

IWI-Studie

Die digitale Transformation in österreichischen Wertschöpfungsnetzwerken



Wien, Februar 2020

Diese Studie wurde im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE) verfasst.

Projektteam:

FH-Hon. Prof. Dr. Dr. Herwig W. SCHNEIDER

Mag. Philipp BRUNNER

Dr. Wolfgang KOLLER

Peter LUPTÁČIK

Bei der Erstellung dieser Studie wurde zu Gunsten der Darstellbarkeit und Lesbarkeit auf eine durchgehend geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Sofern männliche Schreibweisen verwendet werden, beinhalten diese bei Entsprechung auch die weibliche Form.



Industriewissenschaftliches Institut
A-1050 Wien, Mittersteig 10/4
Tel.: +43-1-513 44 11 DW 2070
Fax: +43-1-513 44 11 DW 2099
E-mail: schneider@iwi.ac.at

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Zielsetzung.....	5
1 Digitale Wertschöpfungspotenziale und Technologieströmungen in modernen Volkswirtschaften.....	7
2 Ausgewählte Unternehmensbeispiele für entwickelte digitale Transformationsstrukturen.....	18
2.1 Fallstudie: UNTERNEHMEN A	19
2.2 Fallstudie: UNTERNEHMEN B	24
2.3 Fallstudie: UNTERNEHMEN C	31
3 Unternehmensgrenzen überschreitende Verflechtungsstrukturen im digitalen Wandel.....	36
4 Resümee	43
Quellen	46
Anhang	47
Anhang 1: Gesprächsleitfäden ExpertInneninterviews	47
Anhang 2: Fragebogen Kooperationspartner.....	52
Anhang 3: Technologiegeber- und Nehmerschaft durch IKT-Investitionen.....	56

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Wertschöpfungspotenziale der Digitalisierung.....	7
Abb. 2:	Industrie 4.0 als sozio-technisches System	12
Abb. 3:	Von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungsnetzwerken	14
Abb. 4:	IKT-Technologiegeberschaft und -nehmerschaft im Wege von IKT- Investitionen	16
Abb. 5:	Volkswirtschaftliche Verflechtungsstrukturen von UNTERNEHMEN A.....	39
Abb. 6:	Volkswirtschaftliche Verflechtungsstrukturen von UNTERNEHMEN B.....	40
Abb. 7:	Volkswirtschaftliche Verflechtungsstrukturen von UNTERNEHMEN C.....	41

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Technologiegeberschaft im Rahmen der IKT-spezifischen Investitionsverflechtung, in Tsd. EUR, 2015.....	56
Tab. 2:	Technologienehmerschaft im Rahmen der IKT-spezifischen Investitionsverflechtung, in Tsd. EUR, 2015.....	56
Tab. 3:	Top 10 Technologienehmer der IKT-Investitionen in materielle Anlagen (i.e.S und i.w.S.), in Tsd. EUR, 2015.....	57
Tab. 4:	Top 10 Technologienehmer der IKT-Investitionen in immaterielle Anlagen, in Tsd. EUR, 2015	57

Einleitung und Zielsetzung

Die Digitalisierung hat mittlerweile alle Lebensbereiche und Sektoren der Wirtschaft erfasst und spielt auch für heimische Industrieunternehmen hinsichtlich ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit eine zentrale Rolle. Im Zentrum der Aufmerksamkeit und Diskussion stehen dabei insb. die Veränderung von Märkten, Geschäftsmodellen und Wertschöpfungsketten. Vor allem die zukünftige Gestaltung der industriellen Wertschöpfung ist für den mittelfristigen Erfolg von Unternehmen(-snetzwerken) und Wirtschaftsstandorten von hoher Bedeutung.¹

Obwohl die Konsequenzen der Digitalisierung in Industrie 4.0 aktuell oft als Revolution bezeichnet werden, ist die technologische Basis dieser Entwicklung in den meisten Industriebetrieben schon vor Jahren bzw. Jahrzehnten gelegt worden und eher durch eine kontinuierliche Weiterentwicklung geprägt. Sie muss als evolvierender Prozess verstanden werden. Neue Technologien lösen keinen vollständigen Wandel zuvor etablierter Muster aus, sondern erweitern sukzessive das Spektrum an Optionen, in denen sich Wertschöpfung umsetzen lässt. Dennoch – und das ist das Revolutionäre – hat die zunehmende Digitalisierung grundlegende Änderungen der Prozesse, Kompetenzen und Geschäftsmodelle zur Folge und bringt im Rahmen dieser Entwicklung in vielen Bereichen nochmals einen radikalen Sprung mit sich. Sie bietet Unternehmen (der Industrie) große Chancen, stellt sie gleichzeitig aber auch vor enorme Herausforderungen, insb. aufgrund der zunehmenden Geschwindigkeit des Wandels. Durch überbetriebliche Zusammenarbeit, also externe Vernetzung mit anderen Unternehmen (häufig innovativen KMU), steigern die beteiligten Unternehmen ihre Flexibilität und Schlagkraft. Wo bislang lineare Wertschöpfungsketten vorherrschten, werden zunehmend agile Wertschöpfungsnetzwerke geknüpft.²

Ziel der vorliegenden Studie ist es, einen besseren Einblick in diese Veränderungsdynamik und die betrieblichen Transformationsprozesse zu bekommen und anhand von explorativen empirischen Methoden den digitalen Wandel der industriellen Wertschöpfung in Österreich „praxisnah“ nachzuzeichnen. Dabei soll Digitalisierung nicht „anonym im Raum stehen bleiben“ sondern versucht werden, diesen Wandel und das Potenzial von neuen Technologien und der Digitalisierung von Produkten und Prozessen anschaulich zu machen. Im Kern steht weiters die Frage, inwieweit sich diese interne und externe digitale Transformation auf die Wettbewerbsstrukturen der Unternehmen und ihrer Kooperationspartner auswirkt.

Kapitel 1 stellt als Basis kurz und in kompakter Form wesentliche Elemente des theoretischen Hintergrunds zur Veränderung von Unternehmensprozessen und Wertschöpfungsstrukturen durch die Digitalisierung auf Basis aktueller Studien dar. Im Zuge dessen wirft es einen makroökonomischen Blick auf Ansatzpunkte einer Quantifizierung des digitalen Wandels über die Betrachtung von Technologieflussmustern (Technologiegeber- und -nehmerschaften) in der österreichischen Volkswirtschaft.

Mit makroökonomischen Modellen allein lässt sich die Realität hinsichtlich digitaler Vernetzungsstrukturen bzw. Geber- und Nehmerstrukturen in der heimischen Volkswirtschaft jedoch nicht in ihrer vollständigen Dimension abbilden. Jene Digitalisierungskompetenz, welche die Unternehmen selbst über die Jahre aufgebaut haben und die im (Wertschöpfungs-)Netzwerk weitergegeben wird und auch den An-

¹ Vgl. u.a. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

² Vgl. u.a. Begleitforschung Mittelstand-Digital (2019), iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

knüpfungspunkt an die Kernsektoren der Digitalisierung darstellt, ist in diesen Modellen (statistisch) unterrepräsentiert bzw. methodisch nicht berücksichtigt. Daher ist es bedeutend die Makroökonomische Analyse um eine Mikroökonomische Komponente zu ergänzen.

Dies geschieht in dieser Studie in Form von Fallstudien, dargestellt in **Kapitel 2**. Um einen praxisnahen Einblick in die aktuelle Situation von Industriebetrieben vor dem Hintergrund der digitalen Transformation zu bekommen, wurden drei umfangreiche Analysen – auf Basis von strukturierten, leitfadengestützten Interviews – bei bedeutenden Unternehmensgruppen, die auch in Österreich aktiv sind, durchgeführt. Diese ExpertInnengespräche setzen sich mit unterschiedlichen Aspekten des digitalen Wandels industrieller Wertschöpfung auseinander. Sie wurden im November bzw. Dezember 2019 durchgeführt und dauerten jeweils zwischen 60 und 120 Minuten. Bei der Auswahl der Unternehmen wurde Wert auf ein heterogenes Sample hinsichtlich Unternehmensgröße, Branche sowie Bezug zur Digitalisierung gelegt. Weiters wurden Unternehmen ausgewählt, die auch dazu bereit waren, sehr tiefe Einblicke in ihre Unternehmen- und Wertschöpfungsstrukturen zu gewähren und dadurch die Studie zu unterstützen.³

Darüber hinaus nimmt **Kapitel 3** die „Gegenperspektive“ ein und betrachtet Effekte der Kooperationsbeziehung in den externen Partnerunternehmen der porträtierten Unternehmen. Im Zentrum steht hier die Wirkung der Kooperation und weiters Voraussetzungen sowie Herausforderungen der Zusammenarbeit. Daran anschließend werden – wieder auf Makroebene – die Vernetzungsmuster in der heimischen Wirtschaft jener Industriebranchen betrachtet, denen die drei untersuchten Unternehmen zuzuordnen sind (volkswirtschaftliche Dimension). Die Studie schließt mit einem zusammenfassenden Resümee in **Kapitel 4**.

³ An dieser Stelle möchte sich das IWI ganz herzlich bei den Unternehmen bzw. den GesprächspartnerInnen für die große Unterstützung bedanken.

1 Digitale Wertschöpfungspotenziale und Technologieströmungen in modernen Volkswirtschaften

Die Digitalisierung verändert Wertschöpfungsprozesse von Unternehmen umfassend und führt zu einer zunehmenden Vernetzung der Wertschöpfung sowohl innerhalb der Unternehmen als auch unternehmensübergreifend. Die Wertschöpfung wird künftig mehr und mehr zwischen eng vernetzten Akteuren stattfinden. Starre Wertschöpfungsketten entwickeln sich zunehmend zu dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken. Wertschöpfung findet nicht länger sequenziell und zeitversetzt statt, sondern in einem Geflecht ständig kommunizierender und flexibel aufeinander reagierender Einheiten, die sich weitgehend selbst organisieren. Menschen, Maschinen und Ressourcen kommunizieren künftig unmittelbar und in Echtzeit miteinander. Den Unternehmen bieten sich durch die Digitalisierung zahlreiche neue Möglichkeiten, deren Umsetzung zusätzliche Wertschöpfung generiert und auch über den engen volkswirtschaftlichen Begriff hinaus weiteren Mehrwert schaffen kann (siehe Abb. 1).⁴

Abb. 1: Wertschöpfungspotenziale der Digitalisierung



Quelle: vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

⁴ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017), Roland Berger Strategy Consultants (2015), vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

Mit Hilfe digitaler Technologien lassen sich Unternehmensprozesse (Fertigungsprozesse und alle sonstigen unternehmensrelevanten Prozesse) deutlich transparenter, flexibler und effizienter gestalten und die Produktivität von MitarbeiterInnen und Produktionssystemen erhöhen. Zugleich können durch die Verbindung von physischen Produkten und digitalen Services (vor- und nachgelagerte Dienstleistungen) neue Geschäftsmodelle geschaffen und Wertschöpfungsstrukturen zusätzlich dynamisiert werden („hybride Wertschöpfung“).⁵ Die Digitalisierung führt neben zahlreichen neuen Möglichkeiten aber auch zu neuen Herausforderungen und einem steigenden Investitions- und Innovationsdruck in den Unternehmen. Zum einen betrifft dies die Implementierung digitaler Technologien zum anderen verlangt sie den Aus- und Aufbau neuer Kompetenzen, um die sich bietenden Potenziale auch ausschöpfen zu können.

Im Folgenden sollen kurz zusammengefasst **sechs wesentliche Elemente** dieser Entwicklung dargestellt werden, die sich aus dem theoretischen Diskurs aktueller Literatur ableiten lassen, sowie daran anschließend anhand rezenter makroökonomischer Daten **Technologieflussmuster in der österreichischen Volkswirtschaft** im Hinblick auf den Faktor Digitalisierung beleuchtet werden:

Prozesse werden transparenter und effizienter

Mit der Digitalisierung sind umfassende Veränderungen entlang des gesamten Produktionsprozesses verbunden. Digitale Technologien können dazu genutzt werden Produktionsprozesse, etwa hinsichtlich Materialeinsatz, Ressourcen oder bei Logistik und Planung, zu optimieren und ermöglichen so zusätzliche Wertschöpfung durch eine höhere Produktivität, höhere Flexibilität, geringere Kosten sowie einen höheren Umsatz. Die Grundlage für die Optimierung von Unternehmens- und Produktionsprozessen bildet die Vernetzung von Menschen, Maschinen und Gegenständen, die Virtualisierung von Prozessen und Produkten sowie die Erhebung und Auswertung von Daten. Durch eine gezielte Nutzung von Daten lassen sich zusätzliche Informationen z.B. über die Zustände von Anlagen oder Produkten generieren, die zu geringeren Fehler- und Ausschussquoten, einer besseren Auslastung von Produktionsanlagen, einem gezielteren Material- und Ressourceneinsatz und zu höherer Flexibilität in der Produktion führen können. Im Sinne von Industrie 4.0 können die Produktionsprozesse mit flexiblen, modularen Einheiten so gestaltet werden, dass sie sich je nach Bedarf an wechselnde Anforderungen und Kundenwünsche anpassen lassen. Die Steuerung solcher zunehmend automatisierten, vernetzten und komplexen Produktionsprozesse bedarf dabei einer hohen Informationsdichte und Transparenz.⁶

Im Produktionsablauf wird die zunehmende Komplexität und Vernetzung innerhalb des Produktionsprozesses durch eine Reihe softwarebasierter Steuerungs- und Planungstools umgesetzt. Während die Produktionsgrobplanung sowie die allgemeine Ressourcenbeschaffung auf Unternehmensebene über Enterprise-Ressource-Planning (ERP) Lösungen abgebildet wird, werden die Produktionsprozesse auf Betriebsebene über Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS) koordiniert und mittels sogenannter Manufacturing-Execution-Systems (MES) operativ in Herstellungsprozesse überführt. Je nach Implementierung und Nutzungsgrad können MES helfen, Betriebs- und Maschinendaten zu erfassen, Qualitätsdaten von Produkten zu erstellen, den Status von Fertigungsprozessen zu ermitteln und darzustellen oder Nutzungs- und Schichtpläne zu erstellen. Mit den genannten Tools können Produktionsprozesse nachvollziehbar und transparent gestaltet, sowie global gesteuert werden. Durch eine durchgehende Erfassung und Auswertung von Daten können Prozesse deutlich effizienter gestaltet werden. Komplexe Arbeitsabläufe in Unternehmen können vereinfacht und alle Vorgänge in den unterschiedlichen Arbeits-

⁵ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017), vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

⁶ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017), vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

prozessen kontrolliert werden. Neben einer Minimierung von Fehlerquellen können die Produktionsprozesse so auch im Sinne der Wirtschaftlichkeit optimiert werden.⁷

Neue Produkte und Geschäftsmodelle entstehen

Ein industrieübergreifender Trend ist der zunehmende Anspruch, ein ganzheitliches Nutzenbedürfnis des Kunden zu erfüllen. Durch das Angebot nachgelagerter, digitaler Dienstleistungen wandelt sich das ursprünglich fragmentierte Leistungsspektrum einzelner Anbieter hin zu einem Gesamtpaket, das dem Kunden angeboten werden kann.⁸ Durch nachgelagerte Dienstleistungen bzw. Smart Services können bspw. Hersteller von Produktionsanlagen zu wertvollen und langfristigen Partnern ihrer Kunden werden. Für den Maschinenbetreiber ergeben sich durch die Services Entlastungen bzw. Effizienzgewinne, der Anbieter wiederum erhält zunehmend Einblick in die Produktionsabläufe und das Nutzungsverhalten seiner Kunden und kann so neues Wissen generieren.⁹ Mit der fortschreitenden Digitalisierung steigen auch die Möglichkeiten einer Individualisierung der Produktion, in der die Produkte an die Vorstellungen und den Bedarf des Kunden angepasst werden – bis hin zur Losgröße 1. Für Unternehmen ergibt sich dadurch der Vorteil, dass weit weniger Produktvarianten „auf Verdacht“ entwickelt werden müssen und die Kapitalbindung im Lager abnimmt. Der Vorteil für den Kunden ist, dass er ein genau an seine Ansprüche angepasstes Produkt erhält. Diese Individualisierbarkeit muss allerdings im Entwicklungsprozess bereits mitgedacht werden.¹⁰ Neben flexiblen Produktionslinien verspricht hier insb. der Einsatz von additiven Herstellungsverfahren (3D-Druck) hohes Potenzial. Ein weiterer Schritt sind kundeninnovierte Lösungen, also Produkte die unter direkter Einbeziehung des Kunden entwickelt und hergestellt werden. Durch den Einsatz digitaler Technologien kann dieser deutlich früher und intensiver in den Entwicklungsprozess eingebunden werden. So können neue Produkte etwa zunächst virtuell entwickelt und simuliert und mit dem Kunden abgesprochen werden, bevor physische Prototypen hergestellt werden. Indem digitale Modelle direkt ausgetauscht und verändert werden können, lassen sich Spezifikationen zeitnah abstimmen und notwendige Iterationen umsetzen. Dadurch können Entwicklungszyklen verkürzt, Kosten bei der Entwicklung eingespart und ein für den Kunden exakt passendes Produkt entwickelt werden.¹¹

Besonders hohes disruptives Potenzial entfaltet die Digitalisierung, indem sie eine Reihe gänzlich neuer Geschäftsmodelle eröffnet. Durch die Verbindung von Produkt und Dienstleistung steigt der Wertschöpfungsanteil von Software in physischen Produkten, teilweise werden diese auch dematerialisiert und komplett durch digitale Komponenten ersetzt. Der digitale Part des Produkts ermöglicht neue Funktionen (Smart Products) und/oder datenbasierte Leistungen (Smart Services). Letztere haben insbesondere den Vorteil einer hohen Skalierbarkeit, geringer Vervielfältigungskosten, der Möglichkeit einer nachträglichen Weiterentwicklung und Wartung sowie vor allem eines fortlaufenden Kundenkontakts. Durch die Ergänzung eines physischen Produkts um vor- und nachgelagerte digitale Dienstleistungen kann die Wertschöpfungskette eines Unternehmens verlängert und so neue Ertragsquellen erschlossen werden.¹² Bei einer solchen „hybriden Wertschöpfung“ werden der Wert des Produkts und die damit verbundenen Dienstleistungen nicht getrennt voneinander betrachtet und der Fokus verschiebt sich vom reinen Verkauf eines physischen Produkts hin zum Verkauf eines (Gesamt-)Nutzens für den Kunden. Der

⁷ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017), Begleitforschung Mittelstand Digital (2019), fortiss (2016)

⁸ Vgl. fortiss GmbH (2016)

⁹ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

¹⁰ Vgl. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

¹¹ Vgl. VDI ZRE (2017)

¹² Vgl. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

Kunde steht im Mittelpunkt entsprechender Geschäftsmodelle, und aus dem Verständnis, wie der Kunde das Produkt nutzt, werden neue und bedarfsorientierte Angebote entwickelt. Die zunehmende digitale Durchdringung von Produkten und die Virtualisierung bestimmter Funktionen schaffen auch die Möglichkeit einer nutzungsabhängigen Datenanalyse, wodurch ein tiefgreifendes Verständnis des Kunden- und Nutzungsverhaltens geschaffen werden kann. Diese Erkenntnisse wiederum ermöglichen eine kontinuierliche Verfeinerung bzw. Ausdifferenzierung des Nutzenversprechens eines Produkts.¹³

Hoher Investitions- und Innovationsdruck

Die Industrie ist besonderes von der Digitalisierung betroffen und Unternehmen müssen dem digitalen Wandel proaktiv begegnen um wettbewerbsfähig zu bleiben. Gerade die globale Wettbewerbssituation und mögliche disruptive Veränderungen können einerseits dazu führen, dass auch etablierte Unternehmen Gefahr laufen, verdrängt zu werden, andererseits, dass entscheidende Chancen ungenutzt bleiben. Unternehmen müssen sich abzeichnende Veränderungen auf ihren Märkten und in ihren Produktbereichen deutlich früher erkennen und mit neuen Lösungen darauf reagieren. Hierbei können digitale Technologien einen wertvollen Beitrag leisten.¹⁴ Die digitale Transformation erfordert jedoch (kontinuierliche) Investitionen, zum einen in Technologien bzw. technische Lösungen, zum anderen aber auch in die (digitale) Kompetenz von MitarbeiterInnen. In wissensintensiven Wertschöpfungsprozessen bilden somit Innovationsstärke und Kreativität die Kernvariablen der Wettbewerbsfähigkeit. Die Voraussetzungen dafür liegen in kontinuierlichen Investitionen in die (digitale) Kompetenz der Belegschaft und darüber hinaus in der Etablierung einer innovationsfreundlichen Kultur im Unternehmen.¹⁵

Generell ist eine umfassende Digitalisierung in der Produktion bzw. des gesamten Unternehmens mit hohen Investitionen und einem großen Implementierungsaufwand verbunden. Gerade für KMU besteht bei Investitionsentscheidungen die Herausforderung, jene Lösungen zu finden, die eine hohe Passfähigkeit zu ihren Produktionslinien und Unternehmensprozessen haben, sowie betriebswirtschaftlich sinnvoll sind. Auch die engere Zusammenarbeit mit Partnern im Wertschöpfungsnetzwerk oder hybride Geschäftsmodelle, bei denen neue Services in das Leistungsangebot aufgenommen oder Serviceleistungen Dritter genutzt werden, verlangen Investitionen in Kompetenzen und Ressourcen, um die neuen oder komplexer werdenden Prozessabläufe bewältigen zu können.¹⁶ Digitale Technologien ermöglichen eine vollständige Vernetzung aller Beteiligten der Wertschöpfungskette von den Lieferanten über den Hersteller bis hin zum Kunden. Sie helfen komplexe Prozesse abzubilden und Informationen in Echtzeit auszutauschen. Um diese Vernetzung auch in der Produktion voll umzusetzen, werden vernetzungsfähige Anlagen mit entsprechender Sensorik und Steuerungstechnik benötigt. Ältere Maschinen erfüllen diese Ansprüche oftmals nicht, gerade für KMU ergeben sich dadurch hohe Anschaffungskosten, wenn eine neue Maschine gekauft werden muss. Zunehmend können aber auch ältere Maschinen mit neuen Technologien nachgerüstet werden, sodass eine Datengewinnung und Anbindung an digitale Informationssysteme auch bei diesen möglich ist. Gerade für KMU stellt dieses „Retrofitting“ eine wirtschaftlich günstigere Alternative dar, um ihre Produktionsprozesse zu digitalisieren.¹⁷

13 Vgl. fortiss GmbH (2016)

14 Vgl. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

15 Vgl. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2018), iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

