

Interreg
Italia-Österreich
European Regional Development Fund



A21DIGITAL
TYROL VENETO
Studie



FULL REPORT

Erfolgreich Brücken in eine digitale Zukunft bauen



UNIVERSITÀ
di **VERONA**
Polo scientifico didattico
STUDI SULL'IMPRESA
Vicenza



Erfolgreich Brücken in eine digitale Zukunft bauen

*Dominik T. Matt, Guido Orzes, Giulio Pedrini, Alois M. Huber,
Federico Brunetti, Angelo Bonfanti, Alberto De Longhi*

Das Project A21DIGITAL TYROL VENETO (www.a21digital.com) wurde durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Interreg V-A Italien-Österreich 2014-2020 gefördert (Projektnummer ITAT3011).

Autoren:

[Freie Universität Bozen \(www.unibz.it\)](http://www.unibz.it)

Dominik T. Matt, Professor für Produktionssysteme und -technologien,
Fakultät für Naturwissenschaften und Technik

Guido Orzes, Juniorprofessor für Wirtschaftsingenieurwesen,
Fakultät für Naturwissenschaften und Technik

Giulio Pedrini, Forschungsassistent,
Fakultät für Naturwissenschaften und Technik

[A21DIGITAL \(www.a21digital.com\)](http://www.a21digital.com)

Alois M. Huber, Generalsekretär

[Università di Verona - Polo Scientifico-Didattico](http://www.univ-ve.it)
"Studi sull'Impresa" (<http://poloscientifico.univr.it/>)

Federico Brunetti, Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,
Dipartimento di Economia Aziendale

Angelo Bonfanti, außerordentlicher Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,
Dipartimento di Economia Aziendale

Alberto De Longhi, wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Dipartimento di Economia Aziendale

Umschlag und Executive Summary: Rebecca Bock

Grafisches Layout des Reports: Valentina Marcon

Druck: Grafiche Baietta - Fumane (VR)

Die Vervielfältigung ist gestattet, sofern die Quelle in der folgenden Form angegeben wird:

"Matt D.T., Orzes G., Pedrini G., Huber A.M., Brunetti F., Bonfanti A., De Longhi A. (2019),
Erfolgreich Brücken in eine digitale Zukunft bauen, Grafiche Baietta, Fumane (VR),
<https://www.a21digital.com/studie/>".

ISBN 978-88-96419-80-9

Für die Verwendung oder Vervielfältigung von Fotos und Logos ist die Genehmigung direkt bei den Rechteinhabern einzuholen.

Bildnachweis:

Umschlag sdecoret/shutterstock.com;

Seite 12-13 Bild: Shaiith/shutterstock.com, Icon Bildung: Rashad Ashur/shutterstock.com,
Icon Talente: AVIcon/shutterstock.com, Icon Kultur: anptyshutterstock.com

Seite 14-15 Bild: Det-anan/shutterstock.com, Icon Information: Gorobets/shutterstock.com,
Icon Interaktion: AVIcon/shutterstock.com, Icon AI: AVIcon/shutterstock.com

Seite 16-17 Bild: MowLow/shutterstock.com Icon Strategien: spiral media/shutterstock.com

Icon Partnerschaften: Artco/shutterstock.com, Icon Lebensqualität: Cinderella Design/shutterstock.com

November 2019

Index

Executive Summary	Seite 6
1. Einführung	Seite 15
2. Background	Seite 21
3. Methodik	Seite 33
4. Die Auswirkungen der Digitalisierung und das Potenzial für die Makroregion	Seite 39
5. Empfehlungen für die digitale Transformation der Makroregion Tirol-Venetien	Seite 65
6. Abschluss	Seite 131
Literaturverzeichnis	Seite 136
Danksagung	Seite 145

Erfolgreich Brücken in eine digitale Zukunft bauen.

Executive Summary

Die Digitalisierung verändert unsere Wirtschaft und Gesellschaft aktuell grundlegend. Immer mehr Unternehmen investieren massiv in neue digitale Technologien, experimentieren bei ihren Produkten und Prozessen mit zuvor nie dagewesenen technischen Möglichkeiten und stellen sogar mitunter die eigenen Geschäftsmodelle komplett um. Zugleich durchdringt die Digitalisierung auch unser privates und berufliches Alltagsleben: Wir tauschen uns mit anderen Menschen über soziale Netzwerke aus, am Arbeitsplatz interagieren wir mit intelligenten Maschinen, wir versenden und empfangen Daten mittels Tablet oder Smartphone, für medizinische Diagnosen vertrauen wir uns Anwendungen der künstlichen Intelligenz an und wir ändern sogar unser Mobilitätsverhalten durch komfortabel bedienbare und in Echtzeit aktualisierte intermodale Mobilitätslösungen.

Immer mehr Regionen bzw. Makro-Regionen haben erkannt, dass diese rasanten technologischen Veränderungen auf mehreren Ebenen durch geeignete politische Maßnahmen gesteuert werden müssen, um ihre Potenziale für den Erhalt bzw. Ausbau der regionalen Wettbewerbsfähigkeit wirkungsvoll zu entfalten. Hierzu bedarf es aber der Einbeziehung einer Vielzahl an unterschiedlichen politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren, um den Besonderheiten einer Region vollumfänglich Rechnung zu tragen. Nur so wird Digitalisierung auch wirklich „intelligent“: zum Nutzen für die Wirtschaft und zum Wohle der Gesellschaft.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Forschungsprojektes, Zukunftsstrategien und Erfolgsmuster für nachhaltige und erfolgreiche Antworten der Makroregion Tirol-Südtirol-Venetien auf die Herausforderungen der digitalen Transformation zu erarbeiten. Daraus sollen spezifische Handlungsempfehlungen für Politik und Entscheidungsträger in Tirol, Südtirol und dem Veneto für einen erfolgreichen digitalen Wandel in der Region abgeleitet werden.

Mittels internationaler Literaturrecherchen sowie durch die Befragung zahlreicher Expertinnen und Experten und die Einbeziehung regionaler Stakeholder

aus Wirtschaft, Forschung, Bildung, öffentlicher Verwaltung und Politik wurden die für die Makroregion relevanten Trends in puncto Technologie, Wirtschaft und Sozialem aufgezeigt und hinsichtlich ihrer Potenziale bewertet. Aufbauend darauf wurde eine Vielzahl an Handlungsfeldern und Maßnahmenvorschlägen zusammengetragen und zu insgesamt 80 Handlungsempfehlungen, verteilt auf die 3 Themenbereichen Kultur & Kompetenzen, Infrastruktur & Technologien und Ecosysteme, verdichtet, welche in Kapitel 5 der vorliegenden Studie näher dargestellt werden. Die drei Themenbereiche stellen zusammen mit den zugeordneten Handlungsempfehlungen die tragenden Pfeiler dar, auf denen die Makroregion eine solide Brücke in eine digitale Zukunft bauen kann, gestützt von innovativen Strategien, gezielten Investitionen sowie einer zukunftsweisenden Neukombination der eigenen vielfältigen Ressourcen, Kompetenzen und Fähigkeiten.

KOMPETENZEN & KULTUR

BILDUNG



Digitale Kompetenz ist als vierte Kulturtechnik entscheidend für unsere wirtschaftliche und gesellschaftliche Zukunft.

DIGITALE KOMPETENZ: # Vermittlung digitaler Kompetenz ab der vierten Schulstufe fördern # Schüler für Gefahren im Netz sensibilisieren # Jugendlichen digitale Technologien einfach erklären

DIGITALE WEITERBILDUNG: # Weiterbildung für Berufstätige zu digitalen Themen bieten # den Arbeitsplatz als Lernort nutzen # (virtuelle) Schulungen zu digitaler Kompetenz für LehrerInnen aller Schulstufen anbieten

DIGITALE BILDUNGSPLATTFORM: # eine „Plattform Arbeitswelt“ zur Abstimmung von Kompetenzanforderungen zwischen Wirtschaft und Bildungseinrichtungen initiieren # einen Bildungskompass zu lebenslangem Lernen mit Stakeholdern entwickeln

E-LEARNING: # Nutzung digitaler Medien und neuer Technologien als Ausbildungsmedium # mehr Zeit für didaktische Interaktion durch Zusammenführung digitaler und analoger Methoden



Wie können Regionen beim Bauen von Brücken zwischen KMU und digital kompetenten Talenten noch besser unterstützen?

