

Agnes Kügler, Andreas Reinstaller (WIFO), Bernhard Dachs (AIT)

Digitalisierung der österreichischen Wirtschaft im internationalen Vergleich

Digitalisierung der österreichischen Wirtschaft im internationalen Vergleich

Der Einsatz digitaler Technologien hat das Potential, die Effizienz und Effektivität von Produktionsprozessen zu steigern und damit die Wirtschaftsleistung eines Landes zu beeinflussen. Wie ein Vergleich mit den innovationsführenden Ländern der EU zeigt, ist der österreichische IKT-Produktionssektor klein, in Bezug auf technologische Innovation und Wirtschaftsleistung aber leistungsfähig. Gemessen an den Patentanmeldungen gilt dies besonders im Bereich der Informations- und Kommunikationsgeräte. Auch die Weitergabe von Wissen über digitale Technologien funktioniert in vielen Bereichen gut. Unternehmen wenden diese im europäischen Vergleich aber etwas zögerlich an, wobei hier einerseits ein Unterschied zwischen der Sachgütererzeugung und dem Dienstleistungsbereich besteht, andererseits die Branchenstruktur Einfluss auf die Art der eingesetzten Technologie hat.

Digitalisation of the Austrian Economy in an International Comparison

Digital technologies have the potential to increase the efficiency and effectiveness of production processes and thus affect countries' economic performances. A comparison with the innovation-leading countries of the EU shows that the Austrian ICT production sector is small but performs well in terms of technological innovation and economic performance. Measured in terms of patent applications, this is particularly true in the field of information and communication equipment. Moreover, the diffusion of digital technologies works well in many areas. However, in some areas Austrian firms show a lower application rate than reference countries. On the one hand, a difference between the manufacturing and the service sector can be observed, on the other hand national industrial structures affect the type of technology used.

Kontakt:

Mag. Dr. Agnes Kügler, MSc: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, agnes.kuegler@wifo.ac.at

Mag. Andreas Reinstaller, PhD: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, andreas.reinstaller@wifo.ac.at

Mag. Dr. Bernhard Dachs: Austrian Institute of Technology, 1210 Wien, Giefinggasse 4, Bernhard.Dachs@ait.ac.at

JEL-Codes: J16, I23, I25, I28 • **Keywords:** Digitalisierung

Der vorliegende Beitrag fasst die Ergebnisse der folgenden Studie im Auftrag der Europäischen Kommission zusammen: Werner Hölzl, Susanne Bärenthaler-Sieber, Julia Bock-Schappelwein, Klaus S. Friesenbichler, Agnes Kügler, Andreas Reinstaller, Peter Reschenhofer (WIFO), Bernhard Dachs (AIT), Martin Risak (Universität Wien), Digitalisation in Austria. State of Play and Reform Needs (März 2019, 201 Seiten, kostenloser Download auf der Seite des Amtes für Veröffentlichungen der EU sowie unter <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/61892>).

Begutachtung: Julia Bachtrögl (WIFO) • **Wissenschaftliche Assistenz:** Nicole Schmidt (WIFO, nicole.schmidt@wifo.ac.at)

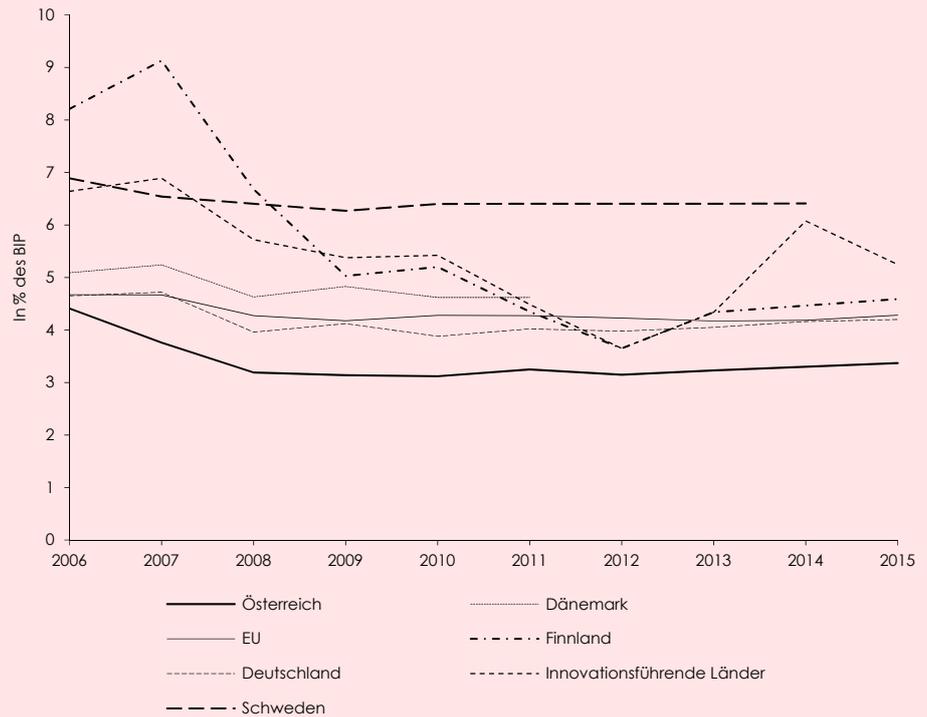
1. Der IKT-Sektor im europäischen Vergleich

In Österreich trug der Sektor, der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) produziert, in den letzten 10 Jahren relativ stabil rund 3% zum Bruttoinlandsprodukt bei. Damit lag der Anteil unter dem Durchschnitt der EU (4% bis 5% des BIP) und deutlich unter jenem innovationsführender Länder wie etwa Schweden (über 6% des BIP; Abbildung 1)¹⁾. Zum IKT-produzierenden Sektor werden neben Wirtschaftszweigen der Sachgütererzeugung, wie etwa der Herstellung von Geräten der Telekommunikationstechnik, auch Dienstleistungsbereiche, wie z. B. Programmierstätigkeiten, gezählt. Während der Anteil der IKT-Sachgütererzeugung in den meisten innovationsführenden Ländern der EU sinkt und gleichzeitig jener der IKT-Dienstleistungen steigt, ist ein solcher Trend in Österreich nicht zu beobachten. Der Anteil der IKT-Sachgütererzeugung und der IKT-Dienstleistungen sowohl an der Wertschöpfung als auch an der Beschäftigung blieb in den letzten Jahren nahezu konstant.

Der Anteil des IKT-produzierenden Sektors am BIP beträgt in Österreich stabil rund 3%.

