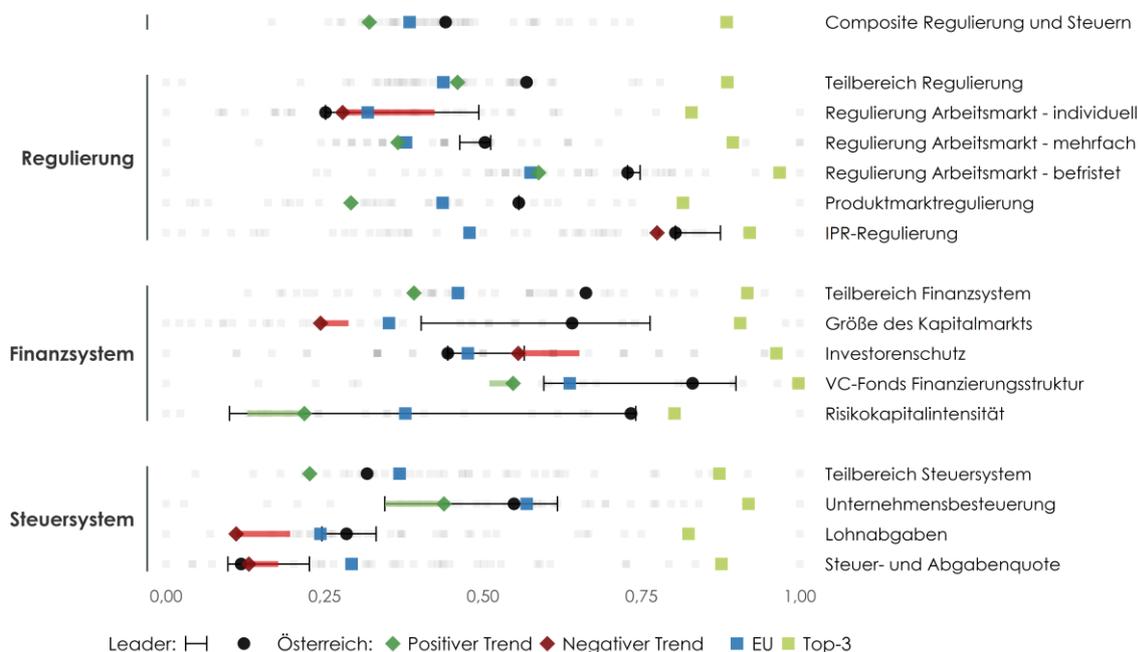
Methodisch werden die Indikatoren auf zwei Arten berechnet. Für die Übersichtsgrafiken im Haupttext werden normalisierte Indikatorwerte verwendet, um alle Werte in einer Grafik darstellen zu können (siehe Anhang 6.1.1 für die Berechnung der Normalisierung). Für die Detailtabellen im Anschluss an die Übersichtsgrafiken beruhen die einzelnen Indikatorwerte auf einem einfachen Verhältnis der Werte Österreichs zum Durchschnitt der EU, der Innovation Leader und der jeweiligen Top 3-Länder für jeden Indikator (ein Indexwert). Dies erlaubt jeweils eine schnelle Einschätzung von Leistungsunterschieden. Die Länderauswahl inkludiert grundsätzlich alle verfügbaren Länder, d.h. auch global führende Innovationsländer wie z.B. die USA, Südkorea, Japan und Israel. Die Datenverfügbarkeit ist für die Länder der Europäischen Union in der Regel jedoch besser. Neben dem absoluten Verhältnis wird auch das Wachstum Österreichs sowie das Wachstum der Innovation Leader berechnet. Die Zeitreihen für die Indikatoren variieren je nach Datenverfügbarkeit, meist beginnen sie nicht vor dem Jahr 2000.

In jedem Bereich des Innovationssystems gibt es zudem Teilbereiche (z.B. alle Input-, alle Output-indikatoren), für die ein zusammengesetzter Indikator (*composite indicator*) den einfachen arithmetischen Durchschnitt der Einzelindikatoren anzeigt; jeder Bereich wird zudem durch einen Gesamtindikator zusammengefasst, der den arithmetischen Durchschnitt aller verfügbaren Einzelindikatoren abbildet. Für diese zusammengesetzten Indikatoren gibt es kein Wachstum, nachdem die zugrundeliegenden Indikatoren zu unterschiedlich hinsichtlich der zeitlichen Verfügbarkeit sind.

Darstellung

Im Bericht werden 2 Darstellungsarten gewählt. Übersichtsgrafiken im Haupttext (siehe **Abbildung 4**) enthalten die wichtigsten Informationen. Sie zeigen auf einen Blick anhand von normalisierten Werten (0 = niedrigstes Leistungsniveau, 1 = höchstes Niveau) wo sich der aktuelle Wert Österreichs im Vergleich zur EU, den Innovation Leaders und den globalen Top 3 beim jeweiligen Indikator befindet. Der Letztwert Österreichs ist durch ein Viereck gekennzeichnet: grün bei einer ansteigenden Leistung, rot bei einer rückgängigen. Die roten bzw. grünen Balken markieren dementsprechend den zeitlichen Verlauf der Leistung Österreichs im jeweiligen Indikator. Der Durchschnitt des Letztwerts der Top-3 Länder ist durch ein oranges Viereck gekennzeichnet, jener der EU durch ein blaues. Die Innovationleader-Werte über die Zeit befinden sich auf der T-Strecke, der aktuelle Letztwert ist der schwarze Kreis darin.

Abbildung 4: **Übersichtsgrafik für die Darstellung der einzelnen Bereiche, am Beispiel des Bereichs 1 (Rahmenbedingungen – Regulierung & Steuern)**



Q: Autor/innen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend.

In Detailübersichten (siehe z.B. **Tabelle 1**) findet sich zusätzlich zu dieser grafischen Visualisierung der Hauptinformationen auch noch der aktuelle Absolutwert des Indikators (also der tatsächliche Wert, nicht ein Indexverhältnis), sowie die Indexverhältniswerte gegenüber der EU, den Innovation Leaders und den jeweiligen Top-3. Werte Österreichs über 100 zeigen ein höheres Niveau gegenüber den Vergleichsländern, während Werte unter 100 ein niedrigeres österreichisches Niveau kennzeichnen. Die Farben in den Tabellen visualisieren die Verhältniswerte in Bezug auf die österreichische Performance wie folgt:

- Dunkelgrün: Wert über 110
- Mittelgrün: Wert zwischen 100 und 110
- Hellgrün: Wert zwischen 90 und 100
- Hellblau: Wert zwischen 75 und 90
- Dunkelblau: Wert unter 75

In den nächsten Spalten der Übersicht wird die Wachstumsdifferenz zu den führenden Innovationsländern sowie das Wachstum Österreichs gezeigt. Farben in den Übersichten zeigen die österreichischen Wachstumswerte wie folgt:

- Blau: Wert unter -0,05
- Grün: Wert über 0,05

Schließlich folgt der Erstwert Österreichs in der jeweiligen Zeitreihe, die Länderkürzel der Topländer, die Anzahl der verfügbaren Länder pro Indikator, die Zeitreihe selbst, die Datenquelle und die Berechnungsinformation, ob der Indikator invertiert ist (d.h., Zähler und Nenner sind vertauscht, um einheitlich Werte über 100 als überdurchschnittlich, unter 100 als unterdurchschnittlich zu kennzeichnen).

In einer Synthesedarstellung werden in Kapitel 4 nur die zusammengesetzten Indikatoren gezeigt. Der Leistungsbericht des Rats für Forschung und Technologieentwicklung (*Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 2020*) enthält zusätzlich Balkengrafiken, die nur den Verhältniswert Österreichs relativ zu den Innovation Leaders abbilden.

Interpretation der Werte

Die Studie nimmt nicht für jeden Wert eines Indikators eine innovationspolitische Einschätzung vor, sondern beschreibt systematisch die Leistungsdifferenzen Österreichs zur EU, den Innovation Leaders und den Top-3 Ländern in den jeweiligen Indikatoren.

Wichtig ist zu betonen, dass nicht in allen Fällen ein unterdurchschnittlicher Wert Österreichs mit einer negativen Wirkung auf das FTI-System gleichzusetzen ist (und vice versa). Im Bereich Steuern hängt es z.B. auch davon ab, wie Steuern in die Qualität öffentlicher Leistungen und Förderungen einfließen. Überdurchschnittliche Ausgaben bringen immer die Frage der Effizienz und Effektivität mit sich. Die Farben in den Abbildungen und Übersichten verdeutlichen daher zunächst die Richtung des Unterschieds von Österreich relativ zu den führenden Innovationsländern; genauere Interpretationen erfolgen qualitativ in der Beschreibung der Indikatoren, auch im Leistungsbericht des Rats für Forschung und Technologieentwicklung.

Bei zusammengesetzten Indikatoren ist zu beachten, dass sie eine vereinfachte Darstellung ermöglichen, um kurz wesentliche Befunde zu kommunizieren. Dabei geht aber der Blick auf die Ursachen der Befunde verloren, daher ist es wichtig, nicht nur die kurze Synthese für eine Analyse der Leistungsfähigkeit heranzuziehen, sondern diese zusammengesetzten Indikatoren um eine multi-dimensionale Analyse der Befundursachen zu ergänzen (*Grupp – Schubert, 2010*), die in Form der detaillierten Einzelindikatoren der Teilbereiche erfolgt. Zudem stehen für die einzelnen Indikatoren oft unterschiedliche Länder hinsichtlich der Daten zur Verfügung, sodass zusammengesetzte Indikatoren in der Regel auf weniger Ländern beruhen und somit weniger aussagekräftig sind.

Ein arithmetischer Durchschnitt impliziert zudem eine Gleichgewichtung aller Indikatoren. In der Realität werden manche Indikatoren eine höhere Bedeutung für Innovationsleistung aufweisen als andere. Diese Unterschiede werden aber qualitativ in den Erklärungen zu den Indikatoren erfasst, die zusammengesetzten Indikator dienen rein als Kommunikationshilfe.

Anhang 1 enthält eine Liste aller verwendeten Indikatoren und deren Datenquellen sowie die verfügbaren Länder und die Zeitreihe der Daten.

3. Leistungsfähigkeit des Innovationssystems: Ausgewählte Bereiche

3.1 Rahmenbedingungen für FTI-Aktivitäten

Rahmenbedingungen beeinflussen zum einen, welche Anreize das Innovationssystem für FTI-Aktivitäten setzt. Z.B. Beeinflusst die Wettbewerbsintensität in einem Markt Innovationsanreize, die wiederum z.B. mit der Produktmarktregulierung zusammenhängen (ein klassisches Beispiel für eine wesentliche Änderung der Produktmarktregulierung ist der Beitritt Österreichs zum Gemeinsamen Markt der Europäischen Union). Zum anderen bieten Rahmenbedingungen Unterstützung oder Ressourcen für Innovationsaktivitäten – etwa durch qualifizierte Mitarbeiter/innen.

Für die vorliegende Analyse werden drei Bereiche innerhalb der Rahmenbedingungen näher untersucht: (1) Produkt-, Arbeits- und Kapitalmarktregulierung, bzw. das Leistungsniveau des Kapitalmarkts, sowie das Steuersystem, als allgemeine makroökonomische Rahmenbedingungen, (2) das Bildungssystem und (3) die internationale Verflechtung Österreichs. Ausführlichere Überblicksanalysen, die etwa den Zusammenhang der unterschiedlichen Rahmenbedingungen mit Innovation erläutern, finden sich bei *Aghion – Howitt, 2006; Janger, 2009; Jaumotte – Pain, 2005*. Eine wichtige Rahmenbedingung, die Breitbandinfrastruktur, findet sich im Querschnittsbereich Digitalisierung.

3.1.1 Regulierung und Steuern

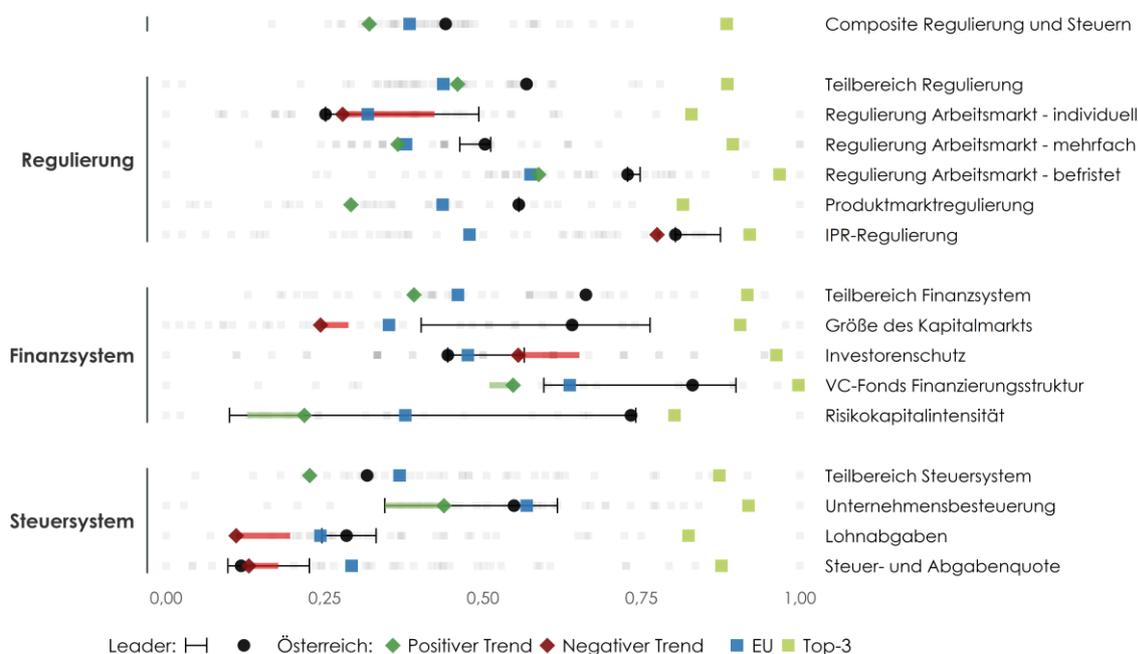
Im Bereich Regulierung, Finanzsystem und Steuern zeigt Österreich über den Durchschnitt aller Bereiche hinweg Werte unter dem Niveau der Innovation Leader. Dabei ist die Richtung der Kausalität nicht immer klar. So können strengere Arbeits-, Produkt- und Finanzmarktregulierung auch sektorale Spezialisierungsmuster begünstigen, die langfristige Investitionen und Kooperationen mit Zulieferern und Kreditinstitutionen erfordern, wie etwa im Automobil- oder Maschinenbau (*Hall – Soskice, 2001*). Die Indikatoren zu Arbeits- und Produktmärkten sind zudem schon länger von der OECD nicht mehr aktualisiert worden, hinsichtlich Produktmärkte ist für Österreich die Einbettung in die EU zentral, hinsichtlich Arbeitsmarkt hat Österreich etwa gegenüber Deutschland schon immer eine liberalere, an der Gesamtbeschäftigung orientierte Regulierungspolitik verfolgt (*Janger, 2002*).

Auch die Auswirkung des Steuersystems auf Innovationsleistung kann nicht nur an der Höhe der Steuerbelastung von Unternehmen, Beschäftigten und Haushalten festgemacht werden. Die effiziente und effektive Verwendung und Struktur der Steuereinnahmen spielt ebenso eine Rolle. Österreich befindet sich etwa bei der Steuer- und Abgabenquote sogar leicht über dem Niveau (d.h. niedriger) als die Innovation Leader, was demnach a priori eine hohe Innovationsleistung bei hoher Steuerbelastung nicht von vornherein ausschließt. Hohe Lohnnebenkosten (Lohnabgaben) wirken jedoch jedenfalls dämpfend auf die Beschäftigung, unabhängig von Innovationsaspekten. Eine detailliertere Analyse der Auswirkung des Steuersystems auf die Innovationsleistung würde aber den Rahmen des Berichts sprengen.

Der größte Unterschied zu den führenden Innovationsländern zeigt sich jedenfalls im Finanzsystem, sowohl bei der allgemeinen Entwicklung des Kapitalmarkts (Börsenkapitalisierung, Kredite und Anleihen in % des BIP) als auch bei Struktur und Höhe von Risikokapital, das für die Finanzierung junger, innovationsintensiver Unternehmen entscheidend ist (siehe Kapitel 3.2.4). Die Dynamik Österreichs im Risikokapitalbereich lässt auch nicht auf ein Aufholen zu den Innovation Leaders schließen, selbst wenn sich die Werte seit Beginn der Zeitreihe leicht positiv entwickelt haben. Hier könnten demnach prioritär weitere Analysen und Reformbestrebungen ansetzen, um die Innovationsleistung zu steigern.

Der VC-Strukturindikator misst den Anteil an Banken und Regierungsagenturen an den Finanzierungsquellen von Venture Capital-Fonds; sie könnten sich risikoaverser als andere Investorentypen verhalten.

Abbildung 5: **Regulierung, Finanz- und Steuersystem im Überblick**



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 1 und Tabelle 17.

Tabelle 1: Detailinformation zu den Indikatoren für Regulierung, Finanz- und Steuersystem

Indikator	AT im Verhältnis zu...										invertiert	
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-Pkte)	Wachstum p.a. in %	Erstwert AT	Top Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe		Quelle
Gesamt: Regulierung, Finanz- und Steuersystem	-	91,6	80,8	47,4	-	-	-	(1) DK (2) IE (3) SE	17	-	-	-
Regulierung	-	100,6	86,4	44,9	-	-	-	(1) UK (2) NZ (3) AU	30	-	*	-
Regulierung Arbeitsmarkt - individuell	2,4	95,1	103,4	32,0	-1,00	-1,14	2,8	(1) US (2) CA (3) UK	37	2000-2013	OECD Employment Protection Database	ja
Regulierung Arbeitsmarkt - mehrfach	3,3	98,0	78,4	16,7	0,60	0,00	3,3	(1) NZ CL (3) FI	37	2000-2013	OECD Employment Protection Database	ja
Regulierung Arbeitsmarkt - befristet	2,2	102,8	69,2	16,7	-2,02	0,00	2,2	(1) CA (2) US (3) UK	37	2008-2013	OECD Employment Protection Database	ja
Produktmarktregulierung	1,5	90,5	82,6	65,5	.	.	1,5	(1) UK (2) ES (3) DK	33	2018-2018	OECD Indicator for Product Market Regulation	ja
IPR-Regulierung	5,9	116,6	98,6	93,4	1,91	0,34	5,9	(1) FI (2) CH (3) NL	41	2017-2019	World Economic Forum	nein
Finanzsystem	-	83,6	66,3	54,4	-	-	-	(1) DK (2) SE (3) CZ	19	-	*	-
Größe des Kapitalmarkts	167,1	78,5	49,8	37,3	-6,82	19,44	147,6	(1) LU (2) CZ (3) NL	28	2000-2018	World Bank, World Development Indicators	nein
Investorenschutz	35,0	104,3	106,1	82,7	0,00	0,00	35,0	(1) NZ (2) CA UK	42	2013-2019	Weltbank, Doing Business	nein
VC-Fonds Finanzierungsstruktur	68,8	91,8	77,9	68,9	-14,28	-1,22	70,0	(1) DK RO (3) PT	21	2007-2018	Invest Europe	nein
Risikokapitalintensität	0,2	59,7	31,4	28,8	-0,03	-0,09	0,3	(1) DK (2) NL (3) UK	22	2007-2018	Invest Europe	nein
Steuersystem	-	87,2	90,7	42,1	-	-	-	(1) IE (2) CH (3) TR	28	-	*	-
Unternehmensbesteuerung	23,1	85,8	88,0	47,8	0,97	-6,60	29,7	(1) BG (2) HU (3) CY	33	2000-2018	Eurostat/OECD	ja
Lohnabgaben	47,6	87,2	83,3	31,6	5,43	0,32	47,3	(1) CL (2) NZ (3) MX	36	2000-2018	Eurostat/OECD	ja
Steuer- und Abgabenquote	42,2	88,5	100,9	47,0	1,97	-0,10	42,3	(1) MX (2) CL (3) IE	36	2000-2018	Eurostat/OECD	ja

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich. Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 17

3.1.2 Vortertiäres Bildungssystem, inkl. Weiterbildung

Im Bildungssystem kommt es sowohl auf die Breite als auch auf die Spitze an, d.h. ein möglichst hoher Anteil der Schüler/innen sollte Mindestkompetenzen in Lesen, Rechnen und Schreiben überschreiten, um damit auch weiterführende Ausbildungen absolvieren und potenziell zu Innovationsleistung beitragen zu können (nicht unbedingt als Forscher/in: Innovation erfordert ein sehr breites Spektrum an Fähigkeiten, etwa Marketing für die erfolgreiche Einführung neuer Produkte). Ein möglichst hoher Anteil sollte gleichzeitig auch möglichst hohe Kompetenzen erreichen, um in weiterer Laufbahn auch an der Spitze etwa der Forschung stehen zu können. Eine ausführliche Diskussion des Zusammenhangs zwischen Bildung und Innovation im österreichischen Kontext findet sich bei *Janger, 2009; Janger – Bock-Schappelwein – Reinstaller, 2012*.

Die Übersicht in dieser Studie beginnt mit der frühkindlichen Betreuung, in der Interventionen als besonders effektiv für den späteren Bildungs- und Karriereverlauf von Schüler/innen gelten (*Heckman, 2000*) und bildet die Primarstufe (Volksschule), die Sekundarstufe sowie Weiterbildung ab. Die jeweiligen Bereiche beginnen mit Inputindikatoren (Ausgaben, Betreuungsverhältnis) und enden mit diversen Outputindikatoren (Schulleistungen).

Input vs. Output quer über alle Indikatoren

Insgesamt zeigen sich über alle Indikatoren hinweg hohe Ausgaben pro Schüler/in (allerdings niedrige relativ zum BIP, erklärbar nur durch eine Kombination aus einem hohen BIP pro Kopf und einer niedrigen Schüler/innenzahl) bei gegenüber den führenden Innovationsländern unterdurchschnittlichen Schulleistungen, sowohl was die Spitze (möglichst hoher Anteil von Schüler/innen mit hoher Kompetenz in Volksschule und Sekundarstufe) als auch die Breite (möglichst niedriger Anteil von Schüler/innen mit niedriger Kompetenz) betrifft. Der Rückstand gegenüber den Top-3 Ländern Südkorea, Japan und Kanada ist besonders hoch im Anteil der Schüler/innen, die hohe Kompetenzniveaus bei den internationalen Schulleistungstests TIMSS und PIRLS (Volksschule) und Sekundarstufe erreichen (PISA). TIMSS und PIRLS fanden in Österreich allerdings zuletzt 2011 statt, die Ergebnisse für den Test 2019 werden im Dezember 2020 veröffentlicht.

Frühkindlicher Bereich

Im Anteil der Kinder von 4 Jahren bis zur Schulpflicht, die sich in Betreuung befinden, erreicht Österreich nach Wachstum das Niveau der führenden Innovationsländer, nicht jedoch in der Zahl der qualifizierten Lehrkräfte relativ zur Zahl der betreuten Kinder.

Primarstufe

Die österreichische Volksschule ist im internationalen Vergleich von hohen Ausgaben pro Schüler/in und einem guten Betreuungsverhältnis gekennzeichnet und erreicht damit beim Anteil der Schüler/innen auf niedriger Kompetenzstufe Werte, die im Durchschnitt über Lesen und Mathematik bzw. Naturwissenschaft deutlich über dem Durchschnitt der EU, aber unter den führenden Ländern liegen. Beim Anteil der Schüler/innen auf hoher Kompetenzstufe liegt Österreich jedoch sogar unter dem Wert der EU.

Sekundarstufe

Hier werden Leistungen hauptsächlich durch die PISA-Tests erfasst, d.h. von Kindern im Alter von 15 Jahren. Gegenüber der EU ist der Anteil von Schüler/innen auf niedriger Kompetenzstufe nur mehr leicht überdurchschnittlich (d.h. niedriger). Der Anteil der Schüler/innen auf hoher Kompetenzstufe steigt zwar gegenüber der Volksschule, bleibt aber trotzdem unter dem Niveau der führenden Innovationsländer.

Weitere Indikatoren in der Sekundarstufe umfassen die PISA-Indikatoren zur Bildungsvererbung, d.h. wie stark der Bildungsabschluss von Schüler/innen mit jenem ihrer Eltern zusammenhängt. In den beiden unterschiedlichen Berechnungsvarianten kommt Österreich auf selbst dem EU-Durchschnitt gegenüber unterdurchschnittliche Werte.

Beim Anteil berufsbezogener Absolvent/innen (etwa durch Lehre, berufsbildende höhere Schulen) erreicht Österreich jedoch sogar globale Spitzenwerte. Die Bedeutung dieses Werts für Innovationsleistung muss noch weiter erforscht werden, er könnte auch sektorale Spezialisierungsmuster begünstigen (Bock-Schappelwein – Janger – Reinstaller, 2012; Krueger – Kumar, 2004).

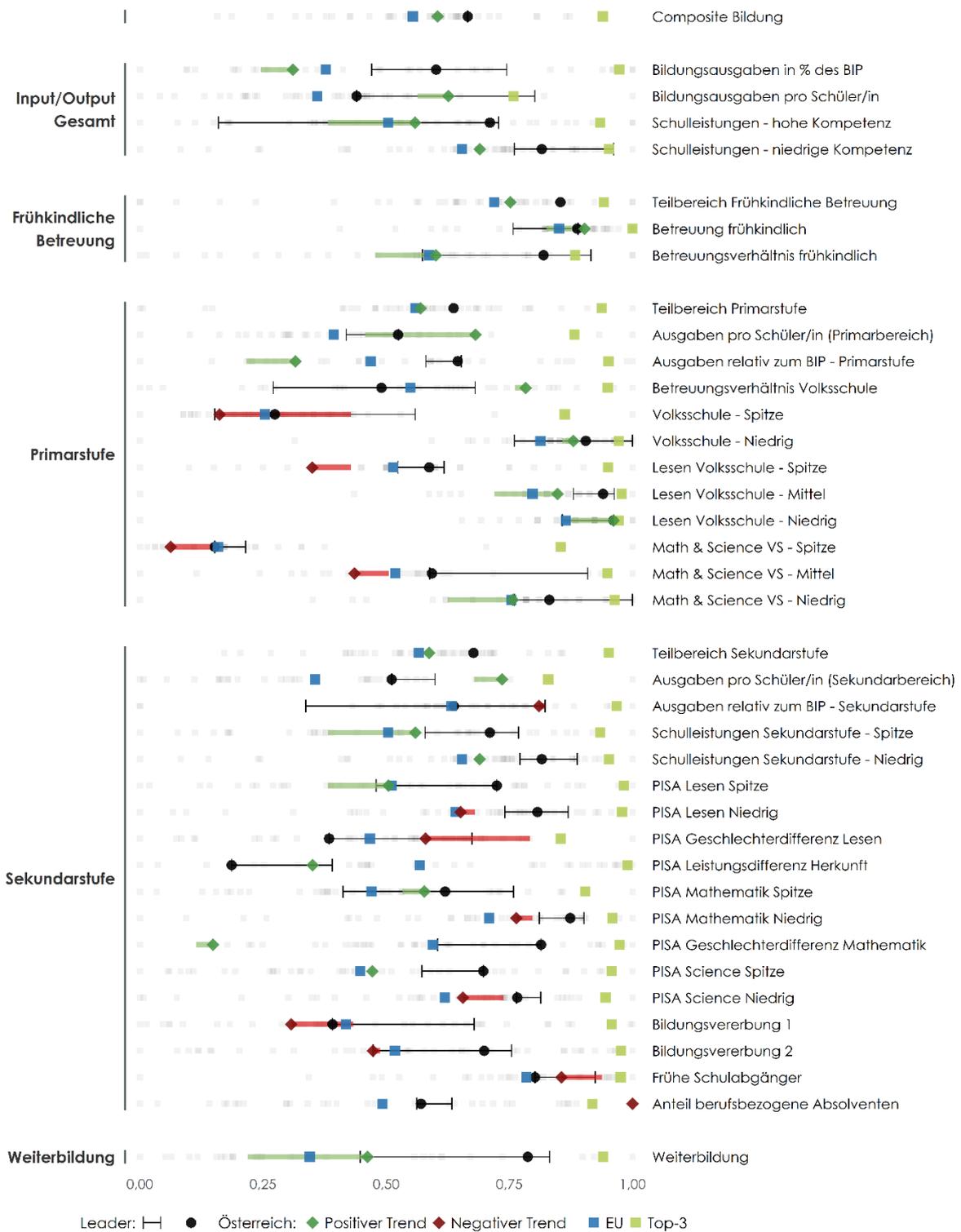
Weiterbildung

Weiterbildung betrifft nicht mehr Schüler/innen, sondern Erwachsene. Sie ist aktuell aufgrund der neuen Querschnittstechnologien (Digitalisierung) besonders wichtig. Im internationalen Vergleich ist Österreich gegenüber der EU überdurchschnittlich, aber unter dem Niveau der führenden Innovationsländer.