PERSPEKTIVEN: #Talenten & Fachkräften Anreize für Verbleib, Rückkehr und Zugang bieten #Regionen sollten sich stärker gesamtheitlich um Talente und deren Perspektiven kümmern

BRÜCKEN BAUEN: #Talente mit Unternehmen verbinden #Orte der Begegnung und für die Interaktion mit relevanten Stakeholdern schaffen #mehr auf die Anforderungen und Wertvorstellungen von Talenten eingehen #zusätzliche englischsprachige Studiengänge bieten

FRAUEN IN MINT-BERUFEN: #Mädchen in Schulen für technische Fächer interessieren #Studiengänge und Arbeitsplätze anbieten, die den Ansprüchen junger Frauen entsprechen

NEW WORK: #der „War for Talents“ fordert von Stakeholdern innovative Lösungen #begleitende Maßnahmen für eine sich rasch und signifikant wandelnde Arbeitswelt initiieren



Digitale Innovation braucht eine neue Unternehmenskultur, die sich mit den technologischen Herausforderungen ständig weiterentwickeln muss.

WANDEL ALS CHANCE: # durch offene Kommunikation Success Stories vermitteln #aktive Partizipation von Mitarbeitern am Wandel fördern #den digitalen Transformationsprozess transparent gestalten

REVERSE MENTORING: #eine digitale Kultur als Brücke mehrerer Generationen entwickeln #die Vermittlung von Werten, Ideen, Erwartungen und Fähigkeiten zwischen Führungskräften und jungen Talenten fördern

ORIENTIERUNG GEBEN: #Wissen zur Relevanz neuer Technologien an KMU vermitteln #kompakte Studiengänge durchführen, die MitarbeiterInnen von KMU digitales Know-how bieten #den digitalen Wandel in der Medizin mit einer E-Health-Strategie begleiten

ZEITFAKTOR: #die notwendige Zeit für die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle aufwenden #positiven Druck durch unter anderem befristete Förderungen schaffen, denn Digitalisierung findet heute statt

INFRASTRUKTUR & TECHNOLOGIEN

INFORMATION



Die Dynamik des digitalen Wandels erfordert immer wieder aufs Neue Anpassungen sowie neueste Infrastruktur und Services.

SCHNELLE NETZE: #Ausbau von Giga-Breitband und 5G bis in entlegene Gebiete umsetzen #gleiche Chancen für alle BürgerInnen in allen Regionen schaffen #Infrastrukturen für die Entwicklung von Start-ups auch auf dem Land aufbauen

DATENNUTZUNG: #den technologischen Wandel durch Gewährleistung einer angemessenen Datensicherheit begleiten #Regeln festlegen und die Gesellschaft für die Notwendigkeit einer solchen Sicherheit sensibilisieren

BIG DATA: #Vorteile von Big Data in KMU nutzen, um den Zielmarkt besser segmentieren und Serviceangebote laufend anpassen zu können #die Verkaufsprognosen durch Big Data optimieren

E-GOVERNMENT: #Einführung eines einzigen digitalen „One-Stop-Shops“ für jeden Bürger #den Bürgern die digitale öffentliche Verwaltung durch das „Once-Only-Prinzip“ (Standardinformationen nur einmal mitteilen müssen) näher bringen #eine „digitale Charta“ zum Wandel für VerwaltungsmitarbeiterInnen ausarbeiten



Welche Möglichkeiten bietet die digitale Transformation durch neue Technologien und durch Vernetzung?

KOLLABORATIVE ROBOTIK: # „Cobots“ zur Unterstützung der menschlichen Arbeit nutzen # ein Bewusstsein schaffen, dass es auf längere Sicht einige Tätigkeiten geben wird, die man nicht automatisieren kann/will

AUTONOME PRODUKTION: # Industrie mit Künstlicher Intelligenz (KI) signifikant weiterentwickeln und dadurch sowohl Effizienz als auch Effektivität steigern # KI nutzen, um die Datenmengen, die generiert werden, besser zu beherrschen

DATA SHARING & WISSEN: # Cloud-Lösungen entlang der Wertschöpfungskette implementieren # Telemedizin bis hin zu KI-Anwendungen in der Diagnose bieten hohes Potenzial für das Gesundheitswesen, welches rasch genutzt werden sollte

NAHTLOSE MOBILITÄT: # integrierte Mobilitätsketten durch Daten verbessern # Tälern bieten sich damit neue digitale Ansätze, etwas Mut zur Umsetzung vorausgesetzt

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI)



Künstliche Intelligenz wird in naher Zukunft in alle Lebensbereiche Einzug halten und bietet Unternehmen und Regionen enorme Chancen.

AGENDA: # eine Strategie zur Schlüsseltechnologie KI gemeinsam mit Stakeholdern und KI-Experten entwickeln und umsetzen # KI-Lösungen nutzen, um gesellschaftliche und soziale Probleme besser zu lösen

GAME CHANGER: # Unternehmen eröffnet die Nutzung von KI in der Datenanalyse völlig neue Möglichkeiten # KMU bei der Entwicklung von KI-Know-how und skalierbaren Anwendungen helfen und fördern

INVESTITIONEN: # die Politik sollte gezielt in die Schlüsseltechnologie KI investieren # sowie in Bildungsmaßnahmen, um innovative KI-Arbeitsplätze in der Makroregion zu sichern

KUNDENBEZIEHUNGEN: # KI ermöglicht es KMU, Kundenbedürfnisse besser zu verstehen # die Nutzung von KI im Marketing bietet KMU eine individuellere und erfolgreichere Interaktion mit Kunden

ECOSYSTEMS

STRATEGIEN



Welche Strategien müssen wir angehen, um unsere Region und ihre Unternehmen auch künftig global wettbewerbsfähig zu halten?

STÄNDIGER WANDEL: # das Top-Management muss die Verantwortung für die Förderung des digitalen Wandels übernehmen # die digitale Transformation ist ein stetiger Prozess, der permanent Anpassungen erfordert

AKTIVE PARTIZIPATION: # BürgerInnen in die digitale Strategie der Makroregion aktiv einbinden # Bürger-Dialoge und offene Kommunikation zu Zielen, Nutzen und Ergebnissen anbieten

OUT OF THE BOX-DENKEN: # disruptive Innovationen erfordern ein völlig neues Denken # Diversität und MitarbeiterInnen mit unterschiedlichem Mindset fördern, um neue Perspektiven in den digitalen Innovationsprozess einzubringen

VENTURE CAPITAL: # digital disruptive Geschäftsmodelle auch mittels Venture Capital implementieren und skalieren # den Zugang zu Risikokapital als eine entscheidende Voraussetzung für erfolgreiche Start-ups in der Region fördern

PARTNERSCHAFTEN



Die technologische Komplexität ist heute so groß, dass sich für KMU Partnerschaften bei der Nutzung digitaler Chancen empfehlen.

DIGITALER CAMPUS: # Orte der Begegnung für Unternehmen, Start-ups und Talente schaffen # Vernetzung von Talenten aus der Region mit Inkubatoren, Investoren und Wissenschaftlern stärken

START-UPS: # Start-ups als wichtige Ideengeber für digitale Geschäftsmodelle verstehen # Start-up-Kooperationen als Baustein zur Entwicklung digitaler Innovationen in KMU fördern

PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIPS: # Public Private Partnerships fördern, um die Digitalisierung zu beschleunigen # Kooperationen mit digitalen Vorreitern nutzen # globale Partnerschaften als Antwort auf die digitale Komplexität aufbauen

OPEN INNOVATION: # europäische Vernetzung und Open Innovation in der digitalen Strategie berücksichtigen # EU-Förderungen auf digitale Zukunftsthemen fokussieren

LEBENSQUALITÄT



Welche Rolle spielt Lebensqualität für eine nachhaltige Entwicklung der Makroregion Tyrol Veneto im globalen digitalen Wettbewerb?

LEBENSQUALITÄT: # die Besonderheiten der Lebensweise in der Region in Stärken umwandeln # die Lebensqualität in der Region als Thema für die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle nutzen

COST OF LIVING: # als wichtiger Faktor für Stakeholder und Interessierte an einer Region # digitale Innovationen und Wachstum brauchen neben einem Ecosystem leistbare Wohn- und Kreativräume

NACHHALTIGKEIT: # digitale Lösungen als Hebel zu besserem Klima und Nachhaltigkeit nutzen # digitale und nachhaltige Anwendungen in allen Branchen – von Tourismus über Mobilität bis zur Energieeffizienz – fördern

INNOVATION: # Gründer und digitale Geschäftsmodelle auch in der Wachstumsphase fördern, um erfolgreiche Start-ups und Unternehmen dauerhaft in der Region halten zu können

1. Einführung

1. Einführung

Die Digitalisierung, oder vielmehr die wachsende Durchdringung von Wirtschaft und Gesellschaft durch die digitale Technologie, ist eine der Haupttendenzen unserer Zeit. Die von der Digitalisierung herbeigeführten Veränderungen betreffen hauptsächlich produktive Prozesse, Dienstleistungen und Business Modelle und haben direkte Auswirkungen auf die aktuelle und zukünftige Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen aller wirtschaftlichen Bereiche. Auch das individuelle und kollektive Verhalten verändert sich aufgrund neuer digitaler Formen der Informationsverfügbarkeit, der Kommunikation und der Organisation persönlicher Aktivitäten. Zusammengefasst umfasst die Digitalisierung eine riesige Bandbreite an Instrumenten und Anwendungen für sämtliche Produktionsphasen bis hin zu Dienstleistungen nach dem Kauf. Hinzu kommen radikale Veränderungen der Inhalte von Arbeitsleistungen, der Business- oder Organisationsmodelle, der sozialen Beziehungen, des Bildungssystems und der Rolle örtlicher Governance.