¹⁾ Die Gruppe der innovationsführenden Länder umfasst gemäß dem European Innovation Scoreboard 2018 Dänemark, Finnland, Luxemburg, die Niederlande, Schweden und das Vereinigte Königreich. Diese Länder wurden hier als Vergleichsländer gewählt, da das Aufholen zur Gruppe der innovationsführenden Länder eines der Ziele der österreichischen RTI-Strategie ist.

Abbildung 1: Anteil des IKT-produzierenden Sektors am BIP



Q: Eurostat, WIFO. IKT-Produktionssektor laut OECD-Definition 2006 (NACE Rev. 2): (261) Herstellung von elektronischen Komponenten und Leiterplatten, (262) Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten, (263) Herstellung von Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik, (264) Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik, (268) Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern, (465) Großhandel mit Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik, (582) Verlegen von Software, (61) Telekommunikation, (62) Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie, (631) Datenverarbeitung, Hosting und damit verbundene Tätigkeiten, (951) Webportale, Reparatur von Datenverarbeitungs- und Telekommunikationsgeräten. Wertschöpfung zu Faktorkosten des IKT-Sektors dividiert durch Wertschöpfung zu Faktorkosten aller NACE-Sektoren. Für Luxemburg, die Niederlande, Zypern und Irland keine Daten verfügbar. EU-Durchschnitt: fehlende Werte wurden nach Möglichkeit durch gleitende Dreijahresdurchschnitte ersetzt. Innovationsführende Länder: Dänemark, Finnland, Schweden, Vereinigtes Königreich.

Die betrieblichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen des IKT-produzierenden Bereiches ergeben ein sehr heterogenes Bild: Während in Österreich der Anteil des IKT-Sektors an den gesamten betrieblichen F&E-Ausgaben (BERD) etwa im Bereich der Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie nach Italien der zweitniedrigste in der EU ist, gehört er in der Herstellung von elektronischen Bauelementen und Leiterplatten zu den höchsten in der EU²⁾. Dieser außerordentlich hohe Anteil ist vor allem auf wenige sehr kompetitive Unternehmen zurückzuführen.

2. Die Verbreitung und Weiterentwicklung digitaler Technologien in Europa

Die Gesamtinvestitionen in digitale Technologien sind in Österreich überdurchschnittlich hoch.

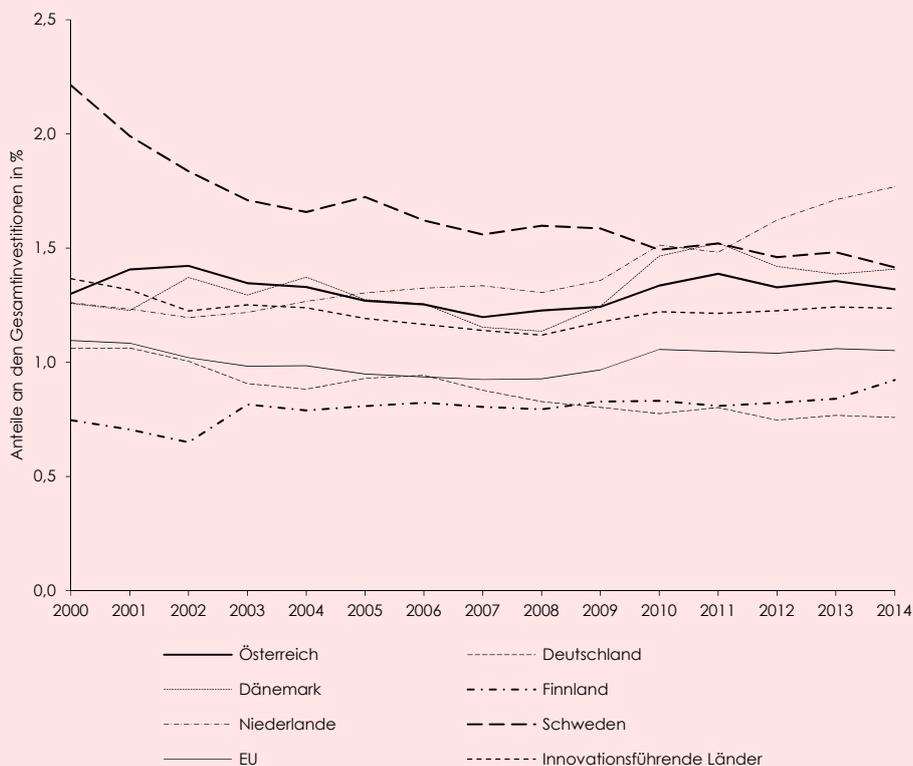
Die Diffusion von Wissen erfolgt über unterschiedliche Kanäle. Einer dieser Kanäle ist der Handel mit Gütern und Dienstleistungen. Der Technologiegehalt von Gütern und Dienstleistungen variiert zwischen den Branchen. Diese Technologieflüsse werden stark von den bestehenden Handelsströmen und Lieferketten entlang der Wertschöpfungskette beeinflusst. Die Investitionen der einzelnen Unternehmen decken daher nur einen Teil des digitalen Wissens und der Technologien ab, die in den Endprodukten und Dienstleistungen enthalten sind. Sobald ein Produkt, eine Maschine oder auch

²⁾ Über 6% der gesamten betrieblichen F&E-Ausgaben werden in Österreich im Bereich Herstellung von elektronischen Bauelementen und Leiterplatten getätigt.

nur ein Bestandteil für die Produktion zugekauft wird, werden damit das digitale Wissen und die Technologie, die darin enthalten ist, erworben.

In Österreich ist der Anteil der Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)³⁾ an den Gesamtinvestitionen überdurchschnittlich hoch und liegt auch über jenem der innovationsführenden Länder (Abbildung 2). Dies ist zu einem großen Teil auf den in Österreich hohen Anteil der Investitionen in Telekommunikationsausrüstungen zurückzuführen, der in den meisten anderen EU-Ländern in den vergangenen Jahren kontinuierlich abnahm⁴⁾. Der Anteil der Investitionen in Datenverarbeitungsgeräte ging in Österreich und fast allen innovationsführenden Ländern der EU sowie im EU-Durchschnitt in den letzten 10 Jahren zurück. Mitunter spiegelt das die rasche Verringerung der Kosten von Rechenleistung und Speicherkapazität in den letzten Jahrzehnten wider (Bostrom – Sandberg, 2008, Koh – Magee, 2006). Der Anteil der Investitionen in Software und Datenbanken stieg hingegen in ganz Europa und liegt in Österreich deutlich über dem EU-Durchschnitt. In Österreich werden im Dienstleistungsbereich (vor allem Information und Kommunikation, Banken und Versicherungen, Grundstücks- und Wohnungswirtschaft) tendenziell höhere Pro-Kopf-Investitionen in Software und Datenbanken als in der Sachgütererzeugung getätigt. Eine Ausnahme ist die Branche Maschinen und Fahrzeuge, die in den letzten Jahren eine hohe Investitionsintensität im Bereich Software verzeichnete.

