



Projekt IDEAS

Analyse wirtschaftlicher Auswirkungen und Abschätzung der regionalwirtschaftlichen Effekte

Vorläufiger Endbericht

Eric Kirschner, Nicholas Katz
JOANNEUM RESEARCH – POLICIES

Graz, im Mai 2022

PROJEKT IDEAS: Analyse wirtschaftlicher Auswirkungen und Abschätzung der regionalwirtschaftlichen Effekte

Vorläufiger Endbericht

Eric Kirschner, Nicholas Katz

JOANNEUM RESEARCH - POLICIES

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

POLICIES - Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung

Büro Graz

Büro Wien

Büro Klagenfurt

Leonhardstraße 59

Haus der Forschung, Sensengasse 1 Lakeside B13b, EG

8010 Graz, Austria

1090 Wien, Austria

9020 Klagenfurt am Wörthersee

Tel.: +43-316-876-1561

Tel.: +43-1-581-7520

Tel.: +43 316 876-7553

E-Mail: policies@joanneum.at

E-Mail: policies@joanneum.at

E-Mail: policies@joanneum.at

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG.....	2
2.	VOLKS- BZW. REGIONALÖKONOMISCHE EFFEKTE – WIRKUNGSMODELL.....	3
2.1	Regionalökonomischer Referenzrahmen	3
2.2	Wirkungsdimensionen von IDEAS.....	5
2.3	Regionalwirtschaftliche Analyse	7
2.3.1	Modellbeschreibung MAREMOTO.....	8
2.3.2	Begriffserklärungen.....	9
2.3.3	Regionalwirtschaftliche Effekte	10
2.3.4	Fazit	13
3.	BEDARFSANALYSE – HUMANKAPITAL UND ROLLEN.....	14
4.	ERGEBNIS- UND WIRKUNGSMESSUNG	24
5.	PROZESSGESTALTUNG, GOVERNANCE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN.....	26
6.	BIBLIOGRAFIE	30

1. Einleitung

In einem Konsortium bestehend aus Technische Universität Graz, FH JOANNEUM, Medizinische Universität Graz und Karl-Franzens-Universität Graz wurde ein Konzept für eine umfassende und nachhaltige Dateninfrastruktur entwickelt.

Um den digitalen Herausforderungen der Zukunft begegnen zu können, haben sich die größten Grazer Hochschulen zusammengeschlossen, um gemeinsam mit steirischen Leitbetrieben eine kollaborative Dateninfrastruktur – ein Referenzmodell für ein kollaboratives Daten-, Informations- und Wissensmanagement im regionalen und europäischen Kontext (IDEAS) – zu entwickeln.

Die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit von öffentlichen Institutionen wie Hochschulen, Krankenversorgern, Verwaltung sowie privaten Unternehmen hängt zunehmend von der Verfügbarkeit einer Infrastruktur ab, die eine effiziente, sichere und nachhaltige Nutzung von Daten aller Art ermöglicht. Die Anschlussfähigkeit der Steiermark an internationale (digitale) Trends soll erhöht werden, der Forschungsstandort Steiermark soll eine zentrale Position als ein europäischer Data Science Hotspot einnehmen.

Hierbei werden die Kompetenzen und Perspektiven der Technischen Universität Graz, der FH JOANNEUM, der Medizinischen Universität Graz sowie der Karl-Franzens-Universität gebündelt und erstmalig gemeinsam mit der Industrie zu einer international konkurrenzfähigen Lösung ausgearbeitet, die die Basis für eine langfristige Entwicklungstrajektorie darstellt.

Im Rahmen von IDEAS wird explizit berücksichtigt, dass eine derartige Dateninfrastruktur nicht nur aus technischen Komponenten bestehen kann, sondern zusätzliches Personal erfordert, welches über eine entsprechende Ausbildung und Kompetenzen verfügt, um sich im Bereich Data Science, Big Data und Artificial Intelligence frei bewegen zu können.

Die Umsetzung des vorliegenden Projektes soll entlang der thematischen Säulen humane Ressourcen, technische Infrastruktur, Governance und Dienstleistungen erfolgen. Diese werden begleitet von ausführlichen Bedarfs- und Ist-Analysen.

Als ein Teil des Gesamtvorhabens IDEAS soll das hier beschriebene Vorhaben die volkswirtschaftlichen Wirkungen bzw. Implikationen untersuchen. Anzumerken ist, dass sich diese Wirkungen nicht oder nur bedingt direkt messen lassen, hier handelt es sich vielmehr um Umfeldwirkungen und Synergieeffekte, von denen zahlreiche Akteure im Wissensdreieck Forschung–Unternehmen–Bildung profitieren können. Aufgrund ihrer Hebelwirkung für den Wirtschaftsstandort sind diese von besonderer Relevanz – sie verändern nicht nur Teile der Produktion, sie wirken auf den gesamten Wirtschaftsraum. Neue Innovationspotenziale werden geschaffen, der digitale Wandel kann proaktiv gestaltet werden.

Zentrale Ziele dieser Arbeit sind (1) eine Betrachtung von volks- bzw. regionalökonomischen Effekten (Effektivität), (2) die Entwicklung eines Prozesses, um letztlich eine effektive Governance-Struktur implementieren zu können und (3) die Definition von Indikatoren, an welchen sich der Erfolg – die Wirkungen – von IDEAS messen lässt (die Grundlagen für eine (begleitende) Evaluierung werden geschaffen).

2. Volks- bzw. regionalökonomische Effekte – Wirkungsmodell

Im Rahmen des Kapitels werden unterschiedliche (potenzielle) Wirkungen von IDEAS auf den steirischen Wirtschafts- und Innovationsstandort analysiert und kontextualisiert.

2.1 REGIONALÖKONOMISCHER REFERENZRAHMEN

Nach Joseph Stiglitz befindet sich die (globale) Wirtschaft in einer umfassenden Transformation. Diese „Große Transformation“ markiert tiefgreifende politische, wirtschaftliche und soziale Veränderungen. Polanyi selbst thematisierte bereits zu Zeiten des Zweiten Weltkrieges die Idee des selbstregulierenden Marktes und sprach sich gegen den Wirtschaftsliberalismus aus. In der heutigen Zeit sind die Grenzen des freien Marktes anerkannt: Wann immer unvollständige Informationen/Märkte gegeben sind – und das ist eigentlich immer der Fall können Interventionen prinzipiell zu ressourceneffizienteren Allokationen führen.

In „freie Märkte“ einzugreifen und regionale Wirtschaftspolitik zu betreiben, lässt sich sowohl anhand volkswirtschaftlicher Theorien als auch durch Argumente abseits der Ökonomie begründen. Externe Effekte (Externalitäten) bezeichnen den Umstand, dass Entscheidungen oder Tätigkeiten Auswirkungen auf andere haben, die nicht eingepreist sind. Sie sind eine Form des Marktversagens und können staatliche Interventionen rechtfertigen. Dabei ist zwischen positiven externen Effekten (z.B. Bildungseinrichtungen, Infrastruktur, Kultur- und Sporteinrichtungen) und negativen Externalitäten (Klima, Umwelt, Verkehr etc.) zu unterscheiden. Sind externe Effekte vorhanden, führt dies zu einer suboptimalen Verteilung von Ressourcen und Aktivitäten. Ein weiterer Grund für das Marktversagen sind Informations- und Anpassungsmängel (siehe Stiglitz, 2001). Als Folge können Produktionsfaktoren in ihrer räumlichen Mobilität beschränkt sein, die Allokation von Ressourcen im Raum erfolgt ineffizient.

Neben ökonomischen Notwendigkeiten rechtfertigen auch verteilungspolitische Aspekte („regionale Solidarität“), der gewollte Ausgleich von Standortnachteilen sowie die Stabilisierung der Gesellschaft („Kohäsion“) wirtschaftspolitische Maßnahmen. Generell ergeben sich mehrere Zieldimensionen, die teilweise auch in Konflikt zueinander stehen. Beispielsweise verfolgt die Zieldimension „Wachstum“ die Maximierung des volkswirtschaftlichen Outputs und somit eine effiziente Verteilung der Produktionsfaktoren im Raum. Im Nachhaltigkeitsziel rückt der Schutz natürlicher Lebensgrundlagen in den Vordergrund. Des Weiteren soll (wirtschaftliche) Stabilität gewährleistet werden, Ungleichgewichte bedingt durch (exogene) Schocks sowie konjunkturelle und insbesondere strukturelle Ungleichgewichte sollen ausgeglichen werden. Hier ist die Zieldimension ein Ausgleich im Sinne der Schaffung von Konvergenz („gleichwertige Lebensstile“).

In Österreich war die regionale Wirtschaftspolitik traditionell auf die Förderung von Konvergenz und den Ausgleich von regionalen Entwicklungsrückständen ausgerichtet – dieser Ansatz war, wie in allen europäischen Ländern, vergleichsweise teuer und nur bedingt erfolgreich. In jüngerer Vergangenheit hat das Ziel „Sicherung gleichwertiger Lebenschancen“ an Relevanz zugenommen. Heute liegt der Fokus immer mehr auf einer Förderung von wirtschaftlichem Wachstum durch Maßnahmen aus dem Bereich der endogenen Standort- beziehungsweise Regionalentwicklung.

An dieser Stelle ist auf Erfahrungen aus der traditionellen Regionalpolitik zu verweisen. Diese zeigen im Hinblick auf regionale Effekte eine „Mixed Evidence“. So sind Infrastrukturmaßnahmen zwar eine notwendige,

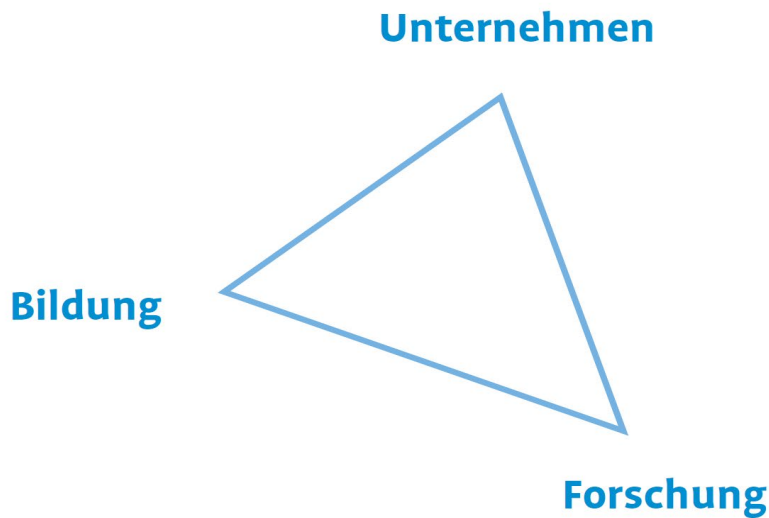
keinesfalls jedoch hinreichende Bedingung für die Entwicklung einer Region beziehungsweise für Investitionen in einer Region. In Regionen mit einer großen Distanz zu den Zentren lassen sich kaum positive Effekte identifizieren. Hingegen zeigt sich für Regionen, die nahe Zentren liegen, dass sich der Marktzugang verbessert, andererseits sind auch negative Externalitäten zu beobachten. Beim Aufbau von Humankapital ist die Attraktivität einer Region entscheidend (endogene Wachstumspotenziale) und es zeigt sich deutlich, dass eine Angebotspolitik nicht ausreichend ist, denn auch in den Regionen nahe Zentren sind Entzugseffekte (Migration) gegeben. Eine zielgerichtete Regionalpolitik muss auf ein Upgrading bestehender Betriebe („innovationsorientierte Regionalpolitik“) zielen.

Bemühungen der „humankapitalorientierten Regionalpolitik“ (Steigerung der Attraktivität von lokalen Zentren) haben verdeutlicht, dass die Ansätze einer Ansiedlungspolitik („green field investments“) nur selten nachhaltig zum Erfolg führen und dass eine Industrialisierung der Peripherie (internationale Arbeitsteilung) nur temporär gelingen kann. Undifferenzierte Anreize wirken selektiv („verlängerte Werkbänke“) und erhöhen die Gefahr eines regionalen Förderwettlaufs ohne echte (Netto-)Effekte. Im Hinblick auf gesamtwirtschaftliche Wirkungen sind die Wohlfahrtseffekte der traditionellen Regionalpolitik unklar. Es ergeben sich zwar Wohlfahrtsgewinne je Einwohner in der Peripherie, aber der Gesamtgewinn ist in den Zentren deutlich höher, wobei die Errichtungskosten als auch die „bottlenecks“ in Zentren (zum Teil) höher sind als in der Peripherie. Eine Gesamtbewertung der traditionellen Regionalpolitik müsste demnach breite ökonomische, soziale und ökologische Aspekte miteinbeziehen.