Fazit

Das Bildungssystem ist zentral für die Innovationsleistung eines Landes. Angesichts der Leistungsunterschiede zu den führenden Ländern verdient dieser Bereich jedenfalls großes Augenmerk, wenn es das Ziel Österreichs ist, zu den führenden Ländern aufzusteigen.

Abbildung 6: Das Bildungssystem im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 2 und Tabelle 18.

Tabelle 2: Detailinformationen zu den Indikatoren für das Bildungssystem

Indikator	Aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-pkte)	Wachstum p.a. in %	Wachstum p.a. in %	Estwert AT	Top Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	Inventiert	AT im Verhältnis zu...	
														EU	Innovation Leader
Gesamt: Bildung	-	107,4	90,3	63,2	-	-	-	-	(1) FI (2) UK (3) SE	17	-	-	-	-	-
Bildungsausgaben in % des BIP	3,1	95,5	77,7	68,2	-0,36	0,00	3,1	12,481,4	(1) NO (2) NZ (3) IS	36	2012-2015	OECD	nein	-	
Bildungsausgaben pro Schüler/in	13.930,8	150,1	125,8	85,8	-0,32	3,73	12,481,4	(1) LU (2) NO (3) AT	36	2012-2015	OECD	nein	-		
Schulleistungen - hohe Kompetenz	8,7	110,4	79,4	60,8	2,22	1,23	7,5	19,3	(1) KR (2) JP (3) CA	42	2000-2018	PISA, TIMSS, PIRLS	nein	-	
Schulleistungen - niedrige Kompetenz	22,2	106,4	77,7	53,5	-4,74	2,87	19,3	538,0	(1) EE (2) CN (3) JP	42	2000-2018	PISA, TIMSS, PIRLS	ja	-	
Frühkindliche Betreuung	-	102,2	88,9	78,7	-	-	-	-	(1) DE (2) IS (3) LV	25	-	-	-	-	
Betreuung frühkindlich	95,6	102,5	100,7	95,6	-0,43	11,00	84,6	18,2	(1) FR UK IE	32	2000-2017	Eurostat	nein	-	
Betreuung erdähnlich frühkindlich	13,8	101,9	77,1	61,7	-1,41	-1,84	18,2	538,0	(1) NZ (2) DE (3) FI	34	2002-2017	Eurostat	ja	-	
Primarstufe	-	110,5	86,5	59,1	-	-	-	-	(1) FI (2) UK (3) IE	18	-	-	-	-	
Ausgaben pro Schüler/in (Primarbereich)	8.824,1	155,4	119,9	80,0	3,03	4,17	7,494,6	6,0	(1) LU (2) CH (3) NO	31	2012-2016	Eurostat	nein	-	
Ausgaben relativ zum BIP - Primarstufe	0,9	77,7	56,5	45,6	0,09	0,03	0,9	6,0	(1) IS (2) CY (3) SE	31	2012-2016	Eurostat	nein	-	
Betreuungsv. erdähnlich Volksschule	11,3	122,0	127,4	84,4	-1,73	-1,29	11,9	538,0	(1) LU (2) EL (3) NO	31	2013-2017	Eurostat	ja	-	
Volksschule - Spitze	6,5	67,5	63,0	21,4	1,44	-1,50	8,0	538,0	(1) KR (2) CN (3) JP	33	2006-2016	PIRLS, TIMSS	nein	-	
Volksschule - niedrig	3,3	155,2	78,8	23,1	0,50	1,25	2,0	538,0	(1) KR (2) CN (3) LV	33	2006-2016	PIRLS, TIMSS	ja	-	
Lesen Volksschule - Spitze	8,0	70,9	62,7	40,0	0,75	0,00	8,0	538,0	(1) IE (2) UK (3) BG	27	2006-2016	PIRLS	nein	-	
Lesen Volksschule - Mittel	84,0	102,9	95,2	93,3	1,50	0,00	84,0	538,0	(1) FI (2) LV (3) IE	27	2006-2016	PIRLS	nein	-	
Lesen Volksschule - Niedrig	2,0	226,2	100,0	85,7	-0,25	0,00	2,0	538,0	(1) LV NL (3) AT IE SE IT FI	27	2006-2016	PIRLS	ja	-	
Lesen Volksschule - Durchschnitt	541,0	100,4	97,8	95,9	0,11	0,06	538,0	6,0	(1) IE (2) FI (3) UK	27	2006-2016	PIRLS	nein	-	
Math. & Science VS - Spitze	5,0	61,9	63,5	16,5	-0,75	-1,00	6,0	6,0	(1) KR (2) CN (3) JP	27	2007-2016	TIMSS (Anm. Wert für AT bezieht sich auf 2011)	nein	-	
Math. & Science VS - Mittel	74,5	95,8	92,4	78,8	1,50	2,00	72,5	7,0	(1) KR (2) JP (3) CN	27	2007-2016	TIMSS (Anm. Wert für AT bezieht sich auf 2011)	nein	-	
Math. & Science VS - Niedrig	4,5	101,2	69,4	14,8	-2,00	-2,50	7,0	7,0	(1) KR (2) CN JP	27	2007-2016	TIMSS (Anm. Wert für AT bezieht sich auf 2011)	ja	-	
Math. & Science VS - Durchschnitt	520,0	98,9	97,6	88,4	0,10	0,10	515,5	515,5	(1) KR (2) CN (3) JP	28	2007-2016	TIMSS (Anm. Wert für AT bezieht sich auf 2011)	nein	-	
Sekundarstufe	-	105,8	91,5	59,6	-	-	-	-	(1) EE (2) FI (3) NL	29	-	-	-	-	
Ausgaben pro Schüler/in (Sekundarbereich)	23.618,0	167,7	126,5	91,0	-0,24	2,41	21,474,0	21,474,0	(1) LU (2) CH (3) AT	31	2012-2016	Eurostat	nein	-	
Ausgaben relativ zum BIP - Sekundarstufe	2,2	128,0	127,1	83,7	18,45	-1,86	2,3	21,474,0	(1) BE (2) CY (3) FI	32	2012-2016	Eurostat	nein	-	
Schulleistungen Sekundarstufe - Spitze	8,7	110,4	79,4	60,8	1,98	0,85	7,5	19,3	(1) KR (2) JP (3) CA	41	2000-2018	PISA	nein	-	
Schulleistungen Sekundarstufe - Niedrig	22,2	106,4	77,7	53,5	-1,62	0,77	19,3	19,3	(1) EE (2) CN (3) JP	42	2000-2018	PISA	ja	-	
PISA Lesen - Spitze	7,2	98,8	70,6	52,5	1,17	-0,22	7,5	19,3	(1) CA (2) FI (3) NZ	41	2000-2018	PISA	nein	-	
PISA Lesen - Niedrig	29,6	101,6	76,2	50,0	-1,46	4,31	19,3	492,1	(1) EE (2) IE (3) CN	42	2000-2018	PISA	ja	-	
PISA Lesen - Durchschnitt	484,4	100,6	96,3	93,0	0,09	-0,09	492,1	62,5	(1) EE (2) CA (3) FI	41	2000-2018	PISA	nein	-	
PISA Geschlechterdifferenz Lesen	28,1	116,3	128,2	60,6	12,00	11,57	20,2	62,5	(1) MX (2) CL (3) UK	41	2015-2018	PISA	ja	-	
PISA Lesefähigkeitsdifferenz Heekunft	62,5	67,1	124,9	3,5	-	-	62,5	14,3	(1) MT (2) NZ (3) CA	37	2018-2018	PISA	ja	-	
PISA Mathematik - Spitze	12,6	121,7	93,4	64,8	4,98	-1,72	14,3	18,8	(1) KR (2) NL (3) JP	41	2003-2018	PISA	nein	-	
PISA Mathematik - Niedrig	21,1	112,1	76,0	57,3	-1,13	2,31	18,8	505,6	(1) EE (2) JP (3) DK	41	2003-2018	PISA	ja	-	
PISA Mathematik - Durchschnitt	498,9	102,1	97,9	95,0	0,12	-0,09	505,6	22,2	(1) JP (2) KR (3) EE	41	2003-2018	PISA	nein	-	
PISA Geschlechterdifferenz Mathematik	13,3	48,8	23,7	5,5	-0,01	-8,22	22,2	20,2	(1) EL (2) SI (3) SE	41	2012-2018	PISA	ja	-	
PISA Science - Spitze	6,3	105,2	68,6	50,3	-0,67	-3,68	10,0	16,3	(1) JP (2) FI (3) EE	41	2006-2018	PISA	nein	-	
PISA Science - Niedrig	21,9	106,3	80,8	49,6	0,83	5,51	16,3	510,8	(1) EE (2) JP (3) FI	41	2006-2018	PISA	ja	-	
PISA Science - Durchschnitt	489,8	101,2	97,1	92,9	-0,07	-0,35	510,8	16,6	(1) EE (2) JP (3) FI	41	2006-2018	PISA	nein	-	
Bildungsv. ererbung 1	40,1	93,9	95,4	64,4	-6,15	-4,19	44,3	10,2	(1) MX (2) TR (3) CY	41	2000-2018	PISA	ja	-	
Bildungsv. ererbung 2	13,0	95,6	77,6	50,1	-0,74	-3,65	16,6	10,2	(1) EE (2) IS (3) CA	41	2000-2018	PISA	ja	-	
Frühe Schulabgänger	7,3	126,8	120,2	54,3	-0,82	-2,90	10,2	80,6	(1) HR (2) SI (3) CH	32	2000-2018	Eurostat	ja	-	
Anteil berufl. bezogener Absolventen**	79,3	171,6	154,6	107,1	2,47	-1,30	80,6	8,3	(1) AT (2) SK (3) HR	32	2013-2017	Eurostat	nein	-	
Weilbildung & Lebenslanges Lernen	15,1	131,4	60,2	50,7	0,22	6,80	8,3	8,3	(1) CH (2) SE (3) FI	32	2000-2018	Eurostat	nein	-	

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich. Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 18.

3.1.3 Internationale Verflechtung

Internationale Verflechtung ist in modernen, wissensbasierten Volkswirtschaften zentral: Wissensaustausch, Kooperation in Forschung und Wirtschaft sind für hochspezialisierte, wissensbasierte Institutionen unabdingbar. Sie ist auch ein wesentliches Ziel der Initiativen zum Aufbau eines Europäischen Forschungsraums (ERA); siehe dazu *European Commission, 2012; Freeman, 2014; Hunt – Gauthier-Loiselle, 2008; Mitsos et al., 2012; Polt et al., 2015*.

Die Messung der internationalen Verflechtung teilt sich in vier Teilbereiche.

Verflechtung Arbeitsmarkt

Hier fehlen detailliertere Indikatoren, die v.a. innovationsspezifischer sind als die klassischen Arbeitsmarktverflechtungsindikatoren. Beim verfügbaren Indikator der Immigration von Hochqualifizierten (der noch immer zu allgemein ist, da nicht unbedingt Innovationsaktivitäten damit einhergehen müssen) liegt Österreich trotz starken Wachstums noch unter dem Niveau der EU bzw. der führenden Innovationsländer.

Verflechtung Hochschulen

Gemessen an internationalen Kopublikationen und Doktoratsstudierenden liegt Österreich zwischen dem Durchschnitt der EU und den führenden Innovationsländern; ein zusätzlicher, möglicher (hier aber nicht gezeigter) Indikator wäre hier die internationale Mobilität der Forschenden an Hochschuleinrichtungen. In entsprechenden repräsentativen Erhebungen findet sich Österreich z.B. 2016 an fünfter Stelle der EU mit einem Wert von knapp 40% der Respondent/innen (Forschende an Hochschuleinrichtungen), die in den letzten 10 Jahren mehr als 3 Monate lang international mobil waren (*Janger et al., 2017b*).

Verflechtung Innovation

Die internationale Innovationsverflechtung bei Unternehmensaktivitäten ist insgesamt gemessen an Patentindikatoren und der Auslandsfinanzierung von F&E sogar deutlich höher als in den führenden Innovationsländern, auch wenn die Auslandsfinanzierung von F&E in den letzten Jahren deutlicher zurückging. Die starke internationale Innovationsverflechtung hängt teils mit den österreichischen, forschungsintensiven Töchtern von internationalen Unternehmen zusammen (z.B. Infineon, Siemens, Boehringer-Ingelheim, etc.).

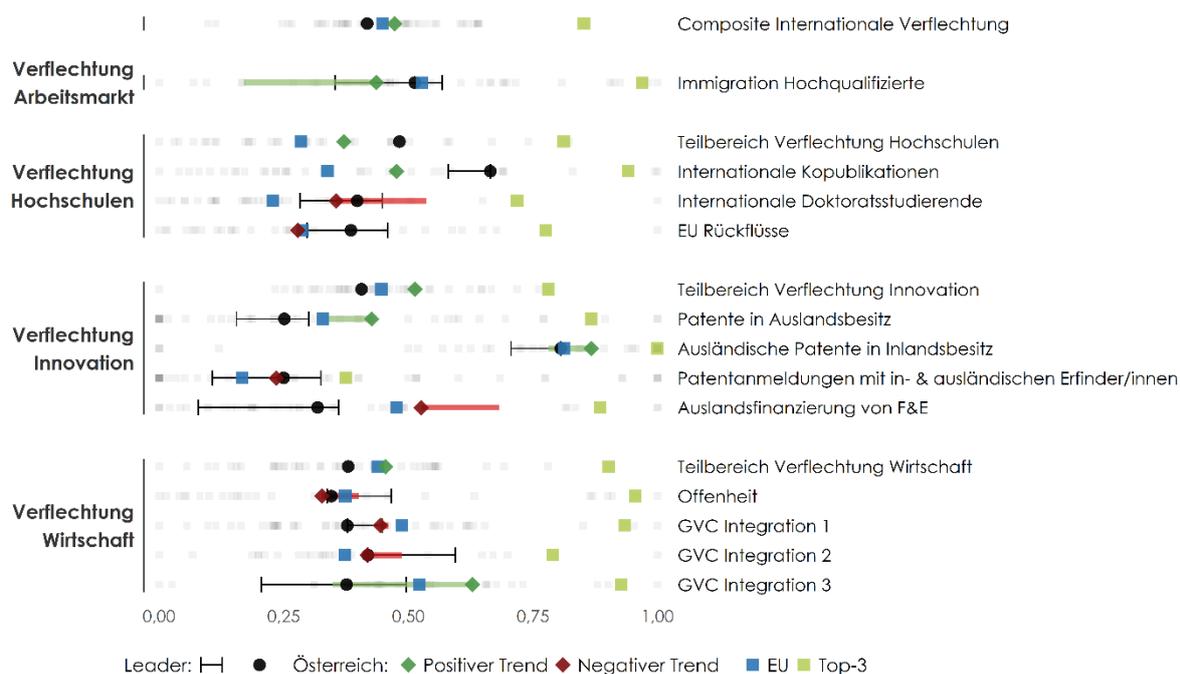
Verflechtung Wirtschaft

Das Niveau der internationalen wirtschaftlichen Verflechtung, über das z.B. auch externale Effekte (spillovers) erfolgen können, ist in Österreich gemessen am Anteil des Handels am österreichischen BIP und an diversen Indikatoren für die Integration in internationale Wertschöpfungsketten leicht überdurchschnittlich. Durch neues Wissen, das etwa in importierten Gütern steckt, kann beispielsweise beim Einsatz in Österreich die Produktivität erhöht werden (siehe z.B. *Coe – Helpman, 1995*). Österreich profitiert für seine wirtschaftliche Verflechtung von seiner Lage in der Mitte Europas, während sich die skandinavischen Länder in einer geographischen Peripherie-Lage befinden.

Fazit

Die Verflechtung bei Arbeitsmarkt und Hochschulen ist geringer als bei Innovation und Wirtschaft, wobei teils Indikatoren fehlen. Insgesamt erscheint Österreich gut in die internationale Wissens- und Wirtschaftslandschaft eingebettet, wobei die Attraktivität für internationale Forschungsspitzenkräfte noch weiter analysiert werden sollte.

Abbildung 7: Österreichs internationale Verflechtung im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 3 und Tabelle 19.

Tabelle 3: **Detailinformationen zu den Indikatoren für die internationale Verflechtung**

Indikator	AT im Verhältnis zu...										Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	invertiert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a. in %	Estwert AT	Top Länder	Wachstum p.a. in %	Estwert AT				
Gesamt: Internationale Verflechtung	-	111,2	106,3	58,6	-	-	-	(1) LU (2) BE (3) EE	24	-	-	-	-	-
Immigration Hochqualifizierte	29,70	89,3	90,8	58,8	4,20	11,50	18,20	(1) PL (2) IE (3) UK	32	2004-2018	Eurostat	-	nein	
Verflechtung Hochschulen	-	130,1	79,7	47,6	-	-	-	(1) LU (2) BE (3) NL	28	-	*	-	-	
Internationale Kopublikationen	1.735,15	137,1	73,2	52,4	-1,37	4,22	1.299,08	(1) IS (2) CH (3) DK	33	2011-2018	Eurostat	-	nein	
Internationale Doktoratstudierende	30,30	155,9	89,4	49,5	-7,70	4,33	25,97	(1) LU (2) CH (3) NL	31	2008-2017	Eurostat	-	nein	
EU Rückflüsse	115,41	97,3	76,4	40,9	-1,46	-0,74	124,26	(1) BE (2) NL (3) CY	28	2008-2018	EU Budget, WIFO-Berechnung	-	nein	
Verflechtung Innovation	-	107,2	123,5	64,8	-	-	-	(1) LT (2) LV (3) SK	37	-	*	-	-	
Patente in Auslandsbesitz	42,65	129,7	169,7	49,2	-0,11	0,86	36,57	(1) LU BG (3) AU	41	2000-2018	PASTAT, Herbst 2019, WIFO-Berechnungen.	-	nein	
Ausländische Patente in Inlandsbesitz	86,67	106,7	107,5	86,7	6,11	4,69	81,98	(1) RO IT AU ES IS TR PL	41	2000-2018	PASTAT, Herbst 2019, WIFO-Berechnungen.	-	nein	
Patentanmeldungen mit in- & ausländischen Erfinder/innen	23,53	82,3	94,1	62,7	23,11	-0,47	25,63	(1) EE LU BG	41	2000-2018	PASTAT, Herbst 2019, WIFO-Berechnungen.	-	nein	
Auslandsfinanzierung von F&E	15,98	110,0	122,7	60,4	-8,81	-3,88	19,86	(1) LV (2) CZ (3) IS	38	2000-2017	Eurostat	-	nein	
Verflechtung Wirtschaft	-	101,1	109,0	60,6	-	-	-	(1) BE (2) SI (3) IE	28	-	*	-	-	
Offenheit	81,11	92,4	96,9	47,3	7,18	12,47	68,64	(1) SK (2) BE (3) CZ	28	2000-2018	Eurostat	-	nein	
GVC-Integration 1	34,54	93,4	112,2	55,4	3,12	2,45	32,09	(1) LU (2) IE (3) MT	43	2005-2016	Eurostat	-	nein	
GVC-Integration 2	24,12	108,8	99,8	59,7	-0,81	0,37	23,75	(1) IE (2) FI (3) LU	28	2000-2018	Eurostat	-	nein	
GVC-Integration 3	22,55	109,8	127,0	80,0	2,79	2,75	19,80	(1) BE (2) IT (3) SI	28	2000-2018	Eurostat	-	nein	

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich. Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 19.

3.2 FTI-Kernsystem – Produktion von Wissen und Innovationen

Dieser Bereich beschreibt die Leistung von Kernbereichen des österreichischen Innovationssystems, die direkt das Wissen und die Innovationen produzieren, die in die gemessene Innovationsleistung Österreichs eingehen. Hochschulen und Unternehmen sind dabei je zweigeteilt (tertiäre Bildung – Forschung, vs. bestehende Unternehmen – Gründungen), die öffentliche Forschungsförderung schließt den Kernbereich des Innovationssystems ab.

3.2.1 Tertiäre Bildung

Hochschulbildung (inkl. lt. der breiten ISCED-Definition in Österreich auch der letzten beiden Jahre der BHS) spielt eine wichtige Rolle für die mögliche Innovationsleistung eines Landes, wenn die Ausbildung auch mit einer wirklichen Steigerung der Fähigkeiten der Absolvent/innen einhergeht (*Hanushek, 2016; Vandenbussche – Aghion – Meghir, 2006*).

Inputs

Die Hochschulausgaben pro Studierenden sind in den letzten Jahren etwas gesunken. Österreich befindet sich zwischen dem Durchschnitt der EU und den führenden Innovationsländern. Bei der Messung von Hochschulausgaben und Studierenden treten allerdings zahlreiche Probleme auf (z.B. Erfassung prüfungsinaktiver Studierender, Erfassung von VZÄ, Mieten, Vermengung von Universitäten mit einem hohen Anteil an Forschung mit Fachhochschulen, etc.), für eine detailliertere Diskussion siehe etwa *Janger et al., 2017a*. Im Vergleich mit einzelnen europäischen Spitzenuniversitäten wie der ETH Zürich oder der LMU München treten aber jedenfalls klare Unterschiede zutage. Das Betreuungsverhältnis an Universitäten hat sich in den letzten Jahren stark verbessert und liegt nur noch knapp hinter dem Durchschnitt der EU.

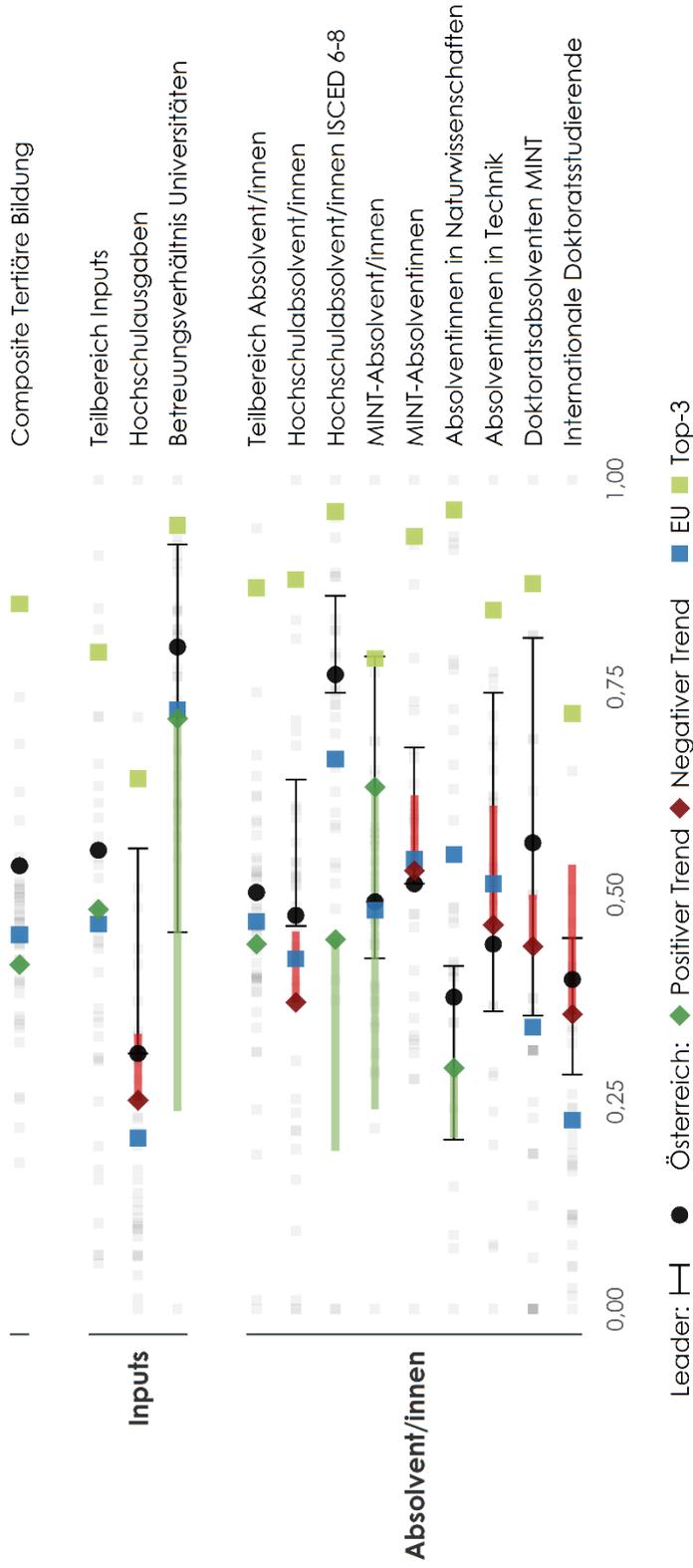
Absolvent/innen

Bei den Outputs – den Absolvent/innen – liegt Österreich insgesamt über alle Indikatoren hinweg über dem Durchschnitt der EU, unter den Innovation Leaders und deutlich unter den globalen Top-3. Dieser Durchschnitt setzt sich zusammen aus einer nach wie vor selbst gegenüber der EU unterdurchschnittlichen Hochschulabsolvent/innen-Quote, gleichgültig ob in einer breiten (inkl. BHS Absolvent/innen) oder engen (nur Fachhochschulen, Universitäten, andere tertiäre Einrichtungen) Definition. Dafür erzielt Österreich überdurchschnittliche Werte bei MINT-Absolvent/innen (nur bei Absolvent/innen in Naturwissenschaft und Technik zeigen sich durchschnittliche Werte). Sowohl MINT- als auch internationale Doktoratsstudierende sind gegenüber der EU überdurchschnittlich aber unter dem Niveau der führenden Innovationsländer.

Fazit

Wenn es Ziel ist, zu den führenden Innovationsländern aufzuschließen, zählt der Bereich der tertiären Bildung jedenfalls zu einem der Ansatzpunkte.

Abbildung 8: Indikatoren für tertiäre Bildung im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“); Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 4 und Tabelle 20.

Tabelle 4: **Detailinformationen zu den Indikatoren für tertiäre Bildung**

Indikator	AT im Verhältnis zu...										Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	invertiert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz Wachstum AT-IL (%-Pkte)	Wachstum p.a.in %	Erstwert AT	Top Länder	(1) DK (2) PL (3) SE	(1) LU (2) DK (3) SE				
Gesamt: Tertiäre Bildung	-	105,2	91,2	60,8	-	-	-	(1) DK (2) PL (3) SE	21	-	-	-	-	
Ausgaben und Betreuung Hochschullehre	-	105,2	85,5	53,0	-	-	-	(1) LU (2) DK (3) SE	22	-	*	-	-	
Hochschulausgaben	18.424,06	112,4	87,9	51,5	0,34	3,36	10.850,51	(1) LU (2) US (3) CA	35	2000-2016	OECD Education at a Glance	nein		
Betreuungsverhältnis Universitäten	1,62	97,9	83,1	54,5	5,12	-1,05	16,9	(1) LU (2) NO (3) MT	28	2013-2017	Eurostat	ja		
Absolvent/innen	-	105,2	92,6	62,8	-	-	-	(1) PL (2) IE (3) DK	24	-	*	-	-	
Hochschulabsolvent/innen	40,5	94,4	89,3	63,2	-3,28	9,98	30,5	(1) KR (2) CA (3) JP	38	2004-2018	OECD	nein		
Hochschulabsolvent/innen ISCED 6-8	25,7	67,2	58,2	46,3	-1,33	4,79	20,9	(1) LT (2) CH (3) LU	34	2004-2018	Eurostat	nein		
MINT-Absolvent/innen	22,0	124,3	122,2	83,1	8,08	14,80	7,2	(1) IE (2) FR (3) PL UK	33	2000-2017	Eurostat	nein		
MINT-Absolventinnen	11,9	97,8	102,6	60,7	-0,73	0,30	11,6	(1) PL (2) IE (3) UK	32	2013-2017	Eurostat	nein		
Absolventinnen in Naturwissenschaften	0,5	85,6	94,7	69,4	-0,03	-0,02	0,5	(1) PL (2) CY (3) HR	30	2005-2017	Eurostat	nein		
Absolventinnen in Technik	0,3	95,6	102,2	73,9	0,04	0,06	0,2	(1) PL (2) RO (3) CY	30	2005-2017	Eurostat	nein		
Doktoratsabsolventen MINT	0,9	120,9	81,8	56,3	-0,05	0,30	0,6	(1) CH (2) ES UK	34	2000-2017	Eurostat	nein		
Internationale Doktoratsstudierende	30,3	155,9	89,4	49,5	-7,70	4,33	26,0	(1) LU (2) CH (3) NL	31	2008-2017	Eurostat	nein		

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 20.