16 Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

17 Vgl. Begleitforschung Mittelstand Digital (2019)

Veränderung von Unternehmensstrukturen und Organisationsformen

Um die Potenziale der Digitalisierung möglichst vollständig nutzen zu können, muss eine Organisationsform gefunden werden, die zu den strategischen Zielen aber auch zum digitalen Reifegrad des Unternehmens passt. Weiters muss entschieden werden, wo das Thema Digitalisierung im Unternehmen verortet wird und wie hoch der Agilitätsgrad in der Unternehmensstruktur gestaltet werden soll, etwa um schnell auf Veränderungen von Kundenbedürfnissen, Nachfrageschwankungen oder Zulieferprozesse reagieren zu können.¹⁸ Gerade eine Veränderung des Leistungsspektrums, etwa durch neue digitale Geschäftsmodelle, erfordert häufig auch eine Veränderung der organisationalen Struktur im Unternehmen. Große Unternehmen setzen häufig auf eine eigene Abteilung oder legen verantwortliche Personen in den jeweiligen Fachbereichen fest, um die digitale Transformation voranzubringen. In kleineren Unternehmen sind vor allem die Eigentümer oder Geschäftsführer gefragt, entsprechende Strategien zu implementieren. Zunehmend gründen Unternehmen auch eigene Unternehmenseinheiten mit dem Ziel, Produkt- und Dienstleistungsportfolios grundlegend neu zu entwickeln und die dafür notwendigen Organisationsstrukturen zu schaffen.¹⁹

Die digitale Transformation erfordert ein enges Zusammenwirken im gesamten Unternehmen. In hierarchischen Strukturen mit klar abgetrennten Abteilungen und Geschäftsbereichen sind die verschiedenen Kompetenzen von MitarbeiterInnen oft wenig vernetzt, wodurch Informationen verloren gehen und die Effektivität leidet, gleiches gilt auf technischer Ebene.²⁰ Es müssen Schnittstellen für das Zusammenwirken verschiedener Abteilungen und Verwaltungssysteme geschaffen werden, um z.B. Liefersysteme, Lagerbestände und Abrechnungssysteme miteinander zu verknüpfen. Werden nur einzelne Prozesse digitalisiert und fehlen entsprechende Schnittstellen, bedeutet dies Effizienzverluste bei der Prozessübergabe. Zunehmend setzen Unternehmen im Rahmen des digitalen Wandels auch auf organisatorische Innovationen und Change-Management. Dabei kommen häufig flexible Organisationsstrukturen und Geschäftsprozesse sowie eine übergreifende Planung zum Einsatz. Anknüpfungspunkte können die zunehmende Erfassung und Nutzung digitaler Daten auf der einen Seite und zum anderen agile Methoden und Lean-Konzepte sein. Bei solchen Konzepten steht die systemische Optimierung und Organisation von Gesamtprozessen durch neue agile Arbeitsabläufe im Vordergrund und häufig führen sie zur Neustrukturierung der Wertschöpfungsprozesse im gesamten Unternehmen.²¹

Veränderungen der Arbeitswelt

Arbeitsbezogene Veränderungen aufgrund der Digitalisierung (im Zusammenhang mit Industrie 4.0 oftmals auch als Arbeit 4.0 bezeichnet) umfassen eine Vielzahl von Dimensionen, die von Veränderungen der Arbeitsorganisation über neue Qualifikationsanforderungen bis hin zu Fragen der (internen und externen) Aus- und Weiterbildung reichen. Auf Basis eines sozio-technischen Systemansatzes und am Beispiel Industrie 4.0 lassen sich die im Zentrum stehenden Innenbeziehungen, die aus den sich gegenseitig beeinflussenden Dimensionen Mensch, Technik und Organisation resultieren, sowie die Außenbeziehungen zur Systemumwelt vereinfacht in folgender Darstellung verbildlichen.²²

18 Vgl. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

19 Vgl. fortiss GmbH (2016)

20 Vgl. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

21 Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

22 Vgl. Abel, J./Wagner, P.S. (2017)

Abb. 2: Industrie 4.0 als sozio-technisches System



Quelle: Abel, J./Wagner, P.S. (2017)

Die Digitalisierung und die Neugestaltung der Arbeit können dabei helfen, die Produktivität der MitarbeiterInnen zu steigern. So können bspw. auf digitalen Technologien basierende Assistenzsysteme bei vielfältigen Aufgaben unterstützen. In der Fertigung und Montage kann dies etwa durch maßgeschneiderte Anweisungen auf mobilen Endgeräten, Virtual- oder Augmented-Reality-Technologien oder durch am Arbeitsplatz integrierte Sensorik erfolgen. Damit können MitarbeiterInnen unterstützt und z.B. der Einarbeitungsprozess beschleunigt werden, gleichzeitig können Fehler reduziert und die Materialausnutzung effizienter gestaltet werden. Digitale Assistenzsysteme können Unternehmen dabei helfen die Produktivität zu steigern und gleichzeitig Ressourcen einzusparen. Maschinen- und Anlagenbauer können ihre Produkte mit solch integrierten Assistenzsystemen ausstatten und so auch die MitarbeiterInnen ihrer Kunden bei der Maschinenbedienung und -instandhaltung unterstützen, sodass sich damit auch Effizienzgewinne beim Kunden ergeben.²³

Weiters kann die Digitalisierung auch zur verstärkten Diffusion von Wissen innerhalb der Unternehmen führen, etwa indem das Wissen der MitarbeiterInnen über digitale Kanäle – auch standortübergreifend – geteilt wird. Die geschaffene Vernetzung kann ein wesentlicher Treiber für Effizienzgewinne sein. Zum anderen kann den MitarbeiterInnen deutlich mehr Wissen für eine bessere Entscheidungsfindung bereitgestellt werden, etwa durch den agilen und flexiblen Echtzeit-Zugriff auf Daten. Hier kommen oftmals Smartphones und Tablets zum Einsatz und bieten MitarbeiterInnen Zugriff auf Dash-Boards oder auf individuell für die MitarbeiterInnen bzw. den Arbeitsplatz zugeschnittene und kontextuell bereitgestellte Informationen.²⁴ Die Digitalisierung führt aber auch dazu, dass sich Arbeitsinhalte und Anforderungen an die MitarbeiterInnen verändern. Eine zunehmende Automatisierung von Produktionsprozessen, ein steigender Einfluss von Analysealgorithmen und künftig des maschinellen Lernens sowie die gestiegene Relevanz anderer neuer Technologien verändern den menschlichen Beitrag zu industriellen

²³ Vgl. VDI ZRE (2017)

²⁴ Vgl. Begleitforschung Mittelstand Digital (2019)

Wertschöpfungsprozessen und die benötigten Qualifikationen und Kompetenzen. Einerseits bedeutet dies neue Tätigkeitsbereiche im Wertschöpfungsprozess, andererseits die Anpassung an veränderte und zunehmend digitalisierte Produktionsprozesse. Hierfür müssen Unternehmen neue Kompetenzen aufbauen, etwa im Bereich Data Science und Informatik, sowie die bestehende Belegschaft an neue digitale Technologien, wie z.B. neue Interfaces für die Mensch-Maschine-Schnittstelle oder Softwareapplikationen, heranführen und qualifizieren. Investitionen in die Qualifikation und digitale Kompetenz von MitarbeiterInnen werden damit zunehmend zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor für Unternehmen, da nur dann die Potenziale der Digitalisierung vollständig ausgeschöpft werden können.²⁵ Im Zuge des digitalen Transformationsprozesses muss auch den Ängsten von MitarbeiterInnen entsprechend begegnet werden.

Von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungsnetzwerken

Das traditionelle Schema der Wertschöpfungsketten in der Industrie wird sich mit der Digitalisierung zunehmend überholen. Bisher stand am Anfang der Wertschöpfungskette der Zulieferer, welcher Teile, Komponenten und Module bereitstellt, gefolgt vom Hersteller, der die Komponenten zusammenführt und die Kundenschnittstelle überwacht, und am Ende der Wertschöpfungskette der Kunde, der Nutzer des Produkts. Der Kunde beeinflusst zeitversetzt den Bedarf an Komponenten beim Hersteller, dieser wiederum fragt zeitversetzt beim Zulieferer um Komponenten an. Durch die Digitalisierung können Wertschöpfungsketten deutlich effizienter gestaltet werden als bisher, indem Hersteller, Zulieferer und Kunden stärker miteinander vernetzt sind. Lineare bzw. starre Wertschöpfungsketten werden so zunehmend zu agilen, dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken, wodurch Auslastungsschwankungen vermindert, Produktionszeiten verkürzt werden und neue Geschäftsmodelle entstehen können. Eine verstärkte überbetriebliche Zusammenarbeit und externe Vernetzung der Unternehmen mit anderen Akteuren aus dem Wertschöpfungsnetzwerk steigert die Flexibilität und Schlagkraft der beteiligten Unternehmen, was insbesondere kleineren Unternehmen zugutekommen kann.²⁶

Mit der Digitalisierung der Wertschöpfungskette können externe Zulieferer dynamisch in die Wertschöpfungskette eingebunden und Funktionen, die bisher vom Hersteller selbst übernommen wurden, in die Wertschöpfungskette ausgelagert werden. Die komplette Wertschöpfungskette kann dann als ein großes dynamisches Netzwerk gesehen werden, in dem durchgängige Informationsflüsse in mehrere Richtungen stattfinden. Ressourcen können dynamischer an Marktgegebenheiten angepasst werden. Einsatzbereiche von digitalen Technologien im Supply Chain Management sind z.B. die digitale Visualisierung der Wertschöpfungskette, die Schaffung durchgängiger Prozesse bei Material- und Wertströmen, die Online-Nachverfolgung von Komponenten und Bestellungen, digitale Zuliefererplattformen und die datenbasierte Analyse der Wertschöpfungskette in Echtzeit. Gerade diese höhere Transparenz durch digitale Technologien bietet große Chancen für die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen in einer flexiblen, zeit- und ortsunabhängigen Art und Weise. In der Produktentwicklung wird etwa durch einen gezielten Datenaustausch von der Konzeptphase bis zur fertigen Entwicklung eines Produkts ein interdisziplinäres Engineering möglich, bei dem Unternehmen eng mit Kunden oder Partnern zusammenarbeiten. Durch die Verwendung eines digitalen Zwillings, also einem virtuellem Abbild einer Maschine oder eines Produkts, können Zulieferern etwa Änderungen am Produkt oder in der Produktion schnell und ohne Reibungsverluste zugänglich gemacht werden. Zusätzlich können damit auch gemeinsame Abstimmungsprozesse aufgebaut werden. Auch sind durch digitale Technologien die Einbindung neuer Akteure und eine stärkere Kooperation über Branchengrenzen hinweg möglich und durch die

²⁵ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

²⁶ Vgl. Roland Berger Strategy Consultants (2015), Begleitforschung Mittelstand-Digital (2019)

verstärkte Zusammenarbeit mit Partnern und Kunden können neue Wissensquellen und Innovationen schneller in den Produktionsprozess eingebunden und genutzt werden.²⁷

Abb. 3: Von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungsnetzwerken



Anm.: Auswirkungen der digitalen Transformation am Beispiel der Automobilindustrie
 Quelle: Roland Berger Strategy Consultants (2015)

Die sich verändernde Bedeutung von Daten erfordert häufig eine engere Kooperation und Vernetzung der Akteure entlang der Wertschöpfungskette bis hin zum Kunden. Hersteller, Gerät und Kunde sind durch die Nutzung eines Produkts (und evtl. damit verbundener Dienstleistungen) in ständigem Austausch rund um dieses Produkt herum. Ebenfalls erfordert die Dezentralisierung und Individualisierung der Produktion mit dem Ziel einer möglichst geringen Bestandshaltung etwa in der Logistik eine flexible und hinsichtlich Kosten, Zeit und Ressourceneinsatz optimierte Zusammenarbeit verschiedener Akteure. Die Einbindung von Sensoren ermöglicht bspw. eine Verfolgung von Gütern über den gesamten Logistikprozess in Echtzeit sowie die Erfassung von Echtzeitdaten zu Zustand und örtlichen Bedingungen für jeden Bestandteil der Lieferkette.²⁸

²⁷ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

²⁸ Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

Um Daten im Wertschöpfungsnetzwerk mit geringem Aufwand vereinen, auszutauschen und abzugleichen sind allerdings geeignete Schnittstellen und Standards nötig. Gerade in kleinteilig strukturierten oder komplexen Wertschöpfungsketten kann eine Heterogenität der genutzten Technik (Maschinen oder Software) zu Problemen führen.²⁹ Durch die zunehmende Vernetzung der Wertschöpfungsketten ergibt sich für viele Unternehmen – insb. KMU – auch ein Zwang zur Digitalisierung. Aufgrund immer komplexerer Produkte und Teile, wachsenden Produktportfolios und zunehmender Globalisierung steigen die Anforderungen der OEMs nach höherer Transparenz in den komplexen Wertschöpfungsketten. Sie gestalten ihr Supply Chain Management zunehmend auf Basis digitaler Technologien – dies erfordert auch bei den Zulieferern eine Digitalisierung ihres Supply Chain Managements. Von Kunden bzw. Partnern im Wertschöpfungsnetzwerk werden so etwa zunehmend gewisse Standards hinsichtlich des Einsatzes von digitalen Technologien erwartet. Wenn die Kunden bzw. Partner eines Unternehmens große Unternehmen sind, deren Prozesse stärker von digitalen Technologien durchzogen sind, wird auch die Digitalisierung in KMU nicht nur als freiwillige Wahl, sondern als Notwendigkeit gesehen, um die Anschlussfähigkeit an die Prozesse der Kunden sicherzustellen. Großunternehmen geben so den Druck zur Digitalisierung an ihre Zulieferer weiter.³⁰

Technologieflussmuster in der Österreichischen Volkswirtschaft

Nachfolgend werden die Technologieflussmuster in der österreichischen Volkswirtschaft in Hinblick auf den Faktor Digitalisierung anhand rezenter makroökonomischer Daten beleuchtet. Die leitenden Begrifflichkeiten sind hierbei jener der Technologiegeberschaft einerseits und der Technologienehmerschaft andererseits.³¹ Eine Technologieflussanalyse bringt diese beiden Seiten in einem Netzwerk der digitalen Transformation zusammen und zeigt auf, welche Branchen Impulse senden, welche Impulse empfangen und welche gegebenenfalls beides tun. Sie belegt, dass Unternehmen auch aus traditionellen Segmenten einer Volkswirtschaft – aufgrund deren stabilen Einbettung in zukunftsgerichtete Investitions-, Produktions- und Wertschöpfungssysteme – große Wichtigkeit für die Verbreitung aber ebenso Entwicklung neuer Technologien haben. Dergestalt lässt sich die tatsächliche systemische Bedeutung des digitalen Wandels anhand konkreter Wirtschafts- und Leistungsstrukturen erfassen.

Das Verflechtungsnetzwerk der digitalen Transformation beruht zu einem wesentlichen Teil auf der Investitionstätigkeit der Unternehmen, welche Kapazitäten für digitalisierte Produktionsmethoden und neue ermöglichte Produkte beinhaltet. Daher richtet die hier vorgelegte Betrachtung den Fokus auf die Investitionen der Unternehmen. Dem Problem der Einschränkungen durch eine zu hohe Aggregation in der Input-Output-Tabelle zum Trotz, welche die interessantesten Schauplätze der Digitalisierung wie Robotereinsatz, Soziale Medien, Vernetzungsplattformen, spezifische neue Technologien wie Additive Fertigung nicht gesondert zu betrachten vermag, ermöglicht die Datenbasis der Input-Output-Tabelle einen flächendeckenden Blick auf die gesamte Verflechtung. Für die IKT-spezifische Investitionsverflechtung liefert das Tabellenwerk der Input-Output-Tabelle die Datengrundlage für die Analyse der österreichischen Volkswirtschaft. Die Investitionsverflechtungsmatrix gibt (in seiner ij-ten Zelle) an welches Investitionsgut i an die Investitionsnachfrage geliefert wird um in der Branche j für den Aufbau von Produktionskapital zu dienen. Um die IKT-spezifische Auswertung zu bewerkstelligen wird diese Tabelle anhand der Klassifikation der OECD (2014) für IKT-Güter gefiltert. Die folgende Auswertung ist daher weitgehend mit der Statistik über die Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien der Statistik Austria und von Eurostat kompatibel.

29 Vgl. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017)

30 Vgl. iit-Institut für Innovation und Technik (2017)

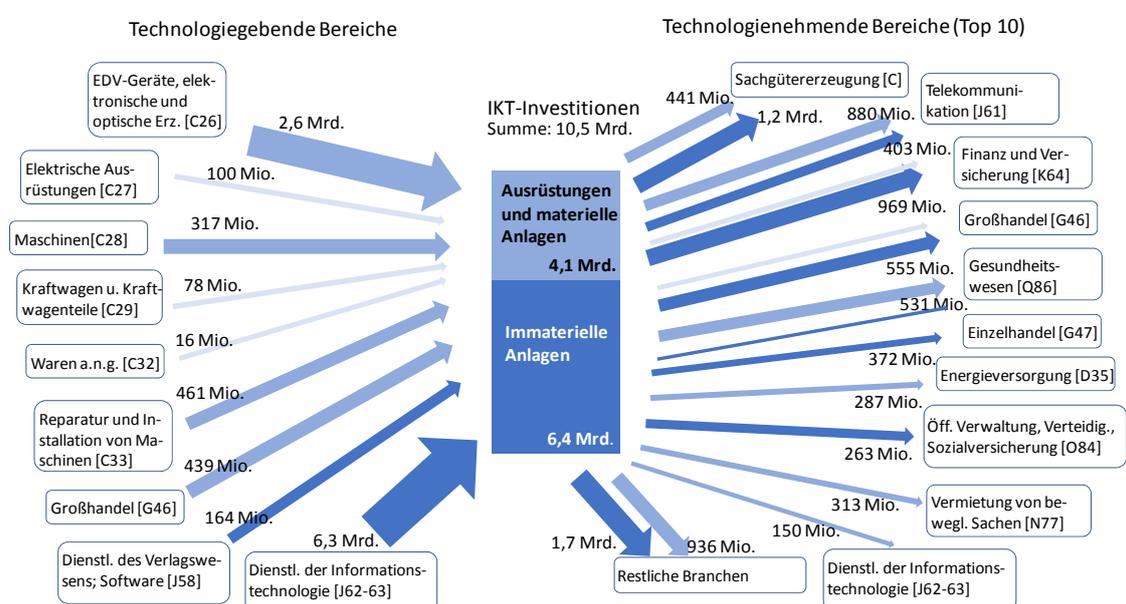
31 Vgl. Schnabl (2000)

Hier verwendete Abgrenzung und Unterscheidung zwischen verschiedenen IKT-Investitionen:

- Investitionen in Ausrüstungen i.e.S. (vgl. OECD-Abgrenzung und VGR)
- Investitionen in materielle Anlagen i.w.S. (vgl. IWI-Überlegungen)
- Investitionen in immaterielle Anlagen (gemäß OECD-Abgrenzung)

Insgesamt werden im Jahr 2015 in Österreich IKT-Investitionen im Ausmaß von EUR 10,5 Mrd. getätigt. Davon entfallen auf Investitionen in Ausrüstungen gemäß der Definition von IKT-Gütern der OECD EUR 3,9 Mrd.³² Außerhalb der OECD-Abgrenzung kann man auch andere Güter als IKT-Güter werten, die gemäß der vorliegenden Auswertung im Ausmaß von EUR 0,2 Mrd. in die IKT-Investitionen in materielle Anlagen eingehen. Die Investitionen in immaterielle Anlagen tragen mit EUR 6,4 Mrd. EUR am stärksten zu den gesamten IKT-Investitionen bei.

Abb. 4: IKT-Technologiegeberschaft und -nehmerschaft im Wege von IKT-Investitionen



Anm.: Ströme unterhalb von EUR 100 Mio. wurden nicht als Pfeil eingezeichnet. Die Pfeile bezeichnen entweder Ströme von Ausrüstungsgütern und materiellen Anlagegütern (helles Blau) oder Ströme von immateriellen Ausrüstungsgütern (dunkles Blau), welche in die IKT-Investitionen der investierenden Branchen eingehen.

Quelle: IWI (2020)

Die Technologiegeberschaft für Investitionen in IKT-Güter umfasst die Produktion und den Import jener IKT-Güter, die als Investitionsgüter in die Investitionsnachfrage der verschiedenen Branchen (nach NACE) eingehen. An der Bereitstellung der Investitionsgüter für IKT-Investitionen sind eine begrenzte Anzahl von Technologiegebern beteiligt, wobei vor allem zwei Produktgruppen hervortreten (CPA C26 EDV-Geräte und im Bereich der IKT-Investitionen in immaterielle Anlagegüter die Dienstleistungen der Informationstechnologie). Andere in deutlichem Ausmaß als Technologiegeber zu den IKT-Investitionen in Ausrüstungen beitragende Produktgruppen sind CPA C29 Maschinen, C33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen sowie G46 Großhandel. Hierbei liegt die Rolle von CPA C33 naheliegender Weise in der Installation der IKT-Ausrüstungen und jene von CPA G46 im Handel mit den IKT-

³² Dieser Betrag ist konsistent mit den IKT-Investitionen in Ausrüstungen gemäß der offiziellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Statistik Austria), wobei jedoch eine Umrechnung auf Herstellerpreise vorgenommen wurde und die Transportmargen nicht als IKT-Gut gewertet wurden.

Investitionsgütern. Weitere IKT-technologiegebende Bereiche im Rahmen der Investitionsverflechtungen, jedoch nicht in ähnlich hohem Ausmaß und auch schlechter durch statistische Informationen abgesichert, sind CPA C27 Elektrische Ausrüstungen (z.B. Kabel, Schalter, Elektromotoren), CPA C29 Kraftwagen und Kraftwagenteile und CPA C32 Waren a.n.g. (z.B. IKT-relevante Musikinstrumente, Sportgeräte und Spielzeuge). Im Bereich der IKT-Investitionen in immaterielle Anlagen spielt neben den Dienstleistungen der Informationstechnologie auch die Produktgruppe CPA J58 Dienstleistungen des Verlagswesens; Software eine Rolle, die im Rahmen der Analyse auf EUR 163 Mio. geschätzt wurde, möglicherweise jedoch deutlich höher ist.³³

Indem Unternehmen IKT-Investitionsgüter in Anlagen wie Ausrüstungen, Fahrzeuge und immaterielle Anlagen investieren empfangen sie IKT-spezifische Technologieströme. IKT als General Purpose Technologie wird zwar, insbesondere was ihren Eingang in Investitionen betrifft, von einer umgrenzten Auswahl von IKT-Branchen bereitgestellt, jedoch von einer über die ganze Volkswirtschaft streuenden Auswahl von Wirtschaftszweigen eingesetzt. Die rechte Hälfte von Abb. 4 bietet auf der Ebene der Abschnitte der NACE-Klassifikation einen Überblick, wie sich die IKT-Investitionen auf die investierenden Bereiche verteilen. Als wichtigste Branchen mit IKT-Investitionen und damit Technologienehmer der im Wege der Investitionsverflechtung bereitgestellten IKT-Technologie befinden sich im Bereich der IKT-Investitionen in materielle Anlagen u.a. NACE J61 Telekommunikation oder auch Q86 Gesundheitswesen und im Bereich der IKT-Investitionen in immaterielle Anlagen u.a. die Sachgütererzeugung sowie NACE K64 Finanz und Versicherung und G46 Großhandel im Spitzenfeld.

³³ Ohne Sonderauswertung kann der gütermäßige Anteil der Software an den Investitionen in immateriellen Anlagegütern, die auf das Investitionsgut CPA J58 entfallen, nicht vom Anteil der Verlagsdienstleistungen getrennt werden. Möglicherweise gehen Verlagsdienstleistungen nur in vergleichsweise geringem Ausmaß in immaterielle Anlagen ein. In diesem Falle könnte Software eine Rolle als Technologiegeber von bis zu EUR 328 Mio. haben.