Abbildung 2: Anteil der IKT-Investitionen



Q: Jäger (2017), WIFO. IKT-Investitionen: Summe der Investitionen in IKT-Ausrüstung, Software und Datenbanken sowie Kommunikationsausrüstung. Für Belgien, Kroatien, Ungarn, Polen, Lettland, Malta und Rumänien teilweise keine Daten verfügbar.

Wie eine Analyse der indirekten Diffusion von neuen Technologien über den Zukauf von technologisch gehaltvollen Produkten und Dienstleistungen zeigt, ist Österreich nicht besonders gut in wissensintensive High-Tech-Wertschöpfungsketten eingebettet. Der Wertschöpfungsanteil der vorgelagerten digital-intensiven Industriezweige lag in

³⁾ IKT-Investitionen umfassen Investitionen in Datenverarbeitungsgeräte (Computing Equipment), Telekommunikationsausrüstungen (Communication Equipment) sowie Software und Datenbanken.

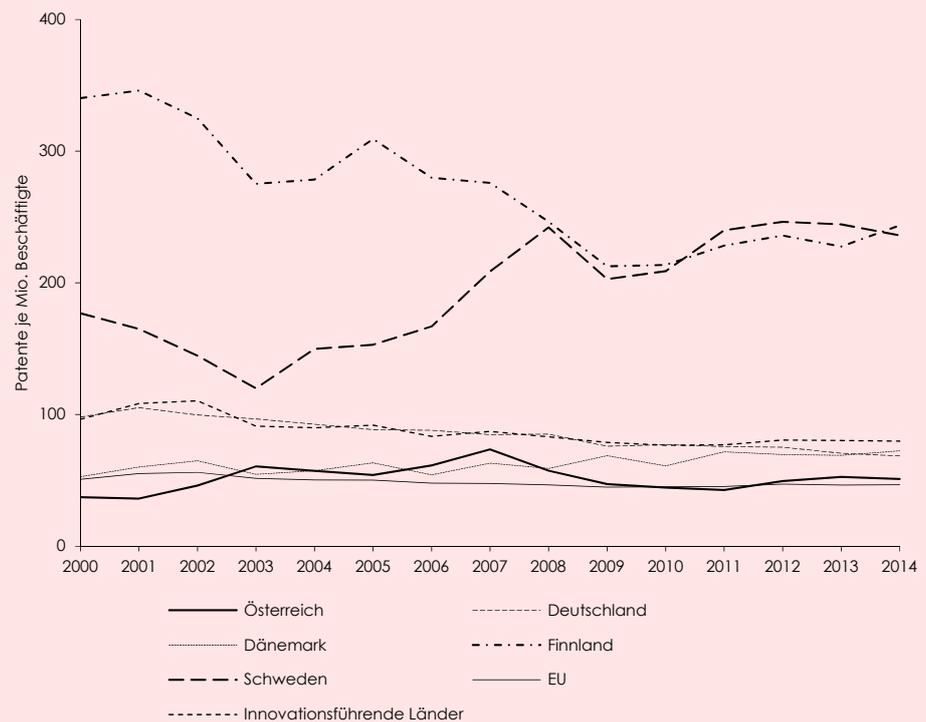
⁴⁾ Dagegen waren die Pro-Kopf-Investitionen in die Telekommunikationsinfrastruktur in Österreich in der Vergangenheit im EU-Vergleich nur durchschnittlich hoch.

Österreich gehört hinsichtlich der Zahl der Patentanmeldungen für Informations- und Kommunikationsgeräte zum Spitzenfeld in der EU.

Österreich unter dem Durchschnitt der EU 28 und deutlich unter jenem innovationsführender Länder wie etwa Schweden. Zwar nahm der Anteil der Vorleistungen aus (sehr) digital-intensiven Branchen in den meisten Sektoren Österreichs in den letzten zehn Jahren zu, doch erfolgt diese Entwicklung langsamer als in den innovationsführenden Ländern.

Ein weiterer wichtiger Kanal der Übertragung und Verbreitung von technologischem Wissen in der Wirtschaft ist die Suche der Unternehmen nach neuen, technologischen Möglichkeiten. Unternehmen tragen sowohl durch die direkte Entwicklung neuer digitaler Technologien als auch durch die Kombination digitaler Technologien mit anderen Technologien zur Entwicklung der technologischen Wissensbasis der Wirtschaft bei. Dies spiegelt sich auch in den Patentaktivitäten: 2014 meldeten österreichische Erfinder und Erfinderinnen beim Europäischen Patentamt (EPO) 218 Patente (51 Patente je 1 Mio. Beschäftigte) in IKT-relevanten Technologiegruppen an (Abbildung 3)⁵⁾. Dies entspricht ungefähr dem EU-Durchschnitt. Im Vergleich mit den innovationsführenden Ländern, insbesondere Schweden und Finnland, bleibt die Zahl der IKT-Patentanmeldungen aus Österreich aber eher niedrig. Bereinigt um die Qualität der IKT-Patente ist die Lücke zwischen den innovationsführenden Ländern und Österreich allerdings kleiner. Dabei erhalten Patente, die häufig zitiert werden, ein größeres Gewicht als Patente, die selten oder nie von anderen Patenten zitiert werden⁶⁾. Diese Gewichte erlauben Rückschlüsse auf den wirtschaftlichen Stellenwert einzelner Patente. Zwar hinkt Österreich auch nach Berücksichtigung der Qualität der IKT-Patente hinter den innovationsführenden Ländern nach, doch der Abstand ist geringer.

Abbildung 3: Zahl der IKT-Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigtenzahl



Q: PATSTAT, WIFO. IKT-Patente: Definition nach Inaba – Squicciarini (2017). Für Luxemburg keine Daten verfügbar.