3.2.2 Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen

Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen spielt zweifelsohne eine große Rolle für die Innovationsleistung eines Landes, über mehrere Kanäle, sei es einfach Rezeption von universitären Publikationen durch Unternehmenspatente, informelle Beratung, gemeinsame Forschung (etwa in COMET-Zentren), Forscher/innen-Nachwuchsausbildung, Start-ups oder Auftragsforschung (für eine Übersicht der diversen Kanäle siehe Janger *et al.*, 2017a; Janger, 2019; Perkmann *et al.*, 2013).

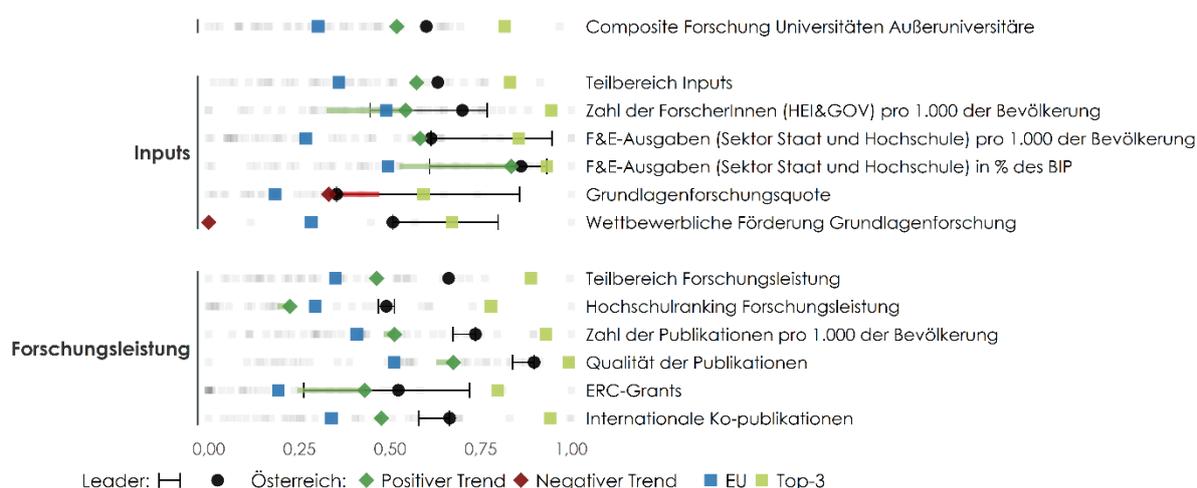
Inputs

Die F&E-Ausgaben im Sektor Staat und Hochschule sind gegenüber der EU stark überdurchschnittlich, liegen aber leicht unter dem Niveau der führenden Innovationsländer. Dies trifft auch auf die Zahl der Forscher/innen in diesem Sektor zu, immer gewichtet um die Bevölkerungsgröße, und auch auf die Grundlagenforschungsquote. Nur ein geringer Teil dieser Mittel wird in Österreich jedoch wettbewerblich vergeben.

Forschungsleistung

Auch in der Forschungsleistung zeigt sich ein ähnliches Bild – Österreich liegt zwar meist über dem Niveau der EU (mit Ausnahme des Indikators zu den Hochschulrankings), bleibt aber deutlich unter dem Niveau der führenden Innovationsländer (und noch deutlicher unter dem Niveau der globalen Top-3). Die Schweiz ist eines der Länder, die in diesem Bereich fast bei jedem Indikator unter den globalen Top-3 liegt.

Abbildung 9: Indikatoren für die Forschungsleistung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 5 und Tabelle 21.

Tabelle 5: Detailinformationen zu den Indikatoren für die Forschungsleistung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen

Indikator	AT im Verhältnis zu...										Quelle	invertiert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a. in %	Estwert AT	Top Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe		
Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	-	144,7	80,1	61,0	-	-	-	(1) CH (2) DK (3) NL	15	-	-	-
Inputs	-	154,8	92,1	70,9	-	-	-	(1) CH (2) NO (3) DK	32	-	*	-
Zahl der Forscherinnen (HEI&GOV) pro 1.000 Einwohner	2,0	109,1	80,5	61,5	3,71	4,82	1,0	(1) IS (2) NO (3) DK	41	2002-2017	OECD MSTII	nein
F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule) pro 1.000 Einwohner	0,5	207,9	95,3	69,1	1,08	5,09	0,2	(1) NO (2) DK (3) LU	41	2002-2018	OECD MSTII	nein
F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule) in % des BIP	0,9	146,1	97,6	91,6	0,12	0,25	0,7	(1) DK (2) NO (3) SE	38	2002-2017	OECD MSTII	nein
Grundlagenforschungsquote	0,5	156,3	95,1	61,2	2,39	2,67	0,4	(1) CH (2) KR (3) DK	33	2002-2017	OECD MSTII	nein
Wettbewerbliche Förderung GF**	27,8	52,8	38,4	32,0	-1,78	3,19	19,7	(1) CH (2) FI (3) SE	5	2007-2018	Jahresberichte der Fonds, WIFO-Berechnungen	nein
Forschungsleistung	-	136,6	70,4	53,1	-	-	-	(1) CH (2) DK (3) NL	19	-	*	-
Hochschulranking Forschungsleistung	73.670,73	76,1	45,7	28,8	1,99	4,53	51,671,86	(1) CH (2) NL (3) AU	26	2009-2017	CWIS Leiden Ranking, WIFO-Berechnungen	nein
Zahl der Publikationen pro 1.000 Einwohner	2,6	123,4	71,1	56,8	0,12	3,79	1,6	(1) CH (2) IS (3) DK	41	2005-2018	Scimago	nein
Qualität der Publikationen	11,5	122,7	79,8	73,4	-0,08	0,77	10,7	(1) DK (2) NL (3) CH	40	2009-2016	European Innovation Scoreboard	nein
ERC-Grants	3,4	223,5	82,3	53,9	-1,98	9,27	1,7	(1) CH (2) IL (3) NL	33	2009-2017	European Research Council	nein
Internationale Ko-publikationen	1.735,15	137,1	73,2	52,4	-1,37	4,22	1.299,08	(1) IS (2) CH (3) DK	33	2011-2018	European Innovation Scoreboard	nein

Q: WIFO-Berechnungen. Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 21. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich** nicht in der Berechnung des Gesamtscores enthalten

3.2.3 Leistung bestehender Unternehmen

Die Innovationsleistung von Unternehmen steht im Kern der Leistung eines Innovationssystems. Der Bereich wird untergliedert in eigene KMU-Indikatoren, gefolgt von Inputs für FTI-Aktivitäten von Unternehmen allgemein, der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (ein Prozessindikator in der Innovationsproduktionsfunktion – wie kommen Innovationen zustande), Erfindungsquantität und -qualität (ein erster Output), sowie die zweigeteilte wirtschaftliche Wirkung von Innovation (Outcomes), nämlich einerseits Upgrading (Verbesserung durch Innovation in bestehenden Sektoren, etwa Exportqualität) und andererseits Strukturwandel (Verbesserung durch Innovation in neuen, wissensintensiven Sektoren, bzw. Wachstum wissensintensiver Sektoren).¹

Quer über alle Indikatoren liegt Österreich in der Unternehmensinnovationsleistung deutlich über dem Schnitt der EU und leicht über den Werten der führenden Innovationsländer. Sieht man sich In- und Outputs getrennt an, so ist Österreich bei den Inputs stärker über den Werten der Innovation Leaders, bei den Outputs hingegen leicht darunter.

KMUs

Österreich zeichnet sich durch eine im internationalen Vergleich hohe Anzahl innovierender KMUs aus, die darüber hinaus überdurchschnittlich oft mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen kooperieren. Nur der Indikator zum mit Innovationen erzielten Umsatzanteil ist unterdurchschnittlich, allerdings werden immer wieder Zweifel an der Robustheit dieses Indikators, der auf der Gemeinschaftlichen Innovationsumfrage beruht, geäußert (Knell – Srholec, 2009).

Inputs für FTI in Unternehmen

Bei den Ausgaben für F&E im Unternehmenssektor erzielt Österreich fast durchwegs höhere Werte als die führenden Innovationsländer, im Fall der industriebereinigten F&E-Intensität sogar Platz 1 unter den global zur Verfügung stehenden Ländern (zu diesem Konzept siehe (Reinstaller – Unterlass, 2012). Nur beim Personal erzielen die führenden Innovationsländer höhere Werte; während bei Männern und Frauen gemeinsam Österreich stark überdurchschnittlich gegenüber der EU ist, ist Österreich nur bei weiblichen Arbeitskräften in F&E hingegen auch verglichen mit der EU unterdurchschnittlich.

Kooperation Wissenschaft Wirtschaft

Die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, oder Hochschulen und Unternehmen, verläuft in Österreich überdurchschnittlich intensiv – ein sehr hoher Anteil der Unternehmen gibt an, für ihre Innovationsaktivitäten mit Unternehmen zu kooperieren. Bei der Finanzierung von Hochschulen durch Unternehmen (in Österreich vermutlich durch die statistische Zuordnung der COMET-Zentren zum Unternehmenssektor nach unten verzerrt,) liegt Österreich auch über

¹ Zu dem Konzept von Strukturwandel vs. Upgrading, um ökonomische Wirkung von Innovationen zu messen, siehe Janger et al., 2016, 2017c.

den führenden Innovationsländern, die hier allerdings keine hohe Leistung erzielen. Nur in einem universitären Ranking nach der Häufigkeit von gemeinsamen Publikationen mit Forscher/innen in Unternehmen liegt Österreich etwas unter dem Niveau der führenden Länder.

Erfindungsquantität und -qualität

Erfindungen, die durch geistige Eigentumsrechte geschützt sind, sind ein klassischer Indikator für Forschungsoutput, in dem sich meist Länder vorne befinden, die globale Konzerne in patentintensiven Industrien aufweisen (siehe zu Patenten als Innovationsindikator *Reinstaller – Reschenhofer, 2017, 2019; Unterlass – Hranayi – Reinstaller, 2013*), z.B. Deutschland, die Schweiz und Japan. In allen drei Patentindikatoren liegt Österreich zwar deutlich über der EU, aber es reicht noch nicht für die Leistung der führenden Länder: liegt Österreich bei der Zahl der am Europäischen Patentamt angemeldeten Erfindungen nur knapp hinter den führenden Ländern (mit steigendem Trend), so liegt Österreich bei den beiden Indikatoren, die verstärkt auch die Qualität oder kommerzielle (triadische Patentanmeldungen) bzw. technologische Bedeutung („Super-Patente“, siehe *Reinstaller – Reschenhofer, 2017b*) der Erfindungen abbilden sollen, deutlich zurück, bei triadischen Anmeldungen mit fallendem Trend, bei Super-Patenten mit steigendem Trend. Patente sind als Outputindikator für Erfindungen aber jedenfalls mit Vorsicht zu interpretieren, da insbesondere auch sektorale Spezialisierungen die Performance auf Landesebene beeinflussen können.

Innovationswirkung Upgrading vs. Strukturwandel

Bei den beiden Indikatoren für Upgrading zeigt sich ein deutlicher Vorsprung zur EU und ein im Durchschnitt leicht höheres Niveau als bei den führenden Innovationsländern (*Reinstaller, 2014; Unterlass et al., 2015*). Insbesondere bei der Exportqualität zeigt sich eine dicht gruppierte Spitzengruppe, in der sich auch Österreich befindet, während der Durchschnitt der EU relativ weit abgeschlagen ist.

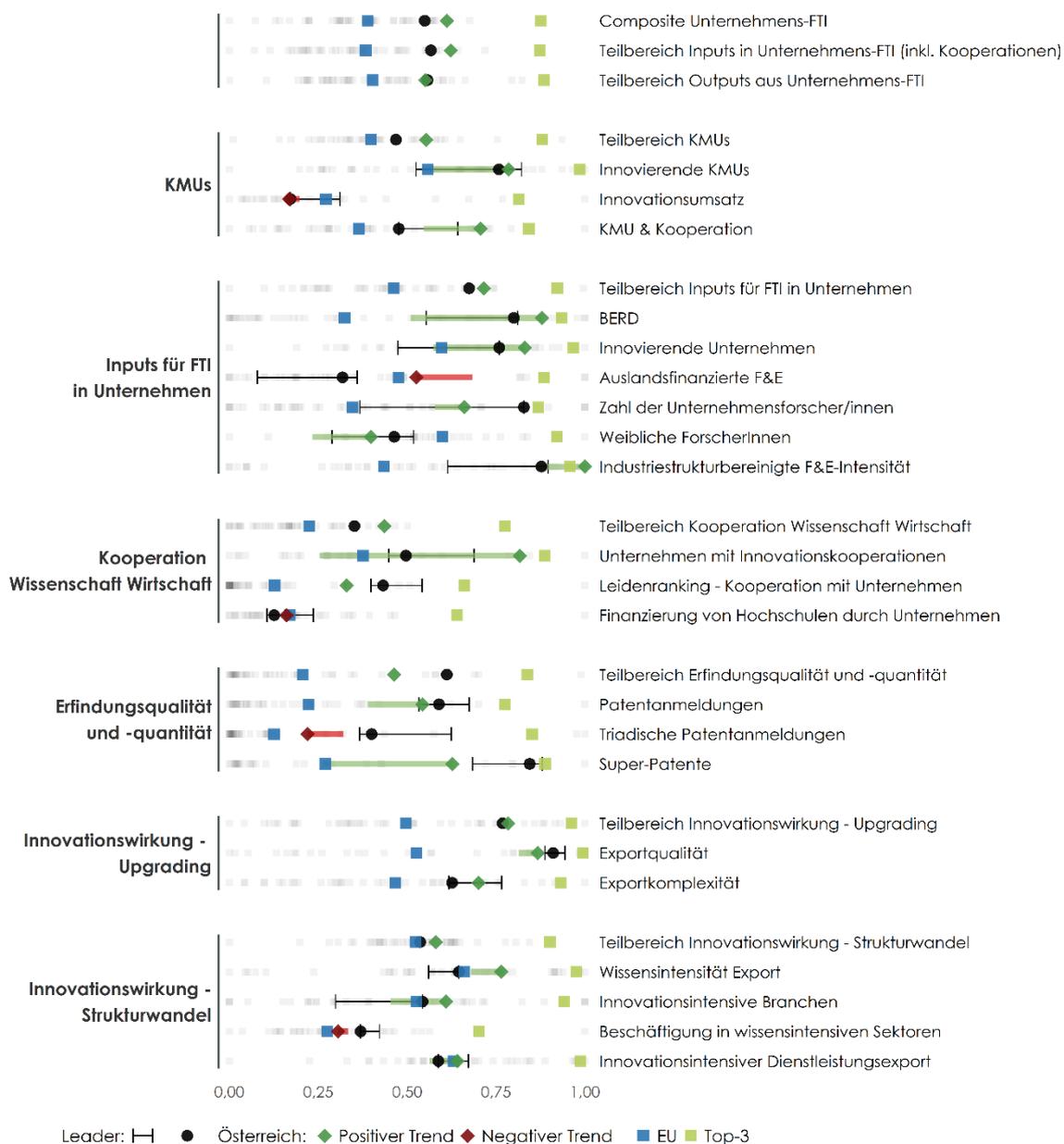
Bei den Strukturwandelsindikatoren zeigt sich ein nur leicht überdurchschnittliches Niveau gegenüber der EU, aber auch gegenüber den führenden Innovationsländern – de facto gibt es nur wenige Unterschiede zwischen den normalerweise führenden Ländern und anderen Ländern in der EU. Dies wird durch die Verzerrung der Strukturwandelsindikatoren durch die Integration der Länder in europäische oder globale Wertschöpfungsketten hervorgerufen, wenn etwa Motorenwerke in Ungarn statistisch zur *high-tech*-Industrie gezählt werden, obwohl das Know-how für die Motoren aus Deutschland stammt (*Janger et al., 2017c*).

Bei den Strukturwandelsindikatoren schneidet Österreich auch deshalb besser ab, weil der Bereich Gründungen in einem eigenen Bereich dargestellt wird. Ansonsten wäre Österreich hier stark unterdurchschnittlich.

Fazit

Die Leistung bestehender Unternehmen ist in Österreich quer über alle Indikatoren durchaus auf dem Niveau der führenden Länder in der EU (nicht global), auch wenn die Leistungen bei Inputs noch besser sind als bei Outputs, wo es insbesondere bei Erfindungen noch Aufholpotenzial gibt; aber hier und auch bei den Wirkungsindikatoren zeigen sich auch positive Trends.

Abbildung 10: Indikatoren für die Innovationsleistung bestehender Unternehmen im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 6 und Tabelle 22.

Tabelle 6: **Detailinformationen zu den Indikatoren für die Innovationsleistung bestehender Unternehmen**

Indikator	AT im Verhältnis zu...										Quelle	Zeitreihe	Anzahl verfügbarer Länder	inverifiziert	
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a. in %	Estwert AT	Top Länder	Wachstum	Wachstum					
Gesamt: Unternehmens-F&E	-	153,7	102,7	72,2	-	-	-	(1) SE (2) FI (3) AT	21	-	-	-	-	-	-
Unternehmens-F&E (reduziertes Indikatorenset)	-	164,0	101,1	72,4	-	-	-	(1) SE (2) DE (3) AT	24	-	-	-	-	-	-
Inputs in Unternehmens-F&E (inkl. Kooperationen)	-	161,8	110,9	77,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outputs aus Unternehmens-F&E	-	136,6	96,7	65,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FI in KMU	-	130,5	114,6	66,5	-	-	-	(1) UK (2) EE (3) FI	29	-	-	-	-	-	-
Innovierende KMUs	45,0	135,1	103,3	81,5	-0,20	5,48	39,6	(1) PT (2) NO (3) FI	39	2009-2016	European Innovation Scoreboard	-	-	-	nein
Innovationsumsatz	9,5	75,7	97,7	33,1	2,15	2,54	7,0	(1) UK (2) SK (3) IE	29	2004-2016	Eurostat	-	-	-	nein
KMU & Kooperation	22,1	180,6	142,8	84,9	8,78	7,38	14,7	(1) UK (2) EE (3) IS	33	2009-2016	European Innovation Scoreboard	-	-	-	nein
Inputs für FI in Unternehmen	-	151,4	103,7	80,7	-	-	-	(1) SE (2) IS (3) AT	26	-	-	-	-	-	-
BERD	1,1	260,5	109,7	94,3	2,49	6,04	0,4	(1) SE (2) DK (3) AT	41	2002-2018	OECD/MSTI	-	-	-	nein
Innovierende Unternehmen	62,0	130,6	107,7	87,9	-1,12	5,77	56,2	(1) CH (2) NO (3) BE	32	2008-2016	Eurostat CIS	-	-	-	nein
Auslandsfinanzierte F&E	16,0	110,0	122,7	60,4	-8,81	-3,88	19,9	(1) LV (2) CZ (3) IS	38	2000-2017	OECD/MSTI	-	-	-	nein
Zahl der Unternehmensforscher/innen	3,6	180,0	80,8	77,2	0,20	3,86	2,0	(1) SE (2) DK (3) NL	41	2002-2018	OECD/MSTI	-	-	-	nein
Weibliche Forscherinnen	29,5	81,3	89,7	59,7	5,05	8,78	20,7	(1) LV (2) LT (3) RO	32	2002-2015	OECD/MSTI	-	-	-	nein
Industriestrukturbereinigte F&E-Intensität	1,0	146,2	111,5	104,5	0,23	2,14	0,9	(1) AT (2) SE (3) BE	39	2008-2015	Eurostat, OECD	-	-	-	nein
Kooperation Wissenschaft Wirtschaft	-	176,3	114,6	70,1	-	-	-	(1) IS (2) AT (3) UK	26	-	-	-	-	-	-
Unternehmen mit Innovationskooperationen	23,2	174,1	144,8	93,7	16,31	13,19	10,0	(1) UK (2) FI (3) AT	32	2004-2016	Eurostat CIS	-	-	-	nein
Leitendanking - Kooperation mit Unternehmen	34,431,11	258,9	76,4	49,9	2,77	9,20	17,029,19	(1) IS (2) DK (3) SE	37	2009-2017	CWIS Leiden Ranking	-	-	-	nein
Finanzierung von Hochschulen durch Unternehmen	5,3	95,8	122,6	66,8	1,49	1,24	4,1	(1) CN (2) KR (3) DE	38	2002-2017	OECD	-	-	-	nein
Erfindungsqualität und -quantität	-	214,4	73,9	55,7	-	-	-	(1) SE (2) NL (3) DK	27	-	-	-	-	-	-
Patentanmeldungen	0,2	242,5	92,1	70,2	2,27	2,35	0,1	(1) CH (2) SE (3) DE	40	2000-2016	PAI/STAI, Herbst 2019, Weltbank, WIFO-Berechnungen.	-	-	-	nein
Traditionelle Patentanmeldungen	0,025	174,2	55,0	25,9	0,16	-2,54	0,038	(1) JP (2) CH (3) NL	40	2000-2016	PAI/STAI, Herbst 2019, Weltbank, WIFO-Berechnungen.	-	-	-	nein
Super-Patente	1,8	226,4	74,7	71,1	3,55	2,45	1,2	(1) SE (2) FI (3) DE	28	2000-2017	PAI/STAI, Herbst 2019, Weltbank, WIFO-Berechnungen.	-	-	-	nein
Innovationsentwicklung - Upgrading	-	136,6	104,3	84,5	-	-	-	(1) DE (2) SE (3) FI	27	-	-	-	-	-	-
Exportqualität	80,8	126,6	97,4	92,7	4,62	0,76	80,0	(1) SE (2) FI (3) DE	28	2010-2018	Eurostat	-	-	-	nein
Exportkomplexität	1,8	146,6	111,3	76,2	0,94	0,31	1,7	(1) JP (2) CH (3) DE	42	2000-2017	BACI	-	-	-	nein
Innovationsentwicklung - Strukturwandel	-	107,4	104,3	73,3	-	-	-	(1) DE (2) CH (3) CZ	32	-	-	-	-	-	-
Wissensintensität Export	57,4	114,1	116,5	79,9	3,38	2,08	55,3	(1) JP (2) KR (3) MX	41	2005-2018	Eurostat	-	-	-	nein
Innovationsintensive Branchen	0,3	109,1	107,1	75,2	0,00	-0,01	0,3	(1) HU (2) CZ (3) DE	41	2008-2017	Eurostat	-	-	-	nein
Beschäftigung in wissensintensiven Sektoren	15,0	105,8	89,7	58,3	-0,05	0,60	14,4	(1) IL (2) LU (3) CH	33	2010-2017	European Innovation Scoreboard	-	-	-	nein
Innovationsintensiver Dienstleistungsexport	76,4	100,8	104,0	79,8	5,49	2,80	73,6	(1) IS (2) LU (3) NO	38	2010-2018	Eurostat	-	-	-	nein

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 22.

3.2.4 Gründungen

So positiv im Vergleich das Leistungsbild bei bestehenden Unternehmen aussieht, so negativ stellt es sich im Bereich von Gründungen innovationsintensiver Unternehmen und ihrer anschließenden Wachstumsdynamik dar. Die EU insgesamt weist etwa im Vergleich mit den USA eine wesentlich geringere Dynamik bei innovationsintensiven Start-ups auf, aber Österreich ist auch im europäischen Vergleich nochmals stark unterdurchschnittlich, bei eher auch rückgängigen Trends. Allerdings ist in diesem Bereich auch die Indikatorenlage schlecht, gerade was die Firmen selbst betrifft – sie scheiden bei vielen Erhebungen aufgrund ihrer Größe aus und selbst wenn sie erfasst werden, fehlen oft zusätzliche Informationen, um ihre Innovationsintensität zu identifizieren (Hölzl – Janger, 2013). Versuche, die Datensituation zu verbessern, zeigten sich in den letzten Jahren im Austrian Start-up Monitor¹, einer detaillierten, auf Primärquellenrecherche beruhenden Erfassung innovativer Start-ups. Hier werden für Österreich steigende Gründungsraten von innovativen Start-ups gezeigt (15% vs. 3% bei klassischen Unternehmen). Leider fehlen internationale Vergleichsdaten.

Regulierung, Finanzierung und Förderung von Gründungen

Hier kommen nochmals die beiden Risikokapital-Indikatoren zum Einsatz, die bei den Rahmenbedingungen gezeigt wurden. In beiden ist Österreich stark unterdurchschnittlich, auch bei der Gründungsregulierung und bei der Motivation für unternehmerisches Handeln befindet sich Österreich unter dem Durchschnitt der EU. Diese Indikatoren sind aber mit Vorsicht zu genießen.

Gründung und Wachstum innovativer Start-ups

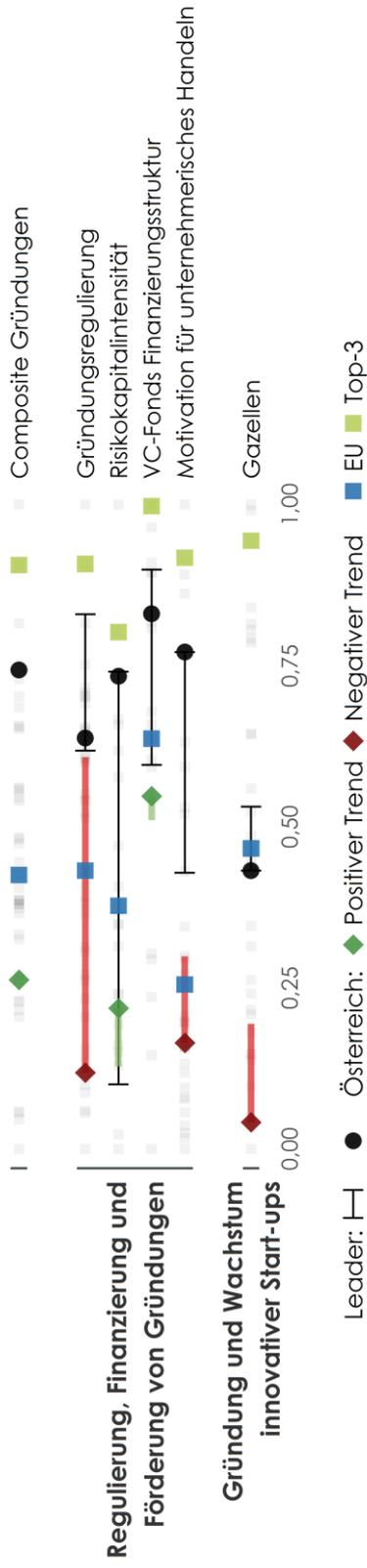
Als Output steht nur ein Indikator zur Verfügung, der auch im *European Innovation Scoreboard* verwendet wird, und Innovationsintensität durch die Zugehörigkeit zu einem als innovativ klassifizierten Sektor identifiziert, selbst wenn das Unternehmen selbst gar nicht innovativ ist. Auch hier zeigen sich rückgängige, unterdurchschnittliche Werte.

Fazit

Die Dynamik von Gründungen ist seit jeher ein Problemfeld im österreichischen Innovationssystem.

¹ <https://austrianstartupmonitor.at/>

Abbildung 11: Indikatoren für Gründung und Wachstum innovativer Gründungen im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“). Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 7 und **Tabelle 23**.

Tabelle 7: Detailinformationen zu den Indikatoren für Gründung und Wachstum innovativer Gründungen

Indikator	AT im Verhältnis zu...					Wachstum p.a. in %	Estwert AT	Top Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	invertiert
	At aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz Wachstum AT-LI (%-punkte)							
Gesamt: Gründungen und ihr Wachstum	-	72,4	54,8	46,9	-	-	-	(1) DK (2) SE (3) NL	21	-	-	-
Regulierung, Finanzierung und Förderung von Gründungen	83,2	93,3	89,4	84,7	-0,06	0,37	78,7	(1) NZ (2) CA (3) AU	43	2004-2019	Well Bank	nein
	0,24	59,7	31,4	28,8	-0,03	-0,09	0,33	(1) DK (2) NL (3) UK	22	2007-2018	Invest Europe	nein
	68,8	91,8	77,9	68,9	-14,28	-1,22	70,0	(1) DK RO (3) PT	21	2007-2018	Invest Europe	nein
	2,7	74,8	30,6	26,3	-8,71	-3,78	3,5	(1) DK (2) IS (3) FI	32	2011-2018	European Innovation Scoreboard	nein
Gründung und Wachstum innovativer Start-ups	2,1	42,6	44,7	25,9	-0,09	-0,78	2,9	(1) HU (2) IE (3) BG	30	2009-2016	European Innovation Scoreboard	nein

Q: WIFO-Berechnungen. * Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Für nähere Informationen zu den Indikatoren, **Tabelle 23**.

3.2.5 Finanzierung von F&E

Indikatoren zur (insbesondere öffentlichen) finanziellen Unterstützung von F&E teilen sich in drei Bereiche, allgemeine Indikatoren auf Landesebene, dann Finanzierung von Hochschulen sowie Grundlagenforschung und schließlich die Finanzierung von F&E in Unternehmen. Die Begründungen für öffentliche Finanzierung von F&E in Hochschulen und Unternehmen sind mannigfaltig: ohne diese würde ein gesellschaftliches suboptimales Niveau an F&E-Ausgaben erreicht werden (Edler – Fagerberg, 2017; Janger et al., 2016). Grundsätzlich erzielt Österreich bei der öffentlichen Finanzierung von F&E, sowohl insgesamt, als auch bei Hochschulen und Unternehmen, überdurchschnittliche Werte.