2 Ausgewählte Unternehmensbeispiele für entwickelte digitale Transformationsstrukturen

Anhand von empirisch gestützten Fallstudien sollen im Folgenden explorative Schlaglichter auf den (aktuellen) digitalen Wandel in drei bedeutenden Unternehmensgruppen, die auch in Österreich aktiv sind, geworfen werden. Dabei werden wesentliche Fragestellungen der betrieblichen Transformation sowie die Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette betrachtet. Aus Gründen der Anonymisierung werden die befragten Unternehmen in weiterer Folge als UNTERNEHMEN A, B und C bezeichnet.³⁴

Die portraitierten Unternehmen stellen im oben dargestellten Netzwerkgeflecht der digitalen Transformation wichtige Aktionsknotenpunkte dar. Deren detaillierte Betrachtung im Rahmen einer Unternehmensanalyse ermöglicht es, den Fokus aus der Makroökonomischen Welt auf die Mikroebene bzw. konkrete Anwendungsgebiete zu transferieren.

Aufbauend auf einer intensiven Auseinandersetzung mit dem wissenschaftlich theoretischen Hintergrund (vgl. Kapitel 1) wurde für die ExpertInnengespräche in den Unternehmen ein Gesprächsleitfaden entwickelt, der folgende Schwerpunktbereiche beinhaltet bzw. Themenfelder abdeckt:³⁵

Themenfeld 1: „Digitalisierungsfitness“

Das erste Themenfeld des Leitfadens fokussierte auf die Bereiche **Geschäftsmodelle**, **Produkte** und **Prozesse** (Fertigungsprozess und sonstige unternehmensrelevante Prozesse wie Planung, Beschaffung, Qualitätssicherung, Vertrieb etc.). Des Weiteren wurden **technologische Ansätze** angesprochen, die in den Unternehmen im Rahmen der digitalen Transformation eine wichtige Rolle einnehmen. Im Zuge dessen wurde insbesondere auch auf das Thema **Daten** eingegangen.

Themenfeld 2: „Wettbewerbsfähigkeit“

Ein weiteres Themenfeld fokussierte auf Veränderungen der **Wettbewerbsfähigkeit** durch die Nutzung von Potenzialen der Digitalisierung, technologischen Ansätzen, die hierfür besonders bedeutend sind sowie **Optimierungs- und Profitabilitätspotenziale** in den Unternehmen. Ein weiteres Thema waren **Investitionen**, die im Zusammenhang mit dem digitalen Wandel stehen.

Themenfeld 3: „Arbeitswelt 4.0“

Dieses Themenfeld adressierte **Unternehmens- und Organisationsstrukturen** und deren Veränderung sowie den **Wandel der Arbeitswelt** (z.B. MitarbeiterInnenqualifikation, Know-how-Aufbau etc.).

Themenfeld 4: „Externe Kooperationen“

Das abschließende Themenfeld richtete den Blick über die Unternehmensgrenzen hinweg und fokussierte auf **externe Kooperationsstrukturen** sowie Vorteile, Potenzial und Herausforderungen hinsichtlich der Weiterentwicklung hin zu **Wertschöpfungsnetzwerken**.

³⁴ An dieser Stelle soll den ExpertInnen in den Unternehmen nochmals ein großer Dank ausgesprochen werden. Alle beteiligten Personen nahmen sich viel Zeit, im Rahmen von langen ExpertInnengesprächen, einen möglichst umfassenden Einblick in den digitalen Transformationsprozess des Unternehmens zu geben.

³⁵ Der vollständige Gesprächsleitfaden ist in Anhang 1 der Studie angefügt.

2.1 Fallstudie: UNTERNEHMEN A

Themenfeld 1: „Digitalisierungsfitness“

Ein grundlegender Wandel des **Geschäftsmodells** begann bei UNTERNEHMEN A gewissermaßen schon vor 25 Jahren, ausgelöst durch erste Versuche im Bereich der Elektronik. Damals wurde erkannt, dass das bisherige – auf die Mechanik angewandte – „Razor-and-Blades“-Geschäftsmodell³⁶ des Unternehmens, auf die Elektronik so nicht zu übertragen war. Es folgte ein stetiger Wandel, da UNTERNEHMEN A mit neuen Produkten verstärkt in die Elektronik einstieg, wo das Nachgeschäft in der Form, wie man es von der Mechanik her kannte, nicht mehr existierte. Mit der Einführung neuer Produkte wurde so auch ein neues Geschäftsmodell zur Softwarelizenzierung und -monetarisierung eingeführt. Aktuell ist es das Ziel des Unternehmens den Elektronik-Umsatz in den kommenden drei Jahren deutlich – von 5% auf 25% – zu steigern.

Gegenwärtig beschäftigt sich UNTERNEHMEN A sehr intensiv mit der Frage wie künftige Geschäftsmodelle aussehen könnten (bspw. in einem Intensivworkshop der rund um den Interviewtermin stattfand). Bei den strategischen Überlegungen geht es einerseits darum vorhandene Stärken und Kernkompetenzen zu definieren, andererseits geht es um Zukunftsthemen und neue Technologien, die UNTERNEHMEN A im Rahmen von neuen Geschäftsmodellen betreffen können (bspw. Gesichtserkennung etc.). Einfluss auf die Überlegungen haben dabei aber auch gesellschaftliche und produktspezifische Komponenten. So setzt man bei UNTERNEHMEN A bewusst auf die Kombination von Mechanik und Elektronik, die im Wettbewerb als „Trumpf“ bzw. Differenzierungsmerkmal zum Wettbewerb gesehen und eingesetzt wird. Ziel ist es Mechanik und Elektronik so kreativ zu kombinieren, dass es dem Kunden den größten Nutzen bringt.

Insbesondere aufgrund von (mehr und mehr zur Verfügung stehenden) Daten sind auch bei UNTERNEHMEN A (zusätzlich zum Kerngeschäft) viele neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen vorstellbar über die bereits nachgedacht wird. Dem Unternehmen stehen viele (Nutzungs-)Daten zur Verfügung in denen großes Potenzial für neue Geschäftsmodelle steckt, Daten, die bisher noch nicht wirklich genutzt werden. Eines wird im Unternehmen klar gesehen. Aufgrund der angebotenen Technologien gehen Veränderungen jetzt deutlich schneller von statten (eigentlich exponentiell). Geschäftsmodelle müssen sich verstärkt und schneller neuen Technologien und dem Nutzerverhalten anpassen, die natürlich von der Branche und Kernkompetenz des Unternehmens abhängen.

In der **Produktion** deckt UNTERNEHMEN A ein breites Spektrum ab – von der klassischen Massenproduktion in Mittel- und Kleinserien, über Standardprodukte bis hin zu komplexen Sonderanfertigungen. Das Unternehmen hat schon relativ früh begonnen, sich mit Automatisierung und Digitalisierung auseinanderzusetzen. Bspw. hat UNTERNEHMEN A einen eigenen, großen Maschinenbau, wo in der Automatisierung vieles inhouse gemacht wird. Dies auch zum Zwecke ressourcenschonend zu arbeiten. In den letzten drei Jahren hat es hinsichtlich der Auseinandersetzung mit der Digitalisierung nochmals einen großen Schub gegeben. So entwickelt das Unternehmen derzeit bspw. im Rahmen einer F&E-Plattform ein flexibles adaptives Fertigungssystem, das Sonderanfertigungen in der gleichen Zeit produziert wie Standardprodukte (automatisierte Losgrößen-1-Fertigung). Das war immer ein großer Bottleneck den man beseitigen wollte. Mit der neuen Lösung soll die Sonderproduktion um mindestens das Vierfache

³⁶ Dabei wird das Hauptprodukt zu einem relativ niedrigen Preis verkauft (bzw. es werden hohe Einstiegsrabatte gewährt) um „in den Markt zu kommen“. Verdient wird in weiterer Folge vor allem mit dem „Nachgeschäft“ (Erweiterungen, Nachrüstungen etc.).

schneller, die Standardprodukte günstiger und durch die erhöhte automatisierte Produktion können viele Kostenvorteile generiert werden. Das Pilotprojekt bzw. die Maschine wurde im September 2019 installiert und erste Tests laufen bereits.

Die größten **Optimierungs- und Profitabilitätspotenziale** aufgrund der Möglichkeiten der Digitalisierung werden bei UNTERNEHMEN A vor allem auch im Planungsprozess, hinsichtlich einer besseren Auslastung und einem gezielteren Materialressourceneinsatz (in der Produktion) und auch bei internen Logistikketten (Reduktion des Zwischenlagers) gesehen.

Neue **technologische Ansätze**, die bei UNTERNEHMEN A eine Rolle spielen sind u.a. Robotik, Regelungs- und Steuerungstechnik und zunehmend auch Künstliche Intelligenz (KI) als Teildisziplin. Hier sind vor allem Maschinendaten und deren Auswertung bzw. „vorausschauende Wartung“ ein Thema. Derzeit werden Daten noch wenig genutzt, hier sieht man aber in vielerlei Hinsicht großes Potenzial für die Zukunft. Weiters ist in diesem Zusammenhang auch „Forecasting“ u.a. „Sales Forecasting“ (Analysen des Kaufverhaltens der Kunden) ein großes Thema. Auch beim Thema neue Geschäftsmodelle, spielen **Daten** und deren Auswertung eine große Rolle. Hinsichtlich der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle nutzt das Unternehmen auch das BMI Lab, ein Spin-off der Universität St. Gallen.³⁷ Im Zusammenhang mit der Verwertung von Daten ist auch **Datenschutz** und Privacy bei UNTERNEHMEN A ein großes Thema.

Im Rahmen von Automatisierungslösungen werden bei UNTERNEHMEN A insbesondere die neuen Technologien 3D-Druck für Kunststoffteile und Bildverarbeitung für ein in der Automatisierungsstraße integriertes Prüfungsszenario forciert. Ebenso werden kollaborierende Roboter (Cobots) zur Unterstützung der MitarbeiterInnen bei einfachen monotonen Aufgaben (z.B. sortieren) mehr und mehr eingesetzt. Auch der „digitale Zwilling“ ist für UNTERNEHMEN A ein mittelfristig (drei Jahre) relevantes Zukunftsthema, mit dem Ziel, im Rahmen der Produktion, die Planung und Optimierung der Prozesse und Abläufe durch „Digital Twins“ vollständig digital abzubilden. Dafür wird derzeit im Zuge eines kooperativen Forschungsprojekts eine digitale Produktionsplanung mit Simulation und Optimierung umgesetzt.

Themenfeld 2: „Wettbewerbsfähigkeit“

Betreffend (zukünftige) **Wettbewerbsfähigkeit** lässt sich ein wesentlicher Aspekt aus der Digitalisierungsstrategie von UNTERNEHMEN A ableiten, nämlich der Aspekt einer proaktiven Auseinandersetzung mit dem digitalen Wandel, um künftige Wettbewerbsfähigkeit und letztendlich die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens zu gewährleisten. Irgendetwas kommt auf die Unternehmen zu, man weiß zwar noch nicht genau was es ist, aber als Unternehmen muss man sich dennoch schon jetzt darauf vorbereiten. Es geht hierbei um ein Vorbereiten auf die Zukunft auch in mittel- und langfristiger Perspektive und das Einschlagen eines Weges, der UNTERNEHMEN A in die Lage und Position bringt, in fünf bis zehn Jahren besser, flexibler und wettbewerbsfähiger agieren zu können. So plant UNTERNEHMEN A bis 2023 in die Gestaltung der Exzellenzentwicklung ein Volumen von rund 20 Mio. Euro zu investieren.³⁸

Derzeit ist die Produktion bei UNTERNEHMEN A noch sehr personalintensiv. Das größte **Potenzial** hinsichtlich Wettbewerbsfähigkeit sieht man im Unternehmen in jenen Ansätzen, die eine Reduktion der Herstellungskosten durch einen höheren Automatisierungsgrad bringen sowie in der Digitalisierung von Prozessen. Eine einzelne Technologie wird in diesem Zusammenhang nicht hervorgehoben. Auch in neuen (digitalen) Geschäftsmodellen wird Potenzial gesehen sowie in einer Erhöhung der Flexibilität (da

³⁷ <https://bmilab.com/> (abgerufen am 05.02.2020)

³⁸ Quelle: Homepage des Unternehmens (abgerufen am 06.02.2020)

man mittelfristige Anforderungen heute noch nicht konkret benennen kann). Flexibilität auch im Sinne von Vorbereitungen zur einfachen und schnellen Anbindung und Nutzung von fertigen „Micro Services“ ist ein Ziel.

Einige Veränderungen ergeben sich auch durch **Marktanforderungen**. UNTERNEHMEN A betreibt mittlerweile auch Web-Plattformen, um den Kunden „abzuholen“. Dadurch erhofft sich das Unternehmen eine Steigerung des Umsatzes, es ist jedoch auch eine Maßnahme, die von den Kunden zunehmend eingefordert wird.

Hohen **Investitionsbedarf** sieht man bei UNTERNEHMEN A insbesondere in der Systemlandschaft (ERP-System), wo aktuell ein großer Veränderungs- und Investitionsprozess läuft. In der Produktion geht es vor allem in Richtung Hochautomatisierungslösungen bzw. Digitaler Zwilling (siehe technologische Ansätze). UNTERNEHMEN A plant vor allem in jenem Konzernbereich, der für die digitale Transformation im Unternehmen zuständig ist, in den nächsten Jahren noch einiges an Investitionen zu tätigen. Überdurchschnittlich hohe Investitionen in diesem Bereich werden im Falle von UNTERNEHMEN A sowohl von der Konzernführung bzw. den Eigentümern als auch den Verantwortlichen anderer Abteilungen mitgetragen. Ziel ist es, dieses Vertrauen der anderen Units durch die Bündelung von Synergien auch zu rechtfertigen und dem „eigenen Unternehmen ein guter Dienstleister zu sein“.

Investitionen werden in den nächsten Jahren vor allem die Software-Seite betreffen. Die Investitionsstrategie des Unternehmens geht vor allem in die Richtung „gute Basis und größerer Flexibilität“, sich mit einer „großen Investition“ ein möglichst stabiles und flexibles (Basis-)System zu schaffen, mit dem in weiterer Folge „modular“ (und mit kleineren Investitionen) relativ schnell reagiert werden kann. Diese Strategie fußt auf der Überlegung, dass es in Zukunft für die Wettbewerbsfähigkeit ganz entscheidend sein wird, sehr schnell kleine Anpassung durchführen zu können, die allerdings im Gesamtprozess große Auswirkungen haben (bspw. eine neue Schnittstelle für einen anderen Hersteller/Kooperationspartner). Diese modularen Anpassungen sollen in Zukunft nicht mehr inhouse programmiert, sondern extern zugekauft werden. In diesem Sinne muss man auch „loslassen können“ und nicht mehr alles selber machen wollen. Dies hängt natürlich teilweise wieder mit der Angst zusammen „sich dann selbst wegzurationalisieren“ bzw. mit der Bereitschaft sich selbst weiterzuentwickeln und in ein geändertes Tätigkeitspektrum hineinzufinden. Bspw. führt dann ein Programmierer die Programmierarbeiten zwar nicht mehr selbst durch, ist aber im Rahmen des Projekts für andere Tätigkeiten zuständig und erweitert sein Aufgabenspektrum (vgl. dazu Themenfeld 3 und Veränderungen der Arbeitswelt im Folgenden).

Themenfeld 3: „Arbeitswelt 4.0“

Im Rahmen der Digitalisierung ist es wichtig, dass alle Ebenen eines Unternehmens an einem Strang ziehen – von der Geschäftsführung bis zur IT-Abteilung. Dazu wurde bei UNTERNEHMEN A eine Digitalisierungsstrategie erarbeitet, die von einem aufgewerteten Konzernbereich, dessen Aufgabe es ist, die digitale Transformation im Unternehmen offensiv voranzutreiben, umfassend begleitet wird.

UNTERNEHMEN A hat in den letzten Jahren vor allem im Bereich Elektronik und Software rasch Personal aufgestockt. Der Wandel der **Arbeitswelt** im Zuge der Digitalisierung ist im Unternehmen ein zentrales Thema. Dies hängt vor allem auch mit der Tatsache zusammen, dass der Mensch bzw. die MitarbeiterInnen stark im Mittelpunkt des Unternehmensinteresses stehen. Im Falle von UNTERNEHMEN A wird besonderen Wert darauf gelegt, dass die digitale Transformation in gutem Einklang mit den Veränderungen der Arbeitswelt stattfindet. Man empfindet und lebt im Unternehmen eine hohe soziale Verantwortung, d.h. es wird nicht rein „auf Basis von Zahlen operiert“. Aber auch im Falle von UNTERNEHMEN

A muss der Sorge der MitarbeiterInnen aufgrund des digitalen Wandels und der Implementierung neuer Technologien wegrationalisiert zu werden (Stichwort: „Ja, aber was mache ich dann überhaupt noch?“), aktiv begegnet werden. Oberste Priorität hat dabei auch künftig die MitarbeiterInnen über entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen und Projektbeteiligung „mitzunehmen“.

Dazu wird der Herausforderung des digitalen Wandels im Unternehmen auf Personalseite mit verstärkter **Aus- und Weiterbildung** begegnet. Wichtig ist dem Unternehmen in diesem Zusammenhang eine Standortbestimmung der MitarbeiterInnen und die Beantwortung zentraler Fragen wie: wo stehe ich als Unternehmen mit meinem Personal, wo möchte ich hin und was ist auf dem Weg dorthin notwendig? Aktuell wurde bspw. unter allen Office-MitarbeiterInnen eine Digitalisierungsbefragung durchgeführt, um den Digitalisierungsgrad festzustellen und zu erheben, welche Maßnahmen notwendig sind, um die im Unternehmen gewünschte und/oder benötigte (Qualifikations-)Stufe zu erreichen. Kernfrage der Qualifizierungsanstrengungen ist eine auf die Bedürfnisse, die Möglichkeiten und das Alter abgestimmte Strategie. Man plant mit sehr unterschiedlichen Qualifizierungsmaßnahmen, eine Herausforderung an der die HR-Verantwortlichen des Unternehmens derzeit aktiv arbeiten.

Know-how- bzw. Wissensaufbau findet bei UNTERNEHMEN A im IT- und Produktionsbereich häufig mit Kooperationspartnern statt. Extern ausgebildete MitarbeiterInnen geben das Wissen dann teils wieder intern weiter. Oftmals findet der Wissenserwerb jedoch nicht über die Schulung von MitarbeiterInnen statt, sondern das Wissen wird von außen über Kooperationen ins Unternehmen geholt. Hierbei ist es jedoch wichtig, dass interne MitarbeiterInnen eine „Grundahnung“ haben und die Prozesse verstehen, um das benötigte und extern zugekaufte Wissen (die Anforderungen) genau definieren und auch die Kostendimension der externen Leistung einschätzen zu können. D.h. es ist wichtig, dass MitarbeiterInnen gezielt formulieren können, was benötigt wird und wie ein Arbeitspaket auszusehen hat, das zugekauft wird.

Themenfeld 4: „Externe Kooperationen“

Hinsichtlich externer Kooperationspartner ist für das Unternehmen sowohl die geschäftliche als auch die wissenschaftliche Ebene bedeutend. Wissenschaftliche Kooperationen haben Tradition und gab es bei UNTERNEHMEN A bereits vor 40 Jahren. Auch aktuell und künftig werden wissenschaftliche Kooperationen für das Unternehmen bedeutend bleiben. Auf geschäftlicher Ebene hat sich die Branchenstruktur der Kooperationspartner in den letzten Jahren verstärkt in Richtung IT-Unternehmen verschoben. IT ist verstärkt zum „Business Enabler“ geworden. Für UNTERNEHMEN A gilt „IT runs the business“, aber nicht „IT is the business“, weil vom Produktportfolio her nach wie vor auch die Mechanik eine große Rolle spielt und auch weiter spielen wird. Über die letzten zweieinhalb Jahrzehnte ist UNTERNEHMEN A in beiden Bereichen gewachsen (in der Mechanik, dadurch, dass ein gewisser Sättigungsgrad erreicht war, allerdings nicht ganz im gewünschten Ausmaß).

Hinsichtlich der **Auswahl von Kooperationspartnern** ist aus strategischen Gründen vor allem das Kriterium „ausreichende Größe“ bzw. „Ressourcen“ bedeutend. Für UNTERNEHMEN A ist es wichtig, wenn man sich einmal für einen Partner oder eine Lösung entschieden hat, dass dieser Partner ausreichend Ressourcen hat, um UNTERNEHMEN A zu servizieren. Es gibt Systemanbieter am Markt, die zwar technisch gut sind, aber einfach zu wenige Ressourcen haben. Als Unternehmen muss UNTERNEHMEN A jedoch die Möglichkeit haben zu skalieren. Wenn sich die Anforderungen ändern (bspw. hinsichtlich Geschwindigkeit, Menge etc.), dann muss das auch vom Kooperationspartner rasch abdeckbar sein.

Wichtig ist bei der Auswahl von externen Lösungen die Offenheit für andere Systeme zu haben (d.h. keine verkapselten Systeme). UNTERNEHMEN A hat dies selber schmerzhaft mit einem eigenen Produkt erlebt, wo drei Jahre lang keine Möglichkeiten für Schnittstellen zu anderen Systemen bestanden, was allerdings von den Kunden ganz massiv gefordert wurde. Die Nutzung externer Anbieter bzw. Plattformen bedeutet zwar immer eine gewisse Form von Abhängigkeit, diese wird aber als vergleichsweise geringes Übel einer zeitgemäßen Struktur angesehen. Ein Verharren in einer alten Struktur hingegen würde langfristig ein viel größeres Übel bedeuten, mitunter zum Niedergang des Unternehmens führen (Motto: „Wer nicht mit der Veränderung geht, wird mit der Zeit gehen müssen“). Positiv wird angemerkt, dass mittlerweile schon viele externe Anbieter (bspw. hinsichtlich bestimmter Features) stark auf Kundenwünsche Rücksicht nehmen und die Interaktion mit dem Kunden mehr und mehr wird.

2.2 Fallstudie: UNTERNEHMEN B

Themenfeld 1: „Digitalisierungsfitness“

UNTERNEHMEN B verfolgt im Rahmen der **Digitalisierung** drei Hauptrichtungen: Kunden, interne Prozesse und die Digitalisierung der eigenen Produkte. Die Vision ist die Verbindung der realen und digitalen Welt, wobei das Unternehmen hier (auch international gesehen) eine Frontrunner-Position inne hat, vor allem weil die Industrie, in der man tätig ist, in der Fertigung schon in der Vergangenheit sehr viele Schritte in Richtung Industrie 4.0 getätigt und sich gegenüber anderen Industrien einen Vorsprung erarbeitet hat. Innerhalb dieser Industrie sind jedoch enorme Anstrengungen erforderlich um an der Spitze zu agieren und auch künftig dort zu bleiben.