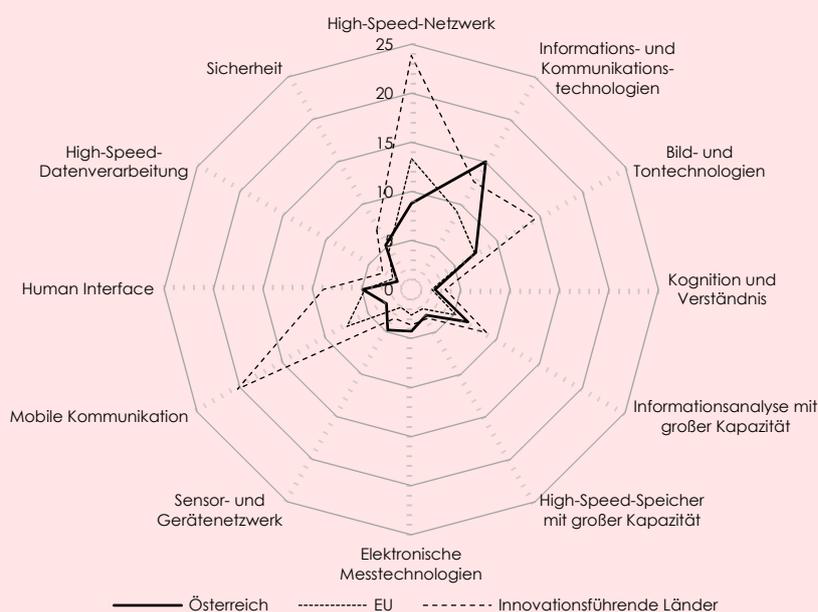
⁵⁾ Angesichts der Verzögerungen bei der Veröffentlichung und Zitation von Patenten wurden die Indikatoren nur bis 2014 dargestellt. Zwar liegen zum Teil bereits neuere Beobachtungen vor, doch wären länderübergreifende Vergleiche und die Charakterisierung der Entwicklung im Zeitablauf am aktuellen Rand nicht zuverlässig.

⁶⁾ Die Gewichte können sowohl auf Basis der direkten Zitate als auch der indirekten Zitate berechnet werden. Letzteres berücksichtigt auch, wie häufig Patente, die auf ein anderes Patent verweisen, selbst zitiert werden, d. h. der Indikator bildet Netzwerke und die Position der verschiedenen Patente in diesen Netzwerken ab.

Im europäischen Vergleich besonders niedrig ist die Zahl der österreichischen Patentmeldungen aus dem Bereich der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und elektronischen Erzeugnissen (Abbildung 4). Viele IKT-Patente aus Österreich sind hingegen im Bereich Informations- und Kommunikationsgeräte angesiedelt. Patentierte wird vor allem in der Herstellung von elektronischen Produkten und im Maschinenbau, aber auch im Transportsektor und in den IT- und Informationsdienstleistungen. Im Gegensatz dazu setzen die innovationsführenden Länder eher auf Patente in den Bereichen Hochgeschwindigkeitsnetzwerke, mobile Kommunikation sowie Bildgebung und Tontechnik⁷⁾.

Abbildung 4: Durchschnittliche Zahl der Patentanmeldungen nach Technologiegruppen in Relation zur Beschäftigtenzahl

Zahl der Patente je Mio. Beschäftigte, 2008/2014



Q: PATSTAT, WIFO. IKT-Patente: Definition nach Inaba – Squicciarini (2017. Für Luxemburg keine Daten verfügbar.

Die Häufigkeit, mit der IKT-Patente in Patenten aus anderen (nicht-IKT-)Technologieklassen zitiert werden, ist ein Maß der Diffusion von technologischem Wissen zwischen verschiedenen Technologiegruppen. So enthalten in den innovationsführenden Ländern rund 35 Patente je 1 Mio. Beschäftigte Zitate zu Hochgeschwindigkeitsnetzpatenten, gehören aber selbst nicht zu den digitalen Technologieklassen. Dieser Indikator kann als Maßstab für die technologische Verbreitung neuer IKT-Technologien in anderen Technologiebereichen interpretiert werden. Hier schneidet Österreich zum Teil besser ab als viele Vergleichsländer. Österreichs Nicht-IKT-Patente zitieren häufiger als der EU-Durchschnitt und auch als der Durchschnitt der innovationsführenden Länder Patente, die in der Klasse Informations- und Kommunikationsgeräte aufgeführt sind. Nicht-IKT-Patente, die von den innovationsführenden Ländern angemeldet werden, beziehen sich hingegen häufiger auf Hochgeschwindigkeitsnetzwerke, Bildgebung sowie Ton- und Mobilkommunikationstechnologien.

In Österreich ist die Diffusion von Wissen gemessen an der Zahl der Patente gut ausgebildet.

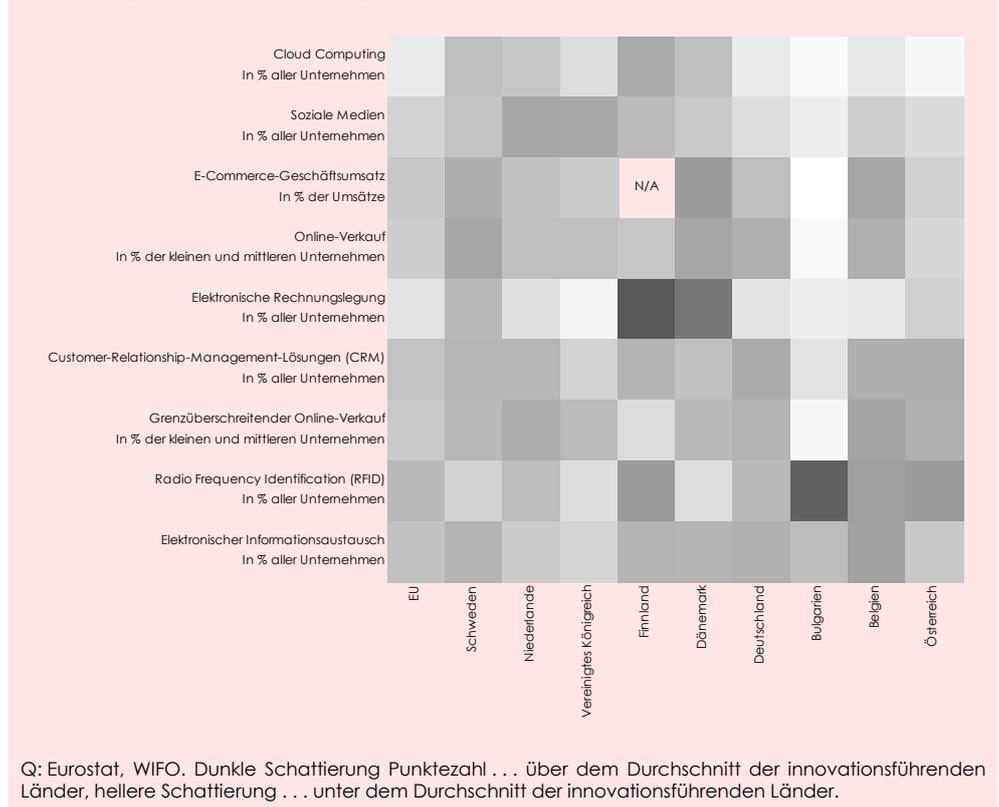
⁷⁾ Diese Spezialisierung auf Technologiegruppen verändert sich kaum, wenn man anhand der zitationsgewichteten Patentmeldungen um die Qualität der Patente bereinigt.