Zentrale Determinante des Wachstums in hochentwickelten Regionen ist zunehmend Wissen beziehungsweise die Verwertung von Wissen (nicht alles Wissen ist in einer Region vorhanden). Neue Produktionskonzepte, eine Reduzierung der Fertigungstiefe und der Lagerbestände, gelingen nur durch eine enge Kooperation mit den Zulieferbetrieben, den unternehmensbezogenen Dienstleistern und der angewandten Forschung. Die vorherrschenden Produktionsmuster der diversifizierten Qualitätsproduktion sowie die Clusterstrukturen rund um die industriellen Hersteller bleiben dennoch erhalten (vgl. Porter, 1990). Der Anteil an „Informationsgütern“ nimmt zu, die wissensintensiven, unternehmensbezogenen Dienstleistungen stellen einen vor- oder nachgelagerten Teil der industriellen Produktion dar. Weiterhin bleibt die Produktion das Fundament der wissensbasierten, industriell geprägten Wirtschaft. Flexible und wandlungsfähige Produktionstechnologie ermöglicht, in Verbindung mit einer kommunikationstechnischen Vernetzung entlang der Wertschöpfungsketten (horizontale und vertikale Integration beziehungsweise Defragmentierung), eine effiziente Fertigung mit flexiblen Losgrößen.

Dies geht mit einer Änderung der Funktionslogik und neuen Wachstumskonstellationen einher. Koordinierungsmechanismen rücken in das Zentrum des ökonomischen Systems. Wissensaustauschprozesse werden weniger durch den Preis(-mechanismus) alloziert, Vertrauen, Reputation und Netzwerke („soziale Dimension in der Produktion“) treten in den Vordergrund. Bei traditionellen Koordinationsmechanismen (Preismechanismus/Markt; Anweisungsmechanismus/Hierarchie) ist ein Marktversagen zu beobachten. Damit steht auch die Wirtschaftsförderung vor neuen Herausforderungen – Strukturwandel und Regionalentwicklung ebenso wie Smart Specialisation versus regionaler Ausgleich.

Abbildung 1: Strategisches Dreieck Gewerbe- und Industriestandort



(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Ein funktionierendes „Forschungsraum-Ecosystem“ ist eine wichtige wirtschaftspolitische Aufgabe und Herausforderung. Bei Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die wenig oder keinen unmittelbaren Bezug zu örtlicher oder regionaler Unternehmensforschung haben, bleibt das Innovationspotenzial aufgrund des fehlenden Austauschs oft ungenutzt.

2.2 WIRKUNGSDIMENSIONEN VON IDEAS

Durch die Digitalisierung werden riesige Mengen an Daten produziert. Die Nutzung dieser Daten kann letztlich zur Entstehung neuer Dienstleistungen bzw. neuer Geschäftsmodelle führen bzw. die Wettbewerbsfähigkeit bestehender Angebote im internationalen Wettbewerb sicherstellen. Die Steiermark mit ihrer traditionellen Stärke im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus sowie in der Automatisierung weist hier direkte Anknüpfungspunkte auf. Die Herausforderung besteht darin, das Potenzial einer datengesteuerten Geschäftsentwicklung zu nutzen, hier sind etwa Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz oder des maschinellen Lernens (Machine Learning) zu nennen. Im Kern zielt IDEAS darauf ab, Daten als Wachstumsfaktor zu nutzen. Dies kann, wie einige europäische Best-Practice-Beispiele zeigen, gelingen. Die Wirkungen durch die Investition sind vielfältig und werden im Zuge der Analyse der Wirkungsdimensionen systematisiert.

Entsprechend den Zielsetzungen des Projektes müssen dabei direkte und indirekte Effekte erfasst werden. Gerade die Messung von indirekten Effekten ist eine Herausforderung und mitunter kaum möglich – dies trifft beispielsweise auf den Effekt zu, den eine Höherqualifizierung des Erwerbspotenzials, eine Steigerung der Resilienz oder des Wissenstransfers mit sich bringt. Darüber hinaus gehen mit der geplanten Investition auch regionalwirtschaftliche Effekte einher – diese sind quantifizierbar und somit auch messbar. In der folgenden Abbildung werden diese Effekte schematisch dargestellt und im Anschluss konzis beschrieben.

Abbildung 2: Wirkungsdimensionen IDEAS (direkte und indirekte Effekte)



(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit kann nur über die Instrumente einer innovationsorientierten Regionalpolitik genutzt werden, um ein Upgrading bestehender Betriebe sowie die Stärkung des Ecosystems erzielen zu können.¹ Eine Forcierung der Vernetzung der Akteure im Wissensdreieck Bildung–Forschung–Unternehmen muss im Vordergrund der Bemühungen stehen. Dies ist eine Herausforderung, da die klassischen Allokationsmechanismen – etwa der Preismechanismus – in der Wissensgesellschaft nur bedingt funktionieren. Bei Wissensaustauschprozessen wird verstärkt über Vertrauen, Reputation und Netzwerke („soziale Dimension in der Produktion“) gesteuert. Positive Externalitäten können im Wesentlichen vor allem über eine bessere Einbindung, eine engere Vernetzung von Unternehmen und insbesondere von KMU mit Universitäten und Forschungseinrichtungen etc. erzielt werden. Diese verfügen über die entsprechenden Kompetenzen und Erfahrungen, welche aber erst transferiert werden müssen. Aus derzeitiger Sicht lassen sich drei Wirkungsdimensionen ableiten (mit positiven Externalitäten auf den regionalen Wirtschafts- und Forschungsstandort):

- IDEAS ermöglicht ein Experimentieren mit Daten und neuen digitalen Technologien. Ein Zugang zu einer entsprechenden Infrastruktur, in Kombination mit Expertenwissen (Technologie- und Wissenstransfer, Pilotierung und Demonstrationsmöglichkeiten) wird geschaffen (Test vor Investition, um die Investitionsbereitschaft zu erhöhen). Beispielsweise kann dies KMU ermöglichen, ihre Geschäftsmodelle in „Piloten“ zu erproben und – mit Unterstützung von Akteuren im jeweiligen Ökosystem – weiterzuentwickeln. Entscheidend ist hier, dass die Angebote bedarfsgerecht ausgerichtet sind.
- Um große Datenmengen effektiv nutzen zu können, bedarf es für die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Dienstleistungen spezifischen Kompetenzen im Umgang mit diesen. Hier können regi-

¹Butter, M., Gijsbers, G., Goetheer, A., & Karanikolova, K. (2020). Digital Innovation Hubs and Their Position in the European, National and Regional Innovation Ecosystems. In *Redesigning Organizations* (pp. 45-60). Springer, Cham.

onale digitale Bildungs-, Ausbildungs- und Qualifizierungsangebote „andocken“. Es können Fähigkeiten und Fertigkeiten im Testumfeld erworben und erprobt werden (etwa Schulungen, um digitale Innovationen optimal zu nutzen, „Train-the-Trainer“-Programme, Bootcamps, Praktika, Austausch von Lehrplänen und Schulungsmaterial etc.).

- Die Weiterentwicklung des Ökosystems beziehungsweise der Aufbau und die Vernetzung des Innovationsökosystems und Vernetzungsaktivitäten mit anderen Regionen stellen eine weitere Wirkungsdimension dar.
- .Beispielsweise können KMU von einem Austausch mit Data Scientists profitieren, da so ein Wissenstransfer gelingen kann. Darüber hinaus ergeben sich auf diese Weise natürlich auch für Data Scientists Chancen, indem sie Feedback zu den tatsächlichen Herausforderungen der Unternehmen erhalten und sich Möglichkeiten für Kooperationen auftun. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, entsprechende Informations- und Netzwerkaktivitäten zu etablieren.

Die oben beschriebenen Wirkmechanismen können alle dazu dienen, den Wissenstransfer zu verbessern; zudem kann ein wesentlicher Beitrag zur Höherqualifizierung der in der Steiermark tätigen Beschäftigten geleistet werden. Es wird Expertise und Infrastruktur bereitgestellt, die den KMU für deren Transformationsprozess zur Verfügung gestellt werden, um

- (1) KMU zur aktiven Teilnahme am digitalen Wandel zu mobilisieren, um Produktivitäts-, Innovations- und Wertschöpfungspotenziale zu heben sowie die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken;
- (2) einen institutionalisierten Zugang zu Expertisen und Know-how zu Digitalisierung sowie Wissenstransfer in die Unternehmen im Zuge von Weiterbildungsmaßnahmen zu schaffen;
- (3) Digitalisierungsinnovationen in KMU durch Zugang zu Infrastruktur, Erschließung neuer Geschäftsmodelle etc. zu unterstützen; und
- (4) diese besser in europäische Netzwerke einzubinden und Teilnahmen an europäischen Initiativen erfolgreicher zu gestalten.

2.3 REGIONALWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE

Dieser Abschnitt erfasst die mehrdimensionalen wirtschaftlichen Wirkungen von IDEAS für die Steiermark und Österreich und quantifiziert sie in ihren ökonomischen Kerndimensionen. Mit bewährten modellbasierten Ansätzen und Methoden werden Auswirkungen auf die regionale und nationale Wirtschaft hinsichtlich Wertschöpfung, Beschäftigung und Einnahmen für die öffentliche Hand nachgewiesen. Dazu werden vielfache weitere Effekte, die bei diesem Projekt aus wirtschaftlicher Perspektive ins Gewicht fallen, angeführt und teils quantitativ, teils qualitativ analysiert.

Die Studie hat somit zum Ziel, die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen des Projekts zu erfassen. Sie stützt sich dabei neben der betriebswirtschaftlichen Planungsrechnung auf bereits vorliegende Studien und Analysen. Im Kern der regionalwirtschaftlichen Analyse werden dabei die Effekte auf Wertschöpfung, Beschäftigung differenziert und es wird sofern möglich zwischen den Effekten in der Steiermark und im Rest Österreichs unterschieden. Für die modellhafte Einschätzung der regionalwirtschaftlichen Effekte wird auf MAREMOTO (MAcroeconomic REgionally-differentiated MOdel TOolbox), ein multiregionales Input-Output-Modell von JOANNEUM RESEARCH – POLICIES, zurückgegriffen.

Die regionalwirtschaftlichen Effekte von IDEAS werden von der Betriebsleistung, die generiert wird, ausgelöst. Zum einen betrifft dies wirtschaftliche Aktivitäten, die sonst nicht stattfinden würden, zum anderen Aktivitäten, die durch die Aktivitäten in die Steiermark verlagert werden und damit direkt und indirekt Abflüsse von Wertschöpfung in andere Regionen reduzieren. Bei der Bestimmung der regionalwirtschaftlichen Effekte ist nämlich nicht nur der monetäre Wert von Leistungen, die erbracht werden, entscheidend, sondern auch woher diese Leistungen stammen, wie hoch der Anteil der Vorleistungen ist beziehungsweise wie kapital- bzw. beschäftigungsintensiv die Bereitstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung ist. Aus den wechselseitigen Verschränkungen zwischen den Unternehmen vor Ort mit Unternehmen aus anderen Branchen und Regionen bzw. Ländern ergeben sich die Effekte vor Ort, die damit immer von der konkreten Wirtschaftsstruktur abhängig sind. Alle relevanten Zusammenhänge der regionalen Wirtschaft in der Steiermark, deren Einbettung in die globale Wirtschaft und Verflechtungen zwischen den Branchen sind im regionalökonomischen Modell MAREMOTO abgebildet.