Im Zusammenhang mit dem digitalen Wandel gibt es zwei unterschiedliche Wege. UNTERNEHMEN B geht einerseits stark in die Hochautomatisierung, andererseits existieren noch „alte (Produktions-)Hallen“, wo der Mensch noch stärker im Einsatz ist. Es gibt daher unterschiedliche Anforderungen, für die wiederum unterschiedliche Denkweisen im Rahmen einer (Digitalisierung-)Strategie notwendig sind (so sind bspw. die Analysemöglichkeiten oder -notwendigkeiten in der „alten Welt“ andere als in einer hochautomatisierten Welt). Die digitale Transformation (auch) der „alten Welt“, wird bei UNTERNEHMEN B schon seit gut einem Jahrzehnt forciert und auch als essentiell angesehen, um profitabel und zukunftsfit bleiben zu können. Dieses agieren in zwei Welten sieht man als Herausforderung, die viele Unternehmen weltweit betrifft, da selten von Anfang an hochautomatisierte Einheiten „auf die grüne Wiese gestellt werden“. Viele Unternehmen haben in ihren Produktionsbetrieben noch historisch gewachsene Bestandteile und müssen auch dort profitabel bleiben. Gerade hier sind Ansätze von Industrie 4.0 und ein gezielter Einsatz digitaler Technologien entscheidend.

Daraus lässt sich für das Unternehmen auch eine entscheidende Erkenntnis ableiten: Digitalisierung ist nicht ein einziger großer Schritt. Die Ansicht, dass Digitalisierung erst „am Ende des ganzen Weges“ funktioniert – dann wenn „alles fertig ist“ – ist auch heute noch ein vielfach existierendes Missverständnis. Digitalisierung besteht aus einer Vielzahl kleiner Schritte, wobei sich jedoch schon mit den ersten Schritten, viele Benefits ergeben können. Zum Anderen ist auch erst durch diese kleinen Schritte ein wirkliches Lernen, Verstehen und Planen der nächsten Schritte möglich, d.h. ein Unternehmen erhält aus der Vielzahl der kleinen Schritte erst ein (Gesamt-)Bild der digitalen Transformation, das sich langsam aufbaut und dann immer konkreter wird. So gesehen kommt (auch) UNTERNEHMEN B aus einer Welt, wo die Weiterentwicklung und Digitalisierung aus dem Bestand heraus betrieben wird und die findet in der Vielzahl kleiner Schritte statt. Selbst hochautomatisierte Lösungen von UNTERNEHMEN B berufen sich letztendlich auf dieses historische Lernen. Aufgrund der verschiedenen Produktionshallen-Generationen muss UNTERNEHMEN B gerade auch in bestehende Infrastruktur intelligent investieren, wobei sich das Unternehmen bei der Automatisierung/Digitalisierung immer an der Grenze dessen bewegen muss, was wirtschaftlich sinnvoll ist.

Potenziale neuer **Technologien** werden bei UNTERNEHMEN B für eigene Wertschöpfungsprozesse genutzt, das Unternehmen ist mit seinen Produkten und Lösungen aber auch stark in der Enabler-Rolle (IoT, Connectivity, intelligente und verknüpfte Sensorik, Mensch-Maschine-Interaktion, 3D-Imaging etc.) und diese Rollen befruchten sich gegenseitig. Dadurch, dass UNTERNEHMEN B sehr gut versteht, was mit den Technologien am Markt und in Wertschöpfungsprozessen möglich ist, kann dieses Wissen wiederum effizient für die Zukunftsfitness der eigenen Unternehmensstrukturen und (Produktions-)Prozesse genutzt werden.

Basis für eine erfolgreiche Digitalisierung ist eine „saubere“ **Prozessharmonisierung** und ein gutes Verständnis des gesamten Datenflusses im Unternehmen. Was heute ausreicht, um Entscheidungen in einem lokalen Umfeld für die Fertigung zu tätigen, wird künftig in immer stärker vernetzten und in nachfolgenden oder parallel dazu laufenden Prozessen genutzt werden. Die Fertigungsabläufe waren bei UNTERNEHMEN B bereits in der Vergangenheit schon gut synchronisiert, in einem nächsten Schritt geht es darum dass mit Daten aus einzelnen Prozessschritten automatische Entscheidungen durch das System selbst getroffen werden. Dafür sind ein geeignetes Datenmanagement und ein gutes Verständnis der Prozesse sowie der Vernetzung einzelner Prozesse und der dahinterliegenden Daten erforderlich. Hier sieht selbst UNTERNEHMEN B im eigenen Unternehmen noch Potenziale, Prozesse in einem wesentlich effizienteren Maße umzusetzen (mehrere größere Projekte in diese Richtung laufen bereits), was allerdings ein hohes Maß an Investment notwendig macht. Auf der anderen Seite birgt die Digitalisierung ein riesen Potenzial, das noch in vielen Unternehmen schlummert. Mit entsprechendem **Datenmanagement** gilt es heute bereits die Voraussetzungen zu schaffen, um künftig verstärkt mit KI und automatischer Entscheidung arbeiten zu können. Prozesse im Unternehmen werden in Zukunft noch viel stärker zusammenwachsen, mitunter auch Prozesse, die auf den ersten Blick gar nicht viel miteinander zu tun haben. In diesen Bestrebungen ist UNTERNEHMEN B in einzelnen Schritten heute schon sehr weit, der nächste Schritt ist dann die Verbindung einzelner Prozesse, sodass diese dann alle synchron ablaufen. Hinsichtlich der Interoperabilität von Prozessen und dem Datenaustausch gilt es, sich als Unternehmen intensiv mit dem Thema Standardisierung auseinanderzusetzen, dann ist es auch möglich, auf Lösungen am Markt zurückzugreifen und diese in eigene Prozesse „einzubauen“.

Gravierende Veränderungen sieht man im Unternehmen im Bereich digitale Vernetzung und (Informationsmanagement-)Lösungen zum Endkunden hin bzw. im Bereich der Kundenpyramide. Über die letzten Jahre gab es einen großen Transformationsprozess vom stark ausgeprägten Key-Account-Geschäft mit großen Kunden hin zu einem anonymen Massenmarkt, wo man den Endkunden nicht kennt. In diesem Massenmarkt bewegen sich auch sehr kleine, innovative Start-ups, d.h. es kommen von dort viele Innovationsimpulse, die es aufzunehmen gilt. Mit den derzeitigen Bestrebungen in Richtung Digital-Marketing, versucht UNTERNEHMEN B dem Massenmarkt „ein Gesicht zu geben“ (Personenanalyse, Zielgruppensegmentierung etc.) um Kundengruppen direkt ansprechen zu können. Dazu wird auch wesentlich mehr Information über verschiedenste Kanäle (bspw. auf der Homepage des Unternehmens) zur Verfügung gestellt, damit sich Kunden ihren Bedürfnissen entsprechend direkt selbst informieren können. Hier gibt es einen komplett anderen Ansatz, einen gewaltigen Change-Prozess.³⁹ Auch schwingt der Aspekt der Individualisierung mit, sich vom Angebot her immer gezielter und individueller zum Kunden hin zu entwickeln. Zu wissen wer der Kunde (Entscheidungsträger) ist und genau zu verstehen, was diese Kunden wirklich benötigen, ist von großer Bedeutung. Dies wird bspw. über Produkt-Registrierungen (Seriennummer) im Internet umgesetzt und so der Kontakt zum Kunden hergestellt. Auf diese Weise kann der Kunde identifiziert werden und das Unternehmen kann gezielt und mit individuellen Maßnahmen auf den Kunden zugehen.

Sowohl hinsichtlich Lösungen und Bedarfe des Kunden, aber auch des Lieferanten (Zulieferers) ist das Unternehmen heute gefordert Prozesse wesentlich individueller, aber auch breiter aufzusetzen und zu implementieren. So haben Partner teils unterschiedliche Infrastrukturen zur Verfügung, d.h. es müssen mehrere Varianten der Abwicklung angeboten werden, einerseits für Partner/Kunden, die schon hoch digitalisiert in diese Prozesse einsteigen können, andererseits müssen auch diejenigen abgeholt werden,

³⁹ Früher wurden MitarbeiterInnen im Vertrieb zu Experten ausgebildet, die in weiterer Folge zum Kunden gegangen sind, heute wird die Information über digitale Medien, Videos, E-Learning, Simulationstools etc. direkt und online dem Kunden vermittelt.

die in ihren Prozessen „noch nicht soweit sind“. Dies wird bei UNTERNEHMEN B allerdings auch als Weg gesehen, den man (im Wertschöpfungsnetzwerk) gemeinsam gehen muss. Unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten müssen dabei immer wieder synchronisiert werden. Als Unternehmen wird man teilweise „herunter gebremst“, teils „läuft man aber auch selbst kurz hinterher“ (bspw. in „Silicon Valley-Kooperationen“).

Themenfeld 2: „Wettbewerbsfähigkeit“

Die (fortschreitend umgesetzte) Digitalisierung ist für UNTERNEHMEN B ganz zentral für die **Wettbewerbsfähigkeit**. Würde UNTERNEHMEN B diesen eingeschlagenen Weg nicht gehen, wären sie in ihrem Markt – einem Markt mit sehr hohem Anspruch an das Produkt – nicht konkurrenzfähig. In den Fabriken von UNTERNEHMEN B gibt es die Zielvorgabe die Produktivität (trotz steigender Gehälter und der Inflation) jedes Jahr um 5% zu steigern, was nur mit neuen Technologien und digitalen Lösungen zu schaffen ist, oder mit Know-how, um Produkte mit neuen Features auszustatten. Unternehmensziel ist es, technologisch mit den Produkten an der Weltspitze zu konkurrieren, diese aber trotzdem wirtschaftlich anbieten zu können. Das ist auch der Motor, warum am Standort in Österreich investiert wird – um langfristig wettbewerbsfähig zu sein. Es ist eine Investition in die Zukunft, eine „sehr hohe Investition in die Zukunft“.

So gesehen ist die Digitalisierung des Unternehmens und die eingesetzten technologischen Ansätze ein 100%-Hebel für die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit. Man muss diesen Weg als Unternehmen gehen, denn die Mitbewerber von UNTERNEHMEN B warten nur darauf, die Anteile am Markt mit übernehmen zu können. Es ist ein permanenter Kampf, ein internationaler Kampf, am Markt zu bestehen. Es findet ein jährlicher „cost-down-Druck“ auf die Produkte statt, d.h. die Preise müssen entsprechend reduziert werden, was wiederum durch eine Effizienzsteigerung in der Produktion wettgemacht werden muss und/oder durch Innovation, d.h. durch die Entwicklung technologischer Lösungen (teils für komplett neue/andere Märkte). Daher ist es auch wichtig in der Lage zu sein, Zyklen schnell zu erkennen und rasch zu reagieren. Es geht darum dieses – aus den Zyklen abgeleitete – Markt- und Kundenverständnis in Prozessen abzubilden und auf neue Themen möglichst rasch reagieren zu können.

Ein wichtiger **Erfolgs- und Wettbewerbsfaktor** ist weiters, hinsichtlich prinzipieller Unternehmensentscheidungen nachhaltiger zu denken und sich kontinuierlicher zu entwickeln (als die Konkurrenz). Das Unternehmen ist zwar an der Börse und somit den Ergebnissen verpflichtend, aber wichtige strategische Entscheidungen werden nicht im Hinblick auf das nächste oder übernächste Quartalergebnis getroffen, sondern der Konzern wird so aufgestellt, dass er in Fünf-Jahres-Zyklen denkt. Es geht um eine sehr bewusste Entscheidung, sich als Unternehmen auf einen längeren Weg zu begeben und bei diesen Überlegungen spielt die Digitalisierung eine große Rolle.

Für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit ist es nach Ansicht von UNTERNEHMEN B auch wichtig, das disruptive Potenzial von großen Konzernen (sog. Game Changing Accounts)⁴⁰ nicht zu unterschätzen. Die zuständige Division „hat ihr Ohr sehr nah an diesen Konzernen“, weil man der Überzeugung ist, dass diese Unternehmen die Zukunft nachhaltig verändern werden. UNTERNEHMEN B muss verstehen, was diese Firmen vorhaben und dies in seinen mittelfristigen Strategien berücksichtigen, damit es seine Produkte und Technologien dahingehend anpassen kann, was diese Game-Changing-Accounts brauchen,

⁴⁰ Auf der einen Seite in Amerika: Facebook, Alphabet, Amazon, Microsoft etc. und auf der anderen Seiten, mindestens genauso wichtig, die Gegenspieler in China: Baidu, Alibaba, Tencent, JD, die mit ihren Geschäftsmodellen in den letzten Jahren oder Jahrzehnten fast die Welt revolutioniert haben.

um nicht in 5, 10, „X“ Jahren als „Digitalisierungsverlierer“ dazustehen. Diese Firmen nähern sich sehr rasch anderen Bereichen, als jenen aus denen sie ursprünglich kommen, d.h. diese Unternehmen transformieren sich sehr schnell und das muss man sehr genau beobachten. Auf der anderen Seite bieten diese neuen Firmen aber auch Chancen. So hat bspw. ein großer asiatischer Anbieter einer Website für den B2C-Handel ein eigenes Shop-in-Shop-Konzept, wo UNTERNEHMEN B mittlerweile seinen eigenen branded Store betreibt. Das ist ein ganz neuer Kanal, wo das Unternehmen seine Produkte direkt in den chinesischen Markt verkaufen kann. So verändern diese Entwicklungen einerseits die Vertriebsstrukturen, andererseits haben diese Player eine große Marktmacht, gerade in neuen Emerging Applications wie z.B. Smart City, Smart Building, Voice User Interface etc., sodass sie auch neue Standards setzen werden. Man muss die Konkurrenzsituation sehr genau beobachten und sich sehr flexibel in neue Strukturen einklinken um Wettbewerbsfähig zu bleiben. Der innovative Anspruch ist hier auf verschiedenen Ebenen sehr hoch.

Eine wesentliche strategische Stoßrichtung der letzten Jahre war es auch, sehr genau zu verstehen, in welche Anwendungen die Produkte und Lösungen einfließen und welche Anforderungen diese Anwendungen haben. Nur mit diesem Verständnis ist das Unternehmen in der Lage neue, zukunfts- und wettbewerbsfähige Produkte zu definieren. Da die Industrie, in der UNTERNEHMEN B tätig ist, eine sehr zyklische ist, ist es ein enormer Wettbewerbsvorteil, diese Zyklen frühzeitig antizipieren und entsprechend darauf reagieren zu können, bspw. durch die Bereitstellung von Fertigungskapazitäten, etc. Und hier hilft die Digitalisierung (und die daraus gewonnenen Daten) enorm – gepaart mit der menschlichen Einschätzung und dem Erfahrungswissen diese Daten auch richtig zu interpretieren.

Um **Investitionsentscheidungen** zu verstehen, muss man sich die Umsetzungsstrukturen der Digitalisierungsstrategien in einzelnen Unternehmen ansehen. Jedes Unternehmen hat andere Strategien, das Thema Digitalisierung umzusetzen. Viele Unternehmen haben einen Chief Information Officer (CIO) oder einen Chief Digital Officer (CDO) implementiert, UNTERNEHMEN B hat das nicht gemacht, sondern fokussiert auf die drei Bereiche, Markt(-auftritt), interne Prozesse und die Weiterentwicklung der eigenen Produkte und Lösungen. Während andere Unternehmen die Digitalisierung „als gesamtes Unternehmensprogramm“ umsetzen, findet sie bei UNTERNEHMEN B in allen Abteilungen (parallel) statt, d.h. auch der Investitionsdruck betrifft alle (Unternehmens-)Bereiche. Jede Abteilung muss sich selbst weiterentwickeln und im Rahmen der Digitalisierung effizienter und effektiver werden. Der Anspruch ist so breit in der Substanz des Unternehmens verankert, dass es sehr schwierig wäre dies „von oben punktuell zu steuern“. UNTERNEHMEN B denkt und entwickelt das Thema Digitalisierung bottom-up. Der Gedanke dahinter ist, wie verhindert man, dass sich ein „riesen Tanker“ bildet, der dann mit großer Beharrlichkeit in die falsche Richtung fährt und wie bekommt man das im Unternehmen schneller korrigiert, schneller verändert etc. Und hier ist UNTERNEHMEN B der Überzeugung, dass dies bei der Digitalisierung nur über eine größere Verteilung in die einzelnen Firmenbereiche hinein möglich ist. Und das bedeutet auch, notwendige Investitionen entscheiden sich aus den jeweiligen Segmenten heraus und werden auch eigenständig und in deren Verantwortung getätigt.

UNTERNEHMEN B investiert im Rahmen der Digitalisierung hohe Summen sowohl in Hardware, Maschinen und Gebäude als auch in den R&D-Bereich betreffend neuer Produkte und Lösungen. Im Bereich IoT wird massiv in Connectivity investiert, weiters in die Automatisierung der Company-Prozesse, also jener Prozesse die klassisch nicht im Fokus sind, die aber aus Sicht von UNTERNEHMEN B ein enormes digitalisierungspotenzial bieten. Investitionen des Unternehmens führen auch zu entsprechenden Spillover-Effekten. Wenn UNTERNEHMEN B bspw. in die Automatisierung der Fertigung investiert, „nimmt das Unternehmen auch die Lieferanten mit“, die diese Schritte mitgehen (müssen). Das geht in alle Teilbe-

reiche hinein und betrifft sowohl die Fertigung (und die Lieferanten in diesem Bereich) als auch den Bereich Entwicklung. Dort finden Entwicklungen mittlerweile virtuell statt, über alle Standorte hinweg und auch hier werden Unternehmen (bspw. kooperierende KMU) „mitgenommen“.

Themenfeld 3: „Arbeitswelt 4.0“

Im Zuge der Digitalisierung des Unternehmens verändern sich auch **Unternehmens- und Entscheidungsstrukturen**, d.h. technische Entwicklungen schlagen sich auch auf Organisationsstrukturen nieder. Ein wesentlicher Treiber dieser Veränderung ist der die Digitalisierung begleitende Trend, dass Daten immer schneller und in größerer Zahl verfügbar sind. Dementsprechend können auch Entscheidungen im Unternehmen „on-the-fly“ getroffen werden. Es sinkt der Abstimmungsbedarf und es verändern sich Strukturen und Verantwortungen. Entscheidungen werden im Unternehmen „weiter nach unten“ verschoben, weil Daten aktueller, besser aufbereitet und schneller verfügbar etc. sind. Aufbauend darauf werden (Organisations-)Strukturen bei UNTERNEHMEN B permanent durchleuchtet und angepasst, um noch schneller auf Situationen reagieren zu können. Vieles kann mittlerweile „auf Knopfdruck“ von einem Standort irgendwo auf der Welt entschieden werden. Es entstehen Kompetenz-Zentren (vom technischen Marketing bis hin zur Buchhaltung), die Themen bearbeiten und abwickeln. Für Kunden oder Partner macht es dabei keinen Unterschied, wo auf der Welt die Entscheidung getroffen wird.

Digitalisierung führt zu Konsolidierung sowie zu mehr Freiheitsgraden hinsichtlich der Art wo Entscheidungen passieren, was man als Unternehmen gestalterisch im positiven Sinne nutzen kann. Entscheidungen werden zunehmend dort getätigt, wo das entsprechende Know-how verfügbar ist. Dadurch, dass Daten schneller, einfacher etc. verfügbar sind, haben Verantwortliche teils auch den Freiraum sich mit Entscheidungen intensiver auseinander zu setzen und letztendlich bessere Entscheidungen treffen zu können. Die Geschwindigkeit führt auch zu einer veränderten Arbeitsweise insgesamt zwischen Funktionen. Klassische Funktionen, im Sinne von Organisations-Strukturen bzw. Abteilungen werden sich nach Ansicht des Unternehmens immer weiter auflösen. Es wird verstärkt in Teams zusammengearbeitet, wo verschiedene Funktionen verfügbar sind. Die Hierarchie wird flacher werden. Post-Funktionale Zusammenarbeit, Teamverständnis werden wichtige Kompetenzen sein, die die MitarbeiterInnen mitbringen müssen, gute Kommunikation, Aufnahmebereitschaft etc. – und klassische Strukturen hierarchischer Art werden immer weniger werden. Auch wenn sich diese Veränderungen aktuell erst in Ansätzen in der Unternehmenspraxis zeigen, wird sich das System in Zukunft stark verändern und somit verändert die Digitalisierung nicht nur die benötigten Qualifikationen und Kompetenzen auf technischer Seite, sondern auch auf organisatorischer oder betriebswirtschaftlicher sowie auf Seite der Unternehmensführung.

Das Fundament von UNTERNEHMEN B sind exzellente MitarbeiterInnen, weshalb das Thema **Mitarbeiterqualifikation** ein sehr bedeutendes ist, auf das großes Augenmerk gelegt wird. Digitalisierung geht stark einher mit Kompetenzentwicklung „der gesamten Mannschaft“. Bspw. ist es ein ganz entscheidender Management-Faktor zu verstehen, wie die Märkte und deren Transformationen funktionieren. Das ist auch mit ein Grund, warum die Anzahl der AkademikerInnen in der Produktion kontinuierlich gewachsen ist – weil die neuen Anforderungen durch die Digitalisierung von den MitarbeiterInnen verstanden und vorangetrieben werden müssen. Und UNTERNEHMEN B ist überzeugt, dass einer der Erfolgsfaktoren des Standortes darin liegt, dass diese dahinterliegende Transformation in der Qualifikation der MitarbeiterInnen kontinuierlich und konsequent vorangetrieben wurde.

UNTERNEHMEN B hat sich als ursprüngliche „Hardware-Company“ im Laufe der Zeit stark gewandelt. Mit den Produkten bewegt sich das Unternehmen immer stärker in den Software-Teil des Marktes hinein. Mittlerweile gibt es bereits Divisionen die 30% bis 40% ihres Umsatzes über die Software machen und es wird in diese Richtung weitergehen. So gesehen muss sich das Unternehmen auf allen Ebenen weiterentwickeln und so auch die **Kompetenzprofile** neu ausrichten. Auch Aus- und Weiterbildung nimmt bei UNTERNEHMEN B einen hohen Stellenwert ein. Der Schwerpunkt liegt auf der Ausführung fachlicher Aufgaben am Arbeitsplatz, wo Wissen durch Lernen im Netzwerk, Feedback und Zusammenarbeit mit KollegInnen erworben wird. Einen weiteren wichtigen Anteil stellen traditionelle Lern- und Entwicklungsaktivitäten dar. Es existiert ein vielfältiges Angebot an internen und externen Weiterbildungsmöglichkeiten. Interne Schulungen sind für das Unternehmen vor allem aufgrund vieler hausspezifischer Funktionalitäten und Anforderungen bedeutend.

Wissen wird aber auch vom Markt abgeholt, bspw. dort wo neue Tätigkeitsfelder entstehen oder künftig entstehen werden. Im Marketing-Bereich sind dies bspw. Social-Media-ManagerInnen im Digital-Marketing. Das sind Bereiche, die künftig auch in einem B2B-Unternehmen wie UNTERNEHMEN B gefragt sein werden. Für diese Jobs, die im Entstehen sind, muss sehr oft auch Expertise von außen eingeholt werden. Das hat selbst UNTERNEHMEN B heute noch nicht in der Qualität im Unternehmen, wie man es eigentlich brauchen würde. Know-how holt sich das Unternehmen auch aus anderen Industrien, die in manchen Themen Vorreiter sind. Viele Trends der letzten Jahre kommen bspw. aus dem B2C-Bereich. UNTERNEHMEN B wirbt Personen mit Erfahrung aus diesem Bereich an, um auf diese Weise neue Kompetenz im Haus aufzubauen.