In Anbetracht dieser Veränderungen kann die Reaktion auf die Digitalisierung nur systemisch sein und muss über nationale oder lokale Interventionen hinausgehen. Daher muss das Konzept der Region und regionaler Maßnahmen im Hinblick auf die wachsende ökonomische Komplexität, die neuen Formen der (digitalen) Zusammenarbeit und der damit verschwindenden Bedeutung geografischer Distanzen, neu gedacht werden. Dies gilt insbesondere im Zusammenhang mit der Analyse technologischer und sozialer Entwicklung verschiedener Regionen durch die Europäische Union. Das Referenzgebiet regionaler Innovationssysteme (Asheim und Coenen, 2005), an dem sich Regionalpolitik üblicherweise orientiert, muss sich daher auf weiter gefasste und komplexere makroregionale Bereiche beziehen, die die traditionellen Definitionen übersteigen.

Das Projekt A2IDIGITAL TYROL VENETO, dessen Hauptkenntnisse dieser Report zusammenfasst, hat diese Anforderungen aufgenommen und eine transnationale Untersuchung durchgeführt. Sie zielt insbesondere darauf ab, die relevanten Strategien für die digitale Zukunft herauszuarbeiten und darauf basierend einen Katalog konkreter Maßnahmen bezüglich der Möglichkeiten der Digitalisierung damit verbundener Herausforderungen zu definieren. Dieser wird anschließend den wirtschaftlichen Akteuren sowie institutionellen Entscheidungsträgern der Makroregion, bestehend aus Tirol, Südtirol und Venetien, zur Verfügung gestellt. Zu diesem Zweck setzt sich die Studie zum Ziel, die mit

der Digitalisierung zusammenhängenden technologischen, wirtschaftlichen und sozialen Haupttrends zu identifizieren sowie das entsprechende Potenzial im Hinblick auf die Makroregion darzulegen. Von den Trends mit dem größten Potenzial hebt die Studie besonders jene hervor, die für konkrete Maßnahmen für die verschiedenen Regionen geeignet sind. Die Studie schließt mit einem Katalog an Vorschlägen zur Digitalisierung der Makroregion sowie der Stärkung ihrer Besonderheiten. Dieser Katalog richtet sich an die politisch und wirtschaftlich Verantwortlichen der Makroregion.

Die für die Zukunft der Makroregion entscheidenden Fragen, auf die das Projekt Antwort geben möchte, sind insbesondere:

1. Was sind die mit der Digitalisierung verbundenen Haupttrends in der Makroregion Tirol-Venetien und welche Möglichkeiten und Risiken sind damit verbunden?
2. Wie bereiten sich Firmen (insbesondere kleine und mittlere Unternehmen) und die Gesellschaft auf die digitale Revolution vor?
3. Welche Rahmenbedingungen und Maßnahmen sind notwendig, z. B. im Sektor Bildung, Wirtschaftspolitik, Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung und Infrastruktur, um die mit den verschiedenen Trends verbundenen Herausforderungen zu meistern?
4. In welchen Bereichen können die einzelnen Provinzen und Regionen voneinander lernen?
5. Welche Kooperationen können für die Makroregion Tirol-Venetien vorgeschlagen werden?

Beschreibung der Makroregion

Die grenzüberschreitende Makroregion Tirol-Venetien besteht aus der österreichischen Region Tirol, der italienischen Region Venetien und der Autonomen Provinz Bozen. Es handelt sich um ein ausgereiftes und weitgehend homogenes Wirtschaftssystem und weitgehend homogenes Wirtschaftssystem, das sich durch ein im EU-Schnitt überdurchschnittliches Bruttoinlandsprodukt mit jedoch eher unterdurchschnittlichen Wachstumsraten auszeichnet. Ökonomisch betrachtet ist die Region ferner durch beträchtliche Unterschiede zwischen urbanen Gebieten einerseits und ländlichen Gebieten sowie Bergregionen andererseits gekennzeichnet. Die Makroregion weist eine hohe wirtschaftliche Integration sowie eine gute Arbeitsmarktsituation auf (Europäische Kommission, 2017), die durch eine gute Infrastruktur begünstigt werden. Diese Eigenschaften fördern zudem die Bereitschaft der einzelnen Regionen an grenzüberschreiten-

den Kooperationsprogrammen teilzunehmen (darunter bspw. die INTERREG Programme). In den Bereichen Wettbewerbsfähigkeit und Innovation ist die Region auf Basis des Regional Innovation Scoreboard (Europäische Kommission, 2018) als gemäßigt innovativ einzustufen, da Südtirol und Venetien in diese Kategorie fallen, während Tirol als stark innovative Regionen einzuordnen ist. Obwohl die Makroregion über führende Universitäten und Forschungszentren verfügt, ist sie nicht besonders attraktiv für junge Hochschulabgänger, die es oft vorziehen in angrenzenden Regionen zu arbeiten. Dennoch werden die Unternehmen der Makroregion im Hinblick auf die Anwendung digitaler Technologien auf europäischem Niveau recht gut bewertet (Europäische Kommission, 2018). Unter den wirtschaftlichen Spitzensektoren befinden sich der Tourismus, Transport und Maschinenbau (Banca d'Italia, 2019). Abschließend lässt sich festhalten, dass die Makroregion sowohl bezüglich der regulativen Rahmenbedingungen als auch in Bezug auf die Eigenverantwortung der politischen Entscheidungsträger als mustergültig beurteilt wird (Europäische Kommission, 2017).

Beitrag der Studie

Der wesentliche Beitrag dieser Studie ist die Ausarbeitung eines Katalogs von Vorschlägen für die Digitalisierung in der Makroregion Tirol-Venetien. Dieser liefert nützliche Empfehlungen für die Strategien und die daraus folgenden Maßnahmen, welche die verschiedenen Akteure umsetzen sollen, um die Herausforderungen der digitalen Transformation zu meistern und von den resultierenden Möglichkeiten zu profitieren. Ein weiterer Beitrag ist die Erstellung einer Prioritätenskala für entsprechende Maßnahmen, wobei aufeinander abgestimmte Maßnahmenabfolgen aufgedeckt werden und schließlich die Skizzierung regional angemessener Strategien. Diese Strategien entwickeln einen neuen und innovativen Entwicklungspfad für die gesamte Region - ausgehend vom derzeitigen Wissensstand und den bestehenden Wettbewerbsvorteilen.

Die Studie erarbeitet demnach nützliche Hinweise, um den potenziellen Beitrag „gemäßigt innovativer“ Regionen zum Wachstum in Europa zu verbessern. Dieser Beitrag liegt in einer technologischen und kognitiven Diversifizierung, die auf eine intelligente Spezialisierung der Regionen aufbaut.

Der Großteil der vorliegenden Studien befasst sich mit Clustern oder Regionen, die als Digitalisierungs-Leader gelten (z. B. Silicon Valley) und in denen die Herausforderungen und die Instrumente der Digitalisierung an deren besondere Eigenschaften angepasst sind. Damit werden diese Cluster und Regionen oft als allgemeine Bezugspunkte gesetzt. Diskutiert man jedoch über Forschung und Innovation, so können selbst für die als „gemäßigt innovativ“ eingestuft

Regionen, wie eben die Makroregion Tirol-Venetien, alternative und valide Wege gefunden werden (Europäische Kommission, 2018). So könnten sich bspw. manche Regionen auf die Entwicklung von Zukunftstechnologien spezialisieren, während andere in die Lösung von Qualitäts- und Produktivitätsproblemen in einem oder mehreren Sektoren der regionalen Wirtschaft investieren könnten. Gemäß dieser Logik meistert jede Region ihre spezifischen Herausforderungen in Hinblick auf Verbesserungen der operativen Effizienz und Produktqualität. Daher müssen die Regionen komplexe Maßnahmen ergreifen, die einerseits das Lokale mit den anderen Ebenen verbinden und andererseits die verschiedenen Akteure miteinbeziehen. Auf diesem Weg können sie durch die Digitalisierung entstehenden Herausforderungen meistern (Coenen et al., 2017; Schmidt et al., 2018).