2.3.1 MODELLBESCHREIBUNG MAREMOTO

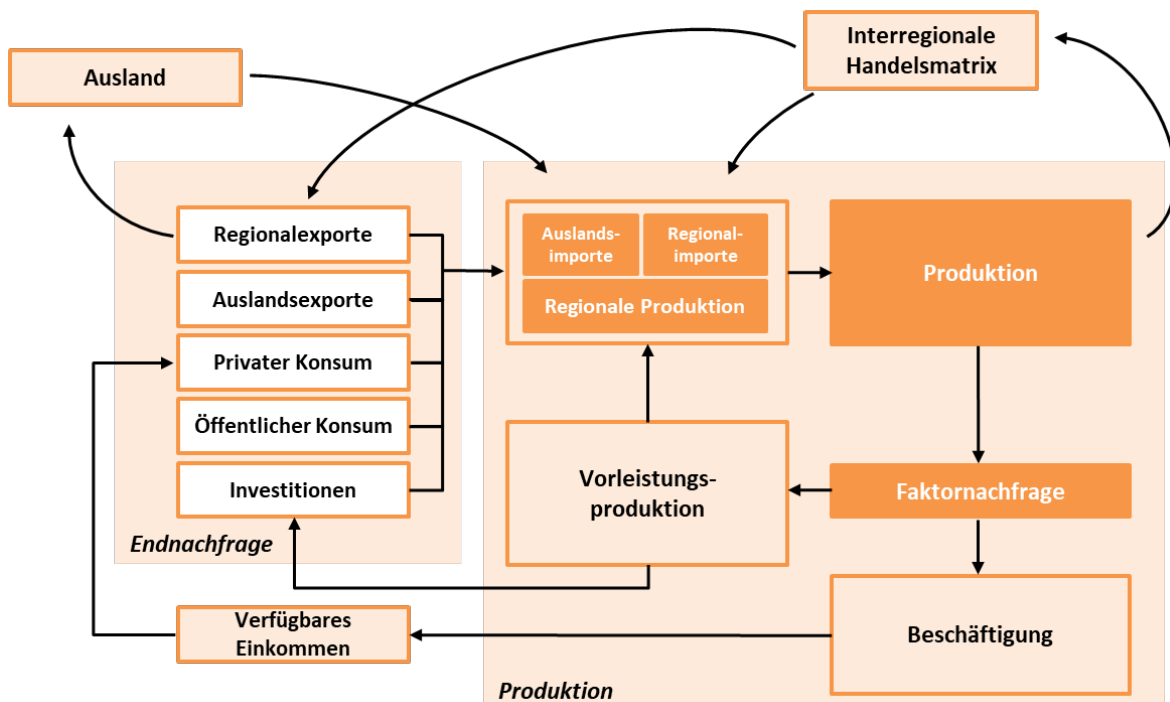
Um die regionalwirtschaftlichen Effekte abzuschätzen, wird auf das Modell MAREMOTO (MAcroeconomic REgionally-differentiated MOdel Toolbox) von JOANNEUM RESEARCH –POLICIES zurückgegriffen. MAREMOTO ist ein multiregionales Input-Output-Modell, welches auf Basis von Daten der Statistik Austria, der World Input Output Database (WIOD) und der OECD von JOANNEUM RESEARCH – POLICIES erstellt wurde und permanent weiterentwickelt wird. Es umfasst die gesamtwirtschaftlichen Verflechtungen von Industrien, Branchen und Institutionen einer Region bzw. einer Volkswirtschaft. Neben direkten und indirekten können auch induzierte Effekte abgeschätzt und bewertet werden.

Aus diesem Modell errechnen sich die Gesamteffekte dabei als Summe von direkten, indirekten und induzierten Effekten:

- Bei der Produktion eines bestimmten Gutes (sei es für den Export, für den Konsum oder als Investitionsgut hergestellt) kommt es zunächst zu direkten Effekten: Produktionswert und Wertschöpfung des Wirtschaftssystems steigen um den Wert des hergestellten Gutes bzw. um die dafür aufgewendeten Löhne, Gehälter, Gewinne und Abschreibungen.
- Indirekte Effekte entstehen durch Vorleistungsbeziehungen: Für die Produktion von Gütern werden Vorleistungen aus anderen Teilen der Volkswirtschaft zugekauft (Energie, Verbrauchsgüter, Kapitalgüter, Dienstleistungen etc.). Diese Vorleistungsgüter müssen ihrerseits ebenfalls produziert werden.
- Die indirekten Effekte sind auf der Vorleistungsseite angesiedelt, zusätzlich ergeben sich am anderen Ende der Wertschöpfungskette induzierte Effekte: Durch die Produktion eines herstellenden Unternehmens und seiner Zuliefernden Unternehmen wird weitere Wertschöpfung generiert – aus dem zusätzlichen Einkommen (Löhne und Gehälter), dem Gewinneinkommen etc. Die Konsumausgaben privater Haushalte steigen, ein Teil dieses Einkommens fließt zurück in das Wirtschaftssystem (abzüglich Steuern und Sparquote). Das durch die Vergütung von Arbeitsleistungen und den aus der Produktion erzielten Gewinnen entstehende Einkommen beeinflusst die Nachfrage und führt damit zu zusätzlichen – den sogenannten induzierten – Effekten.

Dadurch bildet MAREMOTO die für einen Wirtschaftsraum typischen Kreislaufzusammenhänge zwischen Nachfrage, Produktion, Beschäftigung und Einkommen ab, welche in nachfolgender Abbildung schematisch dargestellt sind.

Abbildung 3: Schematische Darstellung der Wirkungsbeziehung in MAREMOTO



(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Zusätzlich zum Effekt auf den Bruttoproduktionswert, auf die Bruttowertschöpfung und auf die Beschäftigung gibt MAREMOTO auch den Effekt auf Steuern und Abgaben aus. Das heißt, es wird abgeschätzt, wie hoch der fiskalische Beitrag ist, der aus der Investition entsteht.²

2.3.2 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN

Der Bruttoproduktionswert gibt die Summe der Werte von produzierten Gütern und Dienstleistungen an. Es handelt sich um eine Kennzahl der volks- und regionalwirtschaftlichen Gesamtrechnung. Der Bruttoproduktionswert korrespondiert dabei mit dem Umsatz bereinigt um Bestandsveränderungen.

Die Bruttowertschöpfung gibt den Gesamtwert von Leistungen eines Produktionsprozesses (Bruttoproduktionswert) abzüglich der Vorleistungen an. So wird jede erbrachte Leistung nur einmal gezählt. Sie ist eine we-

² Diese Abschätzung bezieht sich auf das Steuer- und Abgabenregime im Jahr 2021.

sentliche Größe für die Bestimmung des Bruttoinlandsproduktes. Dieses leitet sich aus der Bruttowertschöpfung bereinigt um den Saldo aus Steuern und Subventionen ab. Bei der Produktion eines bestimmten Gutes (sei es für den Export, für den Konsum oder als Investitionsgut hergestellt) kommt es zunächst zu direkten Effekten: Der Produktionswert des Wirtschaftssystems steigt um den Wert des hergestellten Gutes.

2.3.3 REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE

Die regionalwirtschaftlichen Effekte werden nicht nur von der Betriebsleistung bzw. Nachfrage determiniert, sondern hängen in hohem Maß auch davon ab, wo die wirtschaftliche Aktivität stattfindet und welcher Wirtschaftszweig betroffen ist. In der Umsetzung eines Projektes ist die konkrete Information darüber, welche Unternehmen aus welchen Regionen mit Vorleistungen der Projektumsetzung beauftragt werden bzw. ob geplante Vorhaben überwiegend in der Steiermark oder in Österreich stattfinden oder ob wesentliche Teile der Vorhaben in das Ausland ausgelagert werden, erforderlich. Dies ist zum derzeitigen Stand nicht bekannt. Daher wurden zur Berechnung der regionalwirtschaftlichen Effekte Annahmen insbesondere bezüglich der Vorleistungsverflechtungen und der Art der Tätigkeiten, die im Rahmen von IDEAS stattfinden sollen, getroffen. Diese Annahmen stammen nicht vom Studienteam selbst, sondern gehen auf Einschätzungen von Experten aus dem Feld zurück; zudem wurden die Einschätzungen der Konsortialpartner berücksichtigt. Im Folgenden werden diese Annahmen kurz aufgelistet:

- Die Aktivitäten von IDEAS sind den wissensintensiven Dienstleistungen zuzurechnen, darunter fallen ÖNACE 62 Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie, 63 Informationsdienstleistungen sowie die Abschnitte der wissenschaftlichen/technischen Dienstleistungen (69–75).
- Für Vorleistungen wird von einem Bezug aus Österreich ausgegangen, mit einem Steiermarkanteil von 50 %. Diese Leistungen werden von technischen Büros und anderen wissensintensiven Dienstleistern erbracht.
- Die Wertschöpfung innerhalb der Aggregate kann sich deutlich unterscheiden, die hier ausgewiesenen durchschnittlichen Effekte dürften an der unteren Grenze liegen.
- Den Berechnungen liegen durchschnittliche Produktionswerte zugrunde und dadurch die durchschnittlichen Lohnsummen in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen, gewichtet nach deren Relevanz (diese ergibt sich aus den jeweiligen Vorleistungsbeziehungen (mit Unternehmen aus der Steiermark, aus Österreich und dem Rest der Welt)).
- In der Außenhandelsmatrix werden Reimporte berücksichtigt.
- Es werden die Effekte geschätzt, die eine durchschnittliche Betriebsleistung von EUR 500.000 auf Beschäftigung und Wertschöpfung haben. Hier stehen den geschätzten Umsatzerlösen in der Planungsrechnung Aufwände, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie direkte Personalaufwände gegenüber, der Großteil davon in der Steiermark.
- Zur Kontextualisierung der Ergebnisse werden die regionalökonomischen Effekte einer durchschnittlichen Betriebsleistung von EUR 500.000 in der steirischen Industrie, im Bereich Automotive sowie im Durchschnitt der gesamten steirischen Wirtschaft verglichen.

Die regionalwirtschaftlichen Effekte auf Bruttowertschöpfung sowie Beschäftigung werden jeweils für Österreich und die Steiermark ausgewiesen. Der Wert für die Steiermark ist damit eine Teilmenge des Österreichwertes. Im Zusammenhang mit den Beschäftigungseffekten ist außerdem zu betonen, dass sich diese auf die Auslastung von Beschäftigten beziehen, unabhängig davon ob es sich dabei um bestehende oder neu geschaffene Beschäftigung handelt.

Regionalwirtschaftliche Effekte IDEAS – wissensintensive industriennahe Dienstleistungen

Betriebsphase – Annahme (geschätzte) Umsatzerlöse EUR 500.000 (IDEAS), durchschnittliche Effekte ÖNACE 62 Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie, 63 Informationsdienstleistungen sowie die Abschnitte der wissenschaftlichen/technischen Dienstleistungen (69–75).

- Den geschätzten Umsatzerlösen in der Planungsrechnung stehen Aufwände, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie direkte Personalaufwände gegenüber, der Großteil davon in der Steiermark.
- Den Berechnungen liegen durchschnittliche Produktionswerte zugrunde und dadurch die durchschnittlichen Lohnsummen in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen, gewichtet nach deren Relevanz.

Regionalwirtschaftliche jährliche Effekte der Betriebsphase – durchschnittliches Wirtschaftsjahr:

- Bruttoproduktionswert: EUR 840.000 heimisch, davon zwischen EUR 600–650.000 in der Steiermark
- Bruttowertschöpfung: EUR 445.000 heimisch, davon zwischen EUR 300–350.000 in der Steiermark
- Beschäftigung: 5,4 Erwerbstätige heimisch, davon 4,1 in der Steiermark
- Importe: EUR 40.000 direkt und indirekt

Regionalwirtschaftliche Effekte Industrie

Betriebsphase – Annahme (geschätzte) Umsatzerlöse EUR 500.000– durchschnittliche Effekte Industrie, durchschnittlicher Investitionsvektor für die steirische Industrie: C Herstellung von Waren: 10–12 Nahrungs-, Futtermittel-, Getränkeherstellung u. Tabakverarbeitung, 13–14 Textilien und Bekleidung, 15 Leder, Lederwaren und Schuhe, 16 Herstellung von Holzwaren; Korbwaren, 17 H.v. Papier/Pappe und Waren daraus, 18 Druckereierzeugnisse, Vervielfältigung von Datenträgern, 19 Mineralölverarbeitung, 20 chemische Erzeugnisse, 21 pharmazeutische Erzeugnisse, 22 Gummi- und Kunststoffwaren, 23 Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen u. Erden, 24 Metallerzeugung und -bearbeitung, 25 Herstellung von Metallerzeugnissen, 26–27 Elektrotechnik und Elektronik, 28 Maschinenbau, 29–30 Fahrzeugbau, sonstiger Fahrzeugbau, 31–33 Möbel, sonst. Waren, Reparatur/Installation v. Maschinen.