Ein ganz wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Qualifikationen und Zukunftskompetenzen ist auch die Generationen-Frage. Man ist bei UNTERNEHMEN B überzeugt, auch die Digital Natives, also Personen, die bereits mit dem digitalen Wandel (und den Tools, Methoden, Kommunikationskanälen, etc.) aufgewachsen sind, zu brauchen. Hier muss auch eine Form des Generationenmanagements betrieben werden. Bei UNTERNEHMEN B rechnet man damit, dass es relativ lange Zeit eine „Zweigleisigkeit“ geben wird. Dabei gilt es unterschiedliche Generationen und unterschiedliches Know-how zusammenzubringen und zu vereinen (bspw. haben Personen mit hohem KI-Know-how, vielleicht nicht das notwendige Geschäfts-, Produktions- oder Prozess-Know-how). Diese Aufgabe übernimmt das Unternehmen großteils selbst. Es werden junge Leute aufgenommen, die hohes Technologie-Know-how haben und mit ExpertInnen in der Forschungsentwicklung oder auch im Marketing zusammengebracht, um gemeinsam an (künftigen) Problemstellungen zu arbeiten. Eine allumfassende (interdisziplinäre) Ausbildung, die dies entsprechend abdeckt, gibt es so nach Ansicht des Unternehmens nicht wirklich am Markt.

Themenfeld 4: „Externe Kooperationen“

Partnerschaften und **Forschungsnetzwerke** sind wesentliche Erfolgsfaktoren im globalen Wettbewerb. UNTERNEHMEN B arbeitet mit national und international führenden Forschungseinrichtungen zusammen und engagiert sich in vielen strategischen Kooperationen und Partnerschaften im In- und Ausland.

Um auf dem (in Themenfeld 2 angesprochenen) nachhaltigen Entwicklungsweg voranzukommen, gibt es für UNTERNEHMEN B sowohl in Österreich als auch Europa wichtige Partner mit denen in vielen kollaborativen Projekten zusammengearbeitet wird. In diesen werden auch ganz gezielt Bereiche und Themen aufgegriffen, in denen noch „Nachholbedarf“ im Unternehmen besteht bzw. Know-how aufgebaut werden soll. Ziel ist es voneinander zu lernen und sich gemeinsam weiter zu entwickeln. Über kollaborative Projekte das Wissen zu erweitern, ist ein grundsätzliches Prinzip, welches das Unternehmen seit Jahren

umsetzt. Man ist der Ansicht, es wäre vermessen zu glauben, dass in einem Unternehmen alle „besten Köpfe der Welt“ vereint sind, man muss daher über die Unternehmensgrenze hinweg die besten suchen und mit diesen zusammen spezifische Themen weiterentwickeln. In diesen Kooperationsprojekten bzw. auch für den Modus der Zusammenarbeit fungiert die Digitalisierung als Enabler. Gemeinsames Lernen findet bei UNTERNEHMEN B teils auch global statt. Gerade für die Entwicklung neuer Technologien oder neuer Applikationen, gibt es im Unternehmen bspw. ein weltweit agierendes Partner-Managementteam. Know-how wird von außen über Kooperationen aber auch Akquisitionen ins Unternehmen geholt. Hier erhofft man sich die besten Wege, die andere schon gegangen sind, auch für UNTERNEHMEN B nutzbar zu machen – Know-how also nicht immer nur selbst im Haus aus- und aufzubauen.

Generell funktioniert die Zusammenarbeit (auch in Österreich) mit Kunden in Forschungs- und Entwicklungsprojekten sehr gut, vor allem mit Kunden, die sich in der Branche auskennen und „die gleiche Geschwindigkeit“ haben. Bei Zulieferern ist es teils schwieriger, vor allem auch am heimischen Markt. Wenn es um externe Digitalisierungs-Unterstützung geht, fokussiert man (als Frontrunner) vor allem den weltweiten Markt. Grundvoraussetzung einer Zusammenarbeit ist auch eine gemeinsame (Unternehmens-)Philosophie bzw. Innovations- und Digitalisierungskultur. Auch die Zusammenarbeit mit den Universitäten am Standort Österreich bzw. die enge Verbindung in die Universitätslandschaft hinein wird explizit als wichtig hervorgehoben. Der Aufbau und das flexible Anpassen von Netzwerken an die jeweiligen Forschungsschwerpunkte, teilweise „beyond state-of-the-art“, funktioniert in Österreich sehr gut und das nutzt das Unternehmen am Standort. Der Benefit für Universitäten und Forschungseinrichtungen liegt im Zuge einer Zusammenarbeit vor allem darin, relativ früh Zugang zu realen Produktionsdaten zu bekommen. Dadurch können sie ihre Forschung sehr gut kalibrieren und das ist ein großer Vorteil bei der Evaluierung neuer Forschungsansätze.

Selektiv ist die Auswahl der Forschungspartner vor allem in Richtung „welche Skills brauche ich zusätzlich“. Ziel ist es in Forschungsprojekten als Gruppe gemeinsam zu wachsen, es zählt der Win-win-Gedanke. Mit einigen Kunden bestehen sehr enge Kooperationen, die sich über zahlreiche Forschungsprojekte entwickelt haben, in denen viel Beziehungskapital und Vertrauen aufgebaut wurde. Diese (Vertrauens-)Basis wird als sehr wichtig und entscheidend für das Gelingen des Projekts erachtet. Viele Projekte sind heutzutage nur auf einer solchen Basis möglich, da digitale Systeme teilweise derart komplex sind, dass Herausforderungen oft nur gemeinsam gelöst werden können.

Ein weiterer Aspekt von Kooperation ist jener, dass über Partnerschaften auch gemeinsam neue Kunden bzw. neue Kundenschichten erschlossen werden können, bspw. durch gemeinsame Entwicklungen, wo UNTERNEHMEN B die Hardware liefert und die Partner die Software-Komponente bzw. das Applikationsdesign und Know-how zur Verfügung stellen. Das ist auch eine komplett neue Herangehensweise im Produktentwicklungs- und Vermarktungsprozess.

Durch den gemeinsamen Weg, den Kooperationspartner mit UNTERNEHMEN B gehen, gewinnen auch diese an Wettbewerbsfähigkeit. Wenn UNTERNEHMEN B und seine Kunden sehr frühzeitig im Entwicklungsprojekt miteinander reden und einander sorgfältig zuhören, mündet das letztendlich in verbesserten neuen Produkten, die dann wiederum auch den Kunden entsprechend weiterbringen. UNTERNEHMEN B ist ein Impulsgeber für sein (unternehmerisches) Umfeld das natürlich nicht bei der österreichischen Grenze halt macht, sondern jeder der mit dem Unternehmen gemeinsam den eingeschlagenen Weg geht, gewinnt an Wettbewerbsfähigkeit. Und das macht das ganze Wertschöpfungs-system stark, resilient und zukunftsfit.

2.3 Fallstudie: UNTERNEHMEN C

Themenfeld 1: „Digitalisierungsfitness“

UNTERNEHMEN C verfolgt im Bereich Geschäftsmodelle, Prozesse und Produkte drei wesentliche Stoßrichtungen: Hinsichtlich der **Produkte** geht es vor allem darum, diese mit digitalen Technologien anzureichern und aktiv kommunikationsfähig zu machen. Das ist für das Unternehmen vor allem aufgrund der Tatsache, dass es ein Komponentenlieferant ist, relevant. Die Produkte müssen in der Lage sein, mit der Maschine/der Steuerungssoftware der Maschine zu kommunizieren bzw. mit einer ganzen Fabrik/einem ganzen Werk.

Die Digitalisierung der (Unternehmens-) **Prozesse** sieht man auch bei UNTERNEHMEN C als evolvierenden Prozess, der eigentlich schon seit Jahrzehnten läuft (und gewissermaßen bereits mit dem Einzug des ersten Computers in das Unternehmen begonnen hat). Hierbei gilt es in den letzten Jahren und aktuell vor allem aufgrund neuer technologischer Möglichkeiten zu evaluieren, wo man Prozesse verbessern bzw. optimieren kann. Dies geschieht entlang der gesamten Wertschöpfungskette mit dem Ziel alle Digitalisierungsmöglichkeiten zu nutzen um effizienter bzw. schneller „zum Kunden hin“ zu werden und sich stärker mit dem Kunden zu vernetzen (Stichwort: Plattform). So hat das Unternehmen mittlerweile Kunden, an deren Systeme sie bereits vollständig angebunden sind. Dies wird – im wahrsten Sinne des Wortes – als Teil der „Kundenbindung“ gesehen, da ein transaktionaler Kunde, wenn eine starke Vernetzung der Systeme besteht, „nicht von heute auf morgen“ den Lieferanten wechselt (bzw. wechseln kann).

Veränderungen lassen sich bei UNTERNEHMEN C über die gesamte Prozess- bzw. Wertschöpfungskette verorten, so gesehen kann das Unternehmen keine einzelnen Bereiche besonders hervorheben. Sie betreffen die gesamte Wertschöpfungskette inkl. der Supportprozesse wie den Finanzbereich und das Controlling. In diesen Bereichen verwendet das Unternehmen z.B. Production Operator Dashboards (PODs), um bspw. häufig zu wiederholende Tätigkeiten automatisiert durchzuführen. Es gibt keinen Bereich, in dem Digitalisierung nicht Einzug gehalten hat: Im Verkaufsprozess, in der Logistik, in der Produktion. Die gesamte Prozesswelt ist im digitalen Wandel und steht dadurch in einem kontinuierlichen Veränderungsprozess. Dazu wird im Rahmen der Standardisierung und Automatisierung bei UNTERNEHMEN C im gesamten Konzern SAP HANA eingeführt.

Die dritte Stoßrichtung – vom Unternehmen als „Kür“ bezeichnet – sind digitale **Geschäftsmodelle**. Hier will man auch Vorsorge treffen und sicherstellen, dass nicht ein „Über der Industrie“ (bezogen auf das Geschäftsfeld/die Geschäftsfelder des Unternehmens) kommt und alles revolutioniert. Hier beschäftigt sich das Unternehmen schon seit längerem mit der Kernfrage: „Wie können digitale Geschäftsmodelle in der Zukunft aussehen?“, wobei für UNTERNEHMEN C auch in Zukunft klar das Produkt im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit steht. Das Unternehmen engagiert sich in neuen Businessmodellen, aber schlussendlich geht es im Kern darum, Umsatz und Marktanteile abzusichern und zu erweitern und mit (neuen) digitalen Lösungen den Kunden stärker an das Unternehmen zu binden. In Bezug auf bessere Kundenbindung wurde auch ein eigenes Innovation Lab im Unternehmen installiert, wo unter Zuhilfenahme moderner agiler Möglichkeiten, bspw. in „Shark Tanks“ nach dem „fail early, fail fast“-Prinzip neue Businessmodelle entwickelt werden. Weiters wurde vor zwei bis drei Jahren damit begonnen über „normale“ Kundenbefragungen hinausgehende Kundenanalysen durchzuführen, um unter anderem in Kooperation mit externen Psychologen verstärkte versteckte Kundenbedürfnisse zu identifizieren und zu analysieren. Das Lab selbst startete offiziell vor einem Jahr, mit speziell ausgebildeten, dem Lab zugewiesenen, MitarbeiterInnen. Dabei werden bspw. verstärkt Produkte „as a service“ angeboten (im Falle von Unter-

nehmen C bspw. Maschinenflotten, die verleast werden, wobei der ganze Prozess voll digitalisiert ist). Das ist auch eine Richtung in die künftig stärker gearbeitet wird.

Die Ziele für die kommenden ein bis zwei Jahre sind bei UNTERNEHMEN C ganz klar von der Prozessseite und den Digitalisierungsmöglichkeiten geprägt. Vorrangige Ziele sind die Basis global auszurollen, die Vernetzungen in die Cloud bzw. in Cloud-Systeme, digitale Business-Modelle weiterzutreiben und die Produkte „fit für die Zukunft“ zu machen. Obwohl die Digitalisierung ein evolvierender Prozess ist, der bereits vor vielen Jahren gestartet wurde, beschleunigt er sich, da es mittlerweile mehr technologische Möglichkeiten gibt, Dinge zu machen, die in den letzten Jahrzehnten einfach noch nicht möglich waren. So erlebt bspw. die Statistik mit ihren Methoden aus den 50er und 60er Jahren eine Renaissance, weil es jetzt die „Computing Power“ gibt entsprechende Daten „real time“ zu verarbeiten, was vorher (technisch) nicht möglich war.

Technologien bzw. **technologische Ansätze**, die im Unternehmen eine wesentliche Rolle spielen sind vor allem die Themenfelder IoT und Industrie 4.0 bzw. generell Hochautomatisierungen, in jeglicher Form. Im Zentrum steht dabei immer die Frage: Wo können Prozesse automatisiert bzw. vereinfacht werden? Egal ob das jetzt Softwareroboter sind oder PODs oder in Richtung Fertigung gedacht, die Automatisierung von Fertigungsschritten oder die Vernetzungen von Maschinen, um Rückmeldungen für weitere Optimierungsschritte zu nutzen (Systemdaten, Maschinendaten bzw. die Daten „vom Mann/von der Frau an der Maschine“). Hinsichtlich der Potentiale die das Thema KI ermöglicht, sieht man sich derzeit noch etwas weiter weg. Hier werden – nach eigener Angabe – noch eher „einfache“ statistische Modelle genutzt. Das Unternehmen beschäftigt sich in diesem Zusammenhang bspw. mit neuronalen Netzwerken. Auch das Thema „digitaler Zwilling“ wird angedacht.

Datenschutz bzw. die General Data Protection Regulation (GDPR) in Europa ist ein wichtiger Bereich im Unternehmen. Als globaler Konzern muss sich UNTERNEHMEN C intensiv mit diesem Thema auseinandersetzen und sicherstellen, dass dem Datenschutz genüge getan wird und alle erforderlichen Vorschriften erfüllt werden. Das ist mit global vernetzten Systemen eine besondere Herausforderung (vor allem auch aufgrund unterschiedlicher lokaler Anforderungen, wo und wie Daten gespeichert werden dürfen). Darauf bezogen müssen alle Systeme ausgelegt werden. In diesem Zusammenhang (bzw. um sicherzustellen, dass man GDPR compliant ist) hat das Unternehmen in den letzten zwei bis drei Jahren viel investiert, vor allem um alles auch entsprechend in den Prozessen zu verankern. Einerseits wurde in Infrastruktur (Backbone) investiert, andererseits sehr viel in die Schulung von MitarbeiterInnen, da man der Ansicht ist, dass Datenschutz bei einfachen mitarbeiterbezogenen Prozessen beginnt, bspw. beim Thema E-Mail. Hier gilt es einerseits von technischer Seite her Systeme zur Verfügung zu stellen, damit nichts passiert, und andererseits die MitarbeiterInnen entsprechend zu schulen und zu sensibilisieren. Eine besondere Herausforderung beim Datenschutz stellt auch der Spagat „global“ vs. „lokal“ dar. Einerseits besteht der ganz starke Trend zur globalen Vernetzung und auf der anderen Seite gibt es beim Thema Datenschutz gerade von der Gesetzgebungsseite her in vielen Ländern starke Lokalisierungs- bzw. Regionalisierungstendenzen, wo manche Daten „lokal“ gespeichert werden müssen (bspw. Russland, China etc.). Das wird im Unternehmen mehr und mehr zum Thema.

Wenn es um **Datenzugang und -verfügbarkeit** geht ist es bei Prozessen, die innerhalb der Organisation stattfinden einfacher, als wenn es bspw. um Themen wie vorausschauende Wartung geht (mit starken Kundenschnittstellen zu Maschinen, die in allen Teilen der Welt im Einsatz sind). Bei UNTERNEHMEN C ist das ein sehr großes Thema und eine große Herausforderung. Da ist manches im Rahmen der Digitalisierung juristisch und/oder technisch nicht möglich, bspw. in den USA wo Teile der Infrastruktur „Matter

of national Security“ sind. Auch auf technischer Seite ist es teils schwierig, die Daten zu generieren, da Maschinen oft in Erdteilen und Regionen stehen, die nicht einmal Handyempfang bieten. Um Daten aus diesen Regionen zu übertragen braucht man eine Satellitenverbindung, was derzeit noch sehr kostspielig ist. So gesehen „rechnet“ sich eine Auswertung dieser Daten erst dann, wenn die Technologie fortgeschritten und/oder billiger wird. Aufbauend darauf stellen sich auch Überlegungen, wie man mit limitierten Datenmengen etwas anfangen kann oder wie man Daten vor Ort prozessieren kann (Stichwort: Edge Devices). Weiters illustriert dieses Beispiel sehr gut, dass sich Möglichkeiten für bspw. digitale Geschäftsmodelle oder produktbegleitende digitale Services auch schrittweise entwickeln (müssen).

Themenfeld 2: „Wettbewerbsfähigkeit“

Hinsichtlich des Themas **Wettbewerbsfähigkeit** bzw. der Frage, welche technologischen Ansätze den größten Schub in Richtung Wettbewerbsfähigkeit bringen bzw. in den letzten Jahren gebracht haben, gibt es bei UNTERNEHMEN C eine relativ klare Sicht der Dinge. Manche (eingesetzte) Technologien, sind nach Ansicht des Unternehmens kein Wettbewerbsvorteil mehr, sondern mittlerweile Voraussetzung, weil sie Stand der Technik sind. Andere, vor allem Sensoren, IoT und dergleichen oder auch Big Data-Analysen bieten – richtig eingesetzt – die Möglichkeit, Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Bei Big Data-Analysen ist die Interpretation der Daten und die Ableitung von Handlungsoptionen/-empfehlungen (Stichwort: preventive/predictive) entscheidend, d.h. wenn man aus den „Datenfriedhöfen“ einen entsprechenden Mehrwert für Kunden generieren kann – dann ist das ein riesiger Wettbewerbsvorteil.

Eine **Quantifizierung** des Einflusses einzelner technologischer Ansätze auf die Wettbewerbsfähigkeit (bspw. eine Umsatzsteigerung um X% aufgrund des Einsatzes einer neuen Technologie) wird aufgrund vieler Einflussfaktoren (in einem äußerst dynamischen Umfeld) vom Unternehmen als extrem schwierig bzw. „unseriös“ bezeichnet. Es wird bei UNTERNEHMEN C in diesem Zusammenhang eher umgekehrt gedacht – wenn man nicht mit dem Zeitgeist mitgeht, dort wo er einen Zusatznutzen für das Unternehmen stiftet, ist man generell nicht wettbewerbsfähig. Der Nutzen ist jedoch entscheidend. Es gibt Technologien, die in manchen Märkten und Industrien nichts bringen (bspw. große Unterschiede zwischen dem B2B- und B2C-Bereich). Da muss sehr gut aussortiert und nicht jedem digitalen Trend nachgelaufen werden. Man muss beim Einsatz von (neuen) Technologien sehr genau darauf achten, wo diese einen Mehrwert generieren (können). Eine Technologie, die weder im eigenen Unternehmen noch beim Kunden des Unternehmens einen Mehrwert bringt, wird nicht eingesetzt werden. Es findet kein Digitalisieren der Digitalisierung willen statt, genauso wenig wie bspw. ein Standardisieren der Standardisierung willen stattfindet. Die Kernfrage ist immer der Mehrwert, der sich idealerweise bei Unternehmen selbst und beim Kunden einstellt. Dann ist es eine Win-win-Situation.

In den kommenden Jahren wird der höchste **(Investitions-)Druck** dahingehend gesehen, die Reaktionsfähigkeit und -schnelligkeit zum Kunden hin zu erhöhen, weil dieser mehr und mehr real-time-Aktion erwartet. Die Fähigkeit Daten an die entsprechende Stelle in real-time bereitstellen zu können, die dann auch vom Kunden entsprechend verwertet werden können, das ist eine der größten Herausforderungen. Bei UNTERNEHMEN C ist man der Ansicht, wer das am besten kann, hat einen riesengroßen Wettbewerbsvorteil. Dafür ist es notwendig die Kunden noch enger an das Unternehmen zu binden bzw. entsprechende Schnittstellen zu schaffen. Die Vernetzung ist Grundvoraussetzung und wird daher weiter voranschreiten.

Themenfeld 3: „Arbeitswelt 4.0“

Als global tätiges Unternehmen setzt UNTERNEHMEN C auf eine Matrixstruktur, in der inhaltliche Verantwortung grundsätzlich global aufgesetzt ist. Dadurch soll sichergestellt werden, dass keine Insellösungen entstehen und Dinge nicht doppelt und dreifach gemacht werden. Vor allem diese inhaltliche vernetzte Ausrichtung hat die Unternehmensstrukturen in den letzten Jahren verändert. Weil es mittlerweile viele sehr große vernetzte Projekte im Unternehmen gibt, wird auch verstärkt in globalen „Projektstrukturen“ gedacht, wo normale Hierarchien aufgehoben sind und die Projektverantwortung entscheidend ist. Auch die globale Zusammenarbeit ist stärker geworden. Tendenziell werden „klassische“ Hierarchien immer unwichtiger und es verschwimmen die Linien in den Unternehmensstrukturen mehr und mehr. Es halten verstärkt auch agile Managementmethoden (bspw. Scrum) Einzug. Entscheidungsstrukturen haben sich in den vergangenen Jahren verstärkt digitalisiert und laufen vielfach in real-time, stark vernetzt und so nah wie möglich zum Kunden hin ab. So ist bspw. der ganze Engineer-to-Order Prozess hoch digitalisiert und hoch automatisiert.

Bei UNTERNEHMEN C kann man von einer zentral koordinierten, vernetzten Struktur sprechen, mit entsprechenden Freiräumen, um „die Kreativität des globalen Netzwerkes“ zu nutzen. Es ist alles abgestimmt und erfolgt in Prozessen, wie bspw. bei den digitalen Businessmodellen. Das Unternehmen hat eine zentrale Produktentwicklung und einen Verantwortlichen der zentral für die Prozesse und IT zuständig ist. Digitale Prozesse haben dazu beigetragen, dass die globale Vernetzung jetzt auch enger, schneller und einfacher erfolgt. Dazu muss vorab eine Basis für gemeinsame Prozesse (im Rahmen einer globalen Vernetzung) geschaffen werden, ein Prozess der im Unternehmen bereits seit den letzten fünf bis zehn Jahren läuft. Das Unternehmen nutzt dabei zentral agierende Systeme wie bspw. SAP-Lösungen.