Struktur des Berichts

Der Bericht ist in fünf Teile gegliedert.

Background, in dem die Hauptergebnisse der derzeit vorliegenden Forschung zur Digitalisierung seitens der wissenschaftlichen Community, der wichtigsten Beraterfirmen sowie der internationalen Organisationen zusammengefasst werden. Zudem geht dieser Teil auf die Berichte zur Digitalisierung der hier diskutierten Regionen sowie anderer Regionen der Europäischen Union ein.

Methodik, die die verwendete Herangehensweise vorstellt, die auf einem dreigliedrigen Modell basiert. Dieses umfasst die Ermittlung dreier Stakeholder-Kategorien und die Primärdatenerhebung, basierend auf Interviews und Fokusgruppen.

Die Auswirkungen der Digitalisierung und das Potenzial für die Makroregion, in dem die wichtigsten ermittelten Trends und ihr Potenzial analysiert werden.

Empfehlungen für die digitale Transformation der Makroregion Tirol-Venetien, die die Ergebnisse zusammenfassen und die abschließenden Empfehlungen für die Stakeholder der Makroregion formuliert.

Schlussfolgerungen, die die wichtigsten Ergebnisse der Studie zusammenfassen.

2. Background

2. Background

Digitalisierung und digitale Transformation

Sowohl die wissenschaftliche Literatur als auch die Management-Literatur widmen der Digitalisierung und ihrer Auswirkungen auf Organisationen, Volkswirtschaften und Gesellschaft zunehmende Aufmerksamkeit (Curran, 2018). Zudem weist die Verteilung wissenschaftlicher Publikationen zur Digitalisierung und der digitalen Transformation über die letzten Jahre auf eine klare Zunahme des Interesses hin. Insbesondere eine Suche nach Schlüsselwörtern in den drei wichtigsten elektronischen Datenbanken Scopus, Business Source Premier und Thomson Reuters Web of Science zeigt, dass 87% der Artikel zur Digitalisierung 2017 und 2018 publiziert wurden.

Die verfügbaren Studien skizzieren die konzeptuellen Grenzen der Digitalisierung und identifizieren die wichtigsten grundlegenden Technologien. Zudem arbeiten sie die dazugehörigen Trends heraus und legen die Herausforderungen, die Risiken und die Möglichkeiten der Digitalisierung dar (Alcacer et al., 2016, Farrington und Alizadeh, 2017; Frishammar et al., 2018).

Zur **Definition und Konzeptualisierung** der Digitalisierung betrachten verschiedene Publikationen diese als einen Komplex von tiefgreifenden sozialen, ökonomischen und kulturellen Veränderungen, die auf die zunehmende Nutzung der digitalen Technologien zurückzuführen sind (Heilig et al., 2017; Inkinen et al., 2018; Parvianen et al. 2017). In anderen Arbeiten wird die Digitalisierung hauptsächlich als Motor für Produktinnovationen und des Marketings eingestuft (Stone et al., 2017; Simonsson und Magnusson, 2018) und die digitalen Technologien werden als optimale Gelegenheit zur Steigerung der Effizienz und der Produktivität gesehen (Li et al., 2009). Um diese Gelegenheit wahrzunehmen, wird vorgeschlagen „strategisches Marketing in Angriff zu nehmen und organisatorisches Wachstum zu schaffen“ (Quinton et al., 2018) oder Produkte sowie Geschäftsmodelle zu erneuern (Matzler et al., 2018). Andere Definitionen unterstreichen die Integration der verschiedenen Technologien untereinander und der Technologien mit Prozessen (Eling und Lehmann, 2018; Buer et al., 2018; Srari et al., 2018) oder fokussieren die Rolle der Digitalisierung als Quelle der Transformation des Arbeitsmarkts (Ilsøe, 2017).

Ein zweiter Strang der Literatur befasst sich mit den **Schlüsseltechnologien (oder Grundlagentechnologien) der Digitalisierung**. Einige davon weisen vergleichbare Eigenschaften auf und können in homogene Kategorien zusammengefasst

werden. Eine nützliche Taxonomie wurde von Culot et al. (2018) vorgeschlagen, die anhand von operativen Eigenschaften und den Technologien zugewiesenen Rollen vier Kategorien definiert: (i) Technologien physischer/digitaler Schnittstellen, darunter das *Internet of Things (IoT)*, *smart wearables*, Sensoren und virtuelle Welt; (ii) Netzwerk Technologien, darunter *Cloud Computing*, *Blockchain*, Interoperabilitätslösungen und Breitband; (iii) Datenverarbeitungstechnologien, darunter *Big Data Analytics*, Simulation und Modellierung, künstliche Intelligenz (KI), und prädiktive Instandhaltung; und (iv) Technologien physischer/digitaler Prozesse, darunter additive Fertigung, fortgeschrittene Robotik und *Smart Grids*. Andere nützliche Klassifizierungen findet man in der Management-Literatur (bspw. Boston Consulting Group, 2015; Roland Berger, 2015; McKinsey, 2013).

Ein dritter Themenbereich befasst sich mit den wichtigsten **mit der Digitalisierung verbundenen Herausforderungen**. Obgleich sie in ihrer Art unterschiedliche Formen annehmen, kann man diese in drei Makrokategorien einteilen: (i) Herausforderungen des Markts, (ii) organisatorische Herausforderungen und (iii) wirtschaftliche und soziale Herausforderungen. Die *Herausforderungen des Markts* schließen die Transformation der Geschäftsmodelle ein (Echterfeld und Gausmeier, 2018; Matzler et al., 2018; Frishammar et al., 2018), insbesondere im Zusammenhang mit der Evolution der *Servitization* (Lerch und Gotsch, 2015; Coreynen et al., 2017), der Auswirkungen der Digitalisierung im Kontext der Rekonfiguration von Unternehmen (Lanz und Tuokko, 2017; Caputo et al., 2019) sowie den Beziehungen zwischen Kunde und Hersteller (Fremont et al., 2018; Von Leipzig et al., 2017). Die *organisatorischen Herausforderungen* betreffen hauptsächlich die Verwaltung von Wissen und basieren auf einer wachsenden Verfügbarkeit von Dokumentarchiven und Plattformen (Schmitt, 2018; Wilkesmann und Wilkesmann, 2017; Yoo et al., 2010). Als wesentliche ökonomische und soziale Herausforderungen der digitalen Technologien werden deren Auswirkungen auf die Nachfrage nach Arbeit und in diesem Zusammenhang mit der Ersetzbarkeit des Menschen durch Maschinen (Kaivo-Oja et al., 2017); Upchurch, 2018) sowie mit der Dynamik der Berufe und Kompetenzen (Schlüter und Sommerhoff, 2017; Eichhorst et al., 2017) und der ökologischen Nachhaltigkeit produktiver Prozesse gesehen. Die Nachhaltigkeit wird dabei im Kontext erneuerbarer Energiequellen (Beier et al., 2017), im Rahmen eines wirkungsvolleren Einsatzes der Ressourcen (Beier et al., 2017; Schlegel et al., 2017) und eines verringerten Energieverbrauchs (Tiefenbeck et al., 2018) untersucht.

Ein vierter Themenbereich befasst sich mit den wichtigsten **Grundlagenfaktoren (Enabler)**, welche die Organisationen und das umgebende System entwickeln müssen, um optimal von den neuen digitalen Paradigmen zu profitieren. Eine Gruppe von *Enablern* bezieht sich auf die interne Reorganisation der Unternehmen, wie z. B. die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Kompeten-

zenbündel für die Nutzung der digitalen Technologien (Butschan et al., 2008; Saarikko et al., 2017; Coreynen et al., 2017). Zudem wird auf die Bedeutung der Implementierung eines kulturellen Wandels mit Unterstützung einer auf Digitalisierung ausgerichteten Strategie (Heavin und Power, 2018; Alos-Simo et al., 2018, Sjödin et al., 2018), auf die Einführung einer angemessenen Verwaltungspraxis für die Humanressourcen, darunter das *Smart Working* (Carlsson, 2018; Valenduc und Vendramin, 2017) und auf die zunehmende Notwendigkeit der Neuorganisation der organisatorischen Struktur (Schlüter und Sommerhoff, 2017; Quinton et al., 2018) eingegangen. Eine zweite Gruppe der Grundlagenfaktoren liegt außerhalb der Organisation und betrifft innovative Partnerships, die durch die Digitalisierung notwendig werden (Caputo et al., 2019; Sommer et al., 2017) und die Dynamiken der *Open Innovation* (Firshammar et al., 2018; Ranganathan et al., 2018), die mit der wachsenden Wertkonzentrierung in den Aktivitäten zusammenhängen. Diese umfassen Tätigkeiten, die an den Schnittstellen der Unternehmen liegen und aus gegenseitigen Beziehungen von Unternehmen hervorgehen. Manche Studien betonen außerdem die Rolle des institutionellen Wandels als Katalysator, der in der Lage wäre ein für die digitale Transformation günstiges Umfeld zu schaffen. Zu diesem Zweck werden eine Reform der Regulierung ökonomischer Aktivitäten und der Arbeitsmärkte (Valenduc und Vendramin, 2017; Neirotti und Pesce, 2018) oder die Entwicklung entsprechender Bildungsinstitutionen vorgeschlagen, wie z. B. den *Competence Centern* (siehe hier auch das unlängst von neun Universitäten und verschiedenen aus Venetien stammenden Firmen gegründete SMOACT) und die *FabLabs* (Santis et al., 2017).