- Den geschätzten Umsatzerlösen in der Planungsrechnung stehen Aufwände, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie direkte Personalaufwände gegenüber, der Großteil davon in der Steiermark.
- Den Berechnungen liegen durchschnittliche Produktionswerte zugrunde und dadurch die durchschnittlichen Lohnsummen in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen, gewichtet nach deren Relevanz.

Regionalwirtschaftliche jährliche Effekte der Betriebsphase – durchschnittliches Wirtschaftsjahr:

- Bruttoproduktionswert: EUR 880.000 heimisch, davon zwischen EUR 600–680.000 in der Steiermark
- Bruttowertschöpfung: EUR 360.000 heimisch, davon zwischen EUR 200–280.000 in der Steiermark
- Beschäftigung: 4 Erwerbstätige heimisch, davon 2,6 in der Steiermark
- Importe: EUR 150.000 direkt und indirekt

Regionalwirtschaftliche Effekte Industrie Automotion

Betriebsphase – Annahme (geschätzte) Umsatzerlöse EUR 500.000 – durchschnittliche Effekte Automotion, durchschnittlicher Investitionsvektor für Automotion in der Steiermark: ÖNACE 29–30 Fahrzeugbau, sonstiger Fahrzeugbau.

- Den geschätzten Umsatzerlösen in der Planungsrechnung stehen Aufwände, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie direkte Personalaufwände gegenüber, der Großteil davon in der Steiermark.
- Den Berechnungen liegen durchschnittliche Produktionswerte zugrunde und dadurch die durchschnittlichen Lohnsummen in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen, gewichtet nach deren Relevanz.

Regionalwirtschaftliche jährliche Effekte der Betriebsphase – durchschnittliches Wirtschaftsjahr:

- Bruttoproduktionswert: EUR 850.000 heimisch, davon zwischen EUR 590–640.000 in der Steiermark
- Bruttowertschöpfung: EUR 350.000 heimisch, davon zwischen EUR 220–260.000 in der Steiermark
- Beschäftigung: 3,4 Erwerbstätige heimisch, davon 2,4 in der Steiermark
- Importe: EUR 160.000 direkt und indirekt

Regionalwirtschaftliche Effekte steirische Wirtschaft im Durchschnitt

Betriebsphase – Annahme (geschätzte) Umsatzerlöse EUR 500.000 – durchschnittliche Effekte Automotion, durchschnittlicher Investitionsvektor für die steirische Wirtschaft: ÖNACE A-U alle Wirtschaftsklassen.

- Den geschätzten Umsatzerlösen in der Planungsrechnung stehen Aufwände, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie direkte Personalaufwände gegenüber, der Großteil davon in der Steiermark.
- Den Berechnungen liegen durchschnittliche Produktionswerte zugrunde und dadurch die durchschnittlichen Lohnsummen in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen, gewichtet nach deren Relevanz.

Regionalwirtschaftliche jährliche Effekte der Betriebsphase – durchschnittliches Wirtschaftsjahr:

- Bruttoproduktionswert: EUR 870.000 heimisch, davon zwischen EUR 600–670.000 in der Steiermark
- Bruttowertschöpfung: EUR 450.000 heimisch, davon zwischen EUR 290–340.000 in der Steiermark
- Beschäftigung: 6,0 Erwerbstätige heimisch, davon 4,6 in der Steiermark
- Importe: EUR 50.000 direkt und indirekt

2.3.4 FAZIT

Die regionalökonomischen Effekte, die sich aus der Betriebsphase von IDEAS ergeben, sind vergleichsweise hoch, sie liegen klar über jenen aus der Industrie und dem Bereich Automotive. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die Industrie, aber auch der Fahrzeugbau (als Teil der Industrie) überdurchschnittlich kapitalintensiv arbeiten, woraus die doch recht niedrigen Beschäftigungseffekte resultieren. Die geringere Bruttowertschöpfung in der Industrie (einen vergleichbaren Bruttoproduktionswert) ergibt sich aus einer überdurchschnittlichen Importquote, es werden zahlreiche Vorleistungen (intermediäre Produkte) aus dem Ausland bezogen. Wissensintensive industrienaher Dienstleister weisen generell eine geringere Importquote (im Verhältnis zum Produktionswert) auf, produktionsnahe Dienstleistungen sind generell stark standortgebunden und deshalb besonders relevant für die Wettbewerbsfähigkeit eines Standortes. Insgesamt induziert ein zusätzliches ausgelastetes Beschäftigungsverhältnis (VZÄ), das im Rahmen von IDEAS geschaffen wird, einen zusätzlichen Bruttoproduktionswert von bis zu EUR 164.700 in Österreich, davon entfallen bis zu EUR 127.500 auf die Steiermark. Die zusätzlich generierte Wertschöpfung summiert sich auf bis zu EUR 87.300 (Österreich), davon werden bis zu EUR 68.700 in der Steiermark generiert.

Anzumerken ist, dass die regionalen Beschäftigungseffekte im Vektor für die durchschnittliche steirische Industrie (alle Wirtschaftsbereiche) am höchsten sind. Dies ist jedoch wenig überraschend, da in diesem hypothetischen Fallbeispiel der klassische Dienstleistungsbereich, also personenbezogene Dienstleister (Friseur etc.), der Handel und die Gastronomie sowie die öffentliche Verwaltung, eine wesentliche Rolle spielt – diese Wirtschaftsbereiche sind hochgradig arbeitsintensiv und beziehen nur zu einem sehr geringen Teil Importe aus dem Ausland. Abschließend ist festzustellen, dass neben den indirekten Effekten, die hochgradig standortrelevant, jedoch nicht oder nur bedingt messbar sind, die regionalökonomischen Effekte, die IDEAS auslösen kann, als vergleichsweise hoch einzuschätzen sind. Dies gilt in besonderem Maße für die Beschäftigungseffekte. Die Ergebnisse können auch als ein Indiz dafür interpretiert werden, dass sich der Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern, an Humankapital im Bereich der wissensintensiven industrienahen Dienstleistungen generell erhöhen wird, zumal in diesen Wirtschaftsbereichen in den vergangenen Jahren schon eine überdurchschnittliche Beschäftigungsdynamik zu beobachten war.³

³ Vgl.: <https://wibis-steiermark.at/>

3. Bedarfsanalyse – Humankapital und Rollen

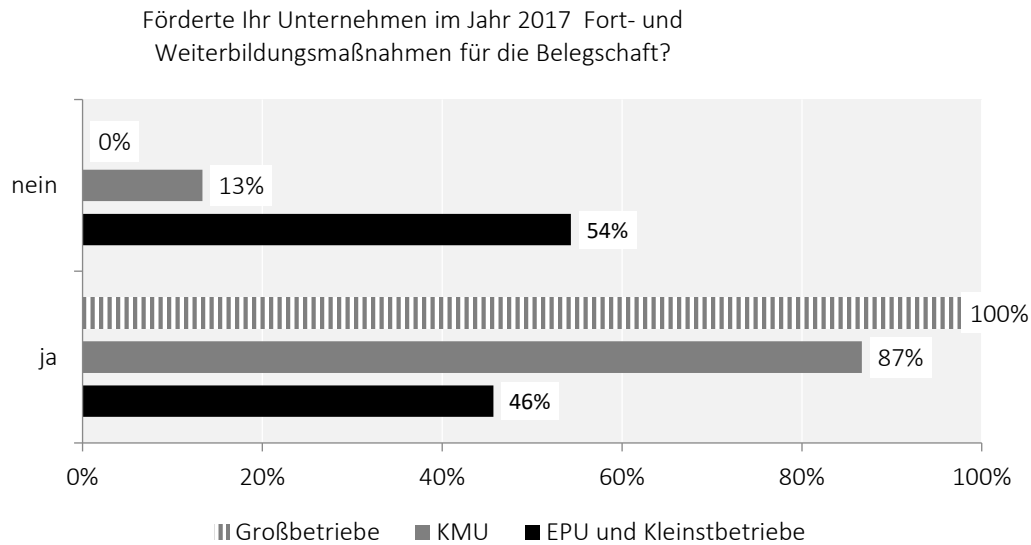
Im Rahmen der Bedarfsermittlung wurde erhoben, inwieweit sich der Bedarf an hochqualifiziertem Personal im Bereich von Data Science bzw. Cloud-Computing für den Forschungs- und Entwicklungsstandort Steiermark im Allgemeinen und die datenintensiven (Innovations-)Prozesse der Zukunft im Besonderen entwickeln wird. Zudem wurden etwaige Ausbildungslücken identifiziert. Die von den Konsortialpartnern durchgeführten Analysen werden in diesem Abschnitt kurz zusammengefasst. Zudem wurde eine Umfrage der JR zum Thema Auswirkungen der Digitalisierung auf die Qualifizierungsanforderungen in der Steiermark neu ausgewertet – diese ermöglicht einen Vergleich der strukturellen Unterschiede und Bedürfnisse von KMU und Großunternehmen.⁴

- Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden im Zeitraum Juni bis November 2018 rund 8.000 steirische Arbeitnehmer, Unternehmer sowie Führungskräfte der steirischen Industrie befragt. Die steirischen Land- und Forstwirte wurden in einer zweiten Befragungswelle (Oktober–November 2018) kontaktiert.
- Der Rücklauf war zufriedenstellend: Rund 8.000 steirische Unternehmen, Mitarbeiter und Betriebsräte wurden kontaktiert, 900 zumindest teilweise ausgefüllte Fragebögen wurden im System gespeichert, von diesen waren rund 600 vollständig beantwortet; davon entfallen rund 300 auf die steirischen Unternehmen, 500 auf Mitarbeiter und Betriebsräte und 100 auf die steirischen Land- und Forstwirte.

In einem ersten Fragenblock wurde erhoben, ob steirische Unternehmen Weiterbildungsmaßnahmen fördern, hier verdeutlicht sich eine klare Diskrepanz zwischen KMU und Großunternehmen: Mit steigender Unternehmensgröße steigt auch die Bereitschaft Mitarbeiter weiterzubilden.

⁴ Kirschner, Katz, Niederl et al. Effekte der Digitalisierung am steirischen Arbeitsmarkt. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Research Report Series 209/2019.

Abbildung 4: Unternehmen, die Weiterbildung fördern



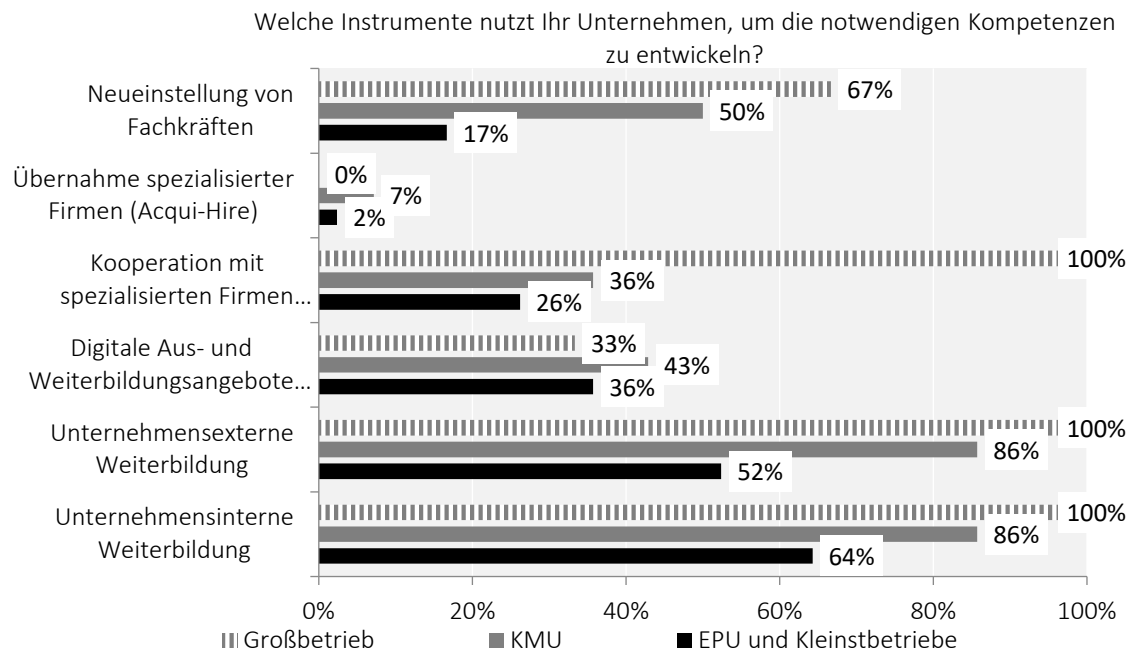
(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Der geringe Anteil an kleinen Unternehmen, die Weiterbildungsmaßnahmen förderten, kann auf mehrere Ursachen zurückgeführt werden: Im klassischen Dienstleistungsbereich (Handel und Reparatur, Beherbergung und Gastronomie, Bau) oder in anderen wenig technologieaffinen Bereichen (Landwirtschaft, Arbeitskräfteüberlasser bei den Wirtschaftsdiensten) sind die Unsicherheiten, mit denen der digitale Wandel behaftet ist, besonders groß. Denn die direkten Wirkungen, die künftigen Bedarfe und Kompetenzen werden gerade bei KMU in weniger technologie- und wissensintensiven Branchen generell unterschätzt.⁵ Dieser Befund gilt auch für zahlreiche Unternehmen aus dem produzierenden Bereich – auch hier bestehen Informations- und Wissenslücken. Neue, digitale Technologien sind komplex, erfordern zum Teil hohe Investitionen und oftmals begleitende Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen. Sowohl bei den Unternehmern als auch bei den Beschäftigten fehlen vielfach Absorptionskapazitäten in Bezug auf digitale Technologien.⁶ Risiken, Chancen und Herausforderungen können – aufgrund imperfekter Informationen – von den KMU kaum systematisch und objektiv abgeschätzt werden. Zum Kompetenzaufbau werden vor allem unternehmensinterne und -externe Weiterbildungsmaßnahmen genutzt.