3. Die Anwendung digitaler Technologien in europäischen Unternehmen

Österreichs Unternehmen wenden neue digitale Technologien an, sind aber zögerlich.

Die Verbreitung von Technologien lässt sich anhand der Zahl der Unternehmen messen, die neue Technologien einführen, und an der Geschwindigkeit der Umsetzung. Abbildung 5 zeigt ausgewählte IKT-Anwendungsindikatoren im Vergleich mit dem Durchschnitt der innovationsführenden Länder. Je dunkler die Schattierung ist, desto besser schneidet das entsprechende Land ab, je heller desto schlechter. Im europäischen Vergleich ist Österreich hinsichtlich der Anwendung von neuen Technologien im Unternehmensbereich nicht schlecht positioniert, allerdings erfolgt die Anpassung langsamer als in den innovationsführenden Ländern. Der Grad der Nutzung hängt stark von den jeweiligen Technologien ab, wobei tendenziell der unternehmensinterne Einsatz digitaler Technologien besser funktioniert als die Unternehmensgrenzen überschreitende Nutzung. Österreichs Unternehmen sind im Durchschnitt in den Bereichen elektronische Rechnungslegung (E-Rechnung), elektronischer Informationsaustausch (z. B. Enterprise Resource Planning – ERP), Implementierung von Radio Frequency Identification (RFID, Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen) und Customer-Relationship-Management-Lösungen (CRM) sowie im grenzüberschreitenden Online-Verkauf umsetzungsfreudig. Sie bleiben allerdings in den Kategorien Cloud Computing, soziale Medien und Anteil des E-Commerce am Geschäftsumsatz deutlich unter der durchschnittlichen Nutzungsrate der innovationsführenden Länder.

Abbildung 5: Verwendung digitaler Technologien



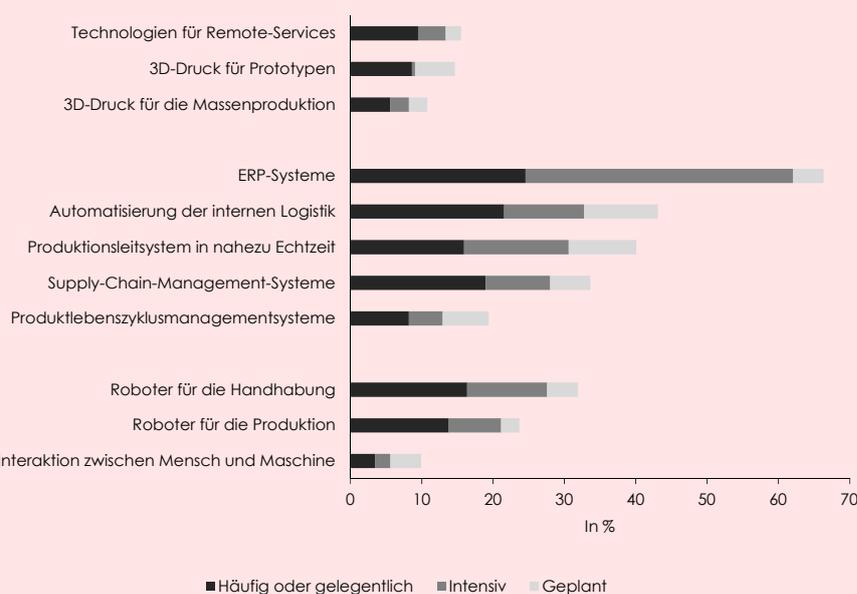
Rund ein Drittel der österreichischen Sachgütererzeuger setzt Roboter ein, und zwar intensiv.

Unter dem Schlagwort "Industrie 4.0" verfolgt die Digitalisierung der Produktion insbesondere zwei Ziele: Vernetzung und Selbststeuerung. Dem liegt die Vision einer vollautomatischen, skalierbaren und flexiblen Produktion zugrunde. Schlüsselkomponenten sind etwa Roboter, ERP- und automatisierte Lagersysteme. Darüber hinaus wird hier bisweilen auch der 3D-Druck genannt. Abbildung 6 zeigt die Anwendungsintensität verschiedener Industrie-4.0-Technologien in der österreichischen Sachgütererzeugung auf Grundlage des European Manufacturing Survey. Die Unternehmen wurden gebeten, die Intensität der Nutzung einer bestimmten Technologie auf einer 3-Punkte-Skala ("gelegentlich", "regelmäßig", "intensiv") zu beurteilen. Nur sehr wenige Unternehmen der österreichischen Sachgütererzeugung nutzen den 3D-Druck bereits intensiv. Im Gegensatz dazu werden ERP-Systeme schon jetzt von der Mehrheit der Unterneh-

men intensiv verwendet. Roboter werden von weniger als 30% aller österreichischen Unternehmen der Sachgütererzeugung eingesetzt, aber von diesen zum Großteil intensiv. Demnach sind ERP-, automatisierte Logistik- und Produktionssteuerungssysteme in Industrie 4.0 bereits etablierte Werkzeuge, während die ersten drei Technologien in Abbildung 6 diesen Reifegrad noch nicht erreicht haben.

Leider lassen die verwendeten Daten nur begrenzt Ländervergleiche zu. Der Industrie-4.0-Index, der die hier dargestellten Einzelindikatoren bezüglich der Nutzung einzelner Industrie-4.0-Technologien zusammenfasst, nimmt für Deutschland, die Schweiz und Österreich aber sehr ähnliche Werte an, die Verbreitung dieser Technologien dürfte sich also zwischen den drei Ländern nur wenig unterscheiden (Dachs – Kinkel – Jäger, 2017).

Abbildung 6: Intensität der Nutzung verschiedener Technologien der "Industrie 4.0" in der österreichischen Sachgütererzeugung, 2015 und geplant bis 2018



Q: European Manufacturing Survey, AIT.