In der untersuchten akademischen Literatur zur Digitalisierung konnte jedoch kein systematischer Ansatz für die Analyse der Besonderheiten verschiedener regionaler Innovationssysteme gefunden werden, der eine Ausarbeitung lokaler Strategien zur Bewältigung der aus der Digitalisierung entstandenen Herausforderungen unterstützen würde. In dieser Hinsicht hat die Literatur beispielsweise das digitale Ecosystem (ED) als „... ein selbstorganisiertes, messbares und nachhaltiges System bestehend aus heterogenen digitalen Einheiten und ihrer Wechselbeziehungen“ definiert (Li et al., 2012, S. 119). Jedoch wird keine dazugehörige Theorie aufgestellt, die digitale Ecosysteme anhand ihrer Eigenschaften differenziert. Darüber hinaus hat sich noch kein Literaturstrang entwickelt, der sich mit der Ausarbeitung von Roadmaps für die digitale Transformation regionaler Innovationssysteme befasst. Auch in Anbetracht dieser Lücke erfordert die Heterogenität der europäischen Regionen einen territorialen Ansatz, um Prioritäten und Maßnahmen für jeden Systemtyp zu ermitteln und um entsprechend der Merkmale der einzelnen Regionen eine Roadmap für die digitale Transformation zu definieren.

Die oben beschriebene wissenschaftliche Literatur wird von verschiedenen Berichten der wichtigsten international tätigen Beratungsunternehmen sowie der internationalen, nationalen und regionalen Organisationen flankiert. Ein Teil dieser Studien befasst sich mit dem Thema Digitalisierung und digitale Transformation als Ganzes, andere fokussieren auf bestimmte Technologien, Industriesektoren und territoriale Kontexte.

Die „generalistischen“ Studien umfassen vor allem Berichte, die eine Reihe von Grundlagenfaktoren für die rasche Verbreitung und Übernahme digitaler Technologien durch die Wirtschaft, die öffentliche Verwaltung und die privaten Haushalte aufzeigen. Die OECD (2017) unterstreicht die Bedeutung der Entwicklung hochwertiger und nachhaltig verfügbarer Infrastrukturen sowie die Stärkung des Vertrauens in digitale Technologien. Diese Maßnahmen untermauern die zentrale Bedeutung neuer Kompetenzen in der digitalen Wirtschaft und die Notwendigkeit der Förderung von Partnerships und Interoperabilität zwischen Unternehmen, insbesondere im Bereich KMU. McKinsey (2013) diskutiert das wirtschaftliche und soziale Potenzial der wichtigsten digitalen Technologien: i) *mobiles Internet* als Grundlage einer neuen, auf Konnektivität basierenden Gesellschaft; ii) *künstliche Intelligenz* und die daraus resultierende radikale Veränderung der Arbeitsorganisation durch eine Automatisierung kognitiver Aufgaben; iii) das *Internet of Things*, dessen Potenzial von der Landwirtschaft bis zum Gesundheitswesen reicht; iv) *Cloud Computing*, das die Ausbreitung internetbasierter Dienste, sowie völlig neue Geschäftsmodelle ermöglicht hat, v) *fortgeschrittene Robotik*, die zukünftig eine rapide steigende Anzahl an Aufgaben in den Sektoren Produktion und Dienstleistung (z. B. Reinigung, Instandhaltung, Gesundheit und Pflege) ersetzen könnte.

Viele Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit dem Potenzial spezifischer digitaler Technologien. McKinsey (2011, 2016) erörtert die wichtigsten Herausforderungen für die bestmögliche Nutzung von *Big Data*. Diese erstrecken sich von der Verfügbarkeit von Arbeitnehmern mit ausreichender Kenntnis in *Data Analysis* und *Data Management* bis hin zur Notwendigkeit, die erforderlichen Infrastrukturen zu entwickeln. Die potenziellen Anwendungen von *Big Data* erstrecken sich auf alle Sektoren und können zunehmend auch in traditionellen Wirtschaftsbereichen angewandt werden. *Big Data* wird in den unterschiedlichen Sektoren Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle, die prädiktiven Fähigkeiten in Echtzeit und die individuelle Anpassung der Dienstleistung haben. Zudem wird *Big Data* Forschungsaktivitäten revolutionieren und die Entscheidungsprozesse in der öffentlichen Verwaltung beschleunigen. In jüngerer Zeit hat McKinsey (2018) die bevorstehende Einführung von mobilem Breitband (5G) als wichtigen Treiber für die potenzielle Nutzung zahlreicher digitaler Technologien, wie *Virtual Reality* und *Augmented Reality* sowie des IoT auf globaler Ebene eingestuft.

Des Weiteren differenziert die Boston Consulting Group (2015) die Verbreitung digitaler Technologien in verschiedenen Branchen: Größtmögliche Wirkung hat die Digitalisierung bereits gezeitigt in Medien, Finanzdienstleistungen und Einzelhandel. Dagegen befindet sie sich in den Bereichen Logistik, Gesundheit und Energie noch in einer ersten Phase. Die führende Rolle des Finanzsektors wird von Accenture (2016b) bestätigt, die auch das hohe Potenzial von *Big Data* in diesem Sektor hervorheben. Im verarbeitenden Gewerbe weist PwC (2018) hingegen auf die klare Führungsposition der Elektronik- und Automobilbranche hin.

Geographisch betrachtet, befasst sich ein erster Bereich mit dem Digitalisierungsgrad der verschiedenen Regionen der Welt. Diesbezüglich stellen PwC und McKinsey in Europa einen Rückstand bei der Einführung und Nutzung digitaler Technologien fest. PwC (2018) zeigt, dass in Europa nur ein Viertel der Unternehmen in der Lage ist im Bereich digitaler Technologien innovativ zu sein, während dieser Anteil in Amerika und Asien bei 50% oder mehr liegt.

Auch die Boston Consulting Group (2015) weist auf die wachsenden Investitionen in digitale Technologien in außereuropäischen Ländern hin, insbesondere in China und Taiwan. Zudem wird darauf hingewiesen, dass aus dem Vorsprung außerhalb Europas Schwierigkeiten für europäische Länder resultieren die digitale Transformation auf globaler Ebene anzuführen. Zudem wird darauf verwiesen, dass nur wenige kleine europäische Länder wie Irland und Estland über die Merkmale verfügen, sich als Digitaler Leader zu behaupten. McKinsey (2019) betont hingegen, dass Europa allgemein bei der Implementierung spezifischer Technologien im Rückstand ist, insbesondere bei den Systemen künstlicher Intelligenz. Zudem weist die gesamteuropäische Handelsbilanz ein Ungleichgewicht im internationalen Handel mit digitalen Inhalten auf und die digitalen Technologien sind nach wie vor nur gering verbreitet. So stieg die Zahl der digitalisierten Unternehmen zwischen 2010 und 2016 jährlich um weniger als 10% und die europäischen Länder schöpften in diesem Zeitraum lediglich 12% ihres Potenzials an verfügbaren Daten aus. Für die Verbreitung von Systemen künstlicher Intelligenz in europäischen Unternehmen stellt McKinsey (2019) einen Rückstand von 18% gegenüber US-amerikanischen Unternehmen fest. Dieser steht allerdings geringeren Abständen in den Bereichen gegenüber, in denen KI in andere Technologien integriert wurde, wie bspw. in der fortgeschrittenen Robotik.

Roland Berger (2015) analysiert die wichtigsten Herausforderungen der Digitalisierung für die europäische Industrie. Sie betonen, dass von den Regierungen Plattformen für die gemeinschaftliche Nutzung von Ideen, Wissen und Erfahrungen geschaffen und eine angemessene IKT-Infrastruktur entwickelt werden müssen. Diese bilden das Rückgrat einer hyperkonnektiven Wirtschaft. Der Erfolg einer digitalen Transformation hängt in erster Linie vom Ausbau des

Breitbandnetzes ab. Abschließend wird in der Studie die Rolle der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei der Umsetzung gemeinsamer Investitionsprogramme und der Einführung eines miteinander abgestimmten Konzepts auf europäischer Ebene unterstrichen. Diese werden als wichtige Bedingungen für die Entwicklung von Clustern und Netzwerken gesehen, um in den verschiedenen Regionen Europas die vorhandenen Kompetenzen und Fähigkeiten zu teilen und ein europäisches Äquivalent zum Silicon Valley zu schaffen.