5 Kirschner, Katz, Niederl et al. Effekte der Digitalisierung am steirischen Arbeitsmarkt. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Research Report Series 209/2019 & Niederl, Kirschner, Habsburg-Lothringen et al. Digitalisierung der Arbeitswelt am Beispiel Kärntens. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Research Report Series 198/2017.

6 Arendt, L. (2008), Barriers to ICT adoption in SMEs: how to bridge the digital divide? Journal of Systems and Information Technology, Vol. 10 (2).

Abbildung 5: Instrumente zur Kompetenzentwicklung



(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Die unternehmensinterne Weiterbildung wird von einer steigenden Anzahl von Unternehmen durch unternehmensexterne Angebote ergänzt – es kommt zu einer Portfoliooptimierung im Aus-, Weiter- und Qualifizierungsangebot auf betrieblicher Ebene, etwa im Bereich der digitalen Aus- und Weiterbildungsangebote. Abseits der Kernkompetenzen werden verstärkt Kooperationen mit unternehmensexternen Spezialisten (Outsourcing) aufgebaut, oder Kompetenzen werden, sofern verfügbar, durch Neueinstellungen von Fachkräften gedeckt.

Mit zunehmender Wissens- und Technologieintensität werden digitale Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen weiter an Bedeutung gewinnen (hier nimmt die Industrie wiederum eine Entwicklung vorweg). Das Instrument „Neueinstellung von Fachkräften“ wird verstärkt spezifisch eingesetzt, d.h. neue Mitarbeiter sollen für das Unternehmen neue Kompetenzfelder einbringen, entwickeln beziehungsweise weiterentwickeln, beispielsweise digitale Kompetenzen auf Expertenniveau (ein Beispiel sind Experten im Bereich Datenschutz bzw. Datenschutzrecht).

Wandel eher reagieren als agieren Ergänzend wurden die Arbeitgeber gefragt, in welchen Kompetenzbereichen in den kommenden fünf Jahren Weiterbildungsmaßnahmen geplant sind. Hier verdeutlicht sich eine zentrale Problemstellung:⁷

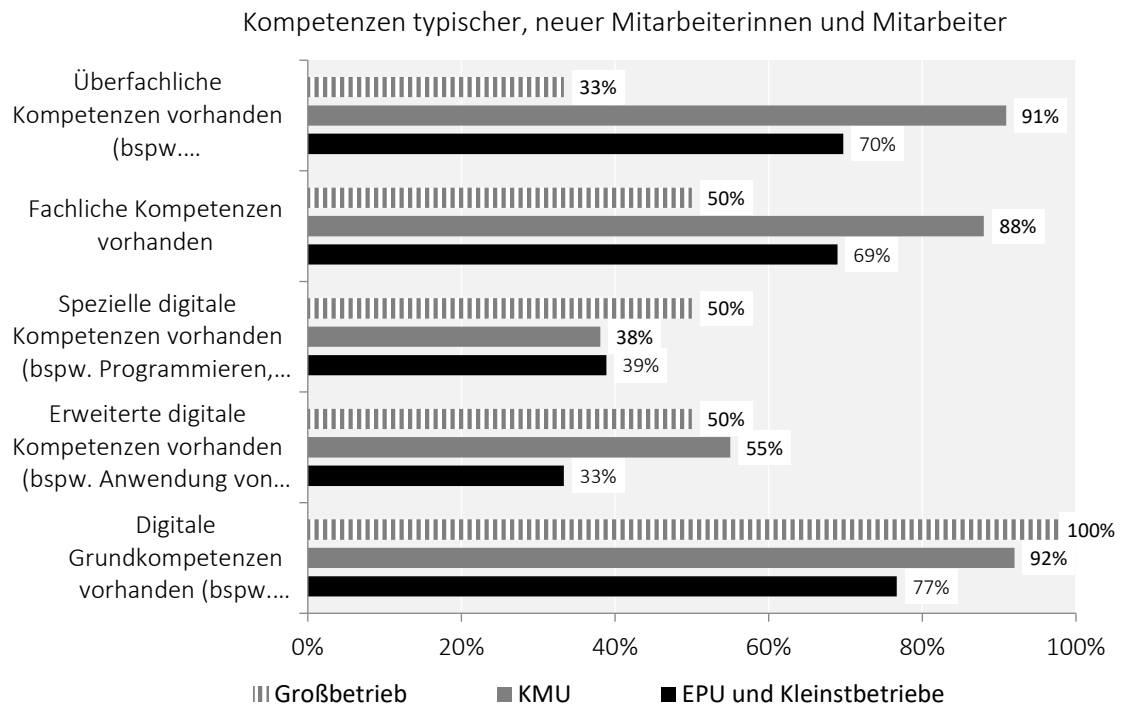
- Kleine und mittlere Unternehmen stehen vor anderen Herausforderungen als große Unternehmen. Erstere können notwendige digitale Innovationen oftmals nicht aus eigener Kraft tätigen. Gleiches gilt für die direkten Wirkungen der digitalen Transformation – die künftigen Bedarfe und Kompetenzen, und vor allem die Chancen, werden gerade bei KMU sehr oft unterschätzt.
- Bei zentralen digitalen Technologiefeldern, etwa „Künstliche Intelligenz“, „Cybersicherheit“ oder „Hochleistungsrechnen“, spielen fortgeschrittene digitale Fähigkeiten eine zentrale Rolle bzw. die entsprechenden Humanressourcen sind eine Grundvoraussetzung, um hier innovieren zu können und neue digitale Lösungen zu schaffen.

Das Kompetenzfeld „IT-Sicherheit“ wird von 100 % der Großunternehmen und von mehr als der Hälfte der Klein- und Mittelunternehmen genannt – und von jedem zweiten Industrieunternehmen. IT-Sicherheit ist eng mit „Datenschutz“ verbunden, die Nutzung digitaler Technologien muss mit entsprechendem Wissen zu Sicherheit und Datenschutz einhergehen. Die Kompetenzfelder „IT-Geschäftsanalyse“ sowie „IT-Architekturen“ werden von einigen spezifischen Unternehmen aus der Industrie und den wissensintensiven Dienstleistern genannt. Ein ähnliches Bild ergibt sich für geplante Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich „Künstliche Intelligenz/Algorithmen“. Diese Felder sind relativ komplex und zählen nur bei vergleichsweise wenigen Unternehmen zu den Kernkompetenzen. Maßnahmen im Bereich „Umgang mit spezifischen IT-Systemen“ sind von jedem Großunternehmen geplant und von 50 % der Klein- und Mittelunternehmen.

Bei Neuanstellungen sind digitale Grundkompetenzen im Zusammenhang mit fachlichen und überfachlichen Kompetenzen eine Grundvoraussetzung (vgl. Abbildung), wobei die Unternehmen, unabhängig von ihrer Größe, neue Mitarbeiter mit unterschiedlichen Kompetenzen einstellen.

⁷ Arendt, L. (2008), Barriers to ICT adoption in SMEs: how to bridge the digital divide? Journal of Systems and Information Technology, Vol. 10 (2).

Abbildung 7: Kompetenzen neuer Mitarbeiter

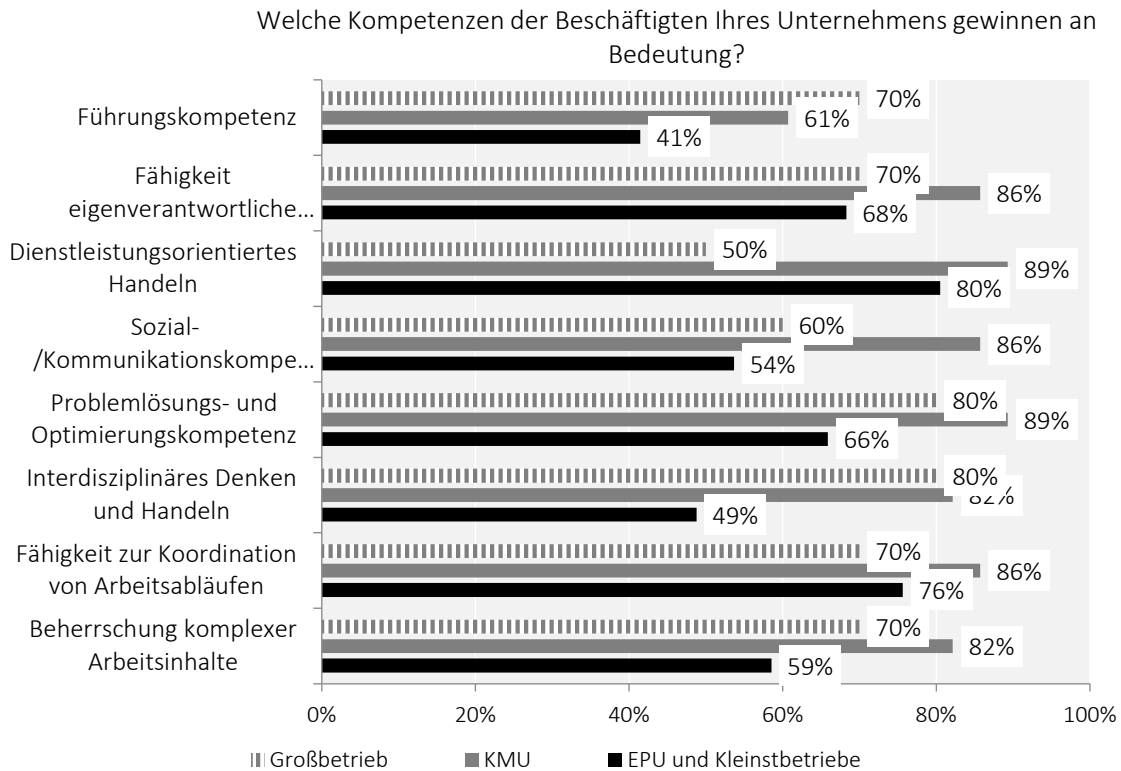


(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Die Ergebnisse zu diesem Themenfeld verdeutlichen, dass es immer weniger einzelne und spezifische Kompetenzfelder sind, die nachgefragt werden – vielmehr bringt der „ideale“ neue Mitarbeiter soziale (sogenannte überfachliche), fachliche und zumindest erweiterte digitale Kompetenzen ins Unternehmen.