Die Digitalisierung hat im **Arbeitsalltag** des Unternehmens einen riesen Wandel mit sich gebracht. Der „digitale Arbeitsplatz“ hat quasi überall Einzug gehalten und kein(e) MitarbeiterIn ist davon ausgenommen. Jeder Prozessschritt in der Fertigung ist digitalisiert, es „stehen alle MitarbeiterInnen vor Bildschirmen“. Dadurch gibt es heutzutage auch komplett andere Anforderungen, wie MitarbeiterInnen geschult werden müssen. Schulungen finden sowohl intern als auch extern, in Form einer „guten Mischung“ statt. Über die Jahre haben sich auch die Profile in fast jedem Job sowie die Tätigkeitsfelder kontinuierlich verändert. Da ist die große Herausforderung, dass man die MitarbeiterInnen in dieses (digitale) Zeitalter führt. Man muss entsprechenden Ängsten der Belegschaft begegnen, die MitarbeiterInnen abholen und mitnehmen. In diesem Zusammenhang wird auch dem Change-Management im Unternehmen sehr große Aufmerksamkeit gewidmet. Eine Herausforderung für das Unternehmen liegt teils auch darin, die digitale Umgebung, die MitarbeiterInnen (vielfach hochqualifizierte TechnikerInnen) von ihrem Alltag her gewohnt sind, auch in der Arbeitsumgebung zur Verfügung stellen zu können. Die jüngeren Generationen, die bereits in einem „digitalen Alltag“ aufgewachsen sind, erwarten Technologien, die sie von dort kennen und möchten diese auch am Arbeitsplatz nutzen. Der Spagat dabei ist, der jungen Generation diese digitale Arbeitsumgebung zu bieten und gleichzeitig die Generation, die nicht damit aufgewachsen ist, mitzunehmen. Zusammenfassend wird nochmals betont, dass es das Wichtigste ist, die „Leute mitzunehmen, weil schlussendlich sind die qualifizierten MitarbeiterInnen immer das wichtigste Asset eines Unternehmens und werden dies auch in Zukunft sein“.

Themenfeld 4: „Externe Kooperationen“

Die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette endet nicht an der Unternehmensgrenze, sondern betrifft auch die Kooperationspartner des Unternehmens. So ist man bei UNTERNEHMEN C bspw. der Ansicht, je besser man Lieferanten integriert, desto effektiver ist man als Unternehmen. Veränderungen bei **Kooperationspartnern** hat es vor allem im Forschungsbereich gegeben, weil die Kooperationspartner verstärkt in Richtung Digitalisierung, Robotik und KI etc. ausgedehnt wurden. Hier hat in den letzten Jahren, zwar kein Austausch, aber eine Erweiterung stattgefunden. Im Bereich Digitalisierung sind Kooperationspartner dazugekommen, allerdings nicht nur neue Partner, auch die existierenden Partner haben ihr Portfolio in diese Richtung erweitert bzw. erweitern müssen, um am Puls der Zeit zu bleiben.

Inwieweit sich UNTERNEHMEN C mit einem Thema (intern) selbst auseinandersetzt bzw. sich die Kompetenz extern beschafft, hängt damit zusammen, inwieweit es als Kernkompetenz definiert wird. In Bereichen, die das Unternehmen als ihre Kernkompetenz ansieht, wird Wissen intern aufgebaut, um nicht extern von anderen Unternehmen abhängig zu sein. Wenn etwas nicht zur Kernkompetenz zählt, dann wird es von außen zugekauft. Hier hat es in den letzten Jahren Verschiebungen gegeben, vor allem auch was Technologien betrifft. Im IT-Bereich betrifft dies bspw. den ganzen Bereich der Serverlandschaft (also die Backend-Seite), wo heute alles „in der Cloud“ stattfindet. Dieser Bereich bspw. hat sich komplett geändert. Im Recruiting wird darauf geachtet, dass ein gewisses digitales Grundwissen vorhanden ist. Es wird intensiv mit Universitäten zusammengearbeitet, von denen das Unternehmen auch MitarbeiterInnen anwirbt.

Bei der Wahl von Kooperationspartnern liegt das Hauptaugenmerk darauf, gemeinsam mit diesen eine solide Basis aufbauen zu können. Als Konzern braucht UNTERNEHMEN C eine solide Basis und setzt bspw. auf Partner wie SAP oder Microsoft, die dem Unternehmen helfen diese Basis auszubauen bzw. zukunftsfit zu machen. Es wird aber auch mit kleinen Partnern kooperiert, die bestimmte Nischenbereiche optimiert haben (Stichwort: Micro Services). Wichtig ist dabei, dass diese sich „seamless“, also nahtlos in die Systemlandschaft integrieren. Das ist die Grundvoraussetzung. Wenn hier „Plug and Play“-Lösungen angeboten werden können, ist dies für Konzerne wie UNTERNEHMEN C extrem attraktiv. Und darauf schauen die Anbieter mittlerweile auch genau, dass sie schnell integriert werden können und im System ihren Platz finden. In diesem Zusammenhang holt sich das Unternehmen auch viele Impulse aus der Start-up-Szene, die vor allem hinsichtlich Geschwindigkeit und Flexibilität Vorteile gegenüber einem globalen Konzern haben.

3 Unternehmensgrenzen überschreitende Verflechtungsstrukturen im digitalen Wandel

Im Zuge der Unternehmensfallstudien bzw. der Umfeldanalyse war es möglich, von zwei externen Unternehmenspartnern (KMU), mit Hilfe eines Online-Fragebogens detaillierte Rückmeldungen zur Kooperationsbeziehung einzuholen. Schwerpunkt der Befragung war einerseits der Nutzen sowie Hürden und Herausforderungen der Kooperation für den externen Partner bzw. konkrete Effekte der Zusammenarbeit vor dem Hintergrund des digitalen Wandels (siehe dazu Fragebogenprogramm in Anhang 2).

Hinsichtlich der **Wirkung der Kooperation** werden von **KMU 1**⁴¹, einem Dienstleister und Entwicklungspartner eines der befragten Unternehmen, vor allem hohe positive Effekte auf den Auf- und Ausbau neuer Geschäftsmodelle und -felder sowie auf eine Erweiterung des Produkt- und Dienstleistungsportfolios festgestellt. Weiters führt die Kooperation beim Partner des Unternehmens in hohem Maße zu einer effizienteren Auslastung von Kapazitäten sowie zu einer Erweiterung des Netzwerks hinsichtlich neuer Partner und/oder Kunden sowie zu einem Reputationsgewinn für andere Kooperationspartner. Hohe Effekte sieht man im KMU 1 auch auf eine Erhöhung der Digitalisierungskompetenz, die – so auch die Ansicht des befragten Partnerunternehmens – häufig in Kooperationsbeziehungen und im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen entsteht.

Alles in allem zeigt die Zusammenarbeit bei KMU 1 eine stark positive Wirkung auf die Umsatzentwicklung, geringen Einfluss hingegen auf die Beschäftigungsentwicklung und die Investitionen. Gäbe es die Zusammenarbeit mit dem UNTERNEHMEN A nicht, würde sich der Umsatz, bezogen auf das letzte Wirtschaftsjahr (2019), geschätzt um rund 1 bis <3% reduzieren. Auch Effekte der Kooperationsbeziehung, die sich erst in der Zukunftsperspektive zeigen, werden gesehen und hervorgehoben. Als Beispiel nennt KMU 1 ein weiteres Referenzprojekt mit UNTERNEHMEN A, welches für das Partnerunternehmen vor allem für die Bearbeitung des deutschen Marktes sehr bedeutend ist.

Hinsichtlich **Voraussetzungen, Herausforderungen** und **Hürden** der Zusammenarbeit zeigt sich im KMU 1 folgendes Bild: Spezielle Voraussetzungen (bspw. die Anschaffung neuer Betriebsmittel, eine Umstellung/Erweiterung der IT, Zertifizierungen, die Aufnahme neuer MitarbeiterInnen, Schulungen etc.) für die Kooperation bzw. Leistungserbringung mussten beim externen Partner keine geschaffen werden. Angesprochen werden jedoch zwei große Hürden und Herausforderungen. Eine betrifft das mangelnde (System-)Wissen übereinander, die andere bezieht sich auf fehlende Standardisierungen bzw. die Schnittstellenproblematik. In diesem Zusammenhang wird auch die (System-)Abhängigkeit vom Kooperationspartner erwähnt und als zwar geringe, aber doch existierende Herausforderung gesehen.

Bei **technologischen Ansätzen** spielen derzeit in KMU 1 neue, intelligente Materialien, neue Methoden zur Datengenerierung und -verarbeitung, Big Data Analytics, Virtualisierung (Modellierung, Simulation) sowie Mensch-Maschine-Interaktion/Schnittstellen eine (sehr) große Rolle. Während die mittelfristige Bedeutung (in den kommenden 5 Jahren) von neuen, intelligenten Materialien und Ansätzen zu(r) Mensch-Maschine-Interaktion/-Schnittstellen gleichbleiben wird, geht man bei den drei anderen genannten Ansätzen von einer (weiteren) Bedeutungszunahme aus. Technologien, die zwar derzeit (noch) eine geringe Rolle spielen, deren Bedeutung aber mittelfristig für das externe Unternehmen zunehmen

⁴¹ Bei dem Unternehmen (Geründet: 1998, Bereich Softwareentwicklung/Projektmanagement, rund 200 MitarbeiterInnen weltweit) handelt es sich um einen Kooperationspartner von UNTERNEHMEN A.

wird sind IoT bzw. Konnektivität und Vernetzung, Maschine- und Deep-Learning-Technologien sowie Entscheidungstechnologien.

Analog dazu bewertet das befragte Unternehmen auch Daten als immer wertvoller werdenden Rohstoff, der große Chancen v.a. hinsichtlich neuer Geschäftsmodelle bietet. Sehr hohe Zustimmung erfahren auch die Aussagen, dass in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken traditionelle Rollenbilder von „Hersteller vs. Zulieferer“ zunehmend verschwimmen und Fragen der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine die weitere digitale Transformation von Wertschöpfungsnetzwerken prägen werden. Zugestimmt wird auch der Tatsache, dass eine erfolgreiche Unternehmenskooperation eine intensive digitale Vernetzung voraussetzt, durch vernetzte Zusammenarbeit Innovationsimpulse schneller in marktfähige Produkte und Dienstleistungen übergeführt werden können, wovon alle Partner profitieren sowie dass im Rahmen von Kooperationen Fragen der IT-Sicherheit und des Datenschutzes hohe Priorität haben.

Nach der **Gegenperspektive** befragt, also nach dem Nutzen der durch die Zusammenarbeit nach Ansicht des KMU im UNTERNEHMEN A entsteht, wird vor allem die Möglichkeit der Modernisierung der bestehenden Anwendung unter Verwendung hochmoderner Techniken genannt. Weiters ermöglicht die Zusammenarbeit dem Unternehmen Zugriff auf spezielles Know-how und State-of-the-art-Technologien im Zuge transparenter und gut dokumentierter Prozesse und Konzepte. Das alles findet im Rahmen eines guten Preis-Leistungs-Verhältnisses statt.

Das zweite Partnerunternehmen (**KMU 2**), welches befragt werden konnte, ist seit über 10 Jahren als Zulieferer (von Vorprodukten) eines im Rahmen dieser Studie befragten Unternehmens tätig.⁴² Für die Zusammenarbeit und Leistungserbringung mussten im Falle dieses Unternehmens einige **Voraussetzungen** geschaffen werden, u.a. die Anschaffung neuer Betriebsmittel, die Erweiterung des Partnernetzwerks bzw. der Zukauf externer Leistungen, Zertifizierungen und auch eine Umstellung und Erweiterung der IT. Teilweise mussten auch Schulungen von MitarbeiterInnen zur Erhöhung der Digitalisierungskompetenz durchgeführt werden. Was die **Wirkung** der Kooperation betrifft sieht man in KMU 2 vor allem sehr hohe Effekte hinsichtlich der Erweiterung des Produkt-/Dienstleistungsportfolios, der Steigerung der Innovationsfähigkeit, der Nutzung neuer Technologien aber auch betreffend der Absicherung der Marktposition sowie der Stärkung der Internationalisierung. Alles in allem zeigt sich ein starker Einfluss auf eine positive Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung sowie auf die Investitionen. Gebe es die Zusammenarbeit mit dem UNTERNEHMEN B nicht – so ein Gedankenexperiment – würde sich der Umsatz schätzungsweise um mehr als 10% reduzieren.

Als sehr große **Herausforderungen und Hürden** der Zusammenarbeit sieht man im KMU 2 – analog zum anderen befragten KMU – fehlende Standardisierungen bzw. die Schnittstellenproblematik aber auch Fragen des Datenschutzes. Auch rechtliche-bürokratische Hürden im Rahmen der digitalen Vernetzung werden als hohe Herausforderung wahrgenommen.

Eine große Rolle spielen in KMU 2 folgende **technologischen Ansätze**: Neue, intelligente Materialien, Nanotechnologien und, dem Tätigkeitsbereich des Unternehmens entsprechend, insbesondere Sensorensysteme/Messtechnik. Während die mittelfristige Bedeutung (in den kommenden 5 Jahren) von neuen, intelligenten Materialien und Nanotechnologien gleichbleiben wird, geht man erwartungsgemäß beim Kernbereich des Unternehmens (Sensorensysteme/Messtechnik) von einer (weiteren) Bedeutungszunahme aus. Technologien, die zwar derzeit eine geringe Rolle spielen, deren Bedeutung aber mittelfristig zunimmt, werden vom KMU 2 ansonsten keine gesehen.

⁴² Bei dem Unternehmen (Geründet: 1997, Bereich Messtechnik, rund 70 MitarbeiterInnen) handelt es sich um einen Kooperationspartner von UNTERNEHMEN B.

Sehr Hohe Zustimmung erfährt die Aussage, dass die Zusammenarbeit mit Leitbetrieben die Wettbewerbsfähigkeit von KMU stärkt und sie auch als Kooperationspartner für andere Unternehmen attraktiver macht. Zustimmung erfährt auch, dass Digitalisierungs-Know-how häufig in Kooperationsbeziehungen bzw. der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen entsteht. Weiters betont wird im KMU 2 die zentrale Rolle von Fragen der IT-Sicherheit und des Datenschutzes im Rahmen von Unternehmenskooperationen sowie die Entstehung hoher Investitionskosten im Zusammenhang mit EDI-Systemen. Im Gegensatz zu bspw. KMU 1 sieht man jedoch kein Verschwimmen traditioneller Rollenbilder von „Hersteller vs. Zulieferer“ in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken. Auch, dass durch eine vernetzte Zusammenarbeit Innovationsimpulse schneller in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umgewandelt werden können, wovon alle Kooperationspartner profitieren, findet gar keine Zustimmung. Den **Nutzen** für UNTERNEHMEN B durch die Zusammenarbeit sieht man vor allem im Zugang zu neuen Technologien und neuen Anwendungen sowie in deiner Kosteneinsparung.

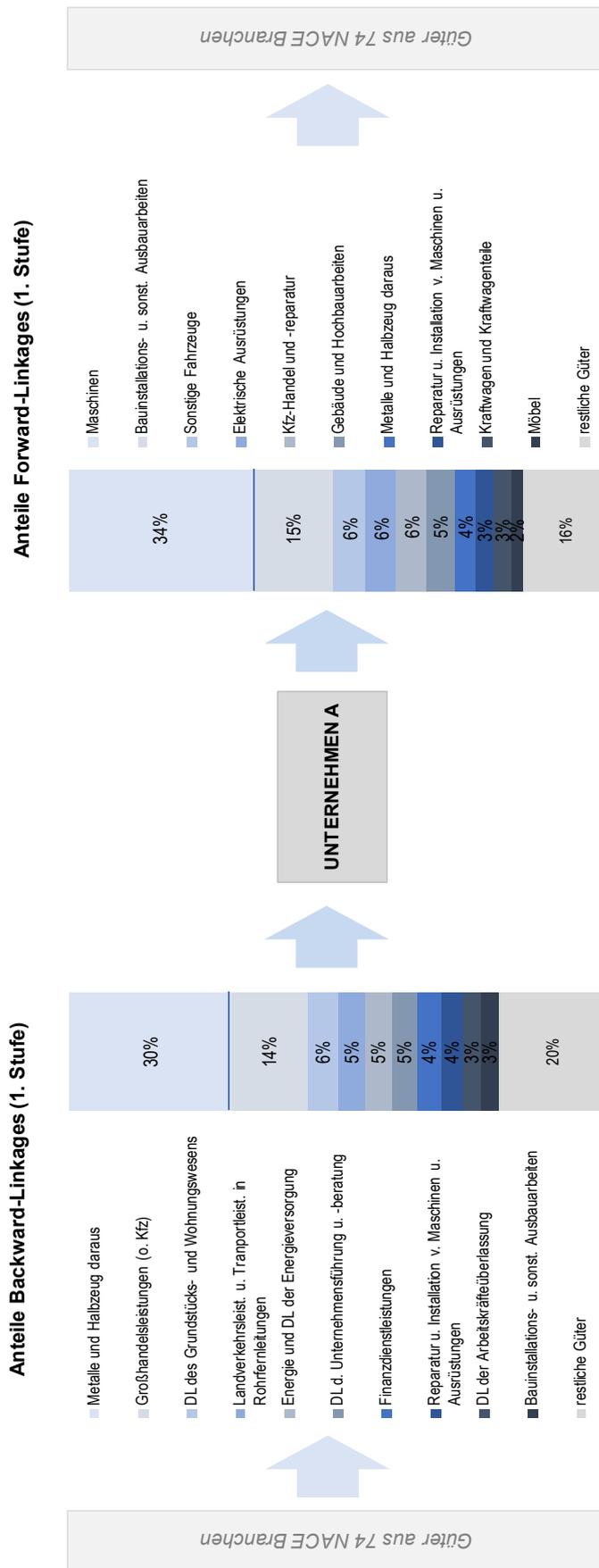
Auf **volkswirtschaftlicher Ebene** sind die betrachteten Unternehmen in ein komplexes Wertschöpfungs-system eingebunden und im nationalen Liefer- und Leistungsgeflecht ebenso untereinander wie auch mit anderen Wirtschaftsbereichen hochgradig vernetzt, sowohl mit Hightech-Branchen als auch traditionellen Bereichen der Wirtschaft. Unter Zuhilfenahme der Input-Output-Analyse lassen sich sowohl vorgelagerte Backward-Linkage-Verflechtungen der befragten Unternehmen (aus welchen Sektoren kommen die Vorleistungen?) als auch nachgelagerte Forward-Linkage-Verflechtungen (in welche Sektoren gehen die Güter und Leistungen des Unternehmens?) darstellen. Eine akkumulierte Darstellung des Systems bzw. der jeweils zehn größten vor-, bzw. nachgelagerten Branchen der einzelnen Unternehmen findet sich in Abb. 5, 6 und 7.

Demnach gehören zu den unmittelbar wichtigsten Zuliefer-/Dienstleistungsbranchen (erste Backward-Linkage-Stufe) z.B. von **UNTERNEHMEN A** u.a. klassische Industriebranchen wie die Metalle und Halbzeug daraus, die Energieversorgung, aber auch etliche Dienstleistungsbranchen, wie der Großhandel, die Landverkehrsleistungen oder Finanzdienstleistungen. Auf der anderen Seite der Abnehmerbranchen (erste Forward-Linkage Stufe) sind es etwa der Maschinenbau, die Fahrzeugindustrie oder die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen. In weiterer Folge treten über weitere Wertschöpfungsstufen immer neue Branchen den Produktionsnetzwerken bei.

Einige der wichtigsten Vorleistungen von **UNTERNEHMEN B** stammen aus den Branchen des Großhandels, der Finanzdienstleistungen, der Metallerzeugnisse, der chemischen Industrie sowie der Energieversorgung. Die Betrachtung der Abnehmerseite zeigt ein vielseitiges Spektrum an nachgelagerten Branchen, welche wiederum auf Güter von UNTERNEHMEN B zurückgreifen. Dazu zählen u.a. elektrische Ausrüstungen und Telekommunikationsdienstleistungen, traditionelle Industrieprodukte wie Maschinen, Kraftwagen und -teile sowie Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen. In weiteren nachgelagerten Branchen fließen Güter von UNTERNEHMEN B in Produkte und Dienstleistungen sämtlicher Branchen der heimischen Wirtschaft.

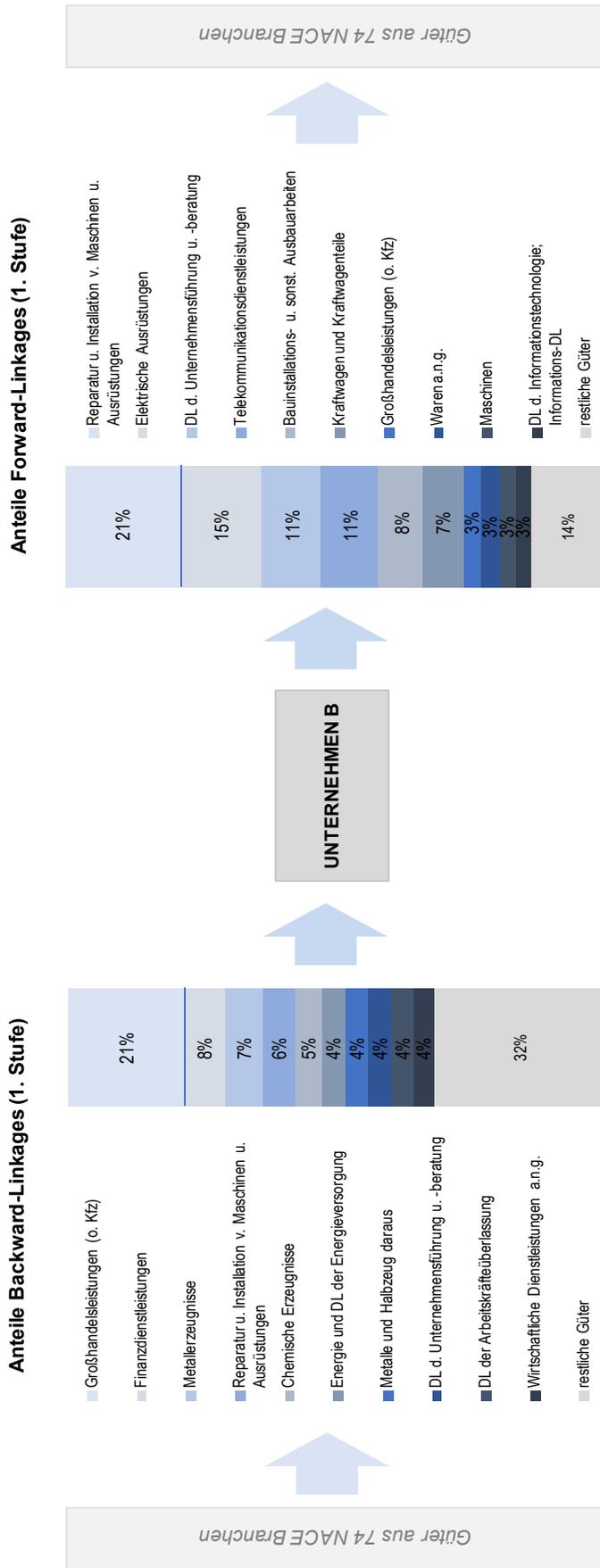
Zu den wichtigsten Zulieferbranchen von **UNTERNEHMEN C** zählen u.a. die Metallindustrie, der Großhandel sowie Finanzdienstleistungen und Landverkehrsleistungen. Auf der anderen Seite der Abnehmerbranchen werden in erster Linie die Fahrzeugindustrie, der Kfz-Handel und -reparatur, die Papierindustrie, die chemische Industrie sowie die Lebensmittelindustrie bedient.