4. Nationale Spezialisierungsmuster und Wettbewerbsfähigkeit auf internationalen Märkten

Die Unterschiede in der Verwendung digitaler Technologien können bis zu einem gewissen Grad auf die jeweilige nationale Industriestruktur zurückgeführt werden. Insbesondere die Rolle der Branchenspezialisierung ist mit der Technologieanwendung verknüpft (van Pottelsberghe de la Potterie, 2008). So werden etwa ERP und RFID im Bereich Mineralölverarbeitung und Herstellung chemischer Erzeugnisse, Metallerzeugung und -verarbeitung, Herstellung von elektronischen Gütern, Maschinenbau sowie Herstellung und Reparatur von Kraftwagen eher implementiert als in Dienstleistungsbranchen. Umgekehrt werden europaweit soziale Medien und Cloud-Computing-Lösungen eher in Dienstleistungsbereichen wie Personen- und Güterbeförderung oder im Verlagswesen und der Telekommunikation genutzt. Infolgedessen kann die Betrachtung statistischer Durchschnitte der IKT-Einführung wichtige Unterschiede nach Branchen überdecken. In einigen Ländern können die Adoptionsraten verschiedener Technologien aufgrund der Branchenzusammensetzung überdurchschnittlich hoch oder niedrig sein, was einen Teil der Länderunterschiede erklären könnte. Bereinigt man die Indikatoren zur Anwendung digitaler Technologien um die Unterschiede in der Industriestruktur, dann ändert sich die Position Österreichs in zwei Punkten signifikant: Österreich liegt in der EU hinsichtlich der Verwendung von RFID nach den unbereinigten Indikatoren an dritter Stelle, nach den bereinigten hingegen auf Rang 9.

Die Spezialisierung auf bestimmte Branchen spiegelt sich in der Anwendungshäufigkeit digitaler Technologien.

Die Ergebnisse lassen auf eine gute Performance der österreichischen Sachgütererzeugung in der Nutzung digitaler Technologien schließen, während sich für die Dienstleistungsunternehmen Aufholbedarf ergibt.

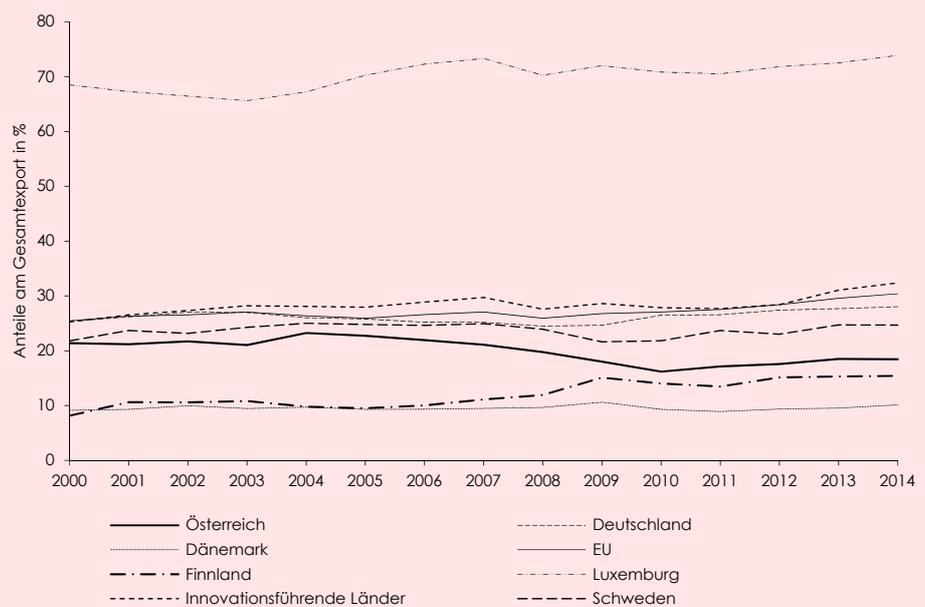
Die IKT-intensiven Sektoren Österreichs weisen einen geringen Exportanteil, aber eine hohe Qualität der Produkte auf.

Umgekehrt wäre die Nutzung von sozialen Medien nach unbereinigter Messung ein Schwachpunkt Österreichs (Rang 17), nach bereinigter ergibt sich hingegen Rang 12.

Allgemein zeigen viele der verwendeten Indikatoren zur Messung der Anwendung digitaler Technologien ein Zurückbleiben der Dienstleistungsbereiche hinter der Sachgütererzeugung. Auch bereinigt um die Branchenstruktur weisen in Österreich vor allem Dienstleistungsbereiche eine geringere Anwendungsrate auf als der EU-Durchschnitt. Insbesondere in den Bereichen Beherbergung sowie Verkehr und Lagerei ist in Österreich die Anwendungsrate digitaler Technologien viel niedriger, als man auf Grundlage von Daten anderer EU-Länder schätzen würde.

Der Exportanteil IKT-intensiver Branchen ist in Österreich im europäischen Vergleich eher gering (Abbildung 7). Zwischen 2004 und 2010 sank er merklich und hat sich seither nicht mehr erholt. Diese Entwicklung beruht vor allem auf dem relativ niedrigen Exportanteil der IKT-intensiven Dienstleistungsbereiche, der im Beobachtungszeitraum durchwegs deutlich unter dem EU-Durchschnitt und weit unter dem jeweiligen Anteil der innovationsführenden Länder blieb. Insbesondere Luxemburg weist mit mehr als 60% der Gesamtexporte einen außergewöhnlich hohen Anteil der Dienstleistungsexporte aus IKT-intensiven Sektoren auf, was das große Gewicht der Finanzdienstleistungsexporte widerspiegelt. Alle innovationsführenden Länder steigerten ihren Dienstleistungsexportanteil aus IKT-intensiven Branchen im Laufe der Zeit langsam, doch der entsprechende Anteil Österreichs stagniert seit 2000. Dadurch nahm die Kluft zwischen Österreich und den innovationsführenden Ländern langsam zu.