Mit dem digitalen Wandel nehmen die Anforderungen an die Fähigkeiten, Fertigkeiten und das Wissen der Mitarbeiter und der Unternehmensführung zu. Um die Potenziale digitaler Technologien zur Steigerung der Effizienz von Arbeits- und Fertigungsprozessen ausschöpfen zu können, werden, neben digitalen Kompetenzen, eine flexible Arbeitsorganisation, die Arbeit in virtuellen Teams, dezentrale Entscheidungsstrukturen sowie Mitarbeiter mit hoher Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsstärke sowie der Fähigkeit und Bereitschaft sich und die eigene Arbeit eigenständig und eigenverantwortlich zu organisieren, immer wichtiger. Befragt nach zentralen Kompetenzen der Beschäftigten zeigt sich, dass in KMU die Felder „Beherrschung komplexer Arbeitsinhalte“, „Fähigkeit zur Koordination von Arbeitsabläufen“, „Problemlösungs- und Optimierungskompetenzen“ und „Dienstleistungsorientiertes Handeln“ überdurchschnittlich häufig genannt werden.

Abbildung 8: Kompetenzen, die an Bedeutung gewinnen



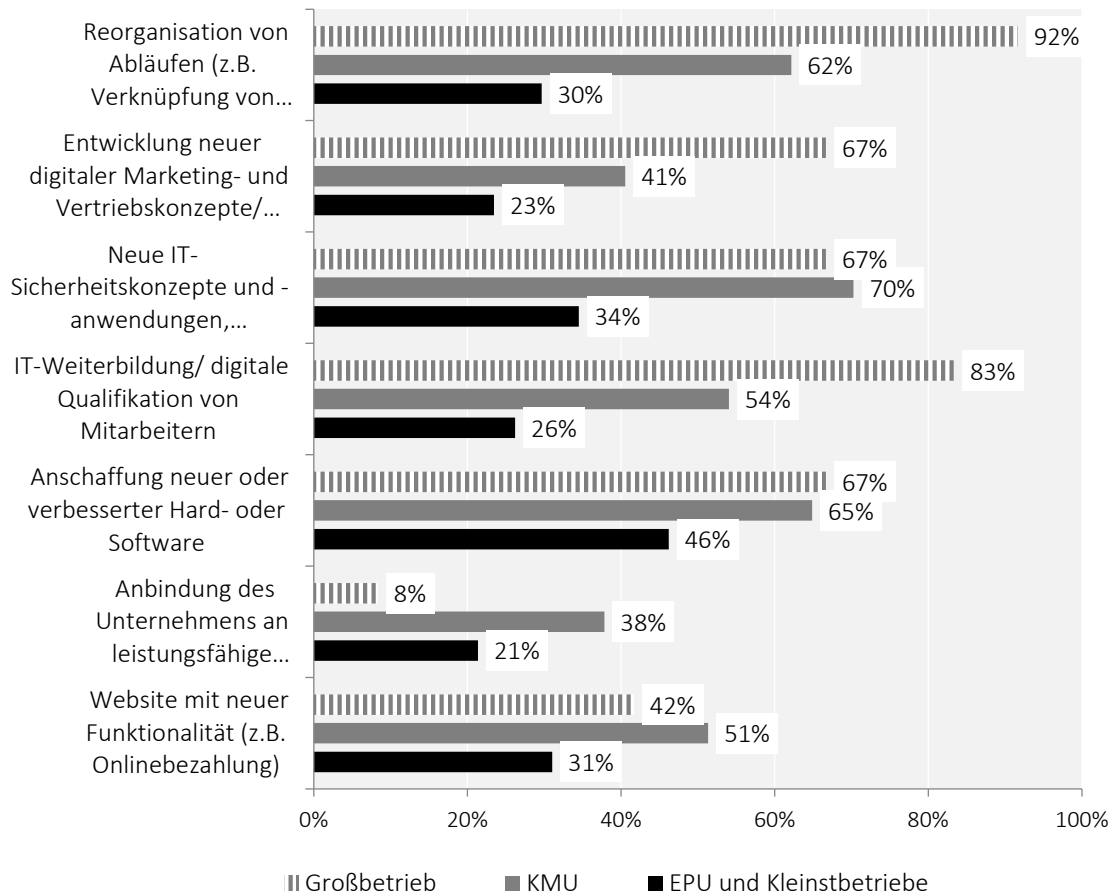
(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Mit dem strukturellen Wandel auf Ebene der Tätigkeiten erfahren eben diese sozialen Kompetenzen einen Bedeutungsgewinn. Arbeitnehmer in der Industrie geben zudem an, dass effektive Arbeit mit Maschinen und Know-how zu Prozessen immer wichtiger werden.

Neben Investitionen in Aus-, Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen, um digitale Qualifikationen zu erwerben, müssen Unternehmen im Zuge des fortschreitenden strukturellen beziehungsweise digitalen Wandels der steirischen Wirtschafts- und Arbeitswelt kontinuierlich ihren Kapitalstock erneuern, d.h. es muss u.a. in digitale Technologien investiert werden. Auf die Frage, welche Digitalisierungsvorhaben/Investitionen innerhalb der nächsten zwölf Monate umgesetzt werden (vgl. nachfolgende Abbildung), geben KMU an, insbesondere in „Neue IT-Sicherheitskonzepte“ (Anwendungen, Datenschutz) und in die „Anschaffung neuer oder verbesserter Software“ zu investieren. Bei Großunternehmen sind es verstärkt Weiterbildungsmaßnahmen. Hier verdeutlicht sich zudem, dass Digitalisierungsvorhaben in der Regel auch mit einer Reorganisation der unternehmensinternen Prozesse einhergeht.

Abbildung 9: Investitionen in Digitalisierung

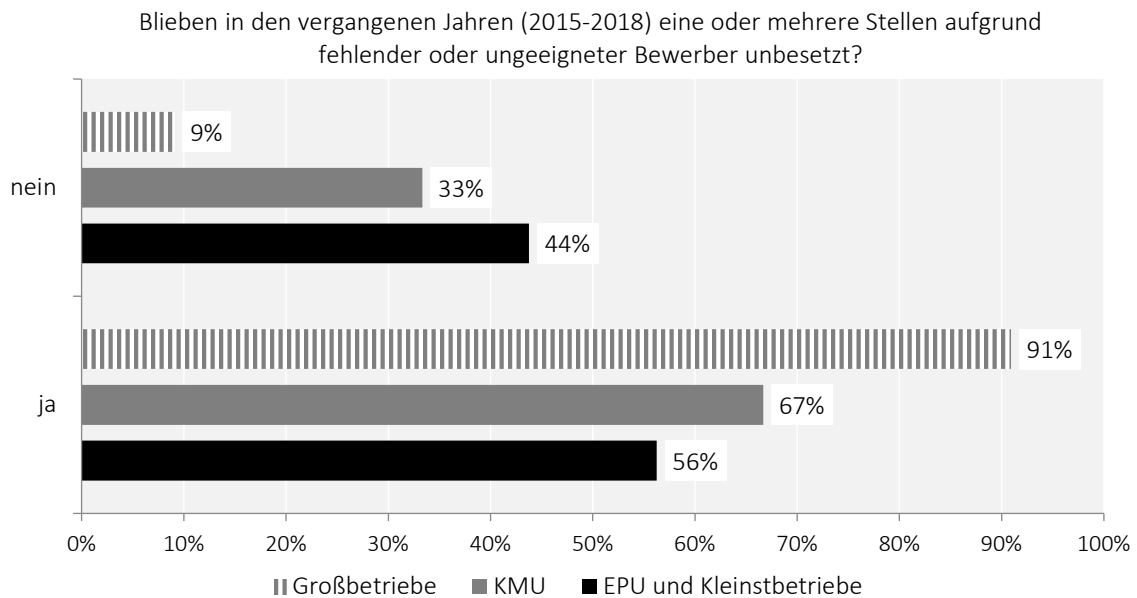
Wenn Ihr Unternehmen in den kommenden 12 Monaten Digitalisierungsvorhaben durchführt, in welchen Bereichen sind Investitionen geplant?



(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

Abschließend wurden die Unternehmen befragt, ob in den vergangenen Jahren eine oder mehrere Stellen aufgrund fehlender oder ungeeigneter Bewerber nicht besetzt werden konnte(n). Die überwiegende Mehrheit der Respondenten bejahten diese Frage – bei den Großunternehmen waren es 91 %, bei den KUM zwei Drittel der Unternehmen.

Abbildung 10: Unbesetzte Stellen



(Q: JR POLICIES; eigene Darstellung)

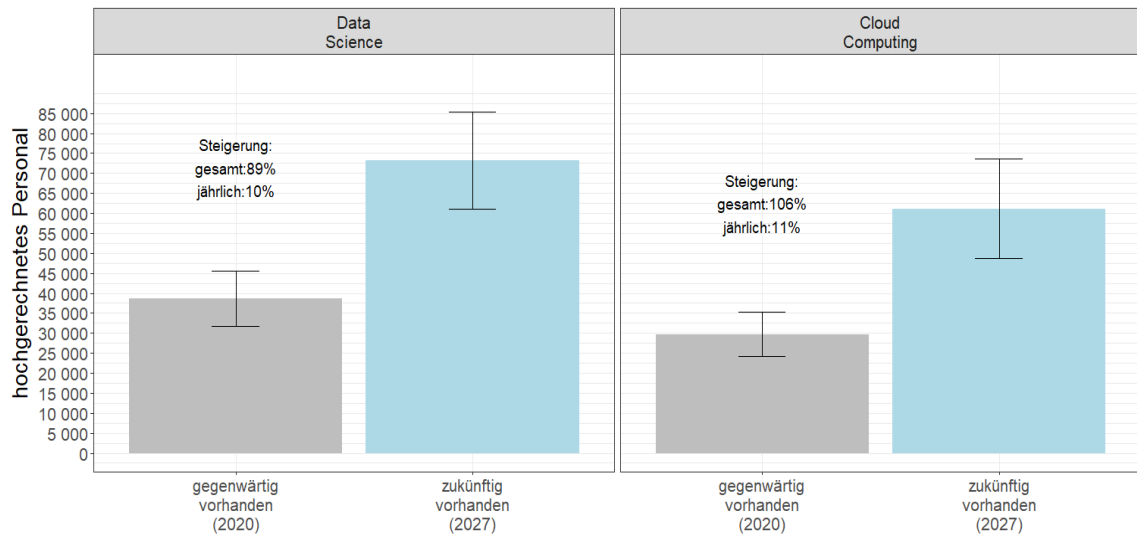
Die Autoren merken an, dass diese Umfrage im Jahr 2019 – also vor der Coronapandemie und der darauffolgenden Rezession – durchgeführt wurde. Die Nachfrage nach Arbeitskräften hat sich im Zuge des der Krise folgenden Aufschwungs deutlich erhöht. Im Jahr 2021 wurden in der Steiermark rd. 523.000 unselbstständig Beschäftigte gezählt, im Jahr 2019, also vor der Krise, waren es etwa 520.000. Der Arbeitsmarkt hat sich erholt, heute ist vor allem der Mangel an Arbeitskräften/an Humankapital eine der wohl wesentlichsten Herausforderungen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Befragung aus dem Jahr 2019 die derzeitige Situation tendenziell unterschätzt. Dies stützen auch die zum Thema Digitalisierung in steirischen Unternehmen durchgeführten Befragungen, um die betrieblichen Anforderungen durch die Digitalisierung in der Steiermark aus Unternehmenssicht zu eruieren und einen künftigen Bedarf aus Sicht der Wirtschaft abschätzen zu können. Im Folgenden werden die Kernergebnisse dieser Untersuchungen stichwortartig zusammengefasst.

Der Personalbedarf im Bereich Data Science und Cloud Computing steigt:

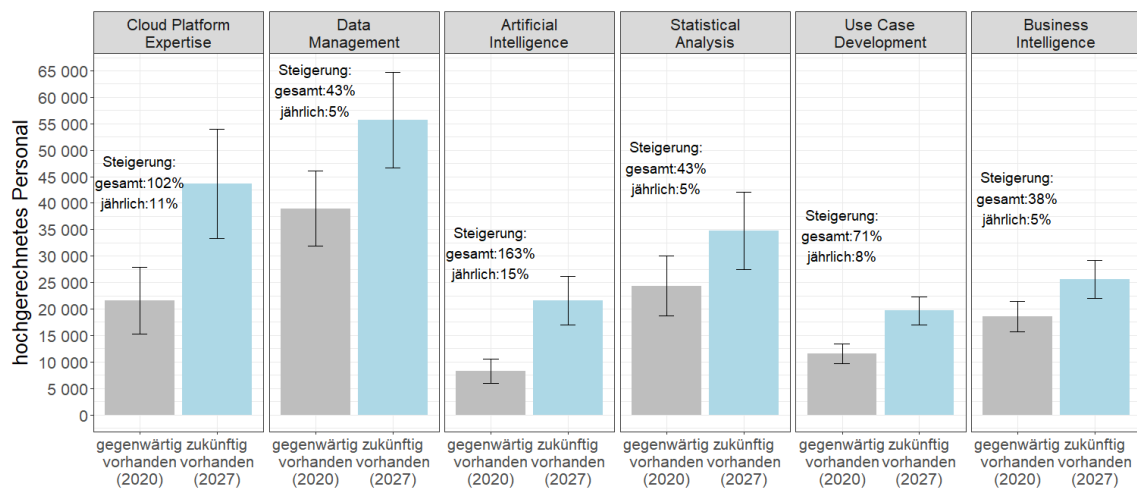
- Data Science und Cloud Computing hochgradig relevant für steirische Unternehmen;
- 65 % eher und sehr relevant;
- Weiterbildung für Unternehmen relativ relevant;
- 50 % eher und sehr relevant (Relevanz wird tendenziell unterschätzt).