Landesebene

Nur bei Rückflüssen aus der Teilnahme an EU-Forschungsprogrammen ist Österreich unterdurchschnittlich. Ansonsten sind die F&E-Quote, der private Finanzierungsanteil an den gesamten F&E-Ausgaben und die öffentliche Finanzierung von F&E teils deutlich über der EU, im Fall der F&E-Quote und der öffentlichen Finanzierung von F&E auch über dem Niveau der führenden Innovationsländer.

Finanzierung Hochschulen & Grundlagenforschung

Auch hier zeigt sich ein hoher öffentlicher Finanzierungsanteil an den F&E-Ausgaben im Hochschulsektor. Demgegenüber steht ein geringer wettbewerblich vergebener Anteil und ein leicht unterdurchschnittliches Niveau der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor gemessen am BIP, im Vergleich mit den führenden Innovationsländern.

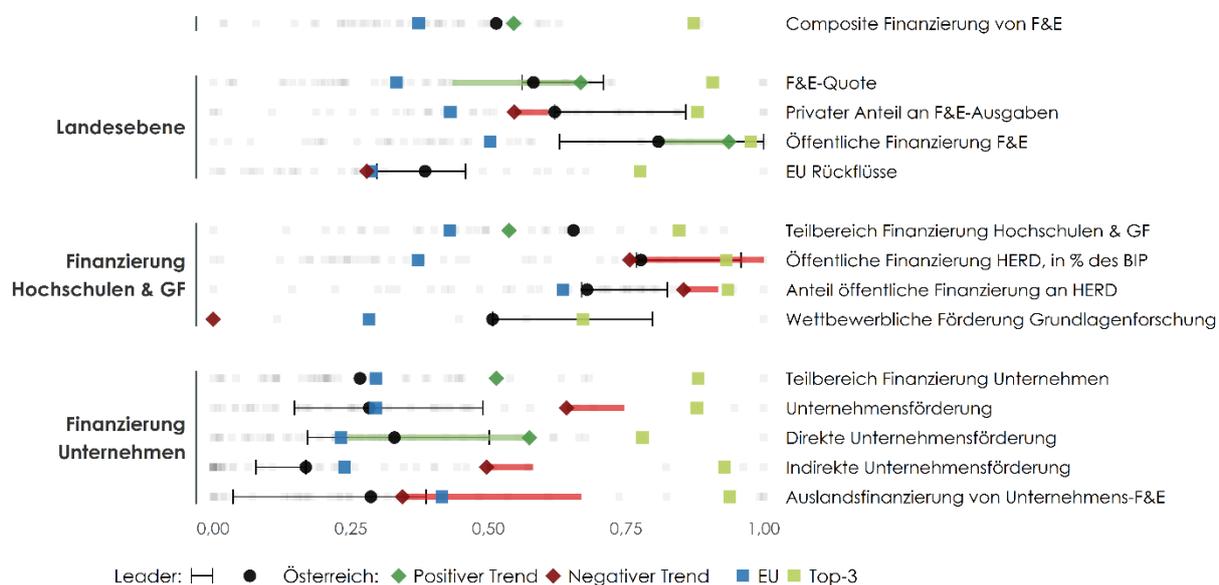
Finanzierung Unternehmen

Hier erzielt Österreich im europäischen Vergleich sehr hohe Werte, wobei die führenden Innovationsländer hier manchmal niedrigere Werte aufweisen als der EU-Durchschnitt. In den Top-3 Ländern ist die Finanzierung aber diesbezüglich noch höher. Unterschiedliche Werte zwischen den Ländern bei direkter vs. indirekter Unternehmensförderung ergeben sich auch aus dem unterschiedlichen Policy Mix dieser Länder.

Fazit

Bezüglich des Anteils der öffentlichen Finanzierung an den F&E-Ausgaben erzielt Österreich im internationalen Vergleich hohe Werte. Wie sich dies zu den Outputs, der Innovationsleistung verhält, wird im Kapitel zur Effizienz behandelt (3.4.1).

Abbildung 12: Indikatoren für die Finanzierung von F&E im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 8 und Tabelle 24.

Tabelle 8: **Detailinformationen zu den Indikatoren für die Finanzierung von F&E**

Indikator	AT im Verhältnis zu...										Anzahl v verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	invertiert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a. in %	Erstwert AT	Top Länder	Wachstum p.a. in %					
Gesamt: Governance und Finanzierung	-	165,5	144,5	74,4	-	-	-	(1) BE (2) AT (3) FR	24	-	*	-	-	
F&E-Quote	3,2	180,1	112,9	75,8	1,29	1,27	1,9	(1) KR (2) IL (3) SE	38	2000-2017	OECD MSTI	nein		
Privater Anteil an F&E-Ausgaben	70,5	105,6	96,8	86,9	7,85	8,51	62,0	(1) JP (2) BE (3) KR	37	2000-2017	OECD MSTI	nein		
Öffentliche Finanzierung F&E	0,9	161,2	112,6	96,6	0,21	0,21	0,7	(1) KR (2) NO (3) AT	38	2000-2017	OECD MSTI	nein		
EU Rückflüsse	115,4	97,3	76,4	40,9	-1,46	-0,74	124,3	(1) BE (2) NL (3) CY	28	2008-2018	EU Budget, WIFO-Berechnungen	nein		
Finanzierung Hochschulen & GF	-	121,6	82,7	69,7	-	-	-	(1) CH (2) FI (3) SE	5	-	*	-		
Öffentliche Finanzierung HERD, in % des BIP	0,6	196,5	97,5	81,7	-0,03	0,07	0,5	(1) CH (2) DK (3) NO	35	2002-2017	OECD MSTI	nein		
Anteil/öffentliche Finanzierung an HERD	85,4	115,6	112,1	95,3	2,73	-5,96	91,4	(1) LU (2) NO (3) MT	35	2002-2017	OECD MSTI	nein		
Wettbewerbliche Förderung GF**	27,8	52,8	38,4	32,0	-1,78	3,19	19,7	(1) CH (2) FI (3) SE	5	2007-2018	Jahresberichte der Fonds, WIFO-Berechnungen	nein		
Finanzierung Unternehmen	-	199,6	209,1	66,8	-	-	-	(1) FR (2) BE (3) IE	37	-	*	-		
Unternehmensförderung	26,7	215,4	223,9	73,2	0,08	0,09	17,3	(1) FR (2) BE (3) IE	39	2002-2016	OECD	nein		
Direkte Unternehmensförderung	11,9	241,0	172,2	74,0	0,06	0,05	7,2	(1) IL (2) SE (3) KR	42	2002-2016	OECD	nein		
Indirekte Unternehmensförderung	14,8	208,1	295,3	53,5	0,00	0,04	11,1	(1) BE (2) FR (3) IE	39	2000-2016	OECD	nein		
Auslandsfinanzierung von Unternehmens-F&E	20,6	133,8	145,0	66,4	-13,65	-9,30	29,9	(1) IL (2) LV (3) IS	38	2002-2015	OECD MSTI	nein		

Q: WIFO-Berechnungen. Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 24. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich ** nicht in der Berechnung des Gesamtscores enthalten

3.3 Querschnittsthemen

Diese Bereiche weisen eine spezifische fachliche oder thematische Ausrichtung auf, in die sowohl thematisch einschlägige Indikatoren aus Hochschulen, Unternehmen, Finanzierung von F&E aber auch anderen Bereichen eingehen. Sie spiegeln gesellschaftliche Herausforderungen wider, einerseits Digitalisierung und Klima, als den derzeit wohl beiden größten globalen Herausforderungen, andererseits Standortattraktivität und Geschlechtergleichstellung, die für Österreich strukturell bzw. permanent relevante Herausforderungsthemen sind.

3.3.1 Digitalisierung

Digitalisierung ist eine Querschnittstechnologie par excellence. Querschnittstechnologien haben durch ihren branchenübergreifenden Einsatz das Potenzial, breite wirtschaftliche Auswirkungen, etwa in puncto Produktivität zu erzielen, stellen dabei aber sowohl Regionen, Unternehmen und Beschäftigte vor große Anpassungsherausforderungen bezüglich der notwendigen Kompetenzen und wirtschaftlichen Auswirkungen (*Helpman, 1998*). Für Österreich wurden in den letzten Jahren zahlreiche umfangreiche Studien erstellt, die die Auswirkungen auf den drei Ebenen Personen, Unternehmen und Regionen näher beleuchten und allgemein den Stand der Digitalisierung in Österreich im internationalen Vergleich beschreiben (*Bock-Schappelwein – Firgo – Kügler, 2020; Firgo et al., 2017, 2019; Hölzl, 2019; Hölzl et al., 2019; Kügler – Reinstaller – Dachs, 2019; Peneder et al., 2017; Peneder – Firgo – Streicher, 2019*).

Der Bereich Digitalisierung wird anhand von 5 Teilbereichen gemessen: einerseits input-bezogenen Faktoren (Infrastruktur und Investitionen, Fachkräfte) und prozessbezogenen (IKT-Nutzung in Unternehmen), andererseits output-bezogenen (Erfindungsleistung, ökonomische Wirkung von IKT). Über alle Indikatoren hinweg zeigt sich ein selbst gegenüber der EU stark unterdurchschnittliches Leistungsbild mit wenigen Ausnahmen.

Investitionen & Infrastruktur

Nur bei Investitionen in IKT liegt Österreich über der EU, ansonsten sind alle anderen Werte teils stark unterdurchschnittlich (insbesondere bei Glasfaser).

IKT Fachkräfte

Hier liegt Österreich nur in den Bereichen IKT Basiskompetenzen, IKT Spezialisten weibliche IKT Fachkräfte über dem Durchschnitt der EU, alle anderen Werte sind teils stark unterdurchschnittlich (etwa IKT Absolventinnen).

IKT Nutzung in Unternehmen

Hier werden in zwei Bereichen, Nutzung von ERP Software und Anteil von KMU mit internationalem Online-Handel, auch gegenüber den führenden Innovationsländern erzielt; der Einsatz von sozialen Medien liegt ebenfalls leicht über dem EU-Durchschnitt. Ansonsten sind auch hier die Werte stark unterdurchschnittlich, v.a. bei Big Data Analysen und dem Einsatz von Cloud Computing.

IKT Erfindungsleistung

Patente auf Erfindungen im Bereich IKT sind in Österreich selbst im Vergleich mit der EU rar anzutreffen. Dies spiegelt auch die sektorale Spezialisierung Österreichs wider, die einen geringeren Anteil an IKT-produzierenden Unternehmen aufweist (siehe nächsten Punkt).

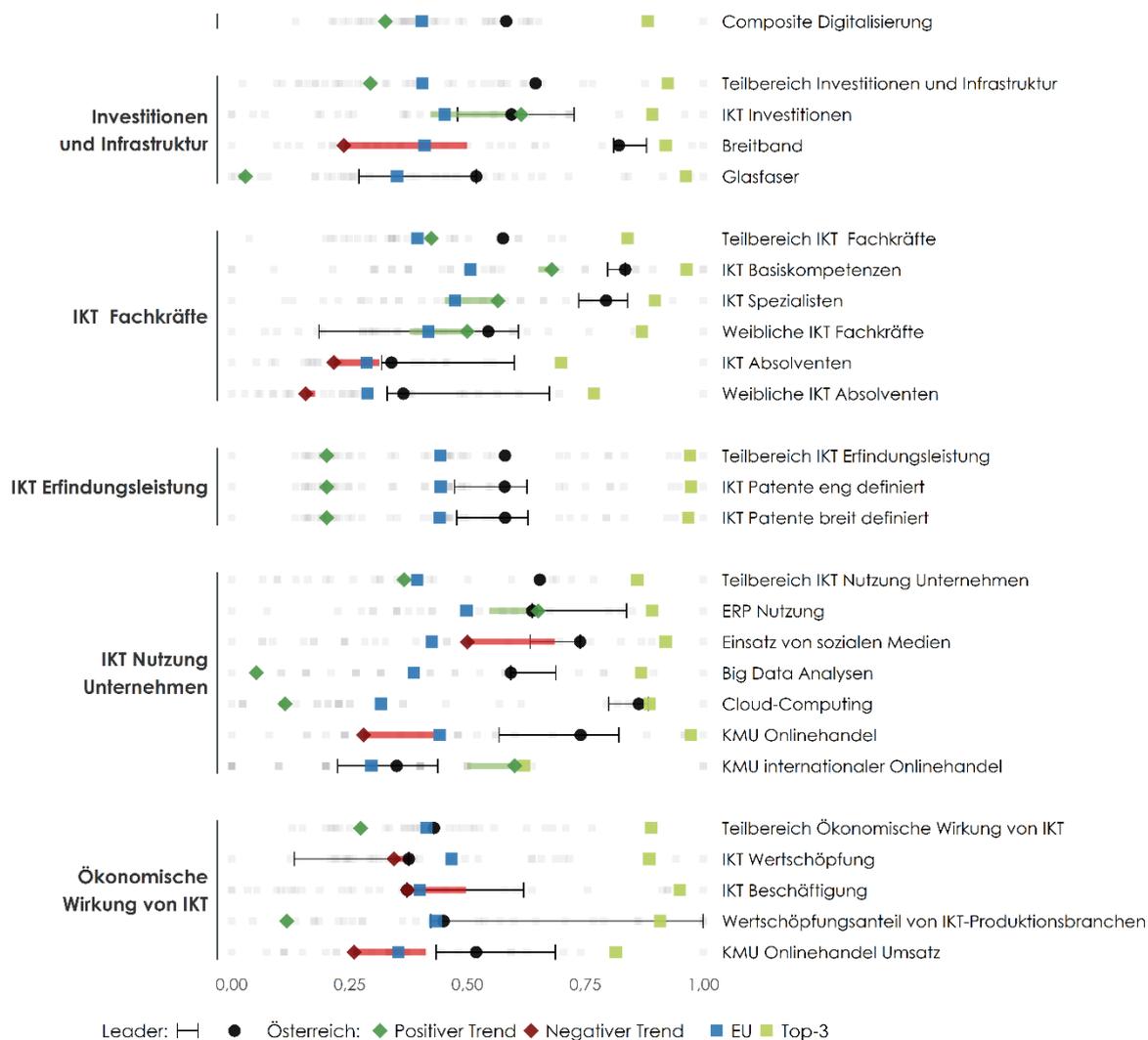
Ökonomische Wirkung von IKT

Nur im Bereich des Beschäftigungsanteils von Branchen mit hoher IKT-Intensität liegt Österreich in etwa auf dem Durchschnitt der EU und der führenden Innovationsländer, der Wertschöpfungsanteil IKT intensiv nutzender Branchen und besonders der Wertschöpfungsanteil IKT-produzierender Branchen (Dienstleistungen und Sachgüter) sowie der Anteil am Umsatz von KMUs über online Handel sind unterdurchschnittlich (d.h., viele KMUs setzen im internationalen Vergleich zwar online Handel ein, sie erzielen aber nur einen relativ geringen Anteil ihres Umsatzes über das online Geschäft).

Fazit

Digitalisierung ist ein Bereich mit stark unterdurchschnittlichen Leistungen und würde deshalb beim Versuch, zu den führenden Ländern aufzuschließen, eine große Rolle spielen können.

Abbildung 13: Indikatoren zum Stand der Digitalisierung in Österreich im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 9 und **Tabelle 25**.

Tabelle 9: Detailinformationen zu den Indikatoren für Digitalisierung

Indikator	AT im Verhältnis zu ...										Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	inverifiziert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a. in %	Erstwert AT	Top Länder	Top Länder	Erstwert AT				
Gesamt: Digitalisierung	-	84,2	67,7	50,5	-	-	-	(1) SE (2) IE (3) DK	19	-	-	-	-	-
Investitionen & Infrastruktur	-	65,5	46,0	37,6	-	-	-	(1) SE (2) LT (3) DK	21	-	*	-	-	-
IKT Investitionen	14,4	121,6	95,6	76,6	0,12	0,61	13,0	(1) NL (2) US (3) CZ	27	2000-2017	EUKLEMS	nein	nein	
Breitband	14,0	66,1	36,4	32,8	-16,25	2,00	12,0	(1) DK (2) SE (3) PT	30	2011-2018	European Innovation Scoreboard	nein	nein	
Glasfaser	2,5	8,8	6,0	3,2	-22,22	1,51	1,0	(1) KR (2) JP (3) LT	36	2012-2018	OECD	nein	nein	
IKT Fachkräfte	-	94,8	74,0	54,9	-	-	-	(1) FI (2) IE (3) EE	32	-	*	-	-	-
IKT Basiskompetenzen	67,0	116,8	88,4	80,7	0,50	3,00	64,0	(1) LU IS (3) NL	32	2015-2017	Eurostat	nein	nein	
IKT Spezialisten	4,5	114,2	75,9	68,5	0,05	1,70	2,8	(1) FI (2) SE (3) EE	32	2004-2018	Eurostat	nein	nein	
Weibliche IKT Fachkräfte	18,4	109,8	95,5	71,5	-3,20	-4,20	22,6	(1) BG (2) LT (3) RO	32	2004-2018	Eurostat	nein	nein	
IKT Absolventen	2,1	76,6	65,0	32,0	-1,10	0,23	1,8	(1) IE (2) FI (3) IS	32	2005-2017	Eurostat	nein	nein	
Weibliche IKT Absolventen	0,7	56,6	45,1	21,8	-0,33	0,13	0,6	(1) IE (2) IS (3) EE	32	2005-2017	Eurostat	nein	nein	
IKT Erfindungsperformance	-	52,4	41,2	25,6	-	-	-	(1) KR (2) SE (3) CY	41	-	*	-	-	-
IKT Patente eng definiert	0,4	52,3	41,3	25,5	1,26	-0,23	0,4	(1) KR (2) SE (3) CY	41	2000-2015	PATSTAT, Hebst 2019; Inaba, Squicciarini 2017 (OECD), WIFO-Berechnungen	nein	nein	
IKT Patente breit definiert	0,4	52,4	41,1	25,6	1,25	-0,19	0,4	(1) KR (2) SE (3) CY	41	2000-2015	PATSTAT, Hebst 2019; Inaba, Squicciarini 2017 (OECD), WIFO-Berechnungen	nein	nein	
IKT Nutzung in Unternehmen	-	94,5	73,9	57,6	-	-	-	(1) IE (2) BE (3) NL	27	-	*	-	-	-
ERP Nutzung	40,0	117,9	101,3	80,5	4,00	15,00	25,0	(1) BE (2) NL (3) LT	27	2010-2017	Eurostat - Community survey on ICT usage	nein	nein	
Einsatz v. sozialen Medien	50,0	107,5	82,0	72,1	-10,25	12,00	38,0	(1) MT (2) IE (3) CY	27	2013-2017	Eurostat - Community survey on ICT usage	nein	nein	
Big Data Analysen	6,0	48,6	36,9	27,9	-2,25	0,00	6,0	(1) MT (2) NL (3) IE BE	27	2018-2018	Eurostat - Community survey on ICT usage	nein	nein	
Cloud-Computing	11,0	55,2	25,0	24,4	-11,25	5,00	6,0	(1) FI (2) SE (3) NL	27	2014-2018	Eurostat - Community survey on ICT usage	nein	nein	
KMU Onlinehandel	13,0	76,3	53,1	42,9	-3,25	0,00	13,0	(1) DK (2) IE SE	27	2010-2018	Eurostat - Community survey on ICT usage	nein	nein	
KMU internationaler Onlinehandel	8,0	161,2	145,5	97,6	2,00	4,00	4,0	(1) IE (2) AT (3) CY BE HR	31	2011-2019	Eurostat - Community survey on ICT usage	nein	nein	
Ökonomische Wirkung v. IKT	-	85,3	80,0	56,4	-	-	-	(1) CZ (2) SK (3) LU	27	-	*	-	-	-
IKT Wertschöpfung	13,2	88,7	96,9	63,8	-0,01	0,00	13,5	(1) CZ (2) SK (3) HU	30	2007-2017	Eurostat	nein	nein	
IKT Beschäftigung	10,0	97,8	100,0	67,4	0,01	0,01	9,2	(1) SI (2) LU (3) CZ	30	2007-2017	Eurostat	nein	nein	
Wertschöpfungsanteil von IKT-Produktionsbranchen	5,7	76,8	66,8	57,0	0,00	-0,01	6,6	(1) CH (2) BG (3) HU	30	2005-2017	Eurostat	nein	nein	
KMU Onlinehandel Umsatz	9,0	78,0	56,3	37,5	-2,33	1,00	8,0	(1) IE (2) NO (3) CZ	29	2010-2019	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises [E-EURIN]	nein	nein	

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 25.

3.3.2 Umwelt & Klima

Die Bedeutung einer effektiven Bekämpfung des Klimawandels ist evident. Die Rolle von FTI-Aktivitäten kann hierbei aber nur ein Baustein gemeinsam mit vielen anderen Maßnahmen sein, wie etwa entsprechenden Preissignalen (ökonomischen Instrumenten), öffentlichen Investitionen und Verhaltensänderungen.

Auch im Bereich Umwelt & Klima gibt es bestehende Überblicksarbeiten oder Indikatorzusammenstellungen (*Kettner-Marx et al., 2019, 2020*). Hier wird aber auf FTI-relevante Inputs (F&E-Ausgaben) und Forschungsoutputs (Patente) sowie auf einen Wirkungsindikator (Treibhausgase) fokussiert. Insgesamt ist der Bereich so wie der Bereich Digitalisierung mit wenigen Ausnahmen stark unterdurchschnittlich.

F&E Energie & Klima

F&E-Ausgaben im Umweltbereich sind auch gegenüber der EU relativ zum BIP oder als Anteil des Bundesbudgets geringer, F&E-Ausgaben im Energiebereich gegenüber der EU höher, im Vergleich mit den führenden Innovationsländern und noch mehr den Top-3 aber noch deutlich niedriger.

Erfindungen Klima

Bei thematisch einschlägigen, durch Patente geschützte Erfindungen weist Österreich selbst gegenüber der EU einen niedrigeren Wert auf, mit rückläufigem Trend.

Entwicklung der Treibhausgase

Als ein Wirkungsindikator für F&E-Ausgaben und Erfindungen im Bereich Klima & Energie, entwickelten sich die Treibhausgase im internationalen Vergleich bisher nicht positiv. Dafür sind aber wie angesprochen noch viele andere Maßnahmen notwendig. Die FTI-Politik kann hier nur ein Baustein sein.

Fazit

Auch bei Umwelt & Klima, wenn auch gemessen an einer wesentlich niedrigeren Anzahl von Indikatoren im Vergleich mit der Digitalisierung, weist Österreich hohes Aufholpotenzial zu den führenden Ländern auf.

3.3.3 Standortattraktivität

Für eine kleine, offene Volkswirtschaft wie Österreich, die eine hohe Auslandsfinanzierung von F&E aufweist, wenige wirkliche große österreichische High-tech-Unternehmen und wenige Spitzen-Leuchtturm-Hochschuleinrichtungen, die talentierte Studierende und Forscher/innen anziehen, ist die Erhaltung der Standortattraktivität eine ständige Herausforderung. An Indikatoren sind hier abgebildet (siehe Janger, 2009, für eine ausführlichere Diskussion der Determinanten von Standortattraktivität für innovationsintensive Unternehmen):

- Allgemeine Rahmenbedingungen
 - Regulierungsqualität (Planbarkeit)
 - Rechtsstaatlichkeit
 - Politische Stabilität
 - Qualität öffentlicher Leistungen
 - IPR-Regulierung
- Unternehmensbesteuerung
- Unternehmensförderung für F&E
- Qualität der Publikationen (als Proxy für die Attraktionswirkung von Forschungseinrichtungen)
- Humanressourcen für Innovation - MINT-Absolvent/innen

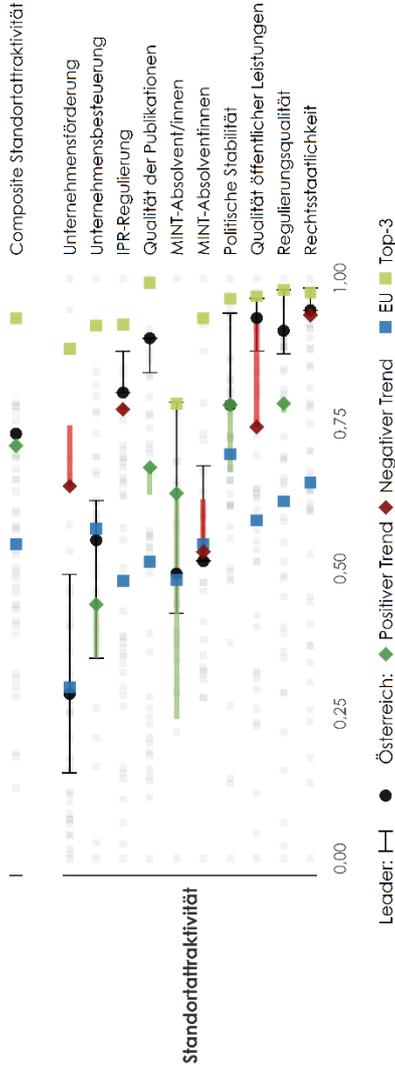
Quer über diese Indikatoren erzielt Österreich etwas höhere Werte als die führenden Innovationsländer der EU, fällt aber gegenüber den globalen Top-3 zurück.

Im Detail kommt dieser Durchschnittswert durch im Vergleich mit den führenden Innovationsländern überaus positive Werte für Österreich in manchen Teilbereichen (Unternehmensförderung, MINT-Absolvent/innen) zustande: Bereiche, in denen Österreich in etwa gleichauf mit den führenden Ländern liegt (IPR-Regulierung, MINT-Absolventinnen, Politische Stabilität, Rechtsstaatlichkeit) und Bereichen, in denen Österreich etwas deutlicher unter den führenden Innovationsländern liegt (Unternehmensbesteuerung, Regulierungsqualität, besonders Qualität der öffentlichen Leistungen und Publikationen).

Fazit

Auch wenn Österreich insgesamt im Durchschnitt in der Standortattraktivität eine positive Performance erzielt, ist die Standortabsicherung aufgrund der Werte in den einzelnen Bereichen unausgewogen. FTI-spezifisch ist hier besonders der Bereich Qualität der Publikationen zu nennen (siehe Kapitel 3.2.2).

Abbildung 15: Indikatoren zur Standortattraktivität im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“). Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 11 und Tabelle 27. Aufgrund der Normalisierung der absoluten Werte und der damit einhergehenden Standardisierung von Abständen zwischen Werten ist im Unterschied zur unten stehenden Tabelle 11 der Composite Wert der Innovation Leader knapp höher als jener von Österreich: einzelne in Österreich sehr hohe Indikatowerte (z.B. Unternehmensförderung) kompensieren Schwächen bei anderen Verhältnisindikatoren in der Tabelle.

Tabelle 11: Detailinformationen zu den Indikatoren für die Standortattraktivität

Indikator	AT im Verhältnis zu...						Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	inverifiziert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a.in.%				
Gesamt: Standortattraktivität	-	133,7	107,6	74,2	-	-	27	-	*	-
Unternehmensförderung	0,3	215,4	223,9	73,2	0,08	0,09	39	2002-2016	OECD	nein
Unternehmensbesteuerung	23,1	85,8	88,0	47,8	0,97	-6,60	33	2000-2018	Eurostat/OECD	ja
IPR-Regulierung	5,9	116,6	98,6	93,4	1,91	0,34	41	2017-2019	World Economic Forum	nein
Qualität der Publikationen	11,5	122,7	79,8	73,4	-0,08	0,77	40	2009-2016	European Innovation Scoreboard	nein
MINT-Absolvent/innen	11,9	97,8	122,2	83,1	8,08	1,480	33	2000-2017	Eurostat	nein
MINT-Absolventinnen	0,9	136,5	100,1	63,6	-0,73	0,30	32	2013-2017	Eurostat	nein
Politische Stabilität	1,5	134,1	77,1	73,8	-1,14	-1,56	43	2000-2018	Worldwide Governance Indicators	nein
Qualität öffentlicher Leistungen	1,5	131,7	84,9	78,2	-0,13	0,04	43	2000-2018	Worldwide Governance Indicators	nein
Regulierungsqualität	1,9	172,0	98,8	94,7	-0,02	0,10	43	2000-2018	Worldwide Governance Indicators	nein
Rechtsstaatlichkeit	1,9	172,0	98,8	94,7	-0,02	0,10	43	2000-2018	Worldwide Governance Indicators	nein

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 27.