Eine letzte Gruppe von Studien befasst sich mit der Transformation der Arbeit durch die Digitalisierung. Accenture (2018) schlägt eine Reihe von Maßnahmen auf organisatorischer Ebene vor, um die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine zu verbessern. Dabei verschieben sie die Aufmerksamkeit von den Arbeitsplätzen auf die Art der Arbeit, um so den Arbeitnehmern die erforderlichen Fähigkeiten vermitteln zu können. Muro et al. (2018) unterscheiden verschiedene Berufe anhand der Intensität ihrer Nutzung digitaler Kompetenzen und auf der Ebene des dafür erforderlichen Bildungsgrades. Hierbei werden diejenigen Berufe skizziert, die am stärksten von der digitalen Transformation betroffen sind. Deloitte (2017) betont die Wichtigkeit der Einführung neuer Organisationsmodelle, die die auf digitalen Technologien basierenden Arbeitsformen ermöglichen (z. B. *Smart Working*). Außerdem hebt die OECD (2018) hervor, dass digitale Technologien ein besseres *Matching* von Angebot und Nachfrage auf lokalen Arbeitsmärkten ermöglichen. Zudem wird die gezielte Bereitstellung von Aus- und Weiterbildungsdiensten zur Aktualisierung der Arbeitnehmerkompetenzen durch digitale Technologien gefördert.

Evolution und technologische Wellen

Ein Verständnis der Evolution der Digitalisierung ist essentiell, um die Rolle der verschiedenen Grundlagentechnologien und deren Auswirkungen auf die Unternehmenstransformation zu erkennen. Die wissenschaftliche Literatur unterteilt die Entwicklung der digitalen Technologien und ihre Auswirkungen auf Unternehmensstrategien und Gesellschaft in eine Reihe von „Wellen“ („waves“). Laut Agarwal und Brem (2015) lässt sich der Fortschritt der Digitalisierung durch ihren Einfluss auf Unternehmensgrenzen definieren. Sie beginnt innerhalb der Fabrik („lokale Nutzung“ und „interne Integration“) und erstreckt sich über die interorganisationale Ebene („*Business Network Design*“) bis hin zur Rekonfiguration eines ganzen Sektors („*Business Scope Redefinition*“).

Matzler et al. (2018) und Huberty (2015) unterstreichen, dass die zunehmende Nutzung digitaler Technologien folgende Nutzen erzeugen kann: (i) „Digitale Produkte und Dienstleistungen“, (ii) „Sensoren und Bedienungselemente“, (iii)

„Neue Wertschöpfung“. Weitere Autoren (Sjödin et al., 2018; Colli et al., 2018; Von Leipzig et al., 2017) fokussieren auf die Grundlagen digitaler Reife der Produktionsprozesse (*Smart Factory*): (i) Konnektivität, (ii) Datenerfassung und Daten-Sharing, (iii) Echtzeit-Prozessanalyse, (iv) Intelligente und planbare Produktion.

Auch die Beratungsunternehmen teilen die digitale Transformation in verschiedene „Wellen“. Accenture (2019) schlägt drei technologische Phasen vor: Erstens Technologien, die mit dem Individuum und seinem Verhalten zusammenhängen; Zweitens Technologien, die Organisationen effizienter machen und neue Formen von Partnerschaften zwischen ihnen ermöglichen; Drittens wird das Akronym DARQ definiert, das die zentrale Rolle von vier Technologien in der letzten Phase der Digitalisierung feststellt: *Distributed Ledger-Technologie* (z.B. Blockchain), künstliche Intelligenz (AI), *Augmented Reality* und *Quantum Computing*.

McKinsey (2019) schlägt zum Abschluss drei technologische „Wellen“ vor: (i) *Access*, die Entwicklung digitaler Technologien, die den Zugang zu Informationen erleichtern (z.B. Cloud Computing und IoT); (ii) *Analytics*, die Analyse großer Datenbanken; und (iii) *Intelligence*, die Entwicklung von Systemen der künstlichen Intelligenz. Die erste „Welle“ betrifft das Internet und die Zugänglichkeit des mobilen Internets. Die zweite „Welle“ bezieht sich auf die Entwicklung von Infrastrukturen, die in der Lage sind, *Big Data* wie die sogenannten „*Data Lakes*“ zu verwalten, sowie auf die Verbreitung von *Quantum Computing*¹. Die dritte „Welle“ umfasst technologische Anwendungen auf der Grundlage künstlicher Intelligenz in den Bereichen Robotik, *Machine und Deep Learning*, virtuelle Assistenten, *Workflow-Management* und Text-Verarbeitung.

Fallstudien und Best Practice

Die Literaturanalyse ermöglicht die Identifikation interessanter Fallstudien und Best Practices in einzelnen Ländern, Makroregionen oder städtischen Gebieten, deren jeweilige Regierungen entsprechende Maßnahmen ergriffen haben, um Wirtschaft und Gesellschaft beim digitalen Wandel zu begleiten.

Auf regionaler Ebene stellt **Baden-Württemberg** ein interessantes Beispiel für eine regionale Digitalisierungsstrategie mit dem Fokus auf Fertigung dar. Ausgehend von einer weltweit führenden Position im Automobil- und Industriesektor will die Region die vorhandenen Stärken weiter ausbauen, indem sie die

¹ Quantencomputer nutzen Quantenmechanik, um die Menge der bearbeitbaren Daten exponentiell zu steigern.

Digitalisierung in verschiedenen Bereichen nutzt (www.digital-bw.de/digitalisierungsstrategie). Ein erster Bereich sind die Geschäftsbeziehungen zwischen kleinen und mittelständischen Unternehmen im B2B-Bereich (*Business to Business*), deren Häufigkeit und Effizienz durch den weitgehenden Einsatz digitaler Technologien stark erhöht werden kann. Ein zweiter Bereich betrifft die Nutzung digitaler Technologien, um den Wissenstransfer zwischen Universitäten und Unternehmen zu erleichtern. Zu diesem Zweck werden regionale Digitalisierungszentren (so genannte „*Digitalization Hubs*“) geschaffen, die Unternehmen aus verschiedenen Branchen (insbesondere kleine und mittlere Unternehmen) und Experten aus verschiedenen Disziplinen zusammenbringen. Dies fördert den Erfahrungsaustausch und den Wissenstransfer und schafft damit die Voraussetzungen für eine mögliche Partnerschaft. Ein weiteres Maßnahmenbündel betrifft den Arbeitsmarkt, dessen Weiterentwicklung den Erwerb neuer Kompetenzen seitens der Arbeitnehmer erfordert. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, will die Region die Schaffung qualitativ interessanter Arbeitsplätze fördern, da Arbeitsbedingungen und Perspektiven für die berufliche Entwicklung entscheidende Faktoren sind, um die Arbeitnehmer zum Erwerb neuer digitaler Fähigkeiten zu ermutigen. Schließlich wird als weitere Maßnahme die Auslobung eines „Digitalisierungspreises“ für kleine und mittlere Unternehmen (insbesondere aus den Bereichen Handwerk, Handel, Tourismus und individuelle Dienstleistungen) vorgeschlagen, die ihre Prozesse effizienter gestalten oder ihre Produkte durch den Einsatz digitaler Technologien von anderen differenzieren.

Als Metropolregion konzentriert sich **Dublin** auf Innovationen begleitet von einer Reihe „*Key Enabling Actions*“, die die Stadt zum Vorreiter der Digitalisierung machen sollen (www.digitaldublin.ie). Diese sequentiellen Maßnahmen sehen Folgendes vor: (1) einen kulturellen Wandel und eine strategische Neuausrichtung der öffentlichen Hand; (2) den Aufbau eines Bewusstseins für Digitalisierung in der Bürgerschaft und deren Einbeziehung in den Entscheidungsprozess nach einer *Bottom-up-Logik*; (3) die Schaffung eines öffentlichen Repositorium für frei zugängliche *Big Data*; (4) die Förderung von Unternehmertum und branchenübergreifender Innovation; (5) die Verbesserung städtischer *Einrichtungen* für Bürger und Touristen; (6) eine klare globale Positionierung der Stadt; und (7) die Vorbereitung der Bevölkerung auf die Chancen der Digitalisierung.