Die Nachfrage nach allen damit zusammenhängenden Skills steigt, „Machine Learning und Künstliche Intelligenz“ gewinnt am stärksten, gefolgt von „Cloud Platform Expertise“, „Data Driven Innovation und Use-Case Entwicklung“, „Datenmanagement“, „Statistische Analyse“ und „Business Intelligence“.

Abbildung 11: Personalbedarf steirischer Unternehmen



n = 319



n = 319

(Q: FH JOANNEUM)

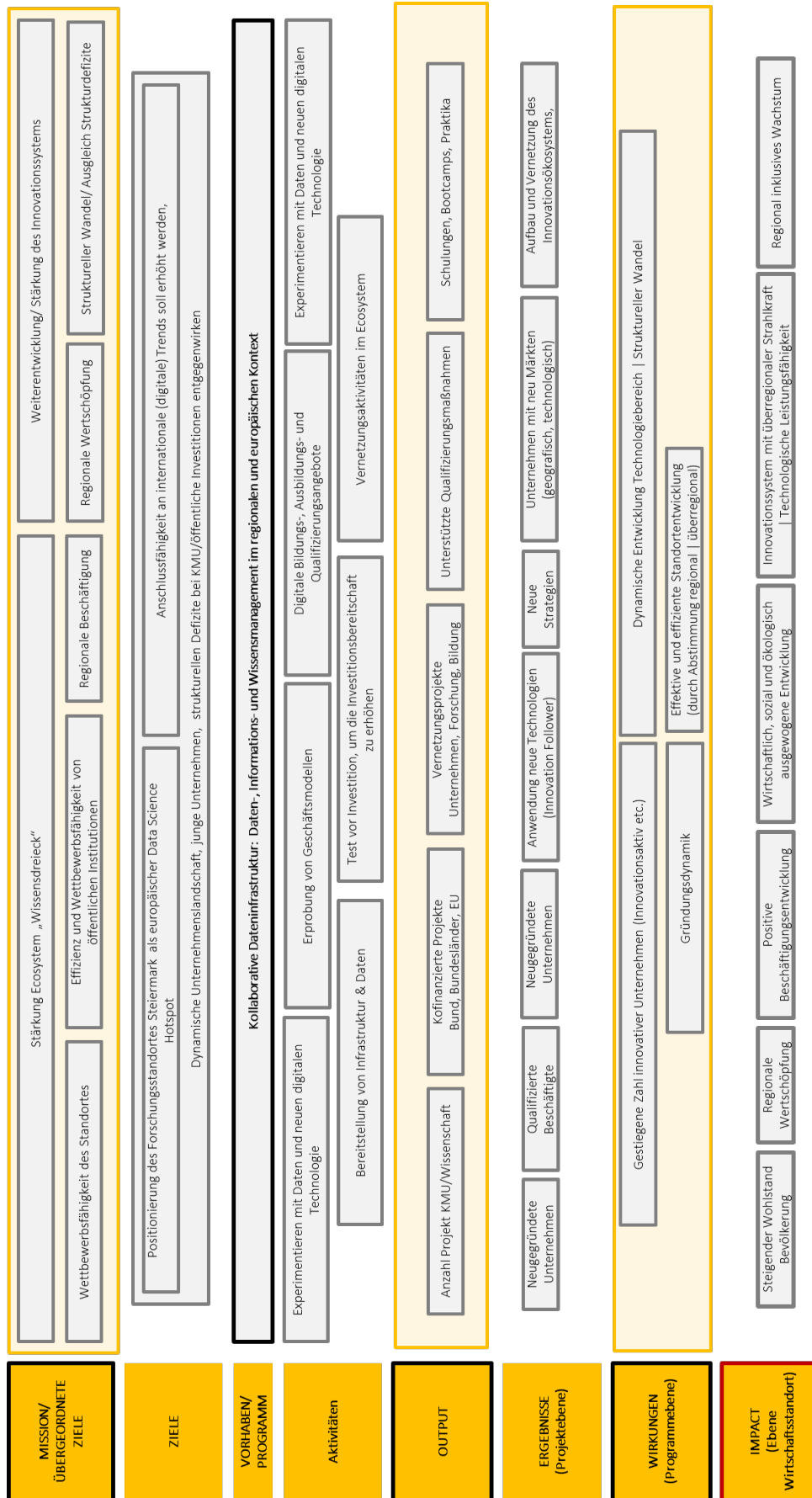
4. Ergebnis- und Wirkungsmessung

Ohne eine klare Abgrenzung und eine eindeutige Definition von Wirkungs- und Ergebnisindikatoren ist eine Wirkungsevaluierung, also eine Bewertung der Aktivitäten im Hinblick auf ihre Effektivität und Effizienz, kaum möglich. Die Umsetzung jeder Aktivität bzw. Maßnahme muss erfasst und auf ihre Wirkungen überprüft werden. Mit diesen Informationen kann steuernd eingegriffen werden, die Ausrichtung kann gezielt entlang der Bedürfnisse der Zielgruppen angepasst werden. So wird institutionelles Lernen entlang eines definierten Prozesses sichergestellt. Die Vorteile einer solchen Vorgehensweise lassen sich wie folgt zusammenfassen: (1) Es wird Legitimität geschaffen (Was machen wir?), (2) die Wirkungen der Maßnahmen werden erfasst, die Effektivität wird über die längere Frist gesteigert (Was wird/wurde erreicht?) und (3) institutionelles Lernen wird gefördert (Sind die Maßnahmen entsprechend ausgerichtet, werden die „richtigen“ Maßnahmen umgesetzt?).

Logic Charts sind Diagramme, die die Beziehungen zwischen Zielen, Aktivitäten, Outputs, Ergebnissen und Wirkungen darstellen. Sie dienen der Visualisierung des Designs der Programmaktivitäten sowie der damit intendierten Effekte. Die Visualisierung bietet dabei die Möglichkeit, die Logik intuitiv zu erfassen. Es wird ein Fundament für die Analyse der Funktions- und Wirkungsweise für sich bzw. in deren Gesamtheit gelegt, indem das Wirkungsmodell zur Systematisierung der Zusammenhänge zwischen Aktivitäten und Zielen genutzt wird. Neben der Darstellung der Wirkungszusammenhänge dient das Wirkungsmodell auch dazu, die allozierten Inputs (geplant bzw. tatsächlich) und adressierten Outputs (geplant bzw. tatsächlich) gegenüberzustellen.

Das Ziel ist dabei nicht, alle Wirkungskanäle im Detail abzubilden, sondern die grundlegende Logik von den Zielen (auf unterschiedlichen Ebenen) zu den Aktivitäten und zu den Effekten (auf unterschiedlichen Ebenen) abzubilden. Bei den Effekten kann grundsätzlich festgehalten werden, dass die Outputs zu Ergebnissen, die Ergebnisse zu Wirkungen und die Wirkungen zu Impacts führen. Die Wirkungen werden dabei immer weniger „direkt“ – und damit immer weniger direkt messbar. Darüber hinaus zeigen Logic Charts den Zusammenhang zwischen Zielen und Ergebnissen auf. Die übergeordneten Ziele (Mission) korrespondieren mit den Impacts, die spezifischen Ziele mit den Ergebnissen und Wirkungen, die Outputs wiederum korrespondieren direkt mit den umgesetzten Maßnahmen. Auf diese Weise erlaubt ein Logic Chart die Programmlogik zu strukturieren. Eine Grundlage für die Evaluierung wird geschaffen: Die verfolgten Ziele können vor dem Hintergrund der übergeordneten Rahmenbedingungen hinterfragt werden, die Erfassung von Effektivität und Effizienz in der Zielerreichung kann auf Basis der aufgezeigten Wirkungszusammenhänge erfolgen.

Im Folgenden werden die Aktivitäten von IDEAS in Form eines Logic Charts dargestellt, d.h. in Kombination mit den verfolgten Zielen und den intendierten Wirkungen.



5. Prozessgestaltung, Governance und Handlungsempfehlungen

Um Daten – im Regelfall handelt es sich um riesige Mengen von Daten – für die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Dienstleistungen nutzen zu können, bedarf es spezifischer Kompetenzen im Umgang mit diesen:

- Aus Unternehmenssicht ist es verständlich, dass Datensätze vertraulich behandelt werden, immerhin bilden sie unternehmerische Technologien und Prozesse im Kern ab.
- Um hier aber KMU, Studierenden und sonstigen Interessierten die Möglichkeit zu geben, ihre Kompetenzen in der Analyse von großen Datenmengen tatsächlich testen und weiterentwickeln zu können, bedarf es deshalb öffentlicher Initiativen im Sinne von Open Data.

Dieses Spannungsfeld (Data vs. Datenhoheit Governance-Struktur) muss in der operativen bzw. strategischen Ausrichtung von IDEAS Data berücksichtigt werden. Operativ soll eine schrittweise Implementierung/Umsetzung erfolgen. Dies soll im Wesentlichen über kooperative Projekte und Vorhaben in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Akteuren aus Wissenschaft, Bildung und Wirtschaft erfolgen. So kann sichergestellt werden, dass die Aktivitäten und Vorhaben auch auf die Bedürfnisse der Zielgruppen (also im Speziellen von KMU und jungen Unternehmen) abgestimmt sind. Aus Sicht der Autoren ergeben sich folgende Eckpunkte zur operativen und strategischen Ausrichtung von IDEAS:

Dienstleistungsorientierung und Wissenstransfer

IDEAS soll hier als Dienstleister und Ansprechpartner für KMU agieren und helfen, diese an europäische Programme und Fördermöglichkeiten heranzuführen; zudem soll ein institutioneller Zugang zu Netzwerken und potenziellen Konsortialpartnern aus den Bereichen Bildung, Forschung und Wirtschaft geschaffen werden.

IDEAS muss sich somit als eine multifunktionale Plattform verstehen, die sich den spezifischen Herausforderungen aus den jeweiligen Kompetenzfeldern „Data Science“ und „Cloud Computing“ annimmt und spezifische Lösungen gemeinsam mit dem Kunden im Rahmen von Projekten erarbeitet. Die inhaltliche Ausrichtung ist per se anwendungs- bzw. lösungsorientiert – es werden marktnahe Produkte und Dienstleistungen (Lösungen) angeboten, diese können rasch in die Produktionsprozesse der Kunden/Unternehmen implementiert werden („plug & play“).

Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt liegt in der Vermittlung von Wissen, also im Wissens- und Technologietransfer. Kunden müssen jedoch nicht über spezielles Expertenwissen verfügen, um von IDEAS profitieren zu können – hier soll eine „Gatekeeper“-Funktion eingenommen werden: IDEAS vermittelt weiter und stellt sicher, dass der Zugang zu neuen Technologien und Wissen bestmöglich sichergestellt ist.

Einige steirische Schlüsselunternehmen haben angekündigt, IDEAS mit Expertise und Ressourcen zu unterstützen. Somit bestehen bereits konkrete Anknüpfungspunkte zu potenziellen Projekten, Beratungsleistungen (von Personen und KMU) und zu möglichen Bildungs-, Ausbildungs- und Qualifizierungsvorhaben (Cloud Platform Expertise, Data Management, Artificial Intelligence, Statistical Analysis etc.).