3.3.4 Gender

Aus einer FTI-spezifischen Perspektive geht es im Bereich Gendergleichstellung u.a. darum, alle potenziellen Talente für Innovationsaktivitäten einsetzen zu können und etwa Fachkräftemangel entgegenwirken zu können.

Der Bereich gliedert sich hier in eine Karrierelogik: zunächst mit Indikatoren aus Schule & Hochschule, dann mit Indikatoren betreffend das Erwerbsleben.

Schule & Hochschule

Hier zeigt sich ein gemischtes Bild. Einer sehr hohen Geschlechterdifferenz in Mathematik beim PISA-Test steht ein auf Höhe der EU und der führenden Innovationsländer (die hier kaum besser sind als der EU-Schnitt) liegender Wert bei MINT-Absolventinnen allgemein bzw. spezifischer nur bei Technik-Absolventinnen gegenüber. Im Vergleich mit den Top-3 sind die Unterschiede jedoch deutlich.

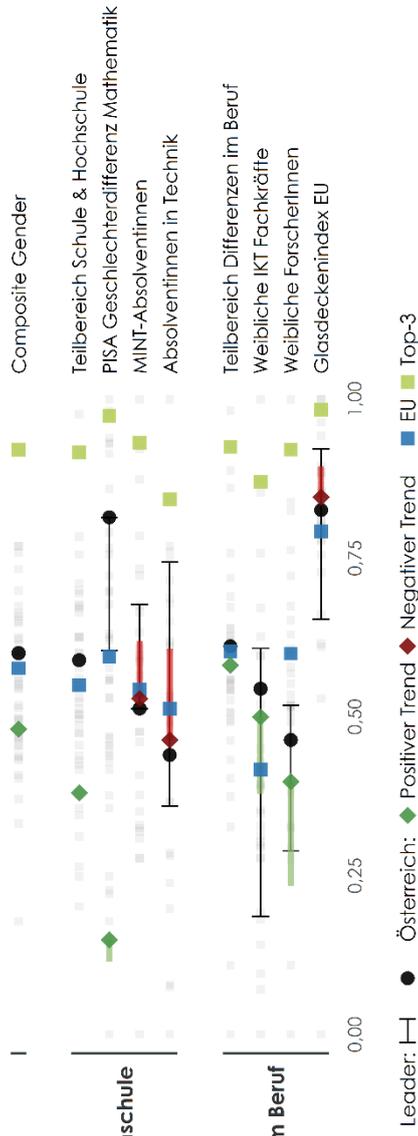
Differenzen im Beruf

Während Österreich bei weiblichen IKT-Fachkräften und dem Glasdeckenindex (Verhältnis Frauenanteil beim wissenschaftlichen Personal von Hochschulen zu Frauenanteil bei Professor/innen) in etwa auf Höhe der EU und der führenden Innovationsländer liegt, erreicht Österreich beim zentralen Indikator des Anteils von Frauen am Forschungspersonal nur unterdurchschnittliche Werte. Besonders in Unternehmen ist der Anteil von Forscherinnen gering.

Fazit

Durch verstärkte Beteiligung von Frauen an Innovationsaktivitäten und den entsprechenden Ausbildungen hätte Österreich noch Potenzial, weiter zu den führenden Innovationsländern aufzuschließen.

Abbildung 16: Indikatoren zur Geschlechtergleichstellung im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“) und „Teilbereich...“). Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 12 und **Tabelle 28**.

Tabelle 12: Detailinformationen zu den Indikatoren für Geschlechtergleichstellung

Indikator	AT im Verhältnis zu...			Differenz Wachstum AT-IL (%-punkte)	Wachstum p.a. in %	Erstwert AT	Top Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	inwertiert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader								
Gesamt: Geschlechtergleichstellung	-	90,8	86,3	57,0	-	-	(1) RO (2) PL (3) LT	26	-	-	-
Schule & Hochschule - Gender	-	80,7	76,2	46,7	-	-	(1) PL (2) EL (3) SE	30	-	*	-
PISA Geschlechterdifferenz Mathematik	13,3	48,8	23,7	5,5	-0,01	22,2	(1) EL (2) SI (3) SE	41	2012-2018	PISA	ja
MINT-Absolventinnen	11,9	97,8	102,6	60,7	0,30	11,6	(1) PL (2) IE (3) UK	32	2013-2017	Eurostat	nein
Absolventinnen in Technik	0,3	95,6	102,2	73,9	0,04	0,2	(1) PL (2) RO (3) CY	30	2005-2017	Eurostat	nein
Differenzen im Beruf	-	100,8	96,5	67,3	-	-	(1) LT (2) RO (3) EE	28	-	*	-
Weibliche IKT Fachkräfte	18,4	109,8	95,5	71,5	-3,20	22,6	(1) BG (2) LT (3) RO	32	2004-2018	Eurostat	nein
Weibliche ForscherInnen	29,5	81,3	89,7	59,7	5,05	20,7	(1) LV (2) LT (3) RO	32	2002-2015	OECD MSTI	nein
Glasdeckenindex EU	1,5	111,5	104,4	70,5	-1,38	2,4	(1) RO (2) MT (3) BG	33	2004-2016	She Figures	ja

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 28.

3.4 Effizienz und Effektivität von FTI Aktivitäten

Die beiden Bereiche in diesem Kapitel sind keine zusätzlichen Bereiche des Innovationssystems, sondern beziehen nur bereits gezeigte Inputindikatoren auf Output- in der Effizienzanalyse. Weiters zeigen übergeordnete Impact-Indikatoren für den Bereich Effektivität, zu denen FTI-Initiativen aus unterschiedlichen Bereichen schlussendlich beitragen sollen.

3.4.1 Effizienz

Abbildung 17 zeigt die für die Effizienzanalyse verwendeten Indikatoren, die großteils bereits in den anderen Kapiteln gezeigt wurden. Das Konzept beruht auf Janger – Kügler, 2018, die Berechnung wurde für die vorliegende Studie mit den rezentesten Daten aktualisiert. Effizienzbetrachtungen lassen sich schon aufgrund des Monitorings der Entwicklung über die Zeit von Input- und Outputindikatoren anstellen. Die Berechnung beruht auf einer DEA, einer Dateneinhüllanalyse, die über viele Spezifikationen robust ist (siehe Janger – Kügler, 2018). Dennoch müssen solche Berechnungen mit großer Vorsicht interpretiert werden:

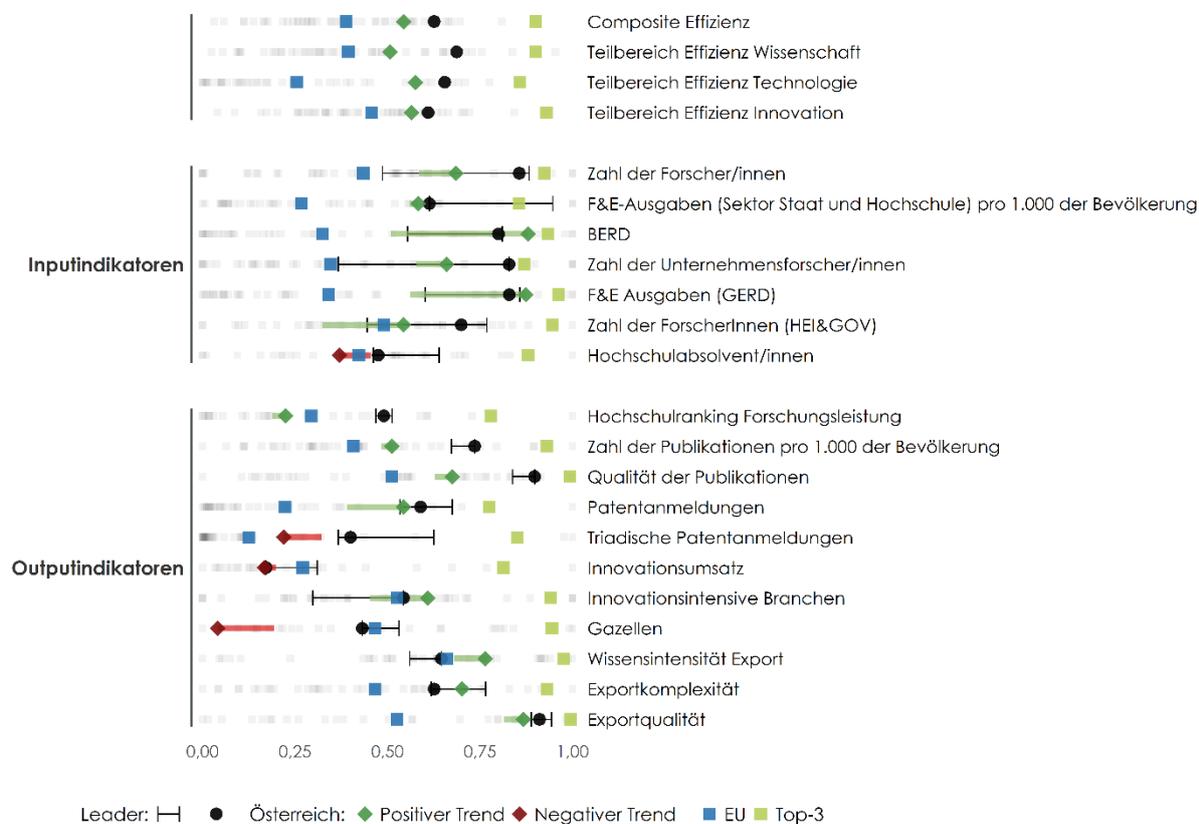
„Forschung und Innovation an der Frontier benötigen Freiraum für das Experimentieren mit neuen Ansätzen, deren Erfolgswahrscheinlichkeit sehr unsicher ist. Ein einseitiger Fokus auf Effizienz anhand leicht messbarer Indikatoren könnte wissenschaftliche Durchbrüche und radikale Innovationen sogar gefährden. Risikoaversion führt möglicherweise zur Auswahl „sicherer“ F&E- und Innovationsprojekte. Deren Neuerungswert kann zwar mit hoher Wahrscheinlichkeit eintreten, er wird aber in der Regel klein sein.“ (Janger – Kügler, 2018, S.40)

Österreich liegt gemäß den Ergebnissen dieser DEA in allen drei untersuchten Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovationspotenzial (siehe **Tabelle 13** für die DEA-Scores in den ersten drei Zeilen) unter der Effizienz der führenden Innovationsländer (insbesondere in Bezug auf die Effizienz in der Produktion von Publikationen (Wissenschaft) und in der Produktion von Patenten (Technologie)), aber über der Effizienz des EU-Durchschnitts.

Fazit

Österreich hat gegenüber den führenden Innovationsländern Potenzial, noch mehr Outputs mit seinen FTI-Inputs zu erzielen.

Abbildung 17: Indikatoren zur Effizienz von FTI-Aktivitäten im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 13 und Tabelle 29.

Tabelle 13: Detailinformationen zu den Indikatoren für Effizienz

Indikator	AT im Verhältnis zu...					Wachstum p.a. in %	Erstwert AT	Top-Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	invertiert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)							
Effizienz Wissenschaft	127,8	74,5	57,9	-	-	-	(1) CH (2) DK (3) NO	23	-	-	-	-
Effizienz Technologie	171,4	67,5	53,5	-	-	-	(1) CH (2) SE (3) IL	40	-	-	-	-
Effizienz Innovation	121,8	94,6	68,3	-	-	-	(1) SE (2) UK (3) IE	22	-	-	-	-
Inputindikatoren												
Zahl der Forscher/Innen	5,8	144,9	82,5	77,3	1,64	4,20	(1) DK (2) SE (3) FI	41	2002-2018	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule) pro 1.000 Einwohner	0,5	207,9	95,3	69,1	1,08	5,09	(1) NO (2) DK (3) LU	41	2002-2018	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
BERD	1,1	260,5	109,7	94,3	2,49	6,04	(1) SE (2) DK (3) AT	41	2002-2018	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
Zahl der Unternehmensforscher/Innen	3,6	180,0	80,8	77,2	0,20	3,86	(1) SE (2) DK (3) NL	41	2002-2018	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
F&E Ausgaben (GERD)	1,6	242,1	105,2	91,1	2,38	5,98	(1) DK (2) SE (3) NO	41	2000-2018	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
Zahl der ForscherInnen (HEI&GOV)	2,0	109,1	80,5	61,5	3,71	4,82	(1) IS (2) NO (3) DK	41	2002-2017	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
Hochschulabsolvent/Innen	40,5	94,4	89,3	63,2	-3,28	9,98	(1) KR (2) CA (3) JP	38	2004-2018	OECD	nein	
Outputindikatoren												
Hochschulranking Forschungsleistung	73,670,73	76,1	45,7	28,8	1,99	4,53	(1) CH (2) NL (3) AU	26	2009-2017	CWTS Leiden Ranking	nein	
Zahl der Publikationen pro 1.000 Einwohner	2,6	123,4	71,1	56,8	0,12	3,79	(1) CH (2) IS (3) DK	41	2005-2018	Scimago, Weltbank, WIFO-Berechnungen	nein	
Qualität der Publikationen	11,5	122,7	79,8	73,4	-0,08	0,77	(1) DK (2) NL (3) CH	40	2009-2016	European Innovation Scoreboard	nein	
Patentanmeldungen	0,2	242,5	92,1	70,2	2,27	2,35	(1) CH (2) SE (3) DE	40	2000-2016	PAISTAT, Herbst 2019, Weltbank, WIFO-Berechnungen.	nein	
Triadische Patentanmeldungen	0,025	174,2	55,0	25,9	0,16	-2,54	(1) JP (2) CH (3) NL	40	2000-2016	PAISTAT, Herbst 2019, Weltbank, WIFO-Berechnungen.	nein	
Innovationsumsatz	9,5	75,7	97,7	33,1	2,15	2,54	(1) UK (2) SK (3) IE	29	2004-2016	Eurostat	nein	
Innovationsintensiv e Branchen	0,3	109,1	107,1	75,2	0,00	-0,01	(1) HU (2) CZ (3) DE	41	2008-2017	OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.	nein	
Gazellen	2,1	42,6	44,7	25,9	-0,09	-0,78	(1) HU (2) IE (3) BG	30	2009-2016	European Innovation Scoreboard	nein	
Wissensintensität Export	57,4	114,1	116,5	79,9	3,88	2,08	(1) JP (2) KR (3) MX	41	2005-2018	BACI, WIFO-Berechnungen.	nein	
Exportkomplexität	1,8	146,6	111,3	76,2	0,94	0,31	(1) JP (2) CH (3) DE	42	2000-2017	BACI, WIFO-Berechnungen.	nein	
Exportqualität	80,8	126,6	97,4	92,7	4,62	0,76	(1) SE (2) FI (3) DE	28	2010-2018	Comitade, WIFO-Berechnungen (analog zu EIS European Innovation Scoreboard)	nein	

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 29.

3.4.2 (Potenzielle) Effektivität

Dieses Kapitel zeigt volkswirtschaftliche bzw. gesellschaftliche Impact-Indikatoren, d.h. es werden Bereiche abgebildet, die in der Regel das übergeordnete Ziel unterschiedlicher wirtschaftspolitischer Maßnahmen darstellen. Hier wird allerdings keine kausale Beziehung zwischen FTI-Leistung und dem Beitrag zu diesen Wirkungsindikatoren hergestellt. Die Indikatoren sind deskriptiv und werden von vielen weiteren Bestimmungsfaktoren außerhalb von FTI beeinflusst. Sie können aber der FTI-Politik die Prioritätensetzung erleichtern, wenn es etwa um Entscheidungen bezüglich auf bestimmte Themen gerichteter vs. ungerichteter, allgemein auf Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftswachstum abzielende Innovationsaktivitäten geht.

Der Bereich ist geteilt in Innovation selbst¹, Wirtschaft & Soziales, Gesundheit und Umwelt.

Österreich liegt – wie auch in anderen Bereichen – in der Regel über dem Schnitt der EU, aber unter dem Schnitt der führenden Innovationsländer, mit Ausnahme des Teilbereichs Wirtschaft & Soziales (BIP pro Kopf, Arbeitslosenquote, weniger bei Erwerbstätigenquote und Lebensqualität). Die gegenwärtige COVID-19-Krise hat das Potenzial, viele dieser Werte jedoch auch im internationalen Vergleich zumindest kurzfristig zu verändern (*Baumgartner et al., 2020*)

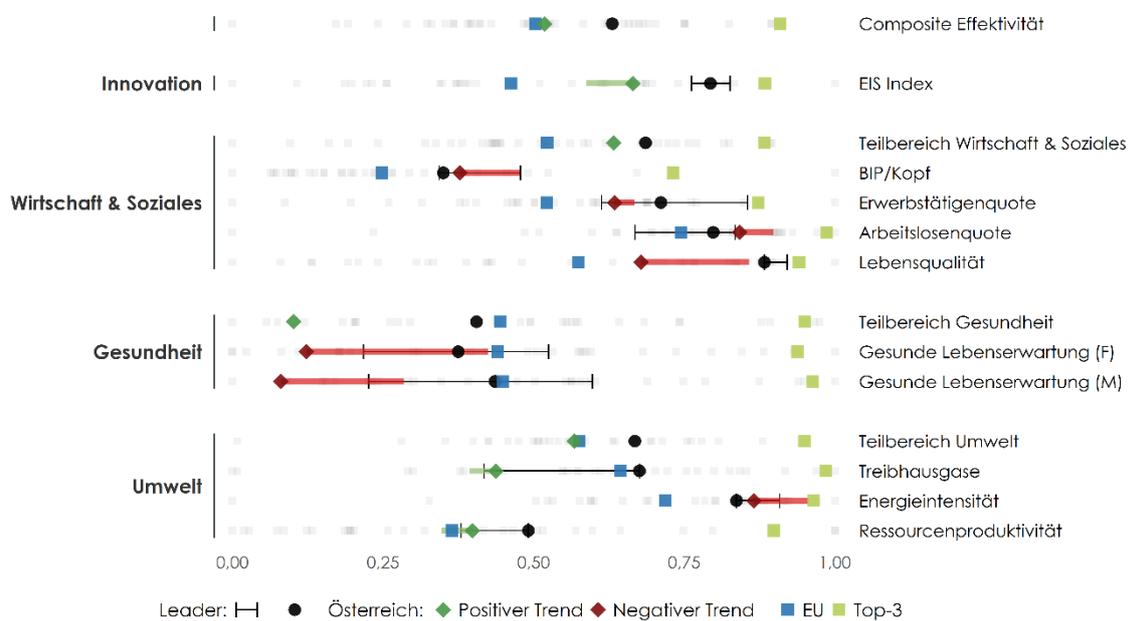
In den Bereichen Gesundheit und Umwelt liegt Österreich unterdurchschnittlich.

Fazit

Die FTI-Politik könnte jedenfalls einen Beitrag dazu leisten, in allen wichtigen Wirkungsbereichen das Niveau der führenden Innovationsländer zu erreichen.

¹ Innovation per se ist eigentlich kein übergeordnetes Ziel, sondern Mittel zum Zweck. Sie wird hier angeführt, da Innovation im Zentrum der FTI-Initiativen steht.

Abbildung 18: Indikatoren zur Effektivität von FTI-Aktivitäten im Überblick



Q: WIFO-Berechnungen. Kein Wachstum bei zusammengesetzten Indikatoren („Composite ...“ und „Teilbereich...“), Zeichen für Österreich dennoch grün. Bei allen anderen bedeutet ein grüner Balken bzw. ein grünes Viereck für Österreich einen positiven Wachstumstrend Österreichs, ein roter Balken bzw. ein rotes Viereck einen negativen Wachstumstrend. Für die Datenquellen bzw. nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 14 und Tabelle 30.

Tabelle 14: **Detailinformationen zu den Indikatoren für Effektivität**

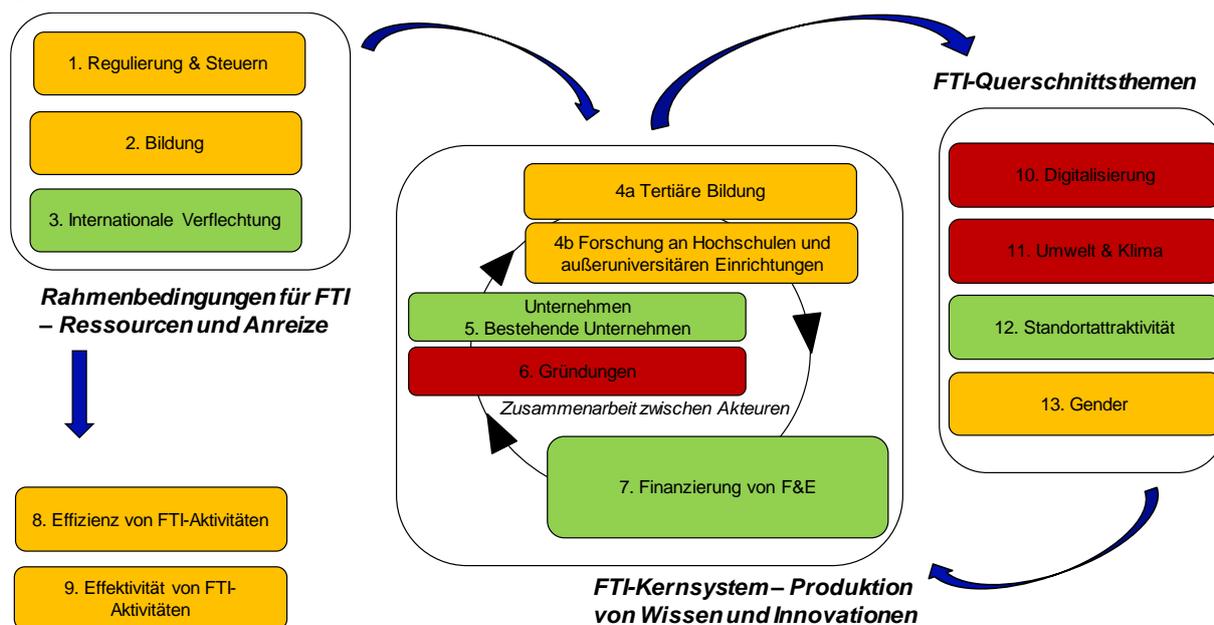
Indikator	AT im Verhältnis zu...					Wachstum pa.in.%	Erstwert AT	Top Länder	Anzahl verfügbarer Länder	Zeitreihe	Quelle	inverifiziert
	AT aktuell	EU	Innovation Leader	Top-3	Differenz AT-IL (%-punkte)							
Gesamt: Effektivität & Impact	-	112,1	94,2	68,3	-	-	-	(1) SE (2) DE (3) UK	22	-	-	-
EIS Index	124,8	128,3	87,7	80,7	0,44	1,39	113,4	(1) CH (2) SE (3) FI	33	2011-2018	European Innovation Scoreboard	nein
Wirtschaft & Soziales	-	118,6	100,6	71,6	-	-	-	(1) IS (2) NO (3) LU	-	-	*	-
BIP/Kopf	127,0	126,1	104,5	63,7	0,20	-0,13	130,0	(1) LU (2) IE (3) CH	34	2000-2018	Eurostat	nein
Erwerbstätigenquote	73,0	105,4	96,6	90,2	1,00	4,50	68,5	(1) IS (2) CH (3) SE	32	2000-2018	Eurostat	nein
Arbeitslosenquote	4,9	134,0	115,3	49,7	1,20	1,00	3,9	(1) CZ (2) JP (3) IS	33	2000-2018	Eurostat	ja
Lebensqualität	6,8	108,9	86,1	82,9	-2,61	-3,07	7,7	(1) NO (2) DK (3) SE	35	2013-2017	OECD	nein
Gesundheit	-	90,7	91,8	79,8	-	-	-	(1) MT (2) SE (3) NO	-	-	*	-
Gesunde Lebenserwartung (F)	67,7	90,6	92,4	79,1	-3,68	-5,80	73,5	(1) MT (2) SE (3) BG	31	2004-2017	Eurostat	nein
Gesunde Lebenserwartung (M)	72,3	90,8	91,1	80,5	-2,15	-4,00	76,3	(1) SE (2) MT (3) NO	31	2004-2017	Eurostat	nein
Umwelt Ergebnisindikatoren	-	112,3	89,5	52,2	-	-	-	(1) UK (2) NL (3) LU	-	-	*	-
Treibhausgase	106,2	78,0	74,7	41,8	1,52	0,17	103,2	(1) LT (2) LV (3) RO	31	2000-2017	Eurostat	ja
Energieintensität	4,4	151,3	110,0	65,5	0,96	-0,50	4,8	(1) IE (2) DK (3) MT	28	2000-2017	Eurostat	ja
Ressourcenproduktivität	1,9	107,6	83,9	49,2	-0,07	0,96	1,6	(1) NL (2) UK (3) LU	30	2000-2018	Eurostat	nein

Q: WIFO-Berechnungen. *Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich. Für nähere Informationen zu den Indikatoren, siehe Tabelle 30.

4. Synthese und Schlussfolgerungen

Abbildung 19 zieht nochmals die Illustration der Bereiche eines Innovationssystems aus Kapitel 2.1 heran und färbt die Bereiche entsprechend ihrem Leistungsabstand zu den führenden Innovationsländern ein. Im Vergleich mit den Top-3 im jeweiligen Bereich wäre allerdings jeder Bereich rot eingefärbt. In zwei zentralen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen aktuellen Herausforderungen, Klima und Digitalisierung, ist Österreich stark unterdurchschnittlich, zusätzlich zur bekannten Schwäche bei der Gründungsdynamik innovationsintensiver Unternehmen. Die Grafik ist mit Vorsicht zu interpretieren: sie kommuniziert zwar schnell ein Gesamtbild, versteckt aber viele Details der einzelnen Bereiche, die für eine sorgfältige Diagnose der Innovationsleistungsfähigkeit Österreichs jedenfalls zu beachten sind. Darüber hinaus ist zu beachten, dass der Durchschnitt über alle Bereiche hinweg meist nicht auf alle Länder zurückgreifen kann, da die Länderverfügbarkeit je nach Indikator unterschiedlich ist (siehe Kap. 2.3, bzw. die genauen Länderzahlen in den jeweiligen Detailtabellen).

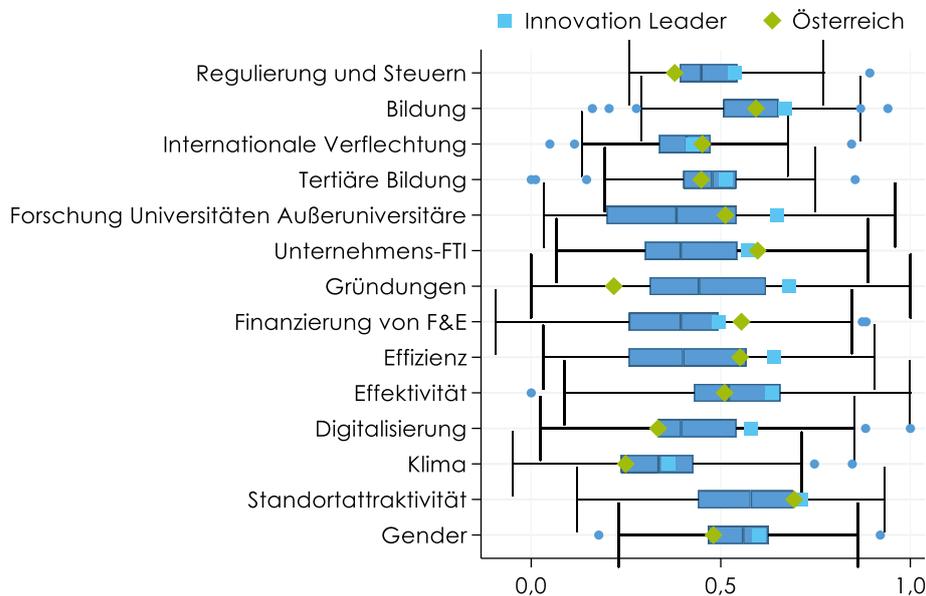
Abbildung 19: **Analyse der Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems – grober Überblick im Vergleich zu den führenden Innovationsländern.**



Q: WIFO. Innovation Leader = 100; Grüne Bereiche: AT > 100, Orange Bereiche: 75 < AT < 100; Rote Bereiche: AT < 75.

Abbildung 20 veranschaulicht die gleichen 14 Bereiche anhand von Box Plots, die die Distanz zwischen den Ländern greifbar machen. Österreich ist in keinem Bereich am untersten Leistungsniveau angesiedelt, aber auch in keinem Bereich in der Nähe der Spitze der Top-Länder oder über den führenden Innovationsländern.

Abbildung 20: **Verteilung der Leistung Österreichs in den 14 Grobbereichen des Innovationssystems.**



Q: WIFO-Berechnungen; für Daten und Indikatoren, siehe Kapitel 3. Die Darstellung entspricht einem Box Plot: der Median ist der Strich in der Mitte des Balkens, der Balken gibt den Interquartilsabstand zwischen dem 25. und 75. Perzentil an, die T-Strecke die übrigen Werte, Punkte sind Ausreißer, sie liegen um den 1,5fachen Interquartilsabstand unter dem ersten bzw. über dem dritten Quartil.