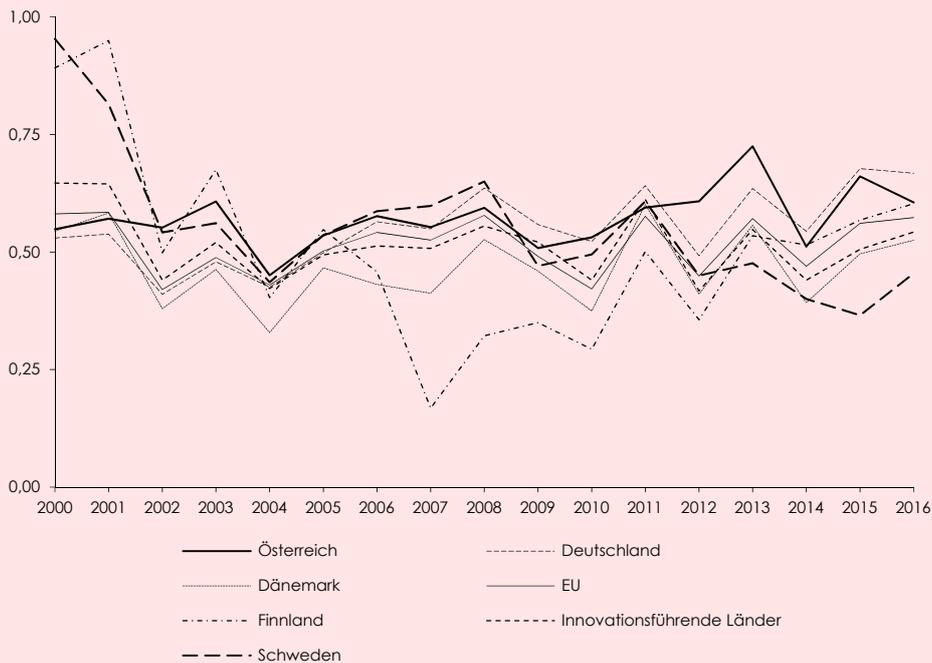
Abbildung 7: Exportanteil der IKT-intensiven Branchen zwischen 2000 und 2014



Q: WIOD, WIFO. IKT-intensiven Branchen (NACE Rev. 2) nach Calvino et al. (2018): (29, 30) Fahrzeugbau, (61) Telekommunikation, (62, 63) IT und andere Informationsdienstleistungen, (64 bis 66) Finanzen und Versicherungen, (69 bis 71) Rechts- und Buchhaltungsdienstleistungen usw., (72) Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung, (73 bis 75) Werbung und Marktforschung, Sonstige Unternehmensdienstleistungen, (77 bis 82) Verwaltungs- und unterstützende Dienstleistungen, (94 bis 96) Sonstige Dienstleistungen.

Trotz des geringen Exportanteils ist das Produktportfolio der exportierten IKT-intensiven Güter in Österreich sehr komplex, wie eine Analyse der Warenströme zeigt. Dies lässt auf eine hohe Qualität der exportierten Produkte schließen. Im EU-Vergleich weist nur Deutschland eine vergleichbar hohe Komplexität der Exporte aus IKT-intensiven Branchen auf. Österreich liegt hier insbesondere mit Produkten aus dem Bereich der elektronisch integrierten Schaltkreise, Dioden, Transistoren und Halbleiterbauelemente voran.

Abbildung 8: Produktkomplexität IKT-intensiver Exporte



Q: BACI, WIFO. Basierend auf der Patentklassifizierung der OECD wurden 61 Produkte als IKT-intensiv identifiziert. Die exportgewichteten Komplexitätskennzahlen sind standardisiert, sodass die durchschnittliche Komplexität aller Produkte 0 ist. Werte über 0 ... überdurchschnittliche Produktkomplexität, Werte unter 0 ... unterdurchschnittliche Produktkomplexität.

5. Zentrale Politikmaßnahmen

Der Einsatz digitaler Technologien hat das Potential, die Effizienz und Effektivität von Produktionsprozessen zu steigern. Daher wird oft ein positiver Zusammenhang zwischen der Erfindung, der Nutzung und der Weiterentwicklung digitaler Technologien und der Produktivität eines Landes angenommen (Franklin – Stam – Clayton, 2008, Friesenbichler, 2012, Peneder et al., 2016, Reinstaller, 2010). Die Analyse des aktuellen Standes der Digitalisierung in Österreich ergibt jedoch ein gemischtes Bild. Es wurden bereits Maßnahmen ergriffen, um gegenzusteuern, viele politische Initiativen zur Förderung der Digitalisierung in der österreichischen Wirtschaft setzen einen deutlichen Fokus auf die Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation.

Die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) erwies sich in den letzten Jahren als Hauptförderer der Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien auf Bundesebene. Sie organisiert verschiedene Förderinitiativen im Auftrag von österreichischen Ministerien und mit öffentlichen Mitteln. Der Anteil der Fördermittel, die in die Digitalisierung fließen, stieg von 40% im Jahr 2015 auf 61% im Jahr 2018. Allein die direkten Förderungen in den Bereichen "KT-Anwendungen" und "Informationsverarbeitung, Informationssysteme" umfassten 2018 einen Barwert von 73,8 Mio. € (BMBWF – BMVIT – BMDW, 2019).

Die FFG ist der Hauptförderer im Bereich digitaler Technologien auf Bundesebene.

Angesichts der Bedeutung der Konnektivität ist der Ausbau mobiler und drahtgebundener Breitbandverbindungen eine wichtige Voraussetzung für den breiten Einsatz digitaler Technologien (Bärenthaler-Sieber et al., 2018, Friesenbichler, 2016, Neumann et al., 2017). Die österreichische Breitbandinfrastruktur wird mit Hilfe der "Breitbandmilliarde", eines Investitionsprogrammes zur Versorgung ländlicher Gebiete mit schnellem Internet und zur Modernisierung der bestehenden Infrastruktur, ausgebaut. Ziel ist, bis 2020 Übertragungsraten von mindestens 100 Mbit/s fast überall zu erreichen. Das kommende Mobilfunknetz der 5. Generation (5G) wird wesentlich schnellere drahtlose Internetverbindungen ermöglichen.

Ziel ist, die Koordination zwischen Akteuren zu verbessern und kleine und mittlere Unternehmen zu unterstützen.

Zwei weitere Initiativen auf österreichischer Ebene sind die 2018 neu gegründete Digitalisierungsagentur (DIA) und "KMU Digital". Ziel der DIA ist es, das Bewusstsein für alle Bereiche der Digitalisierung zu schärfen, bewährte Verfahren im weiteren Sinne zu identifizieren und die Koordination zwischen den Akteuren auf Bundes- und Landesebene zu fördern. "KMU Digital" ist ein Beratungs- und Qualifizierungsprogramm in Zusammenarbeit zwischen der Wirtschaftskammer Österreich und dem BMDW, das sich vor allem auf die Herausforderungen der Digitalisierung von kleinen und mittleren Unternehmen konzentriert.

Eine weitere wichtige Säule der finanziellen Unterstützung von Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich IKT sind die Europäische Kommission und das Horizon-2020-Forschungsprogramm (H2020). Von Beginn des H2020 im Jahr 2014 bis Mitte 2018 erhielten österreichische Unternehmen 84,8 Mio. € aus dem Programm "Informations- und Kommunikationstechnologien" und 16,3 Mio. € aus dem Programm "Advanced Manufacturing and Processing". Im Bereich IKT war der Anteil der österreichischen Organisationen an den insgesamt zugewiesenen Mitteln (14,3%) höher als der österreichische Anteil an den Gesamtfördermitteln von H2020. IKT ist somit eines der Schwerpunktthemen Österreichs im H2020-Förderprogramm.