Abb. 5: Volkswirtschaftliche Verflechtungsstrukturen von UNTERNEHMEN A



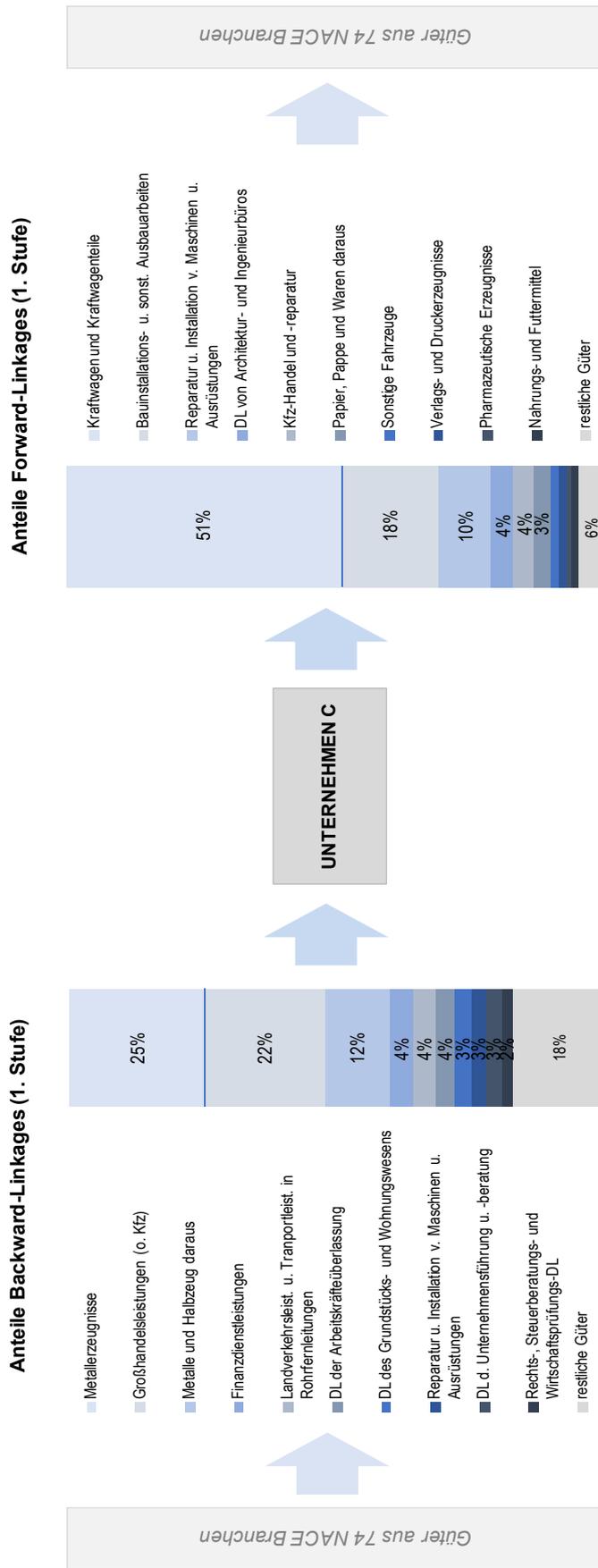
Quelle: Statistik Austria (2019), Input-Output-Tabellen 2015

Abb. 6: Volkswirtschaftliche Verflechtungsstrukturen von UNTERNEHMEN B



Quelle: Statistik Austria (2019), Input-Output-Tabellen 2015

Abb. 7: Volkswirtschaftliche Verflechtungsstrukturen von UNTERNEHMEN C



Quelle: Statistik Austria (2019), Input-Output-Tabellen 2015

Anhand dieser drei Unternehmen und deren Wertschöpfungssysteme zeigt sich einerseits die Vernetzung untereinander als auch in der gesamten heimischen Wirtschaft. Die Unternehmen bzw. ihre Branchen tauchen jeweils in den Wertschöpfungsketten der anderen Unternehmen auf, sei es als vorgelagerter Zulieferer, oder nachgelagert in der Funktion des Abnehmers.⁴³

Durch die hochgradige Vernetzung werden insbesondere viele KMU-intensive Branchen von Seiten der drei Unternehmen nachgefragt bzw. bedient. Dazu zählen u.a. Bauinstallations- und sonstige Ausbauarbeiten, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen oder auch Landverkehrsleistungen und Transportleistungen in Rohrfernleitungen. Sämtliche dieser Industriezweige weisen eine KMU-Durchdringung von rund 99% in Österreich auf.⁴⁴ Ebenso hohe KMU-Intensitäten weist der Großteil der Dienstleistungsbranchen auf, wie z.B. die Unternehmensführung und -beratung, Informationsdienstleistungen, wirtschaftliche Dienstleistungen sowie Ingenieurbüros.

Weiters zeichnen sich etliche der vernetzten (nachgelagerten) Branchen durch eine überdurchschnittliche Arbeitsproduktivität aus, wie die Herstellung von chemischen bzw. pharmazeutischen Erzeugnissen, die Metallerzeugung, die Herstellung von Papier und Pappe sowie die Fahrzeugindustrie. Diese Branchen sind direkte Abnehmer von (Vor-)Produkten der drei untersuchten Unternehmen. Somit haben sie Technologien von den besagten Unternehmen im Einsatz, die dabei behilflich sind, diese Arbeitsproduktivität zu erreichen bzw. wachsen zu lassen.

Zudem ist eine beträchtliche Anzahl der unmittelbar vernetzten Branchen hochgradig innovativ, wie gleichfalls die Unternehmen der gegenständlichen Analyse. In folgenden Branchen weisen jeweils mehr als 80% der Unternehmen Innovationsaktivitäten auf: Herstellung von chemischen bzw. pharmazeutischen Erzeugnissen, Herstellung von EDV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, elektrischen Ausrüstungen, Maschinenbau sowie Fahrzeugbau.⁴⁵ Dies wird u.a. mit Hilfe des unternehmerischen Wertschöpfungssystems der betrachteten Unternehmen ermöglicht, die nicht nur Produkte bereitstellen, sondern auch gemeinsam mit anderen Unternehmen kooperieren, um an Weiterentwicklungen und innovativen (Produkt)-Lösungen und Services zu forschen und zu arbeiten.

⁴³ Anm.: Nebst nationalen Verflechtungen gibt es in einer internationalisierten/globalisierten Wirtschaftswelt auch transnationale Liefer- und Leistungsströme, diese sind jedoch in gegenständlichen Darstellungen nicht berücksichtigt.

⁴⁴ Ermittelt auf Basis der Leistungs- und Strukturhebung 2017 der Statistik Austria.

⁴⁵ STATISTIK AUSTRIA, Europäische Innovationserhebung (CIS 2016)

4 Resümee

Alle drei untersuchten Unternehmen gehen proaktiv mit dem Thema Digitalisierung um. Dies baut auf eine ausgeprägte Innovationskultur in diesen Unternehmen auf. Die Digitalisierung eröffnet viele neue Wege für „dynamische Anpassungen“ im Sinne von Schumpeter und wird mehr und mehr zum Treiber von Innovation. Viele Veränderungsprozesse, sowohl technologische als auch organisatorische, wurden bereits in der Vergangenheit eingeleitet. Durch die Digitalisierung und den Einsatz neuer Technologien werden diese beschleunigt bzw. manches erst technisch möglich gemacht. So gesehen ist für die betrachteten Unternehmen vor allem die Enabler-Funktion der Digitalisierung bedeutend. In keinem der betrachteten Fälle findet ein Digitalisieren der Digitalisierung willen (im Sinne von *L'art pour l'art*) statt. Im Kern steht immer der Nutzen für das Unternehmen bzw. die Unternehmensprozesse sowie der Mehrwert für die Wettbewerbsfähigkeit, der sich idealerweise sowohl beim Unternehmen selbst als auch beim Kunden einstellt (Win-win). Im Falle von UNTERNEHMEN B nutzt das Unternehmen die Möglichkeiten der Digitalisierung und neuer Technologien nicht nur in eigenen Wertschöpfungsprozessen, sondern ist auch ganz stark in der Weiterentwicklung neuer digitaler Potenziale in Form von neuen Produkten und Lösungen engagiert.

Digitalisierung, auch das zeigen die Fallstudien deutlich, ist ein stetiger Weg, eine fortlaufende Herausforderung, die – von allen im Unternehmen mitgetragen – auch klar in der Unternehmensstrategie verankert sein muss, um zu gelingen. Selbst ein Frontrunner und bereits aktuell hoch digitalisiertes Unternehmen wie UNTERNEHMEN B sieht für sich noch zahlreiche Effizienz- und Zukunftspotenziale. An der digitalen Transformation eines Unternehmens muss kontinuierlich und nachhaltig gearbeitet werden. Die Umsetzungsstrukturen der Digitalisierungsstrategien in den Fallstudienunternehmen präsentieren sich grundsätzlich in zweierlei Art. So haben UNTERNEHMEN A und UNTERNEHMEN C einen eigenen Unternehmensbereich, geleitet von einem Hauptverantwortlichen CDO bzw. CPO, implementiert; bei UNTERNEHMEN B hingegen ist die Digitalisierung sehr tief in der Substanz des Unternehmens verankert und findet in allen (Unternehmens-)Bereichen parallel und „eigenverantwortlich“ statt.

Vor allem die zunehmende Dynamisierung des Veränderungsdrucks und die hohe Geschwindigkeit der ökonomischen und technischen Entwicklungen machen ein permanentes Voranschreiten und rasches Anpassen erforderlich. Unternehmen müssen den Weg zunehmend schneller gehen und dabei flexibler agieren, insbesondere in Branchen mit hohem Kosten- und Wettbewerbsdruck. Wettbewerbsfähigkeit ist so gesehen im Sinne von Zukunftsfähigkeit zu verstehen. Selbst börsennotierte Unternehmen wie UNTERNEHMEN B denken im Rahmen der Digitalisierung (inkl. der dafür notwendigen Investitionen) in einer mittel- bis langfristigen Perspektive. Die betrachteten Unternehmen schlagen heute einen Weg ein, der sie in fünf bis zehn Jahren in die Lage bringt international konkurrenzfähig(er) agieren zu können und tätigen aktuell dafür entsprechende Investitionen. Ähnlich wie die Bereitschaft in Innovation (bzw. F&E) zu investieren, ist auch die Bereitschaft in den digitalen Wandel zu investieren in den betrachteten Unternehmen überdurchschnittlich hoch.

So gesehen sind die Investitionen in die digitale Transformation des Unternehmens und die dazu genutzten technologischen Ansätze ein 100%-Hebel für die Wettbewerbsfähigkeit der befragten Unternehmen. Eine Quantifizierung und konkrete Zuordnung des Einflusses einzelner technologischer Ansätze auf die Wettbewerbsfähigkeit bzw. auf Unternehmenskennzahlen (wie Umsatz, Beschäftigung) werden aufgrund zahlreicher Einflussfaktoren in einem komplexen und dynamischen Umfeld, trotz einer grundsätz-

lichen Messbarkeit von Effizienzsteigerungen, von allen Unternehmen daher auch als nahezu unmöglich bezeichnet. Dadurch, dass Digitalisierung ein Vernetzungsthema ist, zeigen sich auch Effekte und Potenziale im vernetzten Sinne. Weiters argumentiert man bspw. bei UNTERNEHMEN C, dass manche der eingesetzten (neuen) Technologien, in bestimmten Branchen/Industrien heute schon Stand der Technik sind und somit kein Wettbewerbsvorteil im eigentlichen Sinne mehr. Letztendlich beantworten alle Unternehmen die Frage des Zusammenhangs von Digitalisierung und Wettbewerbsfähigkeit auf gleiche und geradezu einfache Weise: Wenn man heute als Unternehmen den Weg der digitalen Transformation nicht gehen würde, „wäre man künftig im globalen Wettbewerb generell nicht Konkurrenz- und Wettbewerbsfähig“.

Ein frühzeitiges Antizipieren von Veränderungen sowie von (globalen) Entwicklungen und Megatrends, ein flexibles „vorbereitet sein“ auf noch unbekannte Entwicklungen und eine kontinuierliche und genaue Analyse der Märkte, der Kunden und der Konkurrenz (inkl. globalen Game Changing Accounts, welche die Marktmacht haben jederzeit in eine Branche einzusteigen und zur Konkurrenz zu werden), können als wesentliche Wettbewerbsfaktoren gesehen werden. Insbesondere die Schnittstelle zum Kunden wird dabei immer bedeutender. Deren Bedürfnisse, die es gut zu kennen gilt, geben den Takt vor und beeinflussen zunehmend strategische Überlegungen. Weiters werden sie immer mehr zu wichtigen Entwicklungspartnern. Herausforderung und Chance zugleich ist es, dieses Markt- und Kundenverständnis in den Prozessen entsprechend abbilden und auf Veränderungen möglichst rasch reagieren zu können.

Voraussetzung einer erfolgreichen Digitalisierung sind eine gute Basis und gut aufgesetzte Prozesse. Dafür wiederum ist ein gutes Verständnis der Prozesse und der dahinterliegenden Daten notwendig. Daten sind immer schneller und in größerer Zahl verfügbar. Mit entsprechendem Datenmanagement und einem synchronen Ineinanderlaufen aller Prozesse werden heute bereits die Voraussetzungen für das Arbeiten mit KI und automatischer Entscheidung geschaffen (bspw. bei UNTERNEHMEN B). Hierbei ist bei steigendem Vernetzungsgrad auch über Unternehmensgrenzen hinweg zunehmend das Thema des standardisierten Datenaustausches bedeutend. Allgemein wird die Bedeutung von Daten für die Wettbewerbsfähigkeit in allen drei befragten Unternehmen als extrem hoch eingeschätzt. Sie bieten vor allem künftig in vielerlei Hinsicht enormes Potenzial, u.a. für neue Produkte, Services und Geschäftsmodelle. Jene Unternehmen, die in der Dateninterpretation bzw. der Ableitung von Handlungsempfehlungen für interne Prozesse, aber auch für den Kunden und Kundenprozesse, zu den Besten gehören, werden künftig auch die größten Wettbewerbsvorteile erzielen können, so der allgemeine Tenor.

Kooperationen mit externen Unternehmen und Forschungseinrichtungen waren in der Vergangenheit in allen befragten Unternehmen sehr wichtig, sind es aktuell und werden es auch in Zukunft bleiben. Bereits heute sind Herausforderungen teils so komplex, dass sie nur gemeinsam gelöst werden können. Ein weiterer Aspekt von hochvernetzten Wertschöpfungsstrukturen und ein neues Herangehen im Produktentwicklungs- und Vermarktungsprozess ist auch das gemeinsame erschließen neuer Kunden und Kundensegmente. Erwartungsgemäß hat sich die Branchenstruktur der externen Unternehmenspartner in den letzten Jahren verstärkt in Richtung IT-Unternehmen verschoben. Abgesehen davon gibt es jedoch in allen Unternehmen eine stabile Basis an gewachsenen, teils langjährigen Kooperationen, in denen viel Beziehungskapital und eine gemeinsame Erfahrungsbasis aufgebaut wurde und viel gegenseitiges Vertrauen besteht. Die porträtierten Unternehmen fungieren dabei im Rahmen der digitalen Transformation als Impulsgeber für ihr Umfeld insb. für Kooperationspartner, die bereit und in der Lage sind, den Weg mitzugehen. Diese gewinnen an Digitalisierungskompetenz und Wettbewerbsfähigkeit. Auch die Unternehmen selbst holen sich Impulse von außen, um Digitalisierungs-Know-how auf- und auszubauen und an Wettbewerbsfähigkeit zu gewinnen. Im besten Falle läuft dies in Form einer Pendelbewegung ab,

die das ganze Wertschöpfungsnetzwerk kontinuierlich digitaler, stärker, resilienter und dadurch zukunftsfitter macht. Im Fokus stehen dabei bei allen Partnern das gemeinsame Lernen, die gemeinsame Weiterentwicklung und das gemeinsame Vorankommen auf dem eingeschlagenen Weg. Neue technologische Entwicklungen werden dieses gemeinsame Lernen und Entwickeln künftig noch weiter beschleunigen und die Möglichkeiten der Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk nochmals dynamisieren.

Eine Betrachtung der Technologiestrommuster in der österreichischen Volkswirtschaft belegt, dass Unternehmen auch aus traditionellen Segmenten einer Volkswirtschaft – aufgrund deren stabilen Einbettung in zukunftsgerichtete Investitions-, Produktions- und Wertschöpfungssysteme – große Wichtigkeit für die Verbreitung aber ebenso Entwicklung neuer Technologien haben. Dergestalt lässt sich die tatsächliche systemische Bedeutung des digitalen Wandels anhand konkreter Wirtschafts- und Leistungsstrukturen erfassen. Abschließend kann gesagt werden, dass mit den dargestellten Unternehmen verbundene Partner (häufig KMU) Digitalisierungs- und Wertschöpfungsimpulse über weitläufige und komplexe Netzwerke über zahlreiche Vernetzungsebenen in die gesamte heimische Volkswirtschaft weitergeben.

Quellen

Literatur

Abel, J./Wagner, P.S. (2017), Industrie 4.0: Mitarbeiterqualifizierung in KMU, wt Werkstattstechnik online Jahrgang 107 (2017) H. 3, Düsseldorf.

Begleitforschung Mittelstand-Digital (2019), Vernetzte Wertschöpfung. Plattformen, Wertschöpfungsnetzwerke und die Blockchain für Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen, Bad Honnef.

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016), IT-Sicherheit für die Industrie 4.0. Produktion, Produkte, Dienste von morgen im Zeichen globalisierter Wertschöpfungsketten, Berlin.

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017), Die digitale Transformation im Betrieb gestalten – Beispiele und Handlungsempfehlungen für Aus- und Weiterbildung, Berlin.

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019), Vernetzte Wertschöpfung, Themenheft Mittelstand-Digital, Berlin.

fortiss GmbH (2016), Digitale Transformation. Wie Informations- und Kommunikationstechnologie etablierte Branchen grundlegenden verändern, München.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2018), Digitale Wertschöpfungsnetzwerke und RAMI 4.0 im hessischen Mittelstand, Wiesbaden

iit-Institut für Innovation und Technik (2017), Digitalisierung industrieller Wertschöpfung – Transformationsansätze für KMU, Berlin.

OECD (2011), OECD Guide to Measuring the Information Society 2011, OECD-Publishing

Roland Berger Strategy Consultants (2015), Die Digitale Transformation der Industrie. Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist, im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie e.V. (BDI), München.

Schnabl, H. (2000), Struktur-Evolution: Innovation, Technologieverflechtung und sektoraler Strukturwandel, Oldenbourg-Verlag, München und Wien

Statistik Austria (2018), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 1995 – 2017, Statistik Austria

Statistik Austria (2019), Input-Output-Tabellen 2015

vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2017), Neue Wertschöpfung durch Digitalisierung. Analyse und Handlungsempfehlungen, München.

VDI ZRE (2017), Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0. Potenziale für KMU des verarbeitenden Gewerbes, Berlin.

Anhang

Anhang 1: Gesprächsleitfäden ExpertInneninterviews

„Die Digitale Transformation in österreichischen Wertschöpfungsnetzwerken“

Themenfeld 1: „Digitalisierungsfitness“

1.1 Geschäftsmodelle

1.2 Produkte

1.3 Prozesse

Wie würden Sie wesentliche Veränderungen der Geschäftsmodelle unter dem Einfluss der Digitalisierung in den letzten Jahren in Ihrem Unternehmen beschreiben?

(bspw. hinsichtlich Kundennähe, Individualisierung etc.)

Gibt es in Ihrem Unternehmen Beispiele für stark veränderte bzw. völlig neue Geschäftsmodelle?

(bspw. datenbasierte Geschäftsmodelle, vor- und nachgelagerte digitale Dienstleistungen in Verbindung mit einem Produkt z.B. über industrielle Plattformen etc.) (inkl. Blick in die Zukunft)

→ Plattformen (Schnittstelle zu Themenfeld 4, Wie werden diese Plattformen genutzt: B2B, B2C, B2B2C)

In welcher Form haben sich die Produkte Ihres Unternehmens verändert?

(z.B. individuellere Produkte, mehr Varianten basierend auf Baukasten- und Modulsystemen etc.) (inkl. Blick in die Zukunft)

Wo würden Sie die stärksten Veränderungen entlang des gesamten Produktionsprozesses verorten?

(Ansprechen einzelner Phasen des Produktionsprozesses: Planung, Beschaffung, Fertigung, Qualitätssicherung, Auslieferung etc.)

Digitalisierung bietet die Möglichkeit im Rahmen von Produktionsprozessen an Transparenz zu gewinnen: **Wie bzw. in welchen Phasen des Produktionsprozesses wird diese zusätzliche Transparenz vor allem genutzt?**

Ist die Produktion in Ihrem Unternehmen durch den Einfluss der Digitalisierung in den vergangenen Jahren modularer geworden?

(Anpassung an wechselnde Ansprüche, Kundenwünsche etc.)

→ Schnittstelle zu Themenfeld 3: Flexibilität

In welchen Aspekten unterscheidet sich die Digitalisierung von der Automatisierung (beginnend mit den 70er-Jahren des vorigen Jahrhunderts)?

(Stichwort Industrie 3.0 vs. Industrie 4.0)

In welchen Bereichen kann die **Digitalisierung** dabei helfen, Produktionsprozesse zu **optimieren** bzw. insb. welche Bereiche bieten zukünftig noch hohes Potenzial für weitere Verbesserungen?

→ Schnittstelle zu Themenfeld 2: Profitabilität („Stichwort: optimierte Prozesse“)

Setzt Ihr Unternehmen bei der **Optimierung von Produktionsprozessen** tendenziell eher auf Individuallösungen, Standardsysteme oder auf die Anpassung von bestehenden Plattformsystemen an eigene Bedürfnisse?

Welche **technologischen Ansätze** im Rahmen der digitalen Transformation spielen in Ihrem Unternehmen eine wichtige Rolle? (inkl. Blick in die Zukunft)

z.B.

- Neue, intelligente Materialien
- Nanotechnologie
- Hochentwickelte Fertigungstechnologien/Robotik
- Regelungs- und Steuerungstechnik/Digitaltechnik
- Internet der Dinge (Konnektivität, Vernetzung, Integration)
- Sensorsysteme/Messtechnik
- Künstliche Intelligenz, also ...
 - ... Neue Methoden zur Datengenerierung/-verarbeitung
 - ... Big Data Analytics
 - ... Machine-/Deep Learning
 - ... Entscheidungstechnologien
- Virtualisierung (Modellierung, Simulation)
- Mensch-Maschine Interaktion/Schnittstellen
- Sonstiges

Welche Rolle spielt dabei das Thema **Daten**, insb. ...

- ... **Datenaufbereitung** (Big Data Analytics, Smart Data, **Visualisierung**: Dashboard)
- ... **Security** (Datenschutz und Privacy, Sichere Kommunikation etc.)
- ... **Datenhoheit** (u.a. auch im Zusammenhang mit Plattformen → Schnittstelle zu Themenfeld 4)?

Und welche Rolle spielt dabei das Thema **Virtualisierung**?

(bspw. in der Produktplanung, um Anhand eines Modells Produkteigenschaften und Produktionsabläufe vorherzusagen). Können dadurch Kosten eingespart werden?)

In welchen **sonstigen unternehmensrelevanten Bereichen**, abseits des Fertigungsprozesses, ist Digitalisierung ein wesentlicher Veränderungstreiber für Prozesse in Ihrem Unternehmen?

(Stichwort: Planung, Einkauf/Beschaffung, Qualitätssicherung, Vertrieb/Logistik etc.)

Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf die **Steuerung von (Unternehmens-)Prozessen** (die zunehmend automatisiert, vernetzt und komplex sind)? Sind hierzu neue **Tools** der Steuerung notwendig bzw. im Einsatz?

Theoretischer Hintergrund und Arbeitshypothesen:

Es entstehen veränderte und neue Geschäftsmodelle.

Im Zentrum steht zunehmend die Erfüllung eines ganzheitlichen Nutzenbedürfnisses von Kunden.

Es findet eine Differenzierung durch spezifischen „Customer Value“ (Individualisierung) statt.

Es finden umfassende Änderungen/Optimierungen entlang des gesamten Produktionsprozesses statt.

Es kommt zu einem Transparenzgewinn im Rahmen von Produktionsprozessen.

Themenfeld 2: „Profitabilität“

2.1 Wertschöpfungsketten

2.2 Wettbewerbsfähigkeit

2.3 Investitions-/Innovationsdruck

Inwiefern gestalten sich Wertschöpfungsketten innerhalb Ihres Unternehmens durch die Digitalisierung **produktiver/effizienter**?

(Bsp. vertikale Integration unterschiedlicher Systemwelten; interne Schnittstellen: XML)

Inwiefern sehen sie eine Veränderung der Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens durch die Nutzung von Potenzialen des digitalen Wandels (absolut bzw. in Relation zu Ihren wichtigsten Mitbewerbern)?

Welcher dieser technologischen Ansätze bringt Ihrer Meinung nach „den größten Schub“ Richtung Wettbewerbsfähigkeit?

z.B.

- Neue, intelligente Materialien
- Nanotechnologie
- Hochentwickelte Fertigungstechnologien/Robotik
- Regelungs- und Steuerungstechnik/Digitaltechnik
- Internet der Dinge (Konnektivität, Vernetzung, Integration)
- Sensordaten/Messtechnik
- Künstliche Intelligenz, also ...
 - ... Neue Methoden zur Datengenerierung/-verarbeitung
 - ... Big Data Analytics
 - ... Machine-/Deep Learning
 - ... Entscheidungstechnologien
- Virtualisierung (Modellierung, Simulation)
- Mensch-Maschine Interaktion/Schnittstellen
- Sonstiges

In welchen Bereichen sehen Sie durch die Möglichkeiten der Digitalisierung die größten **Optimierungs- bzw. Profitabilitätspotenziale** bei (Produktions-)Prozessen in Ihrem Unternehmen?

z.B.

- im Planungsprozess
- geringere Fehler/Ausschussquoten
- bessere Auslastung
- gezielterer Material- und Ressourceneinsatz
- effizientere Logistikketten
- Sonstige

In welchen Unternehmensbereichen sehen Sie den höchsten Investitionsdruck (Differenzierung Arbeit/Kapital)?

(z.B. Software, u.a. im Bereich neuer Produktionsplanungstools, im Umrüsten/der Neuanschaffung von Maschinen, Weiterbildung der MA, Zukauf von Leistungen Dritter etc.)?

Wo wird es zukünftig vor allem notwendig sein Investitionsimpulse zu setzen?

Theoretischer Hintergrund und Arbeitshypothesen:

Digitale Technologien ermöglichen zusätzliche Wertschöpfung durch höhere Produktivität, geringere Kosten sowie einen höheren Umsatz.

Es entsteht/besteht hoher Investitions- und Implementierungsaufwand.

Themenfeld 3: „Flexibilität“

3.1 Unternehmensstrukturen/Organisation

3.2 Arbeitswelten

Wo sehen Sie im Zusammenhang mit Digitalisierung die größten Veränderungen der Unternehmensstrukturen?

(z.B. flexible Organisationsstrukturen, veränderte Hierarchie-Strukturen, Abteilungs- und Geschäftsbereiche etc.)

→ Schnittstelle zu Themenfeld 4: externe Kooperationen

Gibt es ...

... neue Kooperationspotenziale?

... neue Konfliktpotenziale?

Welchen Einfluss haben die Digitalisierung und die mit ihr einhergehenden Veränderungen auf Entscheidungsfindungsstrukturen im Unternehmen?

(z.B. hinsichtlich bspw. Geschwindigkeit, Qualität, Feedbackprozessen etc.)

Inwieweit verändert die Digitalisierung den Arbeitsalltag in ihrem Unternehmen?

(bspw. Einarbeitungsunterstützung neuer MA, Schnittstelle Mensch/Maschine: Assistenzsysteme, Sensorik am Arbeitsplatz etc.)

Benötigt es völlig neue Qualifikationen bzw. wie haben sich von MitarbeiterInnen benötigte Kompetenzen und Qualifikationen aufgrund der zunehmenden Digitalisierung verändert?

(z.B. neue Tätigkeitsbereiche, neue Themenbereiche [Data Science, Security etc.], Einfluss auf Weiterbildungsmaßnahmen, bspw. andere Form der Schulung etc.)

Woher bezieht ihr Unternehmen das Know-how im Zusammenhang mit Digitalisierung? (Weiterbildung/Schulung MA, externe Dienstleister, Rekrutierung entsprechender Fachkräfte etc.)

Inwieweit werden digitale Technologien im Wissensmanagement eingesetzt (bspw. zwischen Standorten etc.)?

Theoretischer Hintergrund und Arbeitshypothesen:

Durch die Digitalisierung entstehen neue Organisations-, Hierarchie- und Kooperationsstrukturen.

Es kommt zu optimierten Produktionsprozessen und zusätzlicher Wertschöpfung durch höhere Flexibilität.

Die Digitalisierung verändert auch die Entscheidungsstrukturen im Unternehmen.

Es kommt zu einer Neugestaltung der Arbeitswelt – neue Kompetenzen und Qualifikationen werden benötigt.

Das Wissensmanagement und Know-how-Flüsse in Unternehmen verändern sich.

Themenfeld 4: „externe Kooperationen“

4.1 Wertschöpfungsnetzwerke

4.2 Kooperationsstrukturen

Wo liegen aus Ihrer Sicht die Vorteile und Potenziale in der (externen) Weiterentwicklung hin zu Wertschöpfungsnetzwerken?

Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf (bestehende) externe Kooperationen und das Schnittstellenmanagement?

(Schnittstellen zu externen Partnern, Stichwort: EDI-Systeme)

Gibt es vor dem Hintergrund der digitalen Transformation gänzlich neue Kooperationspartner bzw. neue Formen der Kooperation? Was zeichnet diese (im Vergleich zu früher) aus?

Gibt es (Unternehmens-)Bereiche, in denen in Zukunft verstärkt externe Kooperationen stattfinden werden bzw. Bereiche, in denen externe Partner weniger stark eingebunden sein werden?

Gibt es veränderte/neue Auswahlkriterien hinsichtlich der Kooperationspartner (im Gegensatz zu früher)?

Hat sich das Netzwerk an Kooperationspartnern dabei auch um neue Branchen (bzw. auch neue Wissensquellen) erweitert? (inkl. Blick in die Zukunft)

Hat die Digitalisierung auch zu einer Intensivierung der Einbindung von Kunden bzw. neuen Kooperation auf Kundenseite geführt?

(Stichwort: kundeninnovierte Lösungen unter direkten Einbezug des Kunden)

Spielen digitale unternehmensübergreifende Plattformen (auf denen bspw. unterschiedliche Angebote von Unternehmen einer Branche gebündelt für Kunden bereitgestellt werden) für Ihr Unternehmen eine Rolle? (Stichwort: B2B, B2C, B2B2C)

Wie schätzen Sie ganz allgemein den Nutzengewinn ein, den Ihre Kooperationspartner aus einer Kooperation mit Ihrem Unternehmen ziehen?

Worin vor allem liegt deren Nutzen und wie groß ist Ihrer Meinung nach die Abhängigkeit der Kooperationspartner von Ihrem Unternehmen?

Theoretischer Hintergrund und Arbeitshypothesen:

Wertschöpfungsnetzwerke werden zunehmend agiler.

Im Zuge der Digitalisierung verändern sich auch externe (Unternehmens-)Kooperationen.

Es kommt zu einem Bedeutungsgewinn von Plattformen.

Das Schnittstellenmanagement im Rahmen von Kooperationen verändert sich und wird komplexer.

Es kommt zu einer zunehmenden Vernetzung der Wertschöpfung, auch unternehmensübergreifend.

Neue Branchenpartner/neue Wissensquellen kommen hinzu.

Es kommt zu einer stärkeren Einbeziehung von u.a. Kunden in die Produktentwicklung.

Anhang 2: Fragebogen Kooperationspartner

„Die digitale Transformation in österreichischen Wertschöpfungsnetzwerken“

Das Industriewissenschaftliche Institut (IWI) führt im Auftrag des Österreichischen Rates für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE) eine Befragung unter dem Titel „Die digitale Transformation in österreichischen Wertschöpfungsnetzwerken“ durch.

Wir bitten Sie diese Analyse durch das Ausfüllen dieses Fragebogens zu unterstützen. Der Zeitaufwand beträgt etwa 15 Minuten.

Herzlichen Dank!

Einführende Definition: Kooperation ist die Zusammenarbeit zwischen rechtlich selbstständigen Akteuren (Unternehmen, Forschungseinrichtungen etc.) in unterschiedlicher Intensität, zeitlicher Dauer und Zielrichtung. Damit sind klassische Verflechtungen, wie Zuliefer-Abnehmer-Verhältnisse, genau so gemeint, wie strategische Kooperationen, z.B. eine Zusammenarbeit in F&E.

Teil 1: Kooperationsbeziehung

1. Welche Funktion nimmt Ihr Unternehmen im Rahmen der Zusammenarbeit mit „NAME“⁴⁶ ein?

Unser Unternehmen ist ... (Mehrfachnennungen möglich)

- ... Zulieferer (von Vorprodukten)
- ... Dienstleister
- ... Abnehmer
- ... Entwicklungspartner
- ... Sonstiges (bitte angeben): _____
- k.A.

2. Seit wie vielen Jahren besteht die Zusammenarbeit mit „NAME“?

- weniger als 1 Jahr
- 1 bis < 3 Jahre
- 3 bis < 5 Jahre
- 5 bis < 10 Jahre
- seit über 10 Jahren
- k.A.

3. Mussten für die Zusammenarbeit mit „NAME“ (und Ihre Leistungserbringung) folgende Voraussetzungen in Ihrem Unternehmen geschaffen werden?

Antwortkategorien: Ja/Teilweise/Nein; k.A.

- Anschaffung neuer Betriebsmittel (Maschinen, Geschäftsausstattung etc.)
- Erweiterung des Partnernetzwerks bzw. Zukauf externer Leistungen
- Zertifizierungen
- Aufnahme neuer MitarbeiterInnen mit Digitalisierungshintergrund
- Erhöhung der Digitalisierungskompetenz von MitarbeiterInnen (Weiterbildung/Schulung)
- Umstellung/Erweiterung IT
- Andere Digitalisierungsmaßnahmen (bitte angeben): _____
- Sonstige (bitte angeben): _____

⁴⁶ Anm.: Im Rahmen der Programmierung des Fragebogens wurde „NAME“ durch den entsprechenden Unternehmensnamen ersetzt.

Teil 2: Wirkung der Kooperation

4. Welche Effekte der Zusammenarbeit mit „NAME“ zeigen sich bis dato in Ihrem Unternehmen?

Antwortkategorien: 1=sehr hoher Effekt bis 4=gar kein Effekt (Schieberegler oder Kategorien); k.A.

- Auf- und Ausbau neuer Geschäftsmodelle/-felder
- Erweiterung des Produkt-/Dienstleistungsportfolios
- Kostensenkung
- Effizientere Auslastung von Kapazitäten
- Steigerung der Innovationsfähigkeit
- Erhöhung der Digitalisierungskompetenz
- Nutzung neuer Technologien
- Absicherung der Marktposition gegenüber Konkurrenz
- Stärkung der Internationalisierung (neue int. Kunden, Zugang zu int. Märkten etc.)
- Erhöhung der Nachhaltigkeit (Ressourceneffizienz etc.)
- Erweiterung des Netzwerks (neue Kooperationspartner, Kunden etc.)
- Reputationsgewinn/Attraktivität für andere Kooperationspartner
- Sonstiges (bitte angeben): _____

5. Wie wirkt sich alles in allem die Zusammenarbeit mit „NAME“ aktuell auf Ihr Unternehmen aus?

Antwortkategorien: 1=sehr starker Einfluss bis 4=gar kein Einfluss (Schieberegler oder Kategorien); k.A.

- Positive Umsatzentwicklung
- Positive Beschäftigungsentwicklung
- Einfluss auf Investitionen

6. Im Folgenden ein kurzes Gedankenexperiment, um die Bedeutung der Zusammenarbeit mit „NAME“ noch besser beurteilen zu können (Denken Sie dabei bitte bspw. an den Nutzen der Zusammenarbeit zur Bewältigung von Herausforderungen der digitalen Transformation etc.): Stellen Sie sich vor, es gäbe die Zusammenarbeit mit „NAME“ nicht: Um wie viel würde sich Ihr Umsatz im Wirtschaftsjahr 2019 dadurch reduzieren?

- weniger als 1%
- 1 bis <3%
- 3 bis <5%
- 5 bis <10%
- mehr als 10%
- k.A.

7. Gibt es Effekte der Zusammenarbeit mit „NAME“ auf Ihr Unternehmen die sich Ihrer Meinung nach erst in einer Zukunftsperspektive zeigen werden?

Antwortkategorien: Ja/Nein; k.A.

- Wenn Ja, welche sind das (bitte angeben): _____

8. Was sind die größten Herausforderungen bzw. Gefahren im Rahmen der Zusammenarbeit mit „NAME“?

Antwortkategorien: 1=sehr hohe Hürde bis 4=gar keine Hürde (Schieberegler oder Kategorien); k.A.

- Unterschiedlicher Digitalisierungsgrad/-typus der kooperierenden Unternehmen
- Informationsdefizite/mangelndes (System-)Wissen übereinander
- Fehlende Standardisierungen/Schnittstellenproblematik
- Fragen der IT-Sicherheit (Security)
- Fragen des Datenschutzes (Privacy)
- Rechtlich-bürokratische Hürden im Rahmen digitaler Vernetzung
- Abhängigkeit vom Kooperationspartner (z.B. Systemabhängigkeit)

- Zurverfügungstellung ausreichender Ressourcen für die Kooperation
- Sonstiges (bitte angeben): _____

Teil 3: Technologische Ansätze (Technologiematrix)

9. Welche Bedeutung haben folgende technologische Ansätze derzeit in Ihrem Unternehmen und wie wird sich deren Bedeutung mittelfristig (in den kommenden 5 Jahren) voraussichtlich entwickeln?

Derzeit (Antwortkategorien: 1=sehr große Rolle bis 4=gar keine Rolle (Schieberegler oder Kategorien); k.A.)

Zukünftig (Antwortkategorien: 1=zunehmen, 2=gleichbleiben, 3=abnehmen; k.A.)

- Neue, intelligente Materialien
- Nanotechnologie
- Hochentwickelte Fertigungstechnologien/Robotik
- Regelungs- und Steuerungstechnik/Digitaltechnik
- Internet der Dinge (Konnektivität, Vernetzung, Integration)
- Sensorsysteme/Messtechnik
- Neue Methoden zur Datengenerierung/-verarbeitung
- Big Data Analytics
- Maschine-/Deep Learning
- Entscheidungstechnologien
- Virtualisierung (Modellierung, Simulation)
- Mensch-Maschine Interaktion/Schnittstellen
- Sonstiges (bitte angeben): _____

Teil 4: Wordrap

10. Abschließend finden Sie einige allgemeine Aussagen. Bitte bewerten Sie, wie sehr Sie diesen Aussagen zustimmen?

Antwortkategorien: 1=Stimme völlig zu bis 4=stimme überhaupt nicht zu (Schieberegler oder Kategorien); k.A.

1. Digitalisierungs-Know-how entsteht häufig in Kooperationsbeziehungen bzw. der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen.
2. Eine erfolgreiche (Unternehmens-)Kooperation setzt eine intensive digitale Vernetzung voraus.
3. Durch vernetzte Zusammenarbeit können Innovationsimpulse schneller in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umgewandelt werden, wovon alle Kooperationspartner profitieren.
4. Im Rahmen von Unternehmenskooperationen stehen Fragen der IT-Sicherheit (Security) und des Datenschutzes (Privacy) im Mittelpunkt.
5. Im Rahmen von Unternehmenskooperationen entstehen im Zusammenhang mit Systemen zum elektronischen Datenaustausch (EDI-Systemen) hohe Investitionskosten.
6. Daten werden für ein Unternehmen immer wertvoller und bieten Chancen v.a. hinsichtlich neuen Geschäftsmodellen und Nutzungsszenarien.
7. In dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken verschwimmen traditionelle Rollenbilder von „Hersteller vs. Zulieferer“.
8. Fragen der Zusammenarbeit/Schnittstelle von Mensch und Maschine werden die weitere digitale Transformation von Wertschöpfungsnetzwerken prägen.
9. Für KMU wird es zunehmend schwieriger werden, sich in Wertschöpfungsnetzwerke von Leitbetrieben einzuklinken, da die Zugangshürden (inkl. Investitionskosten) steigen.
10. Die Zusammenarbeit mit Leitbetrieben stärkt die Wettbewerbsfähigkeit von KMU und macht diese als Kooperationspartner auch für andere Unternehmen attraktiver.

Teil 5: Gegenperspektive

11. Worin besteht Ihrer Meinung nach der Nutzen für das Unternehmen „NAME“ aus der Zusammenarbeit mit Ihrem Unternehmen? Bitte nennen Sie zwei bis drei wesentliche Nutzenaspekte wie z.B. Innovationsimpulse, Erweiterung des Netzwerks, Erschließung neuer Technologien etc. (Gegenperspektive)

Antwortkategorien: *offen; k.A.*

Bitte angeben: _____

Herzlichen Dank.

Anhang 3: Technologiegeber- und Nehmerschaft durch IKT-Investitionen

Tab. 1: Technologiegeberschaft im Rahmen der IKT-spezifischen Investitionsverflechtung, in Tsd. EUR, 2015

Technologiegebende Bereiche, nach Gütern (CPA)	IKT-Invest. 1	IKT-Invest. 2	IKT-Invest. 3	IKT-Investitionen insgesamt
C26 - EDV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse	2.633.113	0	0	2.633.113
C27 - Elektrische Ausrüstungen	36.093	64.467	0	100.560
C28 - Maschinen	316.520	0	0	316.520
C29 - Kraftwagen und Kraftwagenteile	0	78.320	0	78.320
C32 - Waren a.n.g	0	15.662	0	15.662
C33 - Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	460.834	50.728	0	511.562
G46 - Großhandel	438.663	10.704	0	449.367
J58 - Dienstleistungen des Verlagswesens; Software	0	0	163.858	163.858
J62t63 - Dienstl. der Informationstechnologie	0	0	6.256.570	6.256.570
Summe	3.885.223	219.880	6.420.428	10.525.531

Anm.: IKT-Invest. 1: IKT-Investitionen in Ausrüstungsanlagen i.e.S.; IKT-Invest. 2: IKT-Investitionen in materielle Anlagen i.w.S.; IKT-Invest. 3: IKT-Investitionen in immaterielle Anlagegüter

Quelle: Statistik Austria, eigene IWI-Berechnungen

Tab. 2: Technologienehmerschaft im Rahmen der IKT-spezifischen Investitionsverflechtung, in Tsd. EUR, 2015

Technologienehmende Bereiche, nach Wirtschaftszweigen (NACE)	IKT-Invest. 1	IKT-Invest. 2	IKT-Invest. 3	IKT-Investitionen insgesamt
A - Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	13.007	4.238	13.082	30.327
B-C - Bergbau und Gew. v. Steinen und Erden; Herstellung von Waren	415.203	29.725	1.201.917	1.646.845
D-E - Energieversorgung; Wasserver-sorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung	271.087	38.082	163.769	472.938
F - Bau	69.469	4.716	197.610	271.795
G - Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	257.537	9.479	984.836	1.251.852
H - Verkehr und Lagerei	204.109	33.048	320.150	557.307
I - Beherbergung und Gastronomie	36.886	3.506	48.228	88.621
J - Information und Kommunikation	1.089.998	7.398	929.992	2.027.387
K-L - Finanz und Versicherung; Grund-stücks- und Wohnungswesen	119.289	15.779	1.238.723	1.373.790
M - Erbr. v. freiberuflichen, wissenschaft-lichen und technischen Dienstleistungen	216.821	2.174	476.361	695.356
N - Erbr. v. sonstigen wirtschaftlichen DL	299.999	46.750	164.332	511.081
O - Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	103.042	5.683	262.838	371.563
P - Erziehung und Unterricht	95.936	2.139	140.943	239.018
Q - Gesundheits- und Sozialwesen	585.289	11.617	159.979	756.885
R - Kunst, Unterhaltung und Erholung	57.329	4.359	48.290	109.978
S - Erbringung von sonst. Dienstleistungen	50.222	1.187	69.378	120.787
Summe	3.885.223	219.880	6.420.428	10.525.531

Anm.: IKT-Invest. 1: IKT-Investitionen in Ausrüstungsanlagen i.e.S.; IKT-Invest. 2: IKT-Investitionen in materielle Anlagen i.w.S.; IKT-Invest. 3: IKT-Investitionen in immaterielle Anlagegüter

Quelle: Statistik Austria, Eurostat, eigene IWI-Berechnungen

Tab. 3: Top 10 Technologienehmer der IKT-Investitionen in materielle Anlagen (i.e.S und i.w.S.), in Tsd. EUR, 2015

Top 10 Technologienehmernde Branchen, nach NACE-2-Stellern	IKT-Invest. 1 und 2
J61 - Telekommunikation	880.305
Q86 - Gesundheitswesen	531.739
N77 - Vermietung von bewegl. Sachen	313.766
D35 - Energieversorgung	287.531
J62t63 - Dienstl. der Informationstechnologie	150.274
G46 - Großhandel	127.649
H52 - Lagerei, Erbr. sonst. DL für den Verkehr	125.656
O84 - Öff. Verwaltung, Verteidigung; Soz.vers.	108.725
G47 - Einzelhandel	104.529
H49 - Landverkehr, Transport in Rohrfernleit.	102.724
Restliche Branchen	1.372.207
Summe	4.105.103

Quelle: Statistik Austria, Eurostat, eigene IWI-Berechnungen

Tab. 4: Top 10 Technologienehmer der IKT-Investitionen in immaterielle Anlagen, in Tsd. EUR, 2015

Top 10 Technologienehmernde Branchen, nach NACE-2-Stellern (tw. aggregiert)	IKT-Invest. 3
K64 - Finanz und Versicherung	969.100
G46 - Großhandel	555.766
J62t63 - Dienstl. der Informationstechnologie	410.802
J61 - Telekommunikation	403.885
G47 - Einzelhandel	372.031
M69tM70 - Rechts- u. Steuerber.; Untern.ber.	268.313
O84 - Öff. Verwaltung, Verteidigung; Soz.vers.	262.838
H52 - Lagerei, Erbr. sonst. DL für den Verkehr	209.410
F41t43 - Bau	197.610
C28 - Maschinenbau	195.316
Restliche Branchen	2.575.358
Summe	6.420.428

Quelle: Statistik Austria, Eurostat, eigene IWI-Berechnungen