Einen ähnlichen Ansatz inklusive eines Aktionsplans schlägt **Limerick** vor (digitalstrategy.limerick.ie). Die hier vorgeschlagenen Makroaktionen sind jedoch zahlreicher und beziehen die im engeren Sinne technischen Aspekte direkter ein. Insgesamt werden zehn Makroaktionen vorgeschlagen: (1) Miteinbeziehung und Beteiligung; (2) Information; (3) Integration der Dienstleistungen; (4) Digi-

tale Infrastruktur; (5) Data & Analytics; (6) Digitale Transformation; (7) Digitale Innovation; (8) Governance; (9) Netzwerk; (10) Forschung & Entwicklung.

Auf Länderebene schließlich prämiert der von McKinsey (2018) entwickelte MGI Connectedness Index **Singapur** - ein kleines Land, das jedoch überproportional große Mengen an Waren-, Daten- und Informationsströme verarbeitet. Der Index erstellt eine Rangfolge des Konnektivitätsgrades verschiedener Länder. Singapur wurde bereits vor Jahrzehnten zum maritimen Handelszentrum Südostasiens, da kontinuierlich eine Entwicklungsstrategie hin zur regionalen Drehscheibe für wissensintensive Dienstleistungen (Knowledge Intensive Business Services - KIBS) und Finanz-Dienstleistungen umgesetzt wurde. Diese wurde flankiert von Maßnahmen, die Talente und ausländische Direktinvestitionen für Singapur anziehen sollen (Smart Nation Singapore, 2018). Diese „attraktive“ Strategie wird durch jahrzehntelange staatliche Investitionen in die Digitalisierung staatlicher Dienstleistungen (E-Government) unterstützt, die 2017 mit der Einführung von APEX durch die staatliche Technologieagentur (GovTech) ihren Höhepunkt fand. APEX ist eine Plattform, die es allen Regierungen ermöglicht, Daten untereinander und mit privaten Unternehmen über APIs² auszutauschen (OECD, 2018). Aus Sicht der Regierung Singapurs muss die Entwicklung der Digitalisierung aber neben den technischen Aspekten auch mit der Entwicklung einer neuen nationalen Identität einhergehen (Rohaidi, 2017).

In Europa gilt **Estland** als Benchmark für die Digitalisierung (Heller, 2017; Crouch 2015; Scott, 2014; Gaskell, 2017). Im Laufe der Jahre hat Estland zahlreiche staatliche Initiativen ins Rennen gebracht, um sich als Pionier der digitalen Transformation zu positionieren. Die Hauptinitiative befasst sich mit der E-Government-Infrastruktur, deren wichtigste Säulen 2001 eingeführt wurden. Diese umfassen zum einen die Dateninfrastruktur „X-road“, eine Interoperabilitätsplattform für bereits bestehende dezentrale Datenbanken. Zum anderen umfasst sie das obligatorische nationale digitale Identitätsdokument (digitaler Ausweis; digitale ID). X-road bietet sichere Interoperabilität für den Austausch von Daten und deren Identifizierung. Die digitale ID ermöglicht die Identifizierung von Bürgern. Mit der Kombination dieser beiden Systeme konnten alle Beziehungen zwischen der öffentlichen Verwaltung, den Unternehmen und den Bürgern digitalisiert werden: Von Vertragsunterzeichnung über den Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen bis hin zur Ausübung des Wahlrechts. Mehr als

2 API ist ein Programmierungs-Interface für Anwendungen, das ein Ensemble von Definitionen, Protokollen und Instrumenten umfasst, mit denen die Software-Komponenten miteinander interagieren können. Es gibt viele verschiedene Arten von API: Für Betriebssysteme, Anwendungen oder Webseiten.

2.300 öffentliche und private Dienste nutzen X-road, während die digitale Signatur seit ihrer Gründung von den 1,3 Millionen Einwohner fast 350 Millionen Mal verwendet wurde. Steuererklärungen und medizinische Rezepte werden online erstellt und die meisten medizinischen Aufzeichnungen von Krankenhäusern und Hausärzten sind online zugänglich. Die estnische Regierung behauptet, dass die oben beschriebenen Investitionen in die Digitalisierung zu Einsparungen von jährlich rund 2% des BIP geführt haben (Ministerium für Wirtschaft und Kommunikation, 2018). Die Regierung hat auch *E-Residency* gegründet, ein Regierungs-Start-up, das hochdigitalisierte Unternehmen fördert, die ihren Hauptsitz nach Estland verlegen wollen.

3. Methodik

3. Methodik

Konzeptionelles Framework

Das Triple-Helix-Modell ist ein nützliches Instrument für die Analyse der Funktion eines regionalen Innovationssystems und seines Entwicklungsprozesses bei radikalen Veränderungen, wie z.B. der Digitalisierung (Etzkowitz und Leydersdorff, 2000; Leydersdorff und Fritsch, 2006). Es ist an die regionale Dimension angepasst und bietet einen stabilen Rahmen für den Aufbau regionaler Maßnahmen zur Entwicklung von Digitalisierungstechnologien und anderen nichttechnologischen Instrumenten, um die Möglichkeiten der Digitalisierung unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Region zu nutzen. Das Modell besagt, dass Innovation sowohl in Unternehmen als auch durch das Zusammenspiel von Universitäten, Industrie und öffentlichen Einrichtungen entsteht, deren Synergie als entscheidend für die Stärke eines Innovationssystems angesehen werden kann (Fritsch, 2004). Darüber hinaus ist das Modell offen für die sich ständig verschiebenden Grenzen zwischen den drei institutionellen Bereichen (Unternehmen, Universitäten, örtliche Regierung). Diese Offenheit entsteht durch die Betrachtung dieser Bereiche als drei miteinander verbundene Säulen, die nur integriert ihre volle Wirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit des gesamten regionalen Systems entfalten können, da jeder Akteur auch in die Kompetenzbereiche der beiden anderen eingreift. Darüber hinaus ist auch die Verfolgung einer kohärenten Politik durch die lokalen Regierungen von grundlegender Bedeutung, da die territorialen Besonderheiten ein wesentlicher Faktor für die Entwicklung dieses Systems sind. Rechtliche und soziale Normen sowie Organisationsformen und -prozesse tragen dazu bei, die wirtschaftlichen und sozialen Wechselwirkungen zu bestimmen und systeminterne Wissensströme zu kanalisieren. Diese Voraussetzungen ermöglichen innovative Aktionen, aus denen neue innovative Systeme und neue regionale „Ecosysteme“ entstehen, wie im Falle der Makroregion Tirol-Venetien. Der Verweis auf das Konzept „System“ erfordert die Auswahl von Akteuren aus den drei Hauptkategorien Universitäten und Schulen, Unternehmen und öffentliche Verwaltung. Zudem ist es notwendig mögliche Kooperationen und ihre Beziehungen zu den Institutionen zu identifizieren. Schließlich sind Vorschläge für geeignete digitale Strategien auf regionaler Ebene zu erstellen, die die neuen Formen der Interoperabilität in der Lieferkette fördern. Zudem sollen die regionalen Strategien die systemischen „Externalitäten“ (Rolle des Humankapitals, Ausbildung, Innovationszentren usw.) innerhalb der neuen technologischen Paradigmen stärken (Abbildung 1).