Tabelle 15 bringt noch mehr Details zu den 14 Bereichen (insbesondere auch für die Top-3 Länder) sowie die Zahl der Länder, die in die Berechnung eingehen und gegenüber den Einzelindikatoren teilweise beträchtlich niedriger ist. Dennoch zeigt sich das bekannte Muster aus den einzelnen Bereichen eines in der Regel höheren Leistungsniveaus im Vergleich mit dem EU-Schnitt (Ausnahme: Regulierung und Steuern, Gründungen, Digitalisierung, Klima und Geschlechtergleichstellung) und eines in der Regel niedrigeren Leistungsniveaus im Vergleich mit den führenden Innovationsländern (Ausnahme: internationale Verflechtung, Unternehmens-FTI, Finanzierung von F&E, Standortattraktivität). In keinem Bereich befindet sich Österreich unter den Top-3.

Tabelle 15: Darstellung der 14 Bereiche in Tabellenform, mit den jeweiligen Top-Ländern

	AT vs.			Top Countries	Länder zur Composite Berechnung
	EU	Innovation Leader	Top3		
Rahmenbedingungen für FTI					
Gesamt: Regulierung, Finanz- und Steuersystem	91,6	80,8	47,4	(1) DK (2) IE (3) SE	17
Gesamt: Bildung	107,4	90,3	63,2	(1) FI (2) UK (3) SE	17
Gesamt: Internationale Verflechtung	111,2	106,3	58,6	(1) LU (2) BE (3) EE	24
FTI-Kernsystem					
Gesamt: Tertiäre Bildung	105,2	91,2	60,8	(1) DK (2) PL (3) SE	21
Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	144,7	80,1	61,0	(1) CH (2) DK (3) NL	15
Gesamt: Unternehmens-FTI	153,7	102,7	72,2	(1) SE (2) FI (3) AT	21
Gesamt: Gründungen und ihr Wachstum	72,4	54,8	46,9	(1) DK (2) SE (3) NL	21
Gesamt: Governance und Finanzierung	165,5	144,5	74,4	(1) BE (2) AT (3) FR	24
Effizienz und Effektivität (Impact) von FTI					
Effizienz Innovation	121,8	94,6	68,3	(1) SE (2) DK (3) NL	13
Gesamt: Effektivität & Impact	112,1	94,2	68,3	(1) SE (2) DE (3) UK	22
FTI-Querschnittsthemen					
Gesamt: Digitalisierung	84,2	67,7	50,5	(1) SE (2) IE (3) DK	19
Gesamt: FTI Klima	85,6	73,2	31,7	(1) DE (2) SI (3) RO	31
Gesamt: Standortattraktivität	133,7	107,6	74,2	(1) IE (2) FI (3) CH	27
Gesamt: Geschlechtergleichstellung	90,8	86,3	57,0	(1) RO (2) PL (3) LT	26

Q: WIFO-Berechnungen. Für Datenquellen und Informationen zu den Indikatoren, siehe die jeweiligen Detailkapitel.

Tabelle 16 zeigt alle Bereiche inklusive der zusammengesetzten Indikatoren der groben Teilbereiche und bietet so ein nuancierteres Bild. Österreich hat besonderes Aufholpotenzial (Werte unter 75, d.h. unter 75% der Leistung der Innovation Leader) bei folgenden Teilbereichen:

- Finanzsystem
- Weiterbildung
- Forschungsleistung Hochschulen und außeruniversitäre Einrichtungen
- Erfindungsperformance Unternehmen
- Gründungen und ihr Wachstum
- Effizienz Wissenschaft & Technologie
- Alle Bereiche der Digitalisierung, mit Ausnahme Wirkung von IKT
- Alle Bereiche von Umwelt & Klima

All diese Werte sind Durchschnittswerte über ganz Österreich. Sie schließen nicht exzellente einzelne Einrichtungen aus, die sich jedoch nicht ausreichend auf den Gesamtdurchschnitt durchschlagen. Diese Teilbereiche mit besonders hohem Leistungsabstand zu den führenden Innovationsländern sind jedoch Kernbereiche, die für die Leistung eines Innovationssystems zentral sind. Wenn es Ziel ist, zu den führenden Ländern aufzusteigen, könnte deshalb noch ein langer Weg vor Österreich liegen.

Stark über dem Durchschnitt der Innovation Leader (mehr als 110%) liegen die Teilbereiche:

- Verflechtung Innovation
- FTI in KMU
- Kooperation Wissenschaft Wirtschaft
- F&E-Quote
- Finanzierung Unternehmen

Auf Ebene der Einzelindikatoren liegt Österreich unter den Top-3 bei:

- Anteil berufsbezogener Absolvent/innen
- Industriebereinigte F&E-Intensität

Als zusätzliche Einschränkung wird nochmals auf die zahlreichen Beispiele für Untererfassung von Innovationsleistung verwiesen (siehe Kap. 2.2). Dennoch zeigen sich in diesem systematischen Vergleich viele Leistungsmerkmale, die einen Startpunkt für weitere Analysen oder die Konzeption FTI-politischer Maßnahmen sein können.

Tabelle 16: Innovationsleistung anhand der Teilbereiche der 14 Bereiche

	EU	AT vs. Innovation Leader	Top3	Top Countries
Rahmenbedingungen für FTI				
Gesamt: Regulierung, Finanz- und Steuersystem	91,6	80,8	47,4	(1) DK (2) IE (3) SE
Regulierung	100,6	86,4	44,9	(1) UK (2) NZ (3) AU
Finanzsystem	83,6	66,3	54,4	(1) DK (2) SE (3) CZ
Steuersystem	87,2	90,7	42,1	(1) IE (2) CH (3) TR
Gesamt: Bildung	107,4	90,3	63,2	(1) FI (2) UK (3) SE
<i>Frühkindliche Betreuung</i>	102,2	88,9	78,7	(1) CA NZ (3) MT
<i>Primarstufe</i>	110,5	86,5	59,1	(1) FI (2) UK (3) IE
<i>Sekundarstufe</i>	105,8	91,5	59,6	(1) EE (2) FI (3) NL
<i>Weiterbildung & Lebenslanges Lernen</i>	131,4	60,2	50,7	(1) CH (2) SE (3) FI
Gesamt: Internationale Verflechtung	111,2	106,3	58,6	(1) LU (2) BE (3) EE
<i>Verflechtung Arbeitsmarkt</i>	89,3	90,8	58,8	(1) LU (2) BE (3) NL
<i>Verflechtung Hochschulen</i>	130,1	79,7	47,6	(1) LU (2) BE (3) NL
<i>Verflechtung Innovation</i>	107,2	123,5	64,8	(1) LT (2) LV (3) SK
<i>Verflechtung Wirtschaft</i>	101,1	109,0	60,6	(1) BE (2) SI (3) IE

	EU	AT vs. Innovation Leader	Top3	Top Countries
FTI-Kernsystem				
Gesamt: Tertiäre Bildung	105,2	91,2	60,8	(1) DK (2) PL (3) SE
<i>Ausgaben und Betreuung Hochschullehre</i>	105,2	85,5	53,0	(1) LU (2) DK (3) SE
<i>Absolvent/innen</i>	105,2	92,6	62,8	(1) PL (2) IE (3) DK
Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	144,7	80,1	61,0	(1) CH (2) DK (3) NL
<i>Inputs</i>	154,8	92,1	70,9	(1) CH (2) NO (3) DK
<i>Forschungsleistung</i>	136,6	70,4	53,1	(1) CH (2) DK (3) NL
Gesamt: Unternehmens-FTI	153,7	102,7	72,2	(1) SE (2) FI (3) AT
<i>FTI in KMU</i>	130,5	114,6	66,5	(1) UK (2) EE (3) FI
<i>Inputs für FTI in Unternehmen</i>	151,4	103,7	80,7	(1) SE (2) IS (3) AT
<i>Kooperation Wissenschaft Wirtschaft</i>	176,3	114,6	70,1	(1) IS (2) AT (3) UK
<i>Erfindungsqualität und -quantität</i>	214,4	73,9	55,7	(1) SE (2) NL (3) DK
<i>Innovationswirkung - Upgrading</i>	136,6	104,3	84,5	(1) DE (2) SE (3) FI
<i>Innovationswirkung - Strukturwandel</i>	107,4	104,3	73,3	(1) DE (2) CH (3) CZ
Gesamt: Gründungen und ihr Wachstum	72,4	54,8	46,9	(1) DK (2) SE (3) NL
Gesamt: Governance und Finanzierung	165,5	144,5	74,4	(1) BE (2) AT (3) FR
<i>F&E-Quote</i>	180,1	112,9	75,8	(1) KR (2) IL (3) SE
<i>Finanzierung Hochschulen & GF</i>	121,6	82,7	69,7	(1) CH (2) FI (3) SE
<i>Finanzierung Unternehmen</i>	199,6	209,1	66,8	(1) FR (2) BE (3) IE
Effizienz und Effektivität (Impact) von FTI				
<i>Effizienz Innovation</i>	121,8	94,6	68,3	(1) SE (2) DK (3) NL
<i>Effizienz Wissenschaft</i>	127,8	74,5	57,9	(1) SE (2) UK (3) IE
<i>Effizienz Technologie</i>	171,4	67,5	53,5	(1) CH (2) DK (3) NO
Gesamt: Effektivität & Impact	112,1	94,2	68,3	(1) CH (2) SE (3) IL
<i>EIS Index</i>	128,3	87,7	80,7	(1) SE (2) DE (3) UK
<i>Wirtschaft & Soziales</i>	118,6	100,6	71,6	(1) CH (2) SE (3) FI
<i>Gesundheit</i>	90,7	91,8	79,8	(1) IS (2) NO (3) LU
<i>Umwelt Ergebnisindikatoren</i>	112,3	89,5	52,2	(1) MT (2) SE (3) NO
FTI-Querschnittsthemen				
Gesamt: Digitalisierung	84,2	67,7	50,5	(1) SE (2) IE (3) DK
<i>Investitionen & Infrastruktur</i>	65,5	46,0	37,6	(1) SE (2) LT (3) DK
<i>IKT Fachkräfte</i>	94,8	74,0	54,9	(1) FI (2) IE (3) EE
<i>IKT Erfindungsperformance</i>	52,4	41,2	25,6	(1) IE IL (3) SK
<i>IKT Nutzung in Unternehmen</i>	94,5	73,9	57,6	(1) IE (2) BE (3) NL
<i>Ökonomische Wirkung von IKT</i>	85,3	80,0	56,4	(1) CZ (2) SK (3) LU
Gesamt: FTI Klima	85,6	73,2	31,7	(1) DE (2) SI (3) RO
<i>F&E Energie Klima</i>	87,7	73,0	26,5	(1) JP (2) KR (3) DE
<i>Erfindungen Klima</i>	84,7	72,2	42,5	(1) CY (2) DK (3) MX
<i>Treibhausgase</i>	78,0	74,7	41,8	(1) LT (2) LV (3) RO

	EU	AT vs. Innovation Leader	Top3	Top Countries
Gesamt: Standortattraktivität	133,7	107,6	74,2	(1) IE (2) FI (3) CH
Gesamt: Geschlechtergleichstellung	90,8	86,3	57,0	(1) RO (2) PL (3) LT
<i>Schule & Hochschule - Gender</i>	80,7	76,2	46,7	(1) PL (2) EL (3) SE
<i>Differenzen im Beruf</i>	100,8	96,5	67,3	(1) LT (2) RO (3) EE

Q: WIFO-Berechnungen. Für Datenquellen und Informationen zu den Indikatoren, siehe die jeweiligen Detailkapitel. IL = Innovation Leader.

5. Literatur

- Aghion, P., Howitt, P., "Joseph Schumpeter Lecture Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework", *J. Eur. Econ. Assoc.*, 2006, 4(2–3), S. 269–314.
- Aiginger, K., Falk, R., Reinstaller, A., "Evaluation of Government Funding in RTDI from a Systems Perspective in Austria. Synthesis Report", WIFO - convelop cooperative knowledge design gmbh - Austrian Institute for SME Research - Prognos, Vienna, 2009, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/36402>.
- Baumgartner, J., Kaniovski, S., Bierbaumer-Polly, J., Glocker, C., Huemer, U., Loretz, S., Mahringer, H., Pitlik, H., "Die Wirtschaftsentwicklung in Österreich im Zeichen der COVID-19-Pandemie. Mittelfristige Prognose 2020 bis 2024", *WIFO-Monatsberichte*, 2020, 93(4), S. 239–265.
- Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Kügler, A., "Digitalisierung in Österreich: Fortschritt und Home-Office-Potential", *WIFO-Monatsberichte*, 2020, 93(7), S. 527–538.
- Bock-Schappelwein, J., Janger, J., Reinstaller, A., *Bildung 2025 – Die Rolle von Bildung in der österreichischen Wirtschaft*, WIFO, Wien, 2012, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/45200>.
- Bundesministerien, Forschungs- und Technologiebericht, Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien, 2018.
- Coe, D. T., Helpman, E., "International R&D spillovers", *Eur. Econ. Rev.*, 1995, 39(5), S. 859–887.
- Ederer, S., Bachtrögler, J., Böheim, M., Falk, M., Mayerhofer, P., Piribauer, P., *Produktivität und inklusives Wachstum: Wettbewerb, Investitionen und Innovationen für Wachstum und Teilhabe*, in Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), Verlag Bertelsmann Stiftung, 2020.
- Edler, J., Fagerberg, J., "Innovation policy: what, why, and how", *Oxf. Rev. Econ. Policy*, 2017, 33(1), S. 2–23.
- European Commission, *A Reinforced European Research Area Partnership for Excellence and Growth*, Communication of the European Commission, Brussels, 2012.
- Firgo, M., Charos, A., Schmidt, N., Schwarz, G., Strauss, A., *OÖ-DESI 2017 – Digital Economy and Society Index für Oberösterreich*, WIFO, Wien, 2017, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60937>.
- Firgo, M., Mayerhofer, P., Peneder, M., Piribauer, P., Reschenhofer, P., "Regionale Beschäftigungseffekte der Digitalisierung in Österreich", *WIFO-Monatsberichte*, 2019, 92(6), S. 459–469.
- Freeman, R. B., *Immigration, International Collaboration, and Innovation: Science and Technology Policy in the Global Economy*, Working Paper, National Bureau of Economic Research, 2014, <http://www.nber.org/papers/w20521>.

- Friesenbichler, K. S., Janger, J., Kügler, A., Reinstaller, A., Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Forschungs- und Innovationsaktivität, WIFO, Wien, 2020, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/66049>.
- Grupp, H., Schubert, T., "Review and new evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance", *Res. Policy*, 2010, 39(1), S. 67–78.
- Hall, P. A., Soskice, D. W., *Varieties of capitalism: the institutional foundations of comparative advantage*, Oxford University Press, 2001.
- Hanushek, E. A., "Will more higher education improve economic growth?", *Oxf. Rev. Econ. Policy*, 2016, 32(4), S. 538–552.
- Heckman, J. J., "Policies to foster human capital", *Res. Econ.*, 2000, 54(1), S. 3–56.
- Helpman, E., Hrsg., *General Purpose Technologies and Economic Growth*, MIT Press, Cambridge Mass., 1998.
- Hölzl, W., "Herausforderungen für kleinere Unternehmen durch die Digitalisierung. Bestandsaufnahme und Prioritäten", *WIFO-Monatsberichte*, 2019, 92(9), S. 685–695.
- Hölzl, W., Bärenthaler-Sieber, S., Bock-Schappelwein, J., Friesenbichler, K. S., Kügler, A., Reinstaller, A., Reschenhofer, P., Dachs, B., Risak, M., *Digitalisation in Austria. State of Play and Reform Needs*, WIFO - Austrian Institute of Technology, Vienna, 2019, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/61892>.
- Hölzl, W., Janger, J., "Does the analysis of innovation barriers perceived by high growth firms provide information on innovation policy priorities?", *Technol. Forecast. Soc. Change*, 2013, 80(8), S. 1450–1468.
- Hunt, J., Gauthier-Loiselle, M., "How Much Does Immigration Boost Innovation?", *Natl. Bur. Econ. Res. Work. Pap. Ser.*, 2008, No. 14312, <http://www.nber.org/papers/w14312>.
- Janger, J., *Austria - a model case for institutional economic adjustment in monetary union? ... and can Germany learn from Austria?*, 2 September, London School of Economics, 2002.
- Janger, J., "Teilbericht 1: Rahmenbedingungen für das Innovationssystem. Ihre Bedeutung für Innovation und Wechselwirkung mit der österreichischen Innovationspolitik.", Aiginger, K., Falk, R., *Syst. Österr. Forschungsförderung -Finanz. Teilberichte*, WIFO - convelop cooperative knowledge design gmbh - KMU Forschung Austria - Prognos AG, Wien, 2009, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/36401>.
- Janger, J., "Universities' Role in Regional Innovation Reconsidered: Looking at the Bottom of the Iceberg", in Teixeira, P. N., Veiga, A., Rosa, M. J., Magalhães, A. (Hrsg.), *Press. High. Educ. Inst. Coping Mult. Chall.*, 11, Brill Sense, Leiden, 2019, S. 235–249, <https://brill.com/view/book/edcoll/9789004398481/BP000014.xml>.
- Janger, J., Bock-Schappelwein, J., Reinstaller, A., *Bildung 2025 - die Rolle von Bildung in der österreichischen Wirtschaft*, 2012.

- Janger, J., Firgo, M., Hofmann, K., Kügler, A., Strauss, A., Streicher, G., Pechar, H., Wirtschaftliche und gesellschaftliche Effekte von Universitäten, WIFO, Wien, 2017a, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60794>.
- Janger, J., Kügler, A., Innovationseffizienz. Österreich im internationalen Vergleich, WIFO, Wien, 2018, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/61111>.
- Janger, J., Kügler, A., Hofmann, K., Strauss, A., Unterlass, F., Van Hoed, M., Wastyn, A., Nuñez Lopez, L., MORE3 – Support Data Collection and Analysis Concerning Mobility Patterns and Career Paths of Researchers. EU Higher Education Survey Results, IDEA Consult - WIFO - Technopolis Consulting Group Belgium SPRL, Vienna, 2017b, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60982>.
- Janger, J., Kügler, A., Reinstaller, A., Reschenhofer, P., A new strategic innovation policy framework: addressing structural change and upgrading, WIFO, Wien, 2016.
- Janger, J., Peneder, M., Hölzl, W., "OECD Multiprod – Ergebnisse für Österreich", WIFO, Wien, 2018, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/61597>.
- Janger, J., Schubert, T., Andries, P., Rammer, C., Hoskens, M., "The EU 2020 innovation indicator: A step forward in measuring innovation outputs and outcomes?", Res. Policy, 2017c, 46(1), S. 30–42.
- Jaumotte, F., Pain, N., "From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting", OECD Econ. Dep. Work. Pap., 2005, 457, <http://ideas.repec.org/p/oec/ecoaaa/457-en.html>.
- Kettner-Marx, C., Kletzan-Slamanig, D., Köppl, A., Meyer, I., Sinabell, F., Sommer, M., "Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2019. Sonderthema: Klimaschutz, Ressourcenproduktivität und das Konzept der Kreislaufwirtschaft", WIFO-Monatsberichte, 2019, 92(7), S. 529–545.
- Kettner-Marx, C., Kletzan-Slamanig, D., Köppl, A., Meyer, I., Sinabell, F., Sommer, M., "Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2020. Sonderthema: COVID-19, CO2-Emissionen und Konjunkturpakete als Chance für strukturorientierten Klimaschutz", WIFO-Monatsberichte, 2020, 93(7), S. 539–555.
- Knell, M., Srholec, M., "The Novelty of Innovation and the Level of Development", Prep. GLOBELICS 7th Int. Conf. 2009, 2009.
- Krueger, D., Kumar, K. B., "Skill-specific rather than general education: A reason for US–Europe growth differences?", J. Econ. Growth, 2004, 9(2), S. 167–207.
- Kügler, A., Reinstaller, A., Dachs, B., "Digitalisierung der österreichischen Wirtschaft im internationalen Vergleich", WIFO-Monatsberichte, 2019, 92(9), S. 663–673.
- Leitner, K.-H., Dachs, B., Heller-Schuh, B., Scherngell, T., Zahradnik, G., Ecker, B., Gassler, H., Ploeder, M., Polt, W., Unger, M., Janger, J., et al., Stärkefelder im Innovationssystem. Wissenschaftliche Profilbildung und wirtschaftliche Synergien, Austrian Institute of Technology

- Institut für Höhere Studien - Joanneum Research GmbH - WIFO - Zentrum für Soziale Innovation, Wien, 2015, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/57832>.
- Malerba, F., "Sectoral systems: How and why Innovation differs across Sectors", in Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. R. (Hrsg.), *Oxf. Handb. Innov.*, 2005, S. 380–406, http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2000-114.pdf.
- Malerba, F., Orsenigo, L., "Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities", *Ind. Corp. Change*, 1997, 6(1), S. 83–118.
- McLaughlin, J. A., Jordan, G. B., "Logic models: a tool for telling your programs performance story", *Eval. Program Plann.*, 1999, 22(1), S. 65–72.
- Mitsos, A., Bonaccorsi, A., Caloghirou, Y., Allmendinger, J., Georghiou, L., Mancini, M., Sachwald, F., High-level panel on the Socio-Economic Benefits of the European Research Area, Final report, European Commission, 2012.
- OECD, *OECD Reviews of Innovation Policy: Austria 2018*, 2018, <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264309470-en>.
- Peneder, M., "Technological regimes and the variety of innovation behaviour: Creating integrated taxonomies of firms and sectors", *Res. Policy*, 2010, 39(3), S. 323–334.
- Peneder, M., Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., "Ökonomische Effekte der Digitalisierung in Österreich", *WIFO-Monatsberichte*, 2017, 90(3), S. 177–192.
- Peneder, M., Firgo, M., Streicher, G., "Digitalisierung in Österreich: eine Standortbestimmung", *WIFO-Monatsberichte*, 2019, 92(6), S. 447–457.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., et al., "Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations", *Res. Policy*, 2013, 42(2), S. 423–442.
- Polt, W., Unger, M., Ploder, M., Wagner-Schuster, D., *The Leverage Potential of the European Research Area for Austria's Ambition to become one of the Innovation Leaders in Europe – A comparative study of Austria, Sweden and Denmark*, Study on behalf of the ERA Council Forum Austria, Joanneum Research und DAMVAD Analytics, Wien, 2015.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung, *Bericht zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs*, Rat für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 2020, https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/leistungsberichte/Leistungsbericht_2020.pdf.
- Reinstaller, A., *Technologiegeber Österreich. Österreichs Wettbewerbsfähigkeit in Schlüsseltechnologien und Entwicklungspotentiale als Technologiegeber*, WIFO, Wien, 2014, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/47444>.

- Reinstaller, A., "Auswirkungen der COVID-19-Krise auf die Forschungs-und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors in Österreich", WIFO Monatsberichte Mon. Rep., WIFO, 2020, 93(6), S. 449–460.
- Reinstaller, A., Reschenhofer, P., "Using PageRank in the Analysis of Technological Progress Through Patents. An Illustration for Biotechnological Inventions", WIFO Work. Pap., 2017a, 543, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60670>.
- Reinstaller, A., Reschenhofer, P., "Using PageRank in the analysis of technological progress through patents: an illustration for biotechnological inventions", *Scientometrics*, 2017b, 113(3), S. 1407–1438.
- Reinstaller, A., Reschenhofer, P., Der Beitrag österreichischer Erfindungen zur Entwicklung von Schlüsseltechnologien. Ergebnisse auf der Grundlage eines neuen Patentanzeigers, WIFO, Wien, 2019, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/61946>.
- Reinstaller, A., Unterlass, F., "Sectoral Innovation Modes and Level of Economic Development: Implications for Innovation Policy in the New Member States", in Radosevic, S., Kaderabkova, A. (Hrsg.), *Chall. Eur. Innov. Policy Cohes. Excell. Schumpeterian Perspect.*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham (UK) – Northampton (MA, USA), 2011, S. 77–111.
- Reinstaller, A., Unterlass, F., "Comparing business R&D across countries over time: a decomposition exercise using data for the EU 27", *Appl. Econ. Lett.*, 2012, 19, S. 1143–1148.
- Solow, R. M., "Technical change and the aggregate production function", *Rev. Econ. Stat.*, 1957, 39(3), S. 312–320.
- Unterlass, F., Hranyai, K., Reinstaller, A., Patentindikatoren zur Bewertung der erfinderischen Leistung in Österreich. Vorläufiger technischer Bericht., im Auftrag des Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 2013.
- Unterlass, F., Reinstaller, A., Vogel, J., Friesenbichler, K., "The relationship between export and technological specialisation profiles across EU Member States and regions and the identification of development potentials", *Backgr. Rep. Eur. Compet. Rep.*, 2015.
- Vandenbussche, J., Aghion, P., Meghir, C., "Growth, distance to frontier and composition of human capital", *J. Econ. Growth*, 2006, 11(2), S. 97–127.

6. Anhang

6.1 Berechnung der Indikatoren

Im Bericht werden die Rohdaten auf zwei unterschiedliche Arten in Indikatoren umgewandelt: einerseits durch Normalisierung, um die grafische Darstellbarkeit zu ermöglichen, andererseits durch Indexbildung (einfaches Verhältnis zwischen zwei Werten) für die Darstellung in den Detailtabellen.

6.1.1 Normalisierte Indikatoren für Grafiken

Um die grafische Darstellbarkeit verschiedener Indikatoren in einer Grafik zu gewährleisten, wurde eine herkömmliche Min-Max Normalisierung durchgeführt. Dabei wird die ursprüngliche Skala auf ein Intervall (0,1) angepasst, das für alle Indikatoren konstant ist:

$$\bar{Y}_{i,j} = \frac{Y_{i,j} - \min\{Y_{i,j}\}}{\max\{Y_{i,j}\} - \min\{Y_{i,j}\}}$$

$Y_{i,j}$ steht für den Wert des Indikators j für Land i vor der Normalisierung und $\bar{Y}_{i,j}$ für den Wert nach der Normalisierung.

6.1.2 Verhältnisindikatoren in den Tabellen

Methodisch beruhen die einzelnen Indikatorwerte in den Tabellen auf einem einfachen Verhältnis der Werte Österreichs zum Durchschnitt der EU, der Innovation Leader und der jeweiligen Top 3-Länder für jeden Indikator. Die Länderdurchschnitte werden rein arithmetisch vorgenommen (keine Gewichtung nach Ländergröße).

Neben dem absoluten Verhältnis wird auch das Wachstum Österreichs sowie die Wachstumsdifferenz zu den führenden Innovationsländern gezeigt.

Das Wachstum wird auf Basis der Formel für die mittlere jährliche Wachstumsrate berechnet:

$$CAGR = \left(\frac{x_t}{x_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

x_t steht für den Wert des Indikators zum Zeitpunkt t (letzter verfügbarer Wert) und x_0 für den Wert des Indikators zum Zeitpunkt 0 (Ausgangswert), t für die Anzahl der Jahre zwischen diesen Werten.