6. Schlussfolgerungen

Wie die Analyse zum Stand der Digitalisierung in Österreich zeigt, ist der Anteil der Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien relativ hoch, die Verbreitung und Anwendung digitaler Technologien aber im Vergleich mit den innovationsführenden Ländern nur in einzelnen Bereichen kompetitiv. Insbesondere im Dienstleistungssektor zeigt sich Aufholbedarf. Getrieben durch die niedrigen Exportanteile der IKT-intensiven Dienstleistungen stagniert der Anteil IKT-intensiver Exporte auf einem unterdurchschnittlichen Niveau. Das Portfolio der aus Österreich exportierten IKT-intensiven Produkte ist hingegen bemerkenswert komplex und deutet auf eine hohe Produktqualität hin.

Inkompatible Datenschnittstellen können zum Hemmnis werden.

Die auf Forschung, Entwicklung und Innovation ausgerichteten Maßnahmen scheinen mit der Dynamik der Technologieentwicklung in Österreich grundsätzlich in Einklang zu stehen. Dank des breiten Spektrums von Maßnahmen entstehen nur geringe Finanzierungslücken. Wie Untersuchungen aber zeigen, hat die Unternehmensgröße einen wichtigen Einfluss auf die Geschwindigkeit der Anpassung an neue Technologien (Hözl, 2019): Für kleinere Unternehmen ist es systematisch schwieriger zu investieren und digitale Technologien einzusetzen. Hier ist eine Vielzahl von möglichen Ursachen anzunehmen. So werden oft fehlende Datenschnittstellen als Hindernis genannt (Reinstaller, 2019). Während große Unternehmen flexible Lösungen und kostspielige Workarounds nutzen können, erhöht die Heterogenität der Schnittstellen, insbesondere an der Unternehmensgrenze in der Interaktion zwischen Lieferanten und Kunden, die Kosten. Eine Harmonisierung der Schnittstellen könnte die Kosten der notwendigen Investitionen senken und den Wettbewerb dadurch erhöhen.

Das (Aus-)Bildungssystem spielt eine zentrale Rolle in der Strukturpolitik.

Darüber hinaus sehen Unternehmen in Branchen mit hoher IKT-Intensität sowohl die benötigte Zahl als auch die erforderliche Qualifikation der Arbeitskräfte als wichtiges Thema der Strukturpolitik an. Die Ausstattung mit IKT-Kenntnissen und die Vermittlung einer breiten technologischen Basis sind die Herausforderungen, denen sich das österreichische Bildungssystem stellen muss und die für die Entwicklung und den Einsatz moderner digitaler Technologien entscheidend sein werden (Bock-Schappelwein – Friesenbichler, 2019). Eine verstärkte öffentliche Unterstützung wäre also hinsichtlich der Entwicklung der Humanressourcen, des Bewusstseins und der Verbreitung von unternehmerischer Best Practice, wie es etwa die Initiative "KMU Digital" versucht, erforderlich.

7. Literaturhinweise

Bärenthaler-Sieber, S., Böheim, M., Piribauer, Ph., Reschenhofer, P., Österreichs Breitbandnachfragedefizit, WIFO, Wien, 2018, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/61509>.

- Bock-Schappelwein, J., Friesenbichler, K. S., "Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung nach Tätigkeitsschwerpunkten in Österreich. Ergebnisse auf Grundlage der unselbständigen Beschäftigung", WIFO-Monatsberichte, 2019, 92(9), S. 697-705, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/61969>.
- Bostrom, N., Sandberg, A., "Whole Brain Emulation: A Roadmap", Future of Humanity Institute, Oxford University, Technical Report, 2008, (2008-3), S. 130, <http://www.fhi.ox.ac.uk/reports/2008-3.pdf>.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW), Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2019, Wien, 2019, https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/innovation/ft_bericht19.html.
- Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L., Squicciarini, M., "A taxonomy of digital intensive sectors", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2018, (2018/14), <https://doi.org/10.1787/f404736a-en>.
- Dachs, B., Kinkel, S., Jäger, A., "Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the adoption of Industry 4.0 technologies", MPRA Paper, 2017, (83167).
- Franklin, M., Stam, P., Clayton, T., "ICT impact assessment by linking data across sources and countries", Office for National Statistics, 2008.
- Friesenbichler, K. S., Wirtschaftspolitische Aspekte des Glasfaserausbaus in Österreich, WIFO, Wien, 2012, <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/44135>.
- Friesenbichler, K. S., "Österreich 2025 – Zur Zukunft der Telekommunikationspolitik in Österreich", WIFO-Monatsberichte, 2016, 89(12), S. 10, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/59205>.
- Hözl, W., "Herausforderungen für kleinere Unternehmen durch die Digitalisierung. Bestandsaufnahme und Prioritäten", WIFO-Monatsberichte, 2019, 92(9), S. 685-695, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/61968>.
- Hözl, 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, Wien, 2019, S. 201, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/61892>.
- Inaba, T., Squicciarini, M., "ICT: A new taxonomy based on the international patent classification", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2017, (2017/01).
- Jäger, K., "EU KLEMS Growth and Productivity Accounts 2017 release – Description of Methodology and General Notes", EU KLEMS, The Conference Board, Brüssel, 2017.
- Koh, H., Magee, C. L., "A functional approach for studying technological progress: Application to information technology", Technological Forecasting and Social Change, 2006, 73(9), S. 1061-1083.
- Neumann, K.-H., Plückebaum, Th., Böheim, M., Bärenthaler-Sieber, S., Evaluierung der Breitbandinitiative bmvit 2015/2016, WIFO und WIK Consult, Wien, 2017, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/60494>.
- Peneder, M., Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Fritz, O., Streicher, G., Österreich im Wandel der Digitalisierung, WIFO, Wien, 2016, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/58979>.
- Reinstaller, A., "Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Breitbandnetzwerken. Die Situation in Österreich und ein Vergleich wirtschaftspolitischer Handlungsoptionen", WIFO-Vorträge, 2010, (109), <https://wifo.ac.at/www/pubid/40441>.
- Reinstaller, A., "Auswirkungen der Digitalisierung und Herausforderungen für die Standortpolitik aus der Sicht der österreichischen Industrie", WIFO-Monatsberichte, 2019, 92(9), S. 675-684, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/61967>.
- van Pottelsberghe de la Potterie, B., "Europe's R&D: missing the wrong targets?", Intereconomics, 2008, 43(4), S. 220-225.