Marktnähe und lösungsorientierte Angebote

Im Rahmen der durchgeführten Analysen, Workshops und Besprechungen hat sich verdeutlicht, dass vor allem marktnahe Lösungen, also Produkte und Dienstleistungen, die rasch und sicher implementiert werden können, das größte Potenzial haben, um IDEAS erfolgreich am Markt zu positionieren. Dies entspricht im Wesentlichen den Notwendigkeiten und Anforderungen von KMU. Es sollen somit konkrete Lösungen, praktische Produkte, also im Wesentlichen bestehende Produkte, angeboten werden (hoher TRL Level: TRL 8: Qualifiziertes System mit Nachweis der Funktionstüchtigkeit im Einsatzbereich; TRL 9: Qualifiziertes System mit Nachweis des erfolgreichen Einsatzes). Hier unterscheidet sich IDEAS von vielen Akteuren im steirischen Ökosystem. Die zahlreichen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind mitunter stark forschungsgetrieben und neigen tendenziell dazu, an „neuen“ Produkten/Technologien mit relativ niedrigem TRL Level zu forschen (Grundlagenforschung, Prototypen). Diese werden dann gemeinsam mit/von Unternehmen entwickelt, die über eigene Forschungskapazitäten und entsprechende (IT-)Ressourcen verfügen und somit in der Lage sind, Prototypen in marktfähige Lösungen zu überführen. Dies sind jedoch in der Regel Großunternehmen bzw. Schlüsselunternehmen aus der hochgradig export- und technologieintensiven steirischen Industrie. KMU sind meist nicht dazu in der Lage, sie verfügen oftmals nicht über die notwendigen Ressourcen, Fähigkeiten und Kompetenzen. Vor allem aber sind KMU in ihrer Geschäftstätigkeit weit stärker projektgetrieben als dies bei Großunternehmen der Fall ist (was mitunter auch einer der zentralen Wettbewerbsvorteile von KMU ist, sie können flexibel und schnell auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagieren und ihr Geschäftsmodell rasch anpassen); zudem fehlt oftmals schlicht die Zeit.

Themenschwerpunkt Datensicherheit und Schutz von IT-Infrastrukturen

Ein weiterer thematischer Schwerpunkt von IDEAS soll in den Bereichen Datensicherheit und Schutz von IT-Infrastrukturen liegen. Diese sind aus Sicht der Autoren hochgradig standortrelevant, die volkswirtschaftliche, aber auch die gesellschaftspolitische Bedeutung dieses Themenfeldes kann kaum überschätzt werden. Es reicht von der Aufklärung („awareness“) von Personen und Unternehmen über Schulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen bis hin zur Implementierung von komplexen IT-Lösungen zur Prävention von Cyberattacken auf spezifische IT-Infrastrukturen und wichtige Rechnernetze von außen zur Sabotage, Informationsgewinnung und Erpressung. Im Rahmen von IDEAS sollten somit Bildungs-, Ausbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen sowie entsprechende Produkte und Dienstleistungen angeboten werden, um neben der Diffusion von (neuen) Technologien auch einen entsprechenden Wissenstransfer gewährleisten zu können.

Die volkswirtschaftlichen Kosten, die durch (erfolgreiche) Angriffe auf IT-Infrastrukturen entstehen, gehen weit über die jeweiligen Lösegeldsummen (so diese bezahlt werden) hinaus. Ganze Produktionsprozesse, Kommunikationsinfrastrukturen, Netzwerke und Lieferketten können nachhaltig gestört bzw. unterbrochen werden. Zudem können sensible Informationen, unternehmensinterne Datensätze, Kundeninformationen, Technologien etc. verloren gehen oder an Dritte weitergegeben werden. Diese Bedrohungspotenziale sind hochgradig standortrelevant. Ein sicherer Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik in der Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft muss vorangetrieben werden – wobei der Handlungsbedarf angesichts der derzeitigen geopolitischen Lage in Zukunft deutlich steigen wird.

Mehrwert aus Daten generieren

IDEAS muss mögliche Lösungen (Produkte/Dienstleistungen) plakativ präsentieren, der Mehrwert beziehungsweise der Nutzen der Aktivitäten und Werkzeuge muss hier im Vordergrund stehen. Ein solcher potenzieller Mehrwert lässt sich beispielsweise über die Nutzung/Analyse von bestehenden Informationen und Daten erzielen, die in den Produktionsprozessen von Unternehmen generiert werden (oder generiert werden können) und derzeit aufgrund von fehlenden Ressourcen und/oder Wissen um den möglichen Nutzen nicht verwendet werden.

Zudem sollen bestehende Informationen, frei verfügbare Daten/Datensätze und -banken („open source“) und (datenschutzrechtlich unbedenkliche) Testdatensätze/-umgebungen etabliert und zugänglich gemacht werden. Hier bieten sich z.B. meteorologische Daten, Verkehrsdaten (öffentlicher Verkehr), Daten aus dem Bereich Smart City (Sensorik) oder Biomedizin an. In der Auseinandersetzung mit diesen können Kompetenzen erworben und trainiert werden, die dann in den steirischen Unternehmen angewendet werden können und diesen ermöglichen, die Potenziale von Daten als Wachstumstreiber zu nutzen. Hier soll eine Brücke von der (universitären) Forschung, die über Erfahrung im Umgang mit eben diesen Datenquellen verfügt, zur Wirtschaft geschlagen werden. Beispielsweise sind im medizinischen Sektor zahlreiche Datenbestände öffentlich zugänglich; hier kann der interdisziplinäre Ansatz von IDEAS dazu beitragen, branchenübergreifend Wissen zu diffundieren und in weiterer Folge innovative Impulse setzen, die letztlich dazu beitragen, neue Produkte, Dienstleistungen und Produktionsprozesse in den Markt zu überführen (Innovation).

Erreichung der Zielgruppe/KMU

Alle beteiligten Institutionen verfügen über langjährige umfangreiche Erfahrungen in der Kooperation mit KMU. Referenzprojekte reichen vom Transfer von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung zu innovativen Dienstleistungen und Technologien, der Entwicklung von Innovationsvorhaben, bis zur erfolgreichen Entwicklung und Umsetzung von Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen. IDEAS kann somit auf ein kompetentes Netzwerk zugreifen und so einen Teil der Zielgruppe – die innovationsaffinen KMU – bereits jetzt sehr gut erreichen. Dies reicht aber für den Erfolg nicht aus, weshalb als Ergänzung relevante Multiplikatoren in das Netzwerk integriert werden sollen. Die Wirtschaftskammern, Industriellenvereinigungen und bestehende Cluster unterhalten enge Kontakte mit regionalen KMU, auch zu denen, die derzeit noch keinen direkten Zugang zu den Netzwerkpartnern haben. Die enge Zusammenarbeit mit diesen Multiplikatoren stellt sicher, jene KMU zu erreichen, welche meist nicht in Hightech- und/oder wissensintensiven Bereichen tätig sind, um niederschwellige Innovationsvorhaben durchführen zu können. Darüber hinaus sind spezielle Werbemaßnahmen vorgesehen, welche zur Steigerung der Bekanntheit von IDEAS beitragen und somit den Kontakt bzw. die nachfolgende Kooperation ermöglichen sollen. Auch bieten sich beispielsweise Weiterbildungsmaßnahmen und Matchmaking-Plattformen an, die einerseits für ein gemeinsames Verständnis von Chancen und Herausforderungen sorgen, und andererseits ein Forum für den Austausch darstellen. Von Beginn an können für KMU Use-Cases, Best Practices und praktische Einblicke in den Prozess der digitalen Transformation zugänglich gemacht werden. IDEAS muss in der Vernetzung zwischen den Regionen, den Akteuren und den KMU zukünftig eine Schlüsselposition einnehmen.

Infrastruktur

Es ist im Rahmen von IDEAS nicht geplant, ein eigenes Rechenzentrum aufzubauen – vielmehr sollen bestehende Infrastrukturen (besser) genutzt werden. Die Analyse aus den jeweiligen Arbeitspaketen hat ergeben, dass ausreichende Rechenleistung zur Verfügung steht und dass diese auch genutzt werden kann. Eine bessere Vernetzung kann somit zu Synergieeffekten führen. An dieser Stelle ist anzumerken, dass diese Vorgehensweise zu begrüßen ist, da eine effizientere Nutzung bestehender Infrastrukturen in jedem Fall dazu beiträgt, die Effektivität zu steigern, Doppelgleisigkeiten werden vermieden, zudem werden die Ressourcen möglichst effizient eingesetzt.

Geschäftsmodell/Gesellschaftsform

Entsprechend der bereits skizzierten schrittweisen Implementierung/Umsetzung von IDEAS muss das Geschäftsmodell kontinuierlich an die sich verändernden Rahmen- und Geschäftsbedingungen angepasst werden. Zu Beginn soll ein Verein als Träger geschaffen werden, dies ist nach Auskunft der handelnden Akteure ein vergleichsweise wenig intensiver administrativer und einfach umzusetzender Zugang. So kann ein institutioneller Zugang/Ansprechpartner geschaffen werden, der zudem eine koordinierende Funktion mit den zahlreichen involvierten Akteuren und Konsortialpartnern einnimmt. An dieser Stelle ist anzumerken, dass die „Vereinslösung“ jedoch auch Probleme mit sich bringen kann – so können die Organe und Mitglieder eines Vereins persönlich mit ihren Vermögen haften, zudem sind die Rechtsgrundlagen vergleichsweise komplex.

Die Autoren gehen davon aus, dass die Implementierungsphase, der Aufbau von IDEAS in etwa drei bis fünf Jahre in Anspruch nehmen wird, dann muss IDEAS sich aus seiner ordentlichen Geschäftstätigkeit heraus finanzieren können. In dieser Übergangsphase besteht ein (öffentlicher) Finanzierungsbedarf: Es wird davon ausgegangen, dass in etwa ein Vollzeitäquivalent (aufgeteilt auf zwei Köpfe, um eine gewisse Stabilität sicherstellen zu können) notwendig sein wird; zudem müssen weitere Kosten, die sich aus der operativen Geschäftstätigkeit (Büroräume, Einrichtung, Reisekosten etc.) ergeben, berücksichtigt werden. Der Finanzierungsbedarf summiert sich in etwa auf EUR 120.000 p.a. Im Falle einer Förderung/Finanzierung von IDEAS aus öffentlichen Mitteln ergeht die Empfehlung, ein begleitendes Monitoringsystem zu implementieren, um die Kosten, aber auch die Aktivitäten entlang der inhaltlichen Schwerpunkte entsprechend bewerten und gegebenenfalls auch rasch neu ausrichten zu können.

Mittelfristig, nach einer erfolgreichen Implementierung, sollte IDEAS in eine andere Gesellschaftsform überführt werden, beispielsweise in eine GmbH, da diese Gesellschaftsform weit besser geeignet ist, um operativ am Markt tätig zu sein.

6. Bibliografie

Porter, M. E. (1990). New global strategies for competitive advantage. Planning Review.

Stiglitz, J. E. (2001). Foreword in *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*, by Karl Polyani.

Niederl, A., Katz, N., Friedl, B., Janisch, D. (2019). Vermessung der Digitalisierung des Wirtschaftsstandortes Steiermark. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Research Report Series 210/2019.

Butter, M., Gijsbers, G., Goetheer, A., & Karanikolova, K. (2020). Digital Innovation Hubs and Their Position in the European, National and Regional Innovation Ecosystems. In *Redesigning Organizations* (pp. 45-60). Springer, Cham.

Kirschner, Katz, Niederl et al. Effekte der Digitalisierung am steirischen Arbeitsmarkt. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Research Report Series 209/2019.

Niederl, Kirschner, Habsburg-Lothringen et al. Digitalisierung der Arbeitswelt am Beispiel Kärntens. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Research Report Series 198/2017.

Arendt, L. (2008), Barriers to ICT adoption in SMEs: how to bridge the digital divide? *Journal of Systems and Information Technology*, Vol. 10 (2).

Kaufmann, P., Kirschner, E., Kofler, J., Marcher, A., Niederl, A., Rhomberg, W., & Schartinger, D. (2021). Mechanismen und Formate des Wissens- und Technologietransfers in KMU mit Fokus auf Digitalisierung. Endbericht.

Arendt, L. (2008), Barriers to ICT adoption in SMEs: how to bridge the digital divide? *Journal of Systems and Information Technology*, Vol. 10 (2).

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH
Leonhardstraße 59
8010 Graz
Tel. +43 316 876-0
Fax +43 316 876-1181
prm@joanneum.at
www.joanneum.at