6.2 Indikatoren im Detail

Tabelle 17: Indikatoren für Regulierung, Finanz- und Steuersystem

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	Regulierung und Steuern	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Regulierung und Steuern
Regulierung	Zusammengesetzter Indikator	Regulierung	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Regulierung
	Strenge der Arbeitsmarktregulierung - individuelle Kündigungen regulärer Dienstverträge	Regulierung Arbeitsmarkt - individuell	Input	OECD Employment Protection Database	Dieser Indikator ist ein Summary Indikator bestehend aus 8 Indikatoren zu individuellen Kündigungen.
	Strenge der Arbeitsmarktregulierung - Mehrfachkündigung	Regulierung Arbeitsmarkt - mehrfach	Input	OECD Employment Protection Database	Dieser Indikator ist ein Summary Indikator und besteht aus 4 Indikatoren zu Massenentlassungen.
	Strenge der Arbeitsmarktregulierung - befristete Verträge	Regulierung Arbeitsmarkt - befristet	Input	OECD Employment Protection Database	Dieser Indikator ist ein Summary Indikator und besteht aus 4 Indikatoren zu befristeten Verträgen.
	Strenge der Produktmarktregulierung	Produktmarktregulierung	Input	OECD Indicator for Product Market Regulation	Der Indikator beschreibt die Strenge der Produktmarktregulierung - je höher der Wert, desto strenger die Produktmarktregulierung
	Strenge der Regulierung geistiger Eigentumsrechte	IPR-Regulierung	Input	World Economic Forum	WEF-Indikator 1.15 Schutz des geistigen Eigentums; Antwort auf die Frage "Wie weit ist in Ihrem Land das geistige Eigentum geschützt?" [1 = überhaupt nicht; 7 = weitgehend]
Finanzsystem	Zusammengesetzter Indikator	Finanzsystem	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Finanzsystem
	Größe des Kapitalmarkts	Größe des Kapitalmarkts	Input	World Bank, World Development Indicators	Kapitalmarktgröße (Börsenkapitalisierung, Kredite und Anleihen in % des BIP)
	Schutz von Minderheitsinvestoren	Investorenschutz	Input	Weltbank, Doing Business	Die Indikatoren für den Schutz von Minderheitsanlegern messen die Stärke des Schutzes von Minderheitsaktionären gegen den Missbrauch von Unternehmensvermögen durch Direktoren zu ihrem persönlichen Vorteil sowie die Aktionärsrechte, die Schutzmaßnahmen für die Unternehmensführung und die Anforderungen an die Transparenz des Unternehmens, die das Risiko des Missbrauchs verringern.
	Struktur der Mittelaufbringung für Venture-Capital-Fonds	VC-Fonds Finanzierungsstruktur	Input	Invest Europe	Private Equity Funds nach Investorentyp - Anteil der PE Mittel, die nicht von Banken/Regierungsagenturen investiert wird
	VC-Investitionen in % des BIP	Risikokapitalintensität	Input	Invest Europe	Risikokapital in % des BIP, Marktstatistik
Steuersystem	Zusammengesetzter Indikator	Steuersystem	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Steuersystem

Effektive Steuerbelastung von Unternehmen	Unternehmensbesteuerung	Input	Eurostat/OECD	Effektive durchschnittliche Steuersätze, Nicht-Finanzsektor, in %
Gesamtbelastung der Lohnkosten (in % der Lohnkosten)	Lohnabgaben	Input	Eurostat/OECD	Durchschnittliche Gesamtbelastung der Lohnkosten (in % der Bruttoverdienste)
Steuer- und Abgabenquote (in % des BIP)	Steuer- und Abgabenquote	Input	Eurostat/OECD	Steuer- und Abgabenquote (in % des BIP)

Tabelle 18: Indikatoren für das Bildungssystem

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamtsystem	Zusammengesetzter Indikator	Bildung gesamt			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Bildung
	Bildungsausgaben im vortertiären Bereich (in % des BIP)	Bildungsausgaben in % des BIP	Input	OECD	
	Bildungsausgaben im vortertiären Bereich (pro Schüler/in)	Bildungsausgaben pro Schüler/in	Input	OECD	
	Schulleistungen - Anteil der Schüler/innen mit hoher Kompetenz	Schulleistungen - hohe Kompetenz	Output	PISA, TIMMS, PIRLS	Mittelwert des Anteils der Schülerinnen in TIMMS, PIRLS und PISA mit hohen Kompetenzen
	Schulleistungen - Anteil der Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	Schulleistungen - niedrige Kompetenz	Output	PISA, TIMMS, PIRLS	Mittelwert des Anteils der Schülerinnen in TIMMS, PIRLS und PISA mit niedrigen Kompetenzen
Frühkindliche Betreuung	Zusammengesetzter Indikator	Frühkindliche Betreuung	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Frühkindliche Betreuung
	Betreuung frühkindlich (Schüler/innen zwischen 4 Jahren und dem Schulpflichtalter, in %)	Betreuung frühkindlich	Input	Eurostat	Der Anteil der Bevölkerung im Alter von 4 Jahren bis zum Beginn des schulpflichtigen Alters, der an frühkindlicher Erziehung teilnimmt.
	Betreuungsverhältnis frühkindlich (Anzahl Kinder/Betreuungsperson) in ISCED 02	Betreuungsverhältnis frühkindlich	Input	Eurostat	Die Schüler-Lehrkräfte-Relation ergibt sich, wenn man (gemessen in Vollzeitäquivalenten) die Zahl der Schüler eines bestimmten Bildungsbereichs durch die Zahl der Lehrkräfte (nicht Hilfskräfte) des gleichen Bildungsbereichs und ähnlicher Bildungseinrichtungen dividiert
Primarstufe	Zusammengesetzter Indikator	Volksschule			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Primarstufe
	Ausgaben pro Schüler/in (Primarbereich)	Ausgaben pro Schüler/in (Primarbereich)	Input	Eurostat	
	Ausgaben relativ zum BIP - Primarstufe	Ausgaben relativ zum BIP - Primarstufe	Input	Eurostat	
	Schüler-Lehrkräfte-Relation (Anzahl Kinder/Lehrkräfte)	Betreuungsverhältnis Volksschule	Input	Eurostat	Die Schüler-Lehrkräfte-Relation ergibt sich aus der Zahl der Schüler eines bestimmten Bildungsbereichs dividiert durch die Zahl der Lehrkräfte des gleichen Bildungsbereichs und ähnlicher Bildungseinrichtungen (gemessen in Vollzeitäquivalenten).
	Zusammengesetzter Indikator - Anteil Schüler/innen mit hoher Kompetenz	Volksschule - Spitze	Output	PIRLS	Mittelwert PIRLS/TIMMS von Schüler/innen mit hoher/sehr hoher Kompetenz
	Zusammengesetzter Indikator - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	Volksschule - niedrig	Output	PIRLS	Mittelwert PIRLS/TIMMS von Schüler/innen mit hoher/sehr hoher Kompetenz
	Lesekompetenz Volksschule (PIRLS) - Anteil Schüler/innen mit sehr hoher/hocher Kompetenz	Lesen Volksschule - Spitze	Output	PIRLS	

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
	Lesekompetenz Volksschule (PIRLS) - Anteil Schüler/innen mit mittlerer Kompetenz	Lesen Volksschule - Mittel	Output	PIRLS	
	Lesekompetenz Volksschule (PIRLS) - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	Lesen Volksschule - Niedrig	Output	PIRLS	
	Lesekompetenz Volksschule (PIRLS) - Durchschnitt	Lesen Volksschule - Durchschnitt	Output	PIRLS	
	Kompetenz Mathematik und Naturwissenschaften Volksschule (TIMSS) - Anteil Schüler/innen mit sehr hoher/hocher Kompetenz	Math & Science VS - Spitze	Output	TIMMS	Anmerkung: Wert für AT bezieht sich auf 2011
	Kompetenz Mathematik und Naturwissenschaften Volksschule (TIMSS) - Anteil Schüler/innen mit mittlerer Kompetenz	Math & Science VS - Mittel	Output	TIMMS	Anmerkung: Wert für AT bezieht sich auf 2011
	Kompetenz Mathematik und Naturwissenschaften Volksschule (TIMSS) - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	Math & Science VS - Niedrig	Output	TIMMS	Anmerkung: Wert für AT bezieht sich auf 2011
	Kompetenz Mathematik und Naturwissenschaften Volksschule (TIMSS) - Durchschnitt	Math & Science VS - Durchschnitt	Output	TIMMS	Anmerkung: Wert für AT bezieht sich auf 2011
Sekundarstufe	Zusammengesetzter Indikator Ausgaben pro Schüler/in (Sekundarbereich)	Schule - Sekundarstufe			Durchschnitt aller Einzelindikatoren (ohne berufsbezogene Absolventen) im Teilbereich Sekundarstufe
	Ausgaben pro Schüler/in (Sekundarbereich)	Ausgaben pro Schüler/in (Sekundarbereich)	Input	Eurostat	
	Ausgaben relativ zum BIP (Sekundarstufe)	Ausgaben relativ zum BIP - Sekundarstufe	Input	Eurostat	
	Zusammengesetzter Indikator - Anteil Schüler/innen mit hoher Kompetenz	Schulleistungen Sekundarstufe - Spitze	Output	PISA	Durchschnitt aller Indikatoren in der Sekundarstufe zum Anteil von Schüler/innen mit hoher Kompetenz
	Zusammengesetzter Indikator - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	Schulleistungen Sekundarstufe - Niedrig	Output	PISA	Durchschnitt aller Indikatoren in der Sekundarstufe zum Anteil von Schüler/innen mit niedriger Kompetenz
	Kompetenz Lesen 15-jährige (PISA) - Anteil Schüler/innen mit hoher Kompetenz	PISA Lesen - Spitze	Output	PISA	Dieser Indikator zeigt die Streuung der Schulleistungen nach oben, d. h. den Anteil der Schüler/innen mit sehr guten Resultaten.
	Kompetenz Lesen 15-jährige (PISA) - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	PISA Lesen - Niedrig	Output	PISA	Der Indikator gibt Auskunft über die Größe des Anteils an Schüler/innen in der untersuchten Gesamtpopulation, die aufgrund ihres Testergebnisses höchstens auf der ersten Kompetenzstufe der entsprechenden PISA-Skala

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
					eingestuft werden. Es ist davon auszugehen, dass niedrige Kompetenzen in diesen grundlegenden 3 Bereichen erhebliche Beeinträchtigungen im privaten und gesellschaftlichen Leben zur Folge haben.
	Kompetenz Lesen 15-jährige (PISA) - Durchschnitt	PISA Lesen - Durchschnitt	Output	PISA	
	Kompetenz Lesen 15-jährige (PISA) - Leistungsdifferenz nach Geschlecht	PISA Geschlechterdifferenz Lesen	Output	PISA	
	Kompetenz Lesen 15-jährige (PISA) - Leistungsdifferenz nach Herkunft	PISA Leistungsdifferenz Herkunft	Output	PISA	
	Kompetenz Mathematik 15-jährige (PISA) - Anteil Schüler/innen mit hoher Kompetenz	PISA Mathematik - Spitze	Output	PISA	
	Kompetenz Mathematik 15-jährige (PISA) - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	PISA Mathematik - Niedrig	Output	PISA	
	Kompetenz Mathematik 15-jährige (PISA) - Durchschnitt	PISA Mathematik - Durchschnitt	Output	PISA	
	Kompetenz Mathematik 15-jährige (PISA) - Leistungsdifferenz nach Geschlecht	PISA Geschlechterdifferenz Mathematik	Output	PISA	
	Kompetenz Naturwissenschaften 15-jährige (PISA) - Anteil Schüler/innen mit hoher Kompetenz	PISA Science - Spitze	Output	PISA	
	Kompetenz Naturwissenschaften 15-jährige (PISA) - Anteil Schüler/innen mit niedriger Kompetenz	PISA Science - Niedrig	Output	PISA	
	Kompetenz Naturwissenschaften 15-jährige (PISA) - Durchschnitt	PISA Science - Durchschnitt	Output	PISA	
	Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Lesekompetenz (Gradiente)	Bildungsvererbung 1	Output	PISA	Der durchschnittliche Unterschied bei den Schulleistungen in Lesekompetenz, der mit einem Anstieg um eine Einheit auf dem PISA-Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status einhergeht, wird als Steigung der sozioökonomischen Gradiente bezeichnet. Je höher der durchschnittliche Unterschied, desto höher der Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds der Schüler/innen auf ihre Lesekompetenz. Der sozioökonomische Hintergrund wird durch den PISA-Index des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Status gemessen und beruht auf Angaben der Schüler/innen zu Bildungsstand und Beruf

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
					der Eltern und bestimmten Gegenständen im Elternhaus, zum Beispiel einem Schreibtisch zum Lernen und der Zahl der Bücher. In der Beurteilung wird auf statistische Schwankungsbreiten Rücksicht genommen. Die Stärke des Zusammenhangs zwischen Leseleistung und sozioökonomischem Hintergrund wird durch den Prozensatz der Varianz der Schulleistungen gemessen, die sich aus Unterschieden beim sozioökonomischen Hintergrund der Schüler/innen erklären lässt. Je höher der Anteil der erklärten Varianz, desto höher der Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds.
	Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds auf die Lesekompetenz (Varianz)	Bildungsvererbung 2	Output	PISA	„Frühzeitige Schul- und Ausbildungsabgänger/innen“ sind Personen im Alter von 18 bis 24 Jahren, die die folgenden Bedingungen erfüllen: Der höchste erreichte Grad der allgemeinen oder beruflichen Bildung entspricht ISCED 0, 1, 2 oder 3c – kurz: das ist die untere Sekundarstufe –, und die Befragten dürfen in den vier Wochen vor der Erhebung an keiner Maßnahme der allgemeinen oder beruflichen Bildung teilgenommen haben.
	Quote der Schulabbrecher/innen	Frühe Schulabgänger/innen	Output	Eurostat	Indikator für Grad der Berufsbildungsbezogenheit eines Bildungssystems - mögliche Trade-offs frühe Berufsspezialisierung & niedrige Jugendarbeitslosigkeit mit terfär & breiter gebildeten Fachkräften & hohe Erwerbsbeteiligung im Alter
	Anteil Schüler/innen in berufsbezogenen Ausbildungswegen an allen Schüler/innen	Anteil berufsbezogene Absolvent/innen*	Output	Eurostat	
Weiterbildung & Lebenslanges Lernen	Beteiligung an Weiterbildung	Weiterbildung	Output	Eurostat	Die Teilnahme am lebenslangen Lernen ist ein offizielles Ziel der ET-2020-Strategie (allgemeines und berufliches Lernen).

Tabelle 19: Indikatoren für die internationale Verflechtung

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamtsystem	Zusammengesetzter Indikator	Internationale Verflechtung	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Internationale Verflechtung
Verflechtung Arbeitsmarkt	Immigration von (hochqualifizierten) Fachkräften	Immigration Hochqualifizierte	Input	Eurostat	Der Indikator spiegelt die Qualifikationsstruktur der Zuwanderung wider. Erfasst werden im Ausland Geborene mit Aufenthaltserlaubnis und mindestens dreimonatiger Aufenthaltsdauer. Qualifikationskriterium ist ein Hochschulabschluss.
Verflechtung Hochschulen	Zusammengesetzter Indikator	Verflechtung Hochschulen			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Verflechtung Hochschulen
	Internationale Ko-publikationen (EIS)	Internationale Kopublikationen	Input	Eurostat	Internationale wissenschaftliche Kopublikationen können als ein Hinweis für die Qualität wissenschaftlicher Forschung interpretiert werden, da die internationale Zusammenarbeit in der Regel die wissenschaftliche Produktivität erhöht. (EIS Indikator 1.2.1)
	Ausländische Doktoratsstudierende	Internationale Doktoratsstudierende	Input	Eurostat	Anteil der ausländischen Doktoratsstudierenden an allen Doktoratsstudierenden
	Rückflüsse aus EU-Forschung vs. Budgetanteil Land	EU Rückflüsse	Input	EU Budget	WIFO-Berechnungen. Verhältnis von Anteil Österreichs an H2020 Förderungen zum Anteil Österreichs am EU Budget
Verflechtung Innovation	Zusammengesetzter Indikator	Verflechtung Innovation			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Verflechtung Innovation
	Anteil ausländischer Eigentümer/innen an Patenten mit im Inland ansässigen Erfinder/innen	Patente in Auslandsbesitz	Input	PATSTAT, Herbst 2019	WIFO-Berechnungen. Dieser Indikator bildet die Kontrolle ausländischer Akteure an Erfindungen ab, die von im Inland lebenden Erfinder/innen gefügt wurden. Er zeigt somit den Anteil der Patente mit mindestens einer/m inländischen Erfinder/in und ausschließlich im Ausland ansässigen Anmelder/innen an allen Patenten inländischer Erfinder/innen an.
	Inländische Eigentümer/innen bei ausländischen Erfindungen	Ausländische Patente in Inlandsbesitz	Input	PATSTAT, Herbst 2019	WIFO-Berechnungen. Anteil der Patente mit mind. einer/m inländischen Erfinder/in und mind. einer/m inländischen Anmelder/in an allen Patenten mit mind. einer/m inländischen Anmelder/in
	Internationale Kooperation in Erfindungen	Patentanmeldungen mit in- & ausländischen Erfinder/innen	Input	PATSTAT, Herbst 2019	WIFO-Berechnungen. Anteil der Patente mit mind. einer/m inländischen und mind. einer/m ausländischen Erfinder/in an allen Patenten mit mind. einer/m inländischen Erfinder/in.
	Auslandsfinanzierung von F&E	Auslandsfinanzierung von F&E	Input	Eurostat	Anteil des von der übrigen Welt finanzierten GERD, in %
Verflechtung Wirtschaft	Zusammengesetzter Indikator	Verflechtung Wirtschaft			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Verflechtung Wirtschaft
	Offenheit der österreichischen Wirtschaft	Wirtschaftliche Offenheit	Input	Eurostat	Summe von Exporten und Importen relativ zum BIP

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
	Anteil heimischer Wertschöpfung induziert durch ausländische Nachfrage	GVC Integration 1	Input	Eurostat	Ein Maß für die Integration in globale Wertschöpfungsketten - Anteil der inländischen Wertschöpfung, der in der ausländischen Endnachfrage abgebildet ist
	Zwischenprodukte in Exporten	GVC Integration 2	Input	Eurostat	Ein Maß für die Integration in globale Wertschöpfungsketten - Anteil von Zwischenprodukten am Gesamtexport
	Zwischenprodukte in Importen	GVC Integration 3	Input	Eurostat	Ein Maß für die Integration in globale Wertschöpfungsketten - Anteil von Zwischenprodukten am Gesamtimport

Tabelle 20: Indikatoren für tertiäre Bildung

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Hochschul-Lehre	Zusammengesetzter Indikator	Tertiäre Bildung			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Tertiäre Bildung
Inputs	Zusammengesetzter Indikator - Inputs in Lehre	Ausgaben und Betreuung Hochschullehre			Zusammengesetzter Indikator aus den beiden nachfolgenden Einzelindikatoren
	Hochschulausgaben pro Studierenden	Hochschulausgaben	Input	OECD Education at a Glance	Die Hochschulausgaben (ISCED 6-8) pro Studierenden ergänzen die BIP-Quote, indem sie unterschiedliche Größen des tertiären Sektors in unterschiedlichen Ländern berücksichtigen. Ein tertiärer Sektor mit einer 50%-Absolventenquote wird ceteris paribus wesentlich mehr Mittel erfordern als ein Sektor mit einer 25%-Absolventenquote.
	Betreuungsverhältnis Universitäten	Betreuungsverhältnis Universitäten	Input	Eurostat	Der Indikator zeigt die Betreuungsverhältnisse an Hochschulen. Er wird – wo möglich – auf der Basis von Vollzeitäquivalenten berechnet.
	Zusammengesetzter Indikator - Outputs aus Lehre	Hochschulabsolvent/innen Gesamt			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Outputs aus Lehre
AbsolventInnen	Anteil der 25- bis 34-jährigen Hochschulabsolventen in % der Alterskohorte 25-34 der Bevölkerung	Hochschulabsolvent/innen	Output	OECD	Dies ist ein österreichischer Europa-2020-Kernindikator und spiegelt die erfolgreiche Beteiligung an tertiärer Bildung wider. Durch die Umstellung der ISCED Klassifikation werden nunmehr auch die beiden letzten Jahrgänge von BHS zum tertiären Sektor gezählt (ISCED 5, früher ISCED 4a).
	Hochschulabsolvent/innen ISCED 6-8	Hochschulabsolvent/innen ISCED 6-8	Output	Eurostat	Dieser Indikator verwendet eine engere Definition für Hochschulabsolvent/innen, im Wesentlichen ab Bachelorniveau (ISCED 6, früher ISCED 5).
	MINT-Absolvent/innen (m/f)	MINT-Absolvent/innen	Output	Eurostat	Tertiärabschlüsse in naturwissenschaftlichen und technologischen Fachrichtungen (ISCED 5-8) pro 1.000 Einwohner/innen im Alter von 20 bis 29 Jahren.
	MINT-Absolventinnen (f)	MINT-Absolventinnen	Output	Eurostat	Tertiärabschlüsse von Absolventinnen in naturwissenschaftlichen und technologischen Fachrichtungen (ISCED 5-8) pro 1.000 Einwohner/innen im Alter von 20 bis 29 Jahren.
	Absolvent/innen in naturwissenschaftlichen Studien	Absolvent/innen in Naturwissenschaften	Output	Eurostat	Dieser Indikator misst den Prozentsatz der Frauen an MINT-Absolvent/innen (ISCED 6-8), die häufig in technologische Innovationsprozesse eingebunden werden.
	Absolventinnen in technisch-ingenieurwissenschaftlichen Studien	Absolventinnen in Technik	Output	Eurostat	Dieser Indikator misst den Prozentsatz der Frauen an MINT-Absolvent/innen (ISCED 6-8), die häufig in technologische Innovationsprozesse eingebunden werden.
	Doktoratsabsolvent/innen MINT	Doktoratsabsolvent/innen MINT	Output	Eurostat	Tertiärabschlüsse ISCED 8 in naturwissenschaftlichen und technologischen Fachrichtungen pro 1.000 Einwohner/innen im Alter von 25 bis 34
	Internationale Doktoratsstudierende	Internationale Doktoratsstudierende	Output	Eurostat	Anteil der ausländischen Doktoratsstudierenden an allen Doktoratsstudierenden (analog zu Indikator 1.2.3.)

Tabelle 21: Indikatoren für die Forschungsleistung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Forschung	Zusammengesetzter Indikator	Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen	na		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Forschung
Inputs	Zusammengesetzter Indikator - Durchschnitt Inputs - Ausgaben und Personal in Forschung an Hochschulen & außeruniversitären Einrichtungen	Ausgaben und Personal in Forschung an Hochschulen & AU	Input		Zusammengesetzter Indikator aus den nachfolgenden Einzelindikatoren
	ForscherInnen in VZÄ im Hochschul- und im Sektor Staat, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der Forscher/innen (HEI&GOV) pro 1.000 der Bevölkerung	Input	OECD MSTI	
	F&E-Ausgaben im Sektor Staat und Hochschulen, in US Dollar und Kaufkraftparitäten (pro 1.000 der Bevölkerung)	F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule) pro 1.000 der Bevölkerung	Input	OECD MSTI	
	F&E-Ausgaben im Sektor Staat und Hochschulen (in % des BIP)	F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule) in % des BIP	Input	OECD MSTI	
	Grundlagenforschungsquote	Grundlagenforschungsquote	Input	OECD MSTI	Grundlagenforschungsausgaben (Def. nach OECD-Frascati-Manual)
	Wettbewerbliche Finanzierung von Grundlagenforschung (FWF-Indikator Vergleich Schwesterorganisationen):	Finanzierung Hochschulen & GF	Input	Jahresberichte der Fonds	WIFO-Berechnungen
Forschungsleistung	Zusammengesetzter Indikator - Durchschnitt Outputindikatoren	Forschungsleistung Hochschulen & AU			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Forschungsleistung
	Aggregation des Universitätsrankings Leiden, relativ zur Bevölkerung	Hochschulranking Forschungsleistung	Output	CWTS Leiden Ranking	WIFO-Berechnungen. Der Indikator zeigt, wie sich österreichische Hochschulen bei Forschungsleistung international positionieren. Er zeigt die Zahl der Hochschulen Österreichs in groben Ranggruppen (1-50, 51-100, 101-200, 201-300) internationaler Hochschulvergleiche (dzt. nur Leiden Ranking) relativ zur Landesgröße (Zahl der Hochschulen pro 10 Millionen Einwohner/innen), wobei die Zahl der Hochschulen mit den Ranggruppen gewichtet wird (je besser die Ranggruppe, desto höher das Gewicht). Damit zeigt dieser Indikator auch, ob ein Land nur ein einzelnes Spitzeninstitut besitzt oder eine größere Bandbreite.
	Zahl der zitierfähigen Publikationen, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der Publikationen pro 1.000 der Bevölkerung	Output	Scimago	Der Indikator ist ein Maß für die Effizienz des Forschungssystem, meist-zitierte Publikationen werden als qualitativ höherwertig angenommen. (EIS Indikator 1.2.2.)
	Anzahl der Publikationen unter den meistzitierten 10 % weltweit	Qualität der Publikationen	Output	European Innovation Scoreboard	Der Indikator spiegelt den Erfolg beim Einwerben von ERC-Mitteln wider, die mit strikter Qualitätsbeurteilung einhergehen und nur für internationale Spitzenforschung vergeben werden. Der Indikator wird aufgrund der jährlich vom ERC veröffentlichten Daten berechnet.
	ERC-Grants pro Einwohner/in	ERC-Grants	Output	European Research Council	Internationale wissenschaftliche Kopublikationen können als ein Hinweis für die Qualität wissenschaftlicher Forschung interpretiert
	Internationale Ko-publikationen	Internationale Ko-publikationen	Output	European Innovation Scoreboard	

werden, da die internationale Zusammenarbeit in der Regel die wissenschaftliche Produktivität erhöht. (EIS Indikator 1.2.1)

Tabelle 22: Indikatoren für die Innovationsleistung bestehender Unternehmen

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamtsystem	Zusammengesetzter Indikator	Unternehmens-FTI			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich bestehende Unternehmen
	Zusammengesetzter Indikator - Inputs in Unternehmens-FTI	Inputs in Unternehmens-FTI (inkl. Kooperationen)	Input		Durchschnitt aller Inputindikatoren im Bereich bestehende Unternehmen
	Zusammengesetzter Indikator - Outputs aus Unternehmens-FTI	Outputs aus Unternehmens-FTI	Output		Durchschnitt aller Outputindikatoren im Bereich bestehende Unternehmen
KMUs	Zusammengesetzter Indikator	FTI in KMU			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich KMUs
Inputs für FTI in Unternehmen	Anteil der innovierenden KMU	Innovierende KMUs	Output	European Innovation Scoreboard	Der Indikator beschreibt den Anteil der KMU mit Innovationsfähigkeit, d. h. ein Maß für die Innovationsbreite. (EIS Indikator 3.1.1.)
	Innovationsumsatz	Innovationsumsatz	Output	Eurostat	Der Indikator spiegelt die wirtschaftliche Bedeutung von Innovationen wider, die nicht nur neu für das Unternehmen, sondern auch neu für den Markt sind und deren Neuheitsgrad daher besonders ausgeprägt ist. Er ist demnach ein Wirkungsindikator für Innovation.
	KMU mit Innovationskooperationen	KMU & Kooperation	Input	European Innovation Scoreboard	Dieser Indikator misst den Grad, in dem KMUs sich an der Innovationskooperation beteiligt. Komplexe Innovationsquellen hängen oft von der Fähigkeit ab auf verschiedene Informationsquellen zurückzugreifen und Wissen, oder an der Entwicklung mitzuarbeiten einer Innovation. Dieser Indikator misst den Fluss des Wissens zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und anderen Unternehmen.
Inputs für FTI in Unternehmen	Zusammengesetzter Indikator	Unternehmens-FTI Ausgaben und Personal	Input		Der Indikator ist auf KMU beschränkt, denn fast alle großen Unternehmen sind an der Innovationskooperation beteiligt. (EIS Indikator 3.2.1.)
	F&E-Ausgaben im Sektor Unternehmen, in % des BIP	BERD	Input	OECD MSTI	Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Inputs für FTI in Unternehmen
	Innovierende Unternehmen	Innovierende Unternehmen	Input	Eurostat CIS	Unternehmen, die entweder eine Innovation eingeführt haben oder irgendetwas Art von Innovationsfähigkeit ausüben, als Anteil an allen Unternehmen.
Auslandsfinanzierte F&E	Auslandsfinanzierte F&E		Input	OECD MSTI	Österreichs Forschungsausgaben werden im internationalen Vergleich überdurchschnittlich aus dem Ausland finanziert. Dies ist ein Indikator für die Standortqualität, gleichzeitig erhöht es die Fragilität der Forschungsstätigkeit in Österreich. Deshalb ist es nicht notwendig, dass der Anteil der Auslandsfinanzierung weiter steigt, er sollte aber auch nicht drastisch sinken.

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Kooperation Wissenschaft Wirtschaft	Forscher/innen in VZÄ im Unternehmenssektor, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der Unternehmensforscher/innen	Input	OECD MSTI	Dieser Indikator misst den Prozentsatz der Frauen am wissenschaftlichen Forschungspersonal.
	Weibliche Forscherinnen (Anteil)	Weibliche Forscherinnen	Input	OECD MSTI	Die F&E-Intensität kann als Maß für die Wissensintensität interpretiert werden. Allerdings unterscheiden sich durchschnittliche F&E-Intensitäten je nach Sektor stark, deshalb ist eine Bereinigung um die Industriestruktur notwendig, um eine international vergleichbare Aussage über die F&E-Intensität des Unternehmenssektors treffen zu können.
	Industriestrukturbereinigte F&E-Intensität	Industriestrukturbereinigte F&E-Intensität	Input	Eurostat, OECD	Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Kooperation Wissenschaft Wirtschaft
	Zusammengesetzter Indikator	Kooperation Wissenschaft Wirtschaft	Input		Anteil der Unternehmen, die mit Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Innovationsprojekten kooperieren
Erfindungs- qualität und - quantität	Unternehmen mit Innovationskooperationen Hochschulen/Forschungseinrichtungen	Unternehmen mit Innovationskooperationen	Input	Eurostat CIS	Der Indikator aggregiert die einzelnen Rankingspositionen der Universitäten bezüglich des Anteils an allen Publikationen von gemeinsamen Publikationen mit Unternehmen zu einem Gesamtscore - die Zahl der Universitäten wird innerhalb einer Ranggruppe (1-100,101-200,...) mit der Zahl der gemeinsamen Publikationen gewichtet, dann wird die Ranggruppe nochmals gewichtet und die Summe über alle Ranggruppen gebildet
	Leidenranking - Kooperation mit Unternehmen	Leidenranking - Kooperation mit Unternehmen	Input	CWTS Leiden Ranking	Im Hochschulsektor durchgeführte F&E, die vom Unternehmenssektor finanziert wurde.
	Finanzierung von Hochschulen durch Unternehmen	Finanzierung von Hochschulen durch Unternehmen	Input	OECD	Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Erfindungsqualität und -quantität
Innovations- wirkung - Upgrading	Zusammengesetzter Indikator	Erfindungsperformance Unternehmen	Output	PATSTAT, Herbst 2019, Weltbank	
	Patentanmeldungen am EPA nach Wohnsitz der/s Erfinders/in, pro 1.000 Einwohner/innen	Patentanmeldungen	Output	PATSTAT, Herbst 2019, Weltbank	
	Patentanmeldungen an EPA, JPO und USPTO nach Wohnsitz der/s Erfinders/in, pro 1.000 Einwohner/innen	Triadische Patentanmeldungen	Output	PATSTAT, Herbst 2019, Weltbank	
	„Super-Patente“ – bahnbrechende Erfindungen	Super-Patente	Output	PATSTAT, Herbst 2019, Weltbank	WIFO-Berechnungen. Berechnung erfolgte relativ zur EU
Innovations- wirkung - Upgrading	Zusammengesetzter Indikator	Innovationswirkung - Upgrading	Output		Durchschnitt der beiden nachfolgenden Indikatoren
	Anteil der Exporte im Hochpreissegment an allen Exporten	Exportqualität	Output	Eurostat	Die Exportqualität kann als Maß für die Verbesserung der Produktstruktur interpretiert werden
	Komplexitätsscore der exportierten Produkte	Exportkomplexität	Output	BACI	Dabei handelt es sich um einen sogenannten Produktraumindikator (vgl. Hausmann - Hidalgo, 2011; Hidalgo - Hausmann, 2009; Caldarelli et al., 2012), der den technologischen Entwicklungsgrad einer Produktlinie auf der Grundlage der Komplexität der zugrundeliegenden

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Innovationswirkung - Strukturwandel	Zusammengesetzter Indikator	Innovationswirkung - Strukturwandel			Wissensbestände misst. Da diese Komplexität nicht direkt beobachtbar ist, wird diese Information durch eine Netzwerkanalyse ermittelt. Das zugrunde liegende Netzwerk verbindet Produktlinien mit Ländern und exportiert durch ein spezifisches Verfahren aufgrund der Einzigartigkeit der Produktlinien sowie der Diversifizierungsprofile der Länder, die diese Produktlinien exportieren, diese Information.
	Anteil von Exporten mit mittelhoher bis hoher Technologieintensität am Gesamtexport	Wissensintensität Export	Output	Eurostat	Durchschnitt der drei nachfolgenden Indikatoren
	Anteil innovationsintensiver Sektoren an der Wertschöpfung, in %	Innovationsintensive Branchen	Output	Eurostat	Der Indikator misst den Anteil von mittleren und hochtechnologischen Produkten am Gesamtexport und kann daher auch als Maß für die Wissensintensität der Exportstruktur gesehen werden.
	Anteil wissensintensive Sektoren an Beschäftigung	Beschäftigung in wissensintensiven Sektoren	Output	European Innovation Scoreboard	Der Indikator misst das Gewicht innovationsintensiver Sektoren an der gesamten Wertschöpfung eines Landes
	Anteil innovationsintensive Sektoren am Dienstleistungsexport	Innovationsintensiver Dienstleistungsexport	Output	Eurostat	Der Indikator zeigt das Beschäftigungsgewicht von Sektoren, die im internationalen Vergleich besonders viele Hochschulabsolvent/innen beschäftigen und daher als besonders wissensintensiv eingeschätzt werden. (EIS-Indikator 4.1.1)
					Der Indikator zeigt das Exportgewicht von Dienstleistungssektoren mit hoher Innovationsintensität und kann daher auch als Maß für die Wissensintensität der Exportstruktur gesehen werden. Aufgrund der spezifischen Gegebenheiten Österreichs (Alpen, Kulturstädte) erzielt Österreich einen im internationalen Vergleich weit überdurchschnittlichen Tourismusanteil am Dienstleistungsexport. Dieser wird daher nicht berücksichtigt.

Tabelle 23: Indikatoren für Gründung und Wachstum innovativer Gründungen

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamtsystem	Zusammengesetzter Indikator	Gründungen und ihr Wachstum			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Gründungen
Regulierung, Finanzierung und Förderung	Gründungsregulierung	Gründungsregulierung	Input	Doing Business - Welt Bank	Der Indikator vergleicht die Regulierung der Gründung einer GmbH in den unterschiedlichen Ländern aufgrund der folgenden vier Kriterien: Zahl der notwendigen administrativen Schritte, Zeitdauer, Kosten (% BIP pro Kopf) und Mindestkapital (% BIP pro Kopf).
	VC-Investitionen in % des BIP	Risikokapitalintensität	Input	Invest Europe	Dieser Indikator misst die Risikokapitalintensität anhand der insgesamt auch durch ausländische Fonds in Österreich investierten Summen (Marktstatistik).
	Struktur der Mittelaufbringung für VC-Fonds	VC-Fonds Finanzierungsstruktur	Input	Invest Europe	Anteil der Private Equity Mittel, die nicht von Banken oder staatlichen Stellen investiert werden.
	Verhältnis Personen, die unternehmerisch handeln aus Eigenantrieb vs. Personen, die mangels Alternativen unternehmerisch handeln	Motivation für unternehmerisches Handeln	Input	European Innovation Scoreboard	Dieser Index wird berechnet als Verhältnis zwischen dem Anteil der Personen am verbesserungsgetriebenen Unternehmertum und dem Anteil der Personen am notwendigkeitsbedingten Unternehmertum. (EIS Indikator 1.3.2)
Gründung und Wachstum innovativer Start-ups	Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen in innovationsintensiven Sektoren	Gazellen	Output	European Innovation Scoreboard	Der Indikator zeigt die Dynamik schnell wachsender Unternehmen in wissensintensiven Sektoren. Allerdings ist nicht bekannt, ob die betreffenden Unternehmen ihr Wachstum tatsächlich aufgrund von Innovationsaktivitäten erzielen. (EIS Indikator 4.1.2)

Tabelle 24: Indikatoren für Finanzierung von F&E

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	Governance und Finanzierung			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Governance und Finanzierung
Landesebene	F&E-Quote	F&E-Quote	Input	OECD MSTI	F&E Ausgaben (GERD) in % des BIP
	Anteil der privaten Finanzierung an F&E-Ausgaben	Privater Anteil an F&E-Ausgaben	Input	OECD MSTI	Anteil GERD finanziert durch den Unternehmenssektor in %
	Öffentliche Finanzierung von FI im internationalen Vergleich, in % des BIP	Öffentliche Finanzierung F&E	Input	OECD MSTI	Anteil GERD finanziert von öffentlichen Stellen
	Rückflüsse aus EU-Forschung vs. Budgetanteil Land	EU Rückflüsse	Input	EU-Budget	WIFO-Berechnungen. Verhältnis von Anteil Österreichs an H2020 Förderungen zum Anteil Österreichs am EU-Budget
Finanzierung Hochschulen & Grundlagenforschung	Zusammengesetzter Indikator	Finanzierung Hochschulen & Grundlagenforschung			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Finanzierung Hochschulen & Grundlagenforschung

Öffentliche Finanzierung von HERD im internationalen Vergleich (in % des BIP)	Öffentliche Finanzierung HERD, in % des BIP	Input	OECD MSTI
Öffentliche Finanzierung von HERD im internationalen Vergleich, in % von HERD	Anteil öffentliche Finanzierung an HERD	Input	OECD MSTI
Wettbewerbliche Finanzierung von Grundlagenforschung (FWF-Indikator Vergleich Schwesterorganisationen);	Wettbewerbliche Förderung Grundlagenforschung	Input	Jahresberichte der Fonds WIFO-Berechnungen
Finanzierung Unternehmen	Finanzierung Unternehmen		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Finanzierung Unternehmen
Unternehmensförderung in % des BIP	Unternehmensförderung	Input	OECD Direkte und indirekte Unternehmensförderung in % des BIP
Direkte Unternehmensförderung	Direkte Unternehmensförderung	Input	OECD
Indirekte Unternehmensförderung	Indirekte Unternehmensförderung	Input	OECD
Auslandsfinanziertes BERD	Auslandsfinanzierung von Unternehmens-F&E	Input	OECD MSTI Anteil BERD finanziert durch das Ausland

Tabelle 25: Indikatoren zum Stand der Digitalisierung

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	Digitalisierung			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Digitalisierung
Investitionen und Infrastruktur	Zusammengesetzter Indikator	Investitionen & Infrastruktur	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Investition und Infrastruktur
	Anteil der Investitionen in IKT an den Bruttoanlageinvestitionen	IKT Investitionen	Input	EUKLEMS	
	Breitbanddurchdringung	Breitband	Input	European Innovation Scoreboard	Die vertraglich vereinbarte Download-Geschwindigkeit der schnellsten Internetverbindung des Unternehmens ist 100 Mb/s (EIS Indikator 1.3.1), in % aller Unternehmen
	Anteil von Glasfaserverbindungen an den gesamten Breitbandabonnements	Glasfaser	Input	OECD	
IKT Fachkräfte	Zusammengesetzter Indikator	IKT Fachkräfte	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich IKT Fachkräfte
	IKT Basiskompetenzen	IKT Basiskompetenzen	Input	Eurostat	Personen mit "grundlegenden" oder "mehr als grundlegenden" digitalen Fertigkeiten in jeder der folgenden vier Dimensionen: Information, Kommunikation, Problemlösung und Software für die Erstellung von Inhalten (Gemessen an der Anzahl der in den letzten 3 Monaten durchgeführten Aktivitäten).
	Angestellte IKT Fachkräfte	IKT Spezialisten	Input	Eurostat	Angestellte ICT-Spezialisten. Breite Definition auf der Grundlage der ISCO-08-Klassifikation und unter Einbeziehung von Berufen wie IKT-Service-Manager, IKT-Fachleute, IKT-Techniker, IKT-Installateure und -Dienstleister.
	Weibliche IKT Fachkräfte	Weibliche IKT Fachkräfte	Input	Eurostat	Frauenanteil unter den ICT-Spezialist/innen. Breite Definition auf der Grundlage der ISCO-08-Klassifikation und unter Einbeziehung von Berufen wie IKT-Service-Manager/innen, IKT-Fachleute, IKT-Techniker/innen, IKT-Installateur/innen und -Dienstleister/innen.
	IKT Absolvent/innen pro 1000 Bevölkerung von 20-29 Jahren	IKT Absolventen	Input	Eurostat	Absolventen (ISCED 6-8) von Studiengängen der Informations- und Kommunikationstechnologie pro 1.000 Einwohner im Alter 20-29 Jahre
	weibliche IKT Absolventen pro 1000 der Bevölkerung von 20-29 Jahren	Weibliche IKT Absolventen	Input	Eurostat	Frauenanteil unter Absolventen (ISCED 6-8) von Studiengängen der Informations- und Kommunikationstechnologie pro 1.000 Einwohner im Alter 20-29 Jahre
	Zusammengesetzter Indikator	IKT Erfindungsperformance	Input	Eurostat	Durchschnitt der beiden nachfolgenden Indikatoren
IKT Erfindungsleistung	IKT-Patente strict ICT Technologies strict definition	IKT Patente eng definiert	Output	PATSTAT, Herbst 2019; Inaba, Squicciarini 2017 (OECD)	WIFO-Berechnungen. Der Indikator zeigt die relative Erfindungsspezialisierung anhand eines RTA Indikators (ähnlich zum RCA im Außenhandel - Relative Technological Advantage vs. Relative Comparative Advantage)
	IKT-Patente extensive ICT technologies extensive definition	IKT Patente breit definiert	Output	PATSTAT, Herbst 2019; Inaba, Squicciarini 2017 (OECD)	WIFO-Berechnungen. Der Indikator zeigt die relative Erfindungsspezialisierung anhand eines RTA Indikators (ähnlich zum RCA im Außenhandel - Relative Technological Advantage vs. Relative Comparative Advantage)

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
IKT Nutzung Unternehmen	Zusammengesetzter Indikator	IKT Nutzung in Unternehmen	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich IKT Nutzung Unternehmen
	Unternehmen mit ERP-System	ERP Nutzung	Input	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	Unternehmen, die ein ERP-Softwarepaket (Enterprise Resource Planning) einsetzen, um Informationen zwischen verschiedenen Funktionsbereichen (z.B. Buchhaltung, Planung, Produktion, Marketing) auszutauschen; E_ERP1
	Unternehmen, die soziale Medien nutzen	Einsatz von sozialen Medien	Input	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	Unternehmen, die zwei oder mehrere der folgenden sozialen Medien nutzen: soziale Netzwerke, Unternehmensblog oder Mikroblog, Webistes zum Austausch von Multimedia-inhalten, Wiki-basierte Tools zum Wissensaustausch. Die Nutzung von sozialen Medien bedeutet, dass das Unternehmen über ein Benutzerprofil, ein Konto oder eine Benutzertizenz verfügt, je nach den Anforderungen und der Art der sozialen Medien; E_SM1_GE2
	Unternehmen, die Big Data einsetzen	Big Data Analysen	Input	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	Big Data-Analyse (% Unternehmen); E_BD
	Nutzung von Cloud-Diensten	Cloud-Computing	Input	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	Cloud Computing Dienste (Datenspeicherung, Finanzsoftware, etc.) (% Unternehmen)
Ökonomische Wirkung von IKT	KMUs mit Onlinehandel (mind. 1% des Umsatzes)	KMU Onlinehandel	Input	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	E-Commerce Verkäufe (% Unternehmen); E_ESELL
	KMUs mit grenzüberschreitendem Onlinehandel	KMU internationaler Onlinehandel	Input	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	Unternehmen, die elektronische Verkäufe in andere EU-Länder und den Rest der Welt getätigt haben; E_AE5EU
	Zusammengesetzter Indikator	IKT Wirkung	Output		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Ökonomische Wirkung von IKT
	Wertschöpfungsanteil von Branchen mit hoher IKT-Intensität	IKT Wertschöpfung	Output	Eurostat	Wertschöpfungsanteile IKT-intensiver Branchen (User, inkl. IKT-Sachgüter und Dienstleister, in %)
	Beschäftigungsanteil von Branchen mit hoher IKT-Intensität	IKT Beschäftigung	Output	Eurostat	Beschäftigungsanteile IKT-intensiver Branchen (User, inkl. IKT-Sachgüter und Dienstleister, in %)
Umsatz von KMUs im Onlinehandel	Wertschöpfungsanteil von IKT-Produktionsbranchen	Wertschöpfungsanteil von IKT-Produktionsbranchen	Output	Eurostat	Wertschöpfungsanteil der IKT-Sachgütererzeugung und IKT-Dienstleister (Producer, in %)
	Umsatz von KMUs im Onlinehandel	KMU Onlinehandel Umsatz	Output	Eurostat - Community survey on ICT usage and eCommerce in Enterprises	Gesamtumsatz von KMU aus dem E-Commerce (in % des Gesamtumsatzes); E_ETURN

Tabelle 26: Indikatoren zu Umwelt & Klima

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	FTI Klima			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Klima
F&E Energie Klima	Zusammengesetzter Indikator	F&E Energie Klima	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich F&E Energie Klima
	F&E-Ausgaben im Umweltbereich	F&E-Ausgaben im Umweltbereich (in % des BIP)	Input	Eurostat	
	F&E-Ausgaben im Umweltbereich	F&E-Ausgaben im Umweltbereich (in % des GBOARD)	Input	Eurostat	
	F&E-Ausgaben im Energiebereich	F&E-Ausgaben im Energiebereich (in % des BIP)	Input	Eurostat	
	F&E-Ausgaben im Energiebereich	F&E-Ausgaben im Energiebereich (in % des GBOARD)	Input	Eurostat	
Erfindungen Umwelt & Energie	Patente in Energie und Klima	Erfindungen Klima	Output	PATSTAT, Herbst 2019; OECD 2015	WIFO-Berechnungen. Der Indikator zeigt die relative Erfindungsspezialisierung anhand eines RTA Indikators (ähnlich zum RCA im Außenhandel - Relative Technological Advantage vs. Relative Comparative Advantage)
Treibhausgase	Treibhausgase	Treibhausgase	Output	Eurostat	Dieser Indikator bildet eines der österreichischen Europa-2020-Ziele ab und den Umstand, dass eine effektive Eindämmung des Klimawandels nur durch eine absolute Reduktion der Treibhausgase zustande kommt. Das Ziel beinhaltet hier eine Reduktion und nicht eine Steigerung.

Tabelle 27: Indikatoren zur Standortattraktivität

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	Standortattraktivität			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Standortattraktivität
	Unternehmensförderung in % des BIP	Unternehmensförderung	Input	OECD	Direkte und indirekte Unternehmensförderung in % des BIP
	Effektive Steuerbelastung von Unternehmen	Unternehmensbesteuerung	Input	Eurostat/OECD	Effektive durchschnittliche Steuersätze, Nicht-Finanzsektor, in %
	Strenge der Regulierung geistiger Eigentumsrechte	IPR-Regulierung	Input	World Economic Forum	WEF-Indikator 1.15 Schutz des geistigen Eigentums Antwort auf die Frage "Wie weit ist in Ihrem Land das geistige Eigentum geschützt?" [1 = überhaupt nicht; 7 = weitgehend]
	Anzahl der Publikationen unter den meistzitierten 10 % weltweit	Qualität der Publikationen	Output	European Innovation Scoreboard	Der Indikator ist ein Maß für die Effizienz des Forschungssystem, meistzitierte Publikationen werden als qualitativ höherwertig angenommen. (EIS Indikator 1.2.2.)
	MINT-Absolvent/innen (m/f)	MINT-Absolvent/innen	Output	Eurostat	Tertiärschlüsse in naturwissenschaftlichen und technologischen Fachrichtungen (ISCED 5-8) pro 1.000 Einwohner/innen im Alter von 20 bis 29 Jahren.
	MINT-Absolventinnen (f)	MINT-Absolventinnen	Output	Eurostat	
	Politische Stabilität	Politische Stabilität	Input	Worldwide Governance Indicators	Political Stability and Absence of Violence;
	Qualität der öffentlichen Leistungsbereitstellung, Infrastruktur	Qualität öffentlicher Leistungen	Input	Worldwide Governance Indicators	Government Effectiveness
	Intensität der regulatorischen Eingriffe, Preiskontrollen, Investitionskontrollen etc.	Regulierungsqualität	Input	Worldwide Governance Indicators	Regulatory Quality
	Rechtsstaatlichkeit, unabhängige Gerichte	Rechtsstaatlichkeit	Input	Worldwide Governance Indicators	Rule of Law

Tabelle 28: Indikatoren für Geschlechtergleichstellung

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	Gender			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Gender
Schule & Hochschule	Zusammengesetzter Indikator	Schule & Hochschule - Gender			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Schule & Hochschule
	Kompetenz Mathematik 15-jährige (PISA) - Leistungsdifferenz nach Geschlecht	PISA Geschlechterdifferenz Mathematik	Output	PISA	
	MINT-Absolventinnen (f)	MINT-Absolventinnen	Output	Eurostat	Tertiärschüsse von Absolventinnen in naturwissenschaftlichen und technologischen Fachrichtungen (ISCED 5-8) pro 1.000 Einwohner/innen im Alter von 20 bis 29 Jahren.
	Absolventinnen in technisch-ingenieurwissenschaftlichen Studien	Absolventinnen in Technik	Output	Eurostat	Anteil von Absolventinnen (ISCED 6-8) in den Fächern Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe.
Differenzen im Beruf	Zusammengesetzter Indikator	Frauen in FTI Berufen	Input		Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Differenzen im Beruf
	Weibliche IKT Fachkräfte	Weibliche IKT Fachkräfte	Input	Eurostat	Frauenanteil unter den ICT-Spezialist/innen. Breite Definition auf der Grundlage der ISCO-08-Klassifikation und unter Einbeziehung von Berufen wie IKT-Service-Manager/innen, IKT-Fachleute, IKT-Techniker/innen, IKT-Installateur/innen und -Diensteleister/innen.
	Weibliche Forscherinnen (Anteil)	Weibliche Forscherinnen	Input	OECD MSTI	Dieser Indikator misst den Prozentsatz der Frauen am wissenschaftlichen Forschungspersonal.
	Glasdeckenindex (Professorinnenanteil in Relation zum Frauenanteil des wissenschaftlichen und künstlerischen Personals)	Glasdeckenindex EU	Input	She Figures	Der Indikator zeigt, wie wahrscheinlich es ist, dass eine Frau den Sprung vom wissenschaftlichen Personal einer Hochschule zu einer Spitzenposition schafft.

Tabelle 29: Indikatoren für Effizienz

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
DEA-Effizienz	Ergebnis der DEA-Effizienzanalyse - Wissenschaft	Effizienz Wissenschaft			
	Ergebnis der DEA-Effizienzanalyse - Technologie	Effizienz Technologie			
	Ergebnis der DEA-Effizienzanalyse - Innovation	Effizienz Innovation			
Inputindikatoren	Inputindikatoren	Inputindikatoren			
	Forscher/innen in VZÄ im Hochschul- und im Sektor Staat, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der Forscher/innen	Input	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen
	F&E-Ausgaben im Sektor Staat und Hochschulen, in US Dollar und Kaufkraftparitäten (pro 1.000 der Bevölkerung)	F&E-Ausgaben (Sektor Staat und Hochschule) pro 1.000 der Bevölkerung	Input	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen
	F&E-Ausgaben im Sektor Unternehmen, in US Dollar und Kaufkraftparitäten, pro 1.000 der Bevölkerung	BERD	Input	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen
	ForscherInnen in VZÄ im Unternehmenssektor, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der Unternehmensforscher/innen	Input	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen
	F&E-Ausgaben in allen Sektoren, in US Dollar und Kaufkraftparitäten, pro 1000 der Bevölkerung	F&E Ausgaben (GERD)	Input	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen
	ForscherInnen in VZÄ in allen Sektoren, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der ForscherInnen (HEI&GOV)	Input	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen
	Anteil der 25- bis 34-jährigen Hochschulabsolvent/innen in % an der Alterskohorte 25-34 der Bevölkerung	Hochschulabsolvent/innen	Input	OECD	
Outputindikatoren	Outputindikatoren	Outputindikatoren			
	Aggregation des Universitätsrankings Leiden, relativ zur Bevölkerung	Hochschulranking Forschungsleistung	Output	CWTS Leiden Ranking	
	Zahl der zitierfähigen Publikationen, pro 1.000 der Bevölkerung	Zahl der Publikationen pro 1.000 Einwohner/innen	Output	Scimago, Weltbank	WIFO-Berechnungen
	Anzahl der Publikationen unter den meistzitierten weltweit	Qualität der Publikationen	Output	European Innovation Scoreboard	
	Patentanmeldungen am EPA nach Wohnsitz der Erfinder/innen, pro 1.000 Einwohner/innen	Patentanmeldungen	Output	PATSTAT, Herbst 2019, Weltbank	WIFO-Berechnungen
	Patentanmeldungen an EPA, JPO und USPTO nach Wohnsitz der Erfinder/innen, pro 1.000 Einwohner/innen	Triadische Patentanmeldungen	Output	PATSTAT, Herbst 2019, Weltbank	WIFO-Berechnungen
	Anteil der innovierenden KMU an der KMU Grundgesamtheit im CIS	Innovationsumsatz	Output	Eurostat	
	Anteil innovationsintensiver Sektoren an der Wertschöpfung, in %	Innovationsintensive Branchen	Output	OECD, Eurostat	WIFO-Berechnungen

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
	Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen in innovationsintensiven Sektoren	Gazellen	Output	European Innovation Scoreboard	
	Anteil der Exporte im Hochpreissegment an allen Exporten	Wissensintensität Export	Output	BACI	WIFO-Berechnungen
	Komplexitätsscore der exportierten Produkte	Exportkomplexität	Output	BACI	WIFO-Berechnungen
	Anteil von Exporten mit mittelhoher bis hoher Technologieintensität am Gesamtexport	Exportqualität	Output	Comtrade	WIFO-Berechnungen (andlog zu EIS European Innovation Scoreboard)

Tabelle 30: Indikatoren für Effektivität

Teilbereich	Indikator (Langbezeichnung)	Kurzbezeichnung	Input/Output	Quelle	Erklärung
Gesamt	Zusammengesetzter Indikator	Effektivität & Impact			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Bereich Effektivität
Innovation	EIS Index	EIS Index	-	European Innovation Scoreboard	Der Innovationsindex des EIS soll die Innovationsleistung der Mitgliedsländer der EU vergleichbar machen. Er setzt sich aus 27 ungewichteten Einzelindikatoren zusammen, die mehrere innovationsrelevante Bereiche betreffen (z. B. Humanressourcen, Forschungsausgaben, Patente, Strukturwandel).
Wirtschaft & Soziales	Zusammengesetzter Indikator	Wirtschaft & Soziales			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Wirtschaft & Soziales
	BIP pro Kopf	BIP/Kopf	Output	Eurostat	Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf als Maß für die wirtschaftliche Leistungskraft einer Volkswirtschaft ist definiert als Wert aller neu geschaffenen Waren und Dienstleistungen, abzüglich aller dabei als Vorleistungen verbrauchten Güter und Dienstleistungen. Die Werte sind in KKS ausgedrückt, einer einheitlichen Währung, die Preisniveauunterschiede zwischen Ländern ausgleicht und aussagekräftige BIP-Volumenvergleiche erlaubt.
	Erwerbstätigenquote	Erwerbstätigenquote	Output	Eurostat	Die Erwerbstätigenquote ergänzt das BIP pro Kopf als Maß für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Zur erwerbstätigen Bevölkerung zählen alle Personen, die in der Berichtswoche mindestens eine Stunde lang gegen Entgelt oder zur Erzielung eines Gewinns arbeiten oder aber einen Arbeitsplatz hatten, von dem sie vorübergehend abwesend waren.
	Arbeitslosenquote	Arbeitslosenquote	Output	Eurostat	Die Arbeitslosenquote ergänzt das BIP pro Kopf als Maß für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Die Arbeitslosenquote ist definiert als der prozentuale Anteil der Arbeitslosen an den Erwerbspersonen. Die Erwerbspersonen umfassen die Erwerbstätigen und die Arbeitslosen. Die Daten sind saisonbereinigt.
Lebensqualität	Better Life	Lebensqualität	Output	OECD	Der Indikator misst Wohlstand und Lebensqualität in breiter Definition über mehrere Bereiche (Einkommen, Bildung und Gesundheit) werden aufgrund der Überlappungen mit anderen Bereichen nicht abgebildet). Die restlichen Bereiche sind Ausgewogenheit Arbeitswelt – Privatsphäre, Integration in Soziale Netzwerke, Teilhaben am sozialen/politischen Geschehen, Persönliche Sicherheit, Umweltqualität, Wohnqualität und Lebenszufriedenheit.
Gesundheit	Zusammengesetzter Indikator	Gesundheit			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Gesundheit
		Gesunde Lebenserwartung (F)	Output	Eurostat	Dieser Indikator spiegelt Herausforderungen im Zusammenhang mit der Bevölkerungsalterung wider. Die Lebenserwartung in Gesundheit kann sowohl von medizinisch-technologischen Fortschritten als auch von sozialen Innovationen wie z. B. neuen betrieblichen Präventionsmodellen beeinflusst werden.
		Gesunde Lebenserwartung (M)	Output	Eurostat	
Umwelt	Zusammengesetzter Indikator	Umwelt Ergebnisindikatoren			Durchschnitt aller Einzelindikatoren im Teilbereich Umwelt
		Treibhausgase	Output	Eurostat	Dieser Indikator bildet eines der österreichischen Europa-2020-Ziele ab, dass eine effektive Eindämmung des Klimawandels nur durch eine absolute Reduktion der Treibhausgase zustande kommt. Das Ziel beinhaltet hier eine Reduktion, nicht eine Steigerung.
		Energieintensität	Output	Eurostat	Dieser Indikator zeigt die Entwicklung der Energieeffizienz, d. h. den Energieverbrauch, der mit der jährlichen Produktionsleistung der österreichischen Wirtschaft einhergeht.
		Ressourcenproduktivität	Output	Eurostat	Dieser Indikator ist ein Maß für den physischen Ressourcenverbrauch, der mit der jährlichen Produktionsleistung der österreichischen Volkswirtschaft einhergeht.