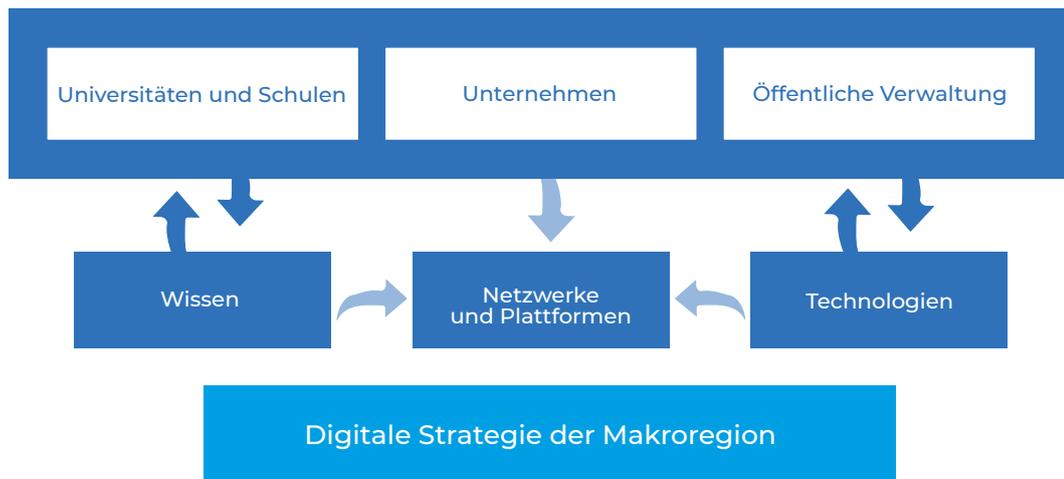


Abbildung 1 - Konzeptionelles Framework

Experteninterviews

In Anlehnung an diesen konzeptionellen Ansatz basiert die vorliegende empirische Erhebung auf einem Multi-Stakeholder-Ansatz. Dieser umfasst eine Reihe semi-strukturierter Interviews mit Vertretern der drei Akteursgruppen des Triple-Helix-Modell: Universitäten und Schulen, Unternehmen und öffentliche Verwaltungen, die auf lokaler Ebene tätig sind. Die Forschungsgruppe hat den Unternehmen ein größeres Gewicht bei der Zusammensetzung der Stichprobe zugewiesen (58%). Diese Gewichtung basiert auf der zentralen Rolle der Unternehmen bei der Einführung und Verbreitung digitaler Technologien sowie bei der Bestimmung des künftigen Wettbewerbsniveaus der Makroregion. Zudem ist die hohe Heterogenität der Unternehmen zu beachten, weshalb diese nach Größe und Branche unterteilt wurden, um eine Stichprobe zu gestalten die möglichst repräsentativ für die Wirtschaftsstruktur der Makroregion ist. Auch wurden innovative Start-ups in die Stichprobe einbezogen, da die Digitalisierung die Verteilung der Gewinne zwischen etablierten Unternehmen und neuen Akteuren geändert hat. Die verbleibenden 42% der Stichprobe verteilten sich auf die öffentlichen Verwaltungen (27%) sowie Universitäten und Schulen (15%). Nach diesen Kriterien wurden 60 Stakeholder ausgewählt, die bis auf eine leichte Konzentration der Stakeholder in Südtirol, relativ gleichmäßig über die gesamte Makro-Region verteilt sind (Tabelle 1). Um weitere Daten zu den gesammelten Ergebnissen zu gewinnen, wurden 20 weitere Interviews mit einer Gruppe internationaler Digitalisierungsexperten in den wichtigsten europäischen Regionen (insbesondere im bayerischen Raum und Süddeutschland) durchgeführt. Diese Gruppe setzt sich zusammen aus: Unternehmen (65%), Behörden (15%), Universitäten und Bildungseinrichtungen (20%).

	Tirol	Südtirol	Venetien	Fachwelt global
Unternehmen	9	13	12	13
Öffentliche Verwaltung	3	8	5	3
Universitäten und Schulen	3	4	3	4
Gesamt	15	25	20	20

Tabelle 1: Aufgliederung der Akteure nach Region und Kategorie

Anschließend wurden auf Grundlage der Literaturrecherche zur Digitalisierung (dargelegt in Kapitel 2) die wichtigsten technologischen Trends (Tabelle 2) sowie die wichtigsten wirtschaftlichen und sozialen Trends im Zusammenhang mit der digitalen Transformation identifiziert. Letztere sind zudem in drei Kategorien unterteilt: Markttrends; organisatorische Trends; wirtschaftliche und soziale Trends (Tabelle 3).

Blockchain
Cloud Computing / High-performance Computing
Fernwartung/Prädiktive Instandhaltung
Künstliche Intelligenz
Big Data
Smart Factory
Rapid Prototyping
Additive Fertigung
Smart Grids
Selbstfahrende Fahrzeuge und Dronen
Kollaborative Robotik
Augmented Reality / Virtuelle Realität
Smart Wearables
Internet of Things
Cybersecurity

Tabelle 2: Liste der technologischen Trends

MARKTTRENDS
Neue Business Modelle
Produktdienstleistungen
Neue Arten von Kundenbeziehungen und Ausweitung der Kommunikationskanäle
Erschließung neuer Marktsegmente
ORGANISATORISCHE TRENDS
Neue Partnerschaftsformen
Neue digitale Kompetenzen
Neudefinierung der Organisationsstruktur auf organische Weise
Vernetzung der Supply Chain
Smart Working
Digitale Prozesse (papierlos)
Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen in Echtzeit
WIRTSCHAFTLICHE UND SOZIALE TRENDS
E-Learning
Prädiktive Medizin und medizinische Robotik
Smart Mobility
Veränderungen auf den Arbeitsmärkten
Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft

Tabelle 3: Liste der Markttrends, organisatorische, wirtschaftliche und soziale Trends

Auf Grundlage dieser Trends wurde ein semi-strukturiertes Erhebungsprotokoll für die Interviews mit den 60 Stakeholdern ausgearbeitet. Die Interviews wurden sowohl von der Forschungsgruppe als auch von externen Mitarbeitern zwischen November 2018 und Februar 2019 durchgeführt.

Jeder Befragte bewertete das Potenzial jedes technologischen und sozioökonomischen Trends für die Region anhand einer Likert Skala mit Werten zwischen 1 und 4 (1=niedriges Potenzial, 4=hohes Potenzial). Zudem konnten die Befragten weitere, für die Makroregion relevante, Trends hinzufügen. Anschließend wählten die Befragten diejenigen Trends aus, die in erster Linie systemische Interventionen erfordern, um die digitale Transformation der Makro-Region zu fördern. Schließlich konnte jeder Befragte spezifische Maßnahmen vorschlagen, die von den verschiedenen Akteuren im Hinblick auf die herausgearbeiteten Trends ergriffen werden sollten. Die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden sowohl qualitativ (Analyse der Inhalte der Antworten), als auch quantitativ analysiert, wobei die Textinhalte in den Interviews statistisch analysiert wurden. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Befragungen entwickelte die Forschungsgruppe eine Reihe von ersten Vorschlägen für die Digitalisierung in der Makroregion.

Fokusgruppen

Die aus der Analyse der Interviews stammenden vorläufigen Vorschläge wurden anschließend in vier Workshops (zwei in Südtirol, je einer in Tirol und Venetien) mit Vertretern der drei Interessengruppen diskutiert. Im ersten Teil der Workshops präsentierten die Forscher vor 80 Stakeholdern das Thema der Studie sowie die Trends und Aktionen aus den Interviews. Anschließend diskutierten die Teilnehmer des Workshops alle Trends und vorgeschlagenen Maßnahmen und ergänzten weitere Trends oder Maßnahmen, die sie für relevant hielten. Jeder Workshop endete mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und einer abschließenden Diskussion der Vorschläge, die sich aus den Workshops ergaben. Abbildung 2 fasst den Verlauf der Studie und die Zeiträume jeder Phase zusammen.



Abbildung 2 – Zeitschiene der Studie



4. Die Auswirkungen der Digitalisierung und das Potenzial für die Makroregion

4. Die Auswirkungen der Digitalisierung und das Potenzial für die Makroregion

Technologische Trends mit hohem Potenzial für die Makroregion

Auf Ebene der Makroregion nannten die befragten Stakeholder **Cybersecurity** als den Technologietrend mit dem größten Potenzial, gefolgt von **prädiktiver Instandhaltung**, **Big Data** und **Cloud Computing** (Abbildung 3). Diese Technologien begünstigen die Entwicklung neuer Netzwerke zwischen den verschiedenen wirtschaftlichen und institutionellen Akteuren und nutzen die Verfügbarkeit großer Datenbanken. Solche Datenbanken bieten die größten Chancen für das regionale System, werfen aber auch schwerwiegende Fragen in puncto Sicherheit des Informationsflusses auf.

Insbesondere **Cybersecurity** wird als entscheidender Faktor angesehen, um sowohl Phänomene wie Mobbing und *Bullying* innerhalb von Unternehmen zu bekämpfen, als auch die Sicherheit der verarbeiteten Daten zu gewährleisten, die die Unternehmen, Universitäten und lokale Regierungen austauschen. **Big Data** hingegen gelten als potenziell hochwirksam, da sie eine bessere Marktsegmentierung und eine Echtzeitanalyse der Nachfrage von Unternehmen, sowie ein generell besseres Management der wachsenden Komplexität des externen Umfelds ermöglichen. *Big Data* bietet zudem neue Möglichkeiten für den Informationsaustausch zwischen Akteuren aus verschiedenen Bereichen, wie Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung. Die Herausforderung in diesem Sinne besteht darin, *Big Data* nicht nur zu nutzen, um eine große Informationsmenge zu generieren, sondern diese Informationen in Wissen umzuwandeln und neue Erkenntnisinstrumente bereitzustellen. Das hohe Potenzial der **prädiktiven Instandhaltung** (Fernwartung) ist in erster Linie im Bereich der Unternehmen zu sehen und hängt mit der industriellen Struktur der Makroregion zusammen. Sowohl Produktions-, Logistik- als auch Transportunternehmen messen der Fernwartung eine entscheidende Rolle für die Steigerung der Effizienz von Anlagen durch Diagnosen in Echtzeit zu. Zudem kann durch sie eine bessere Schnittstelle zu Lieferanten und Kunden innerhalb der Lieferkette hergestellt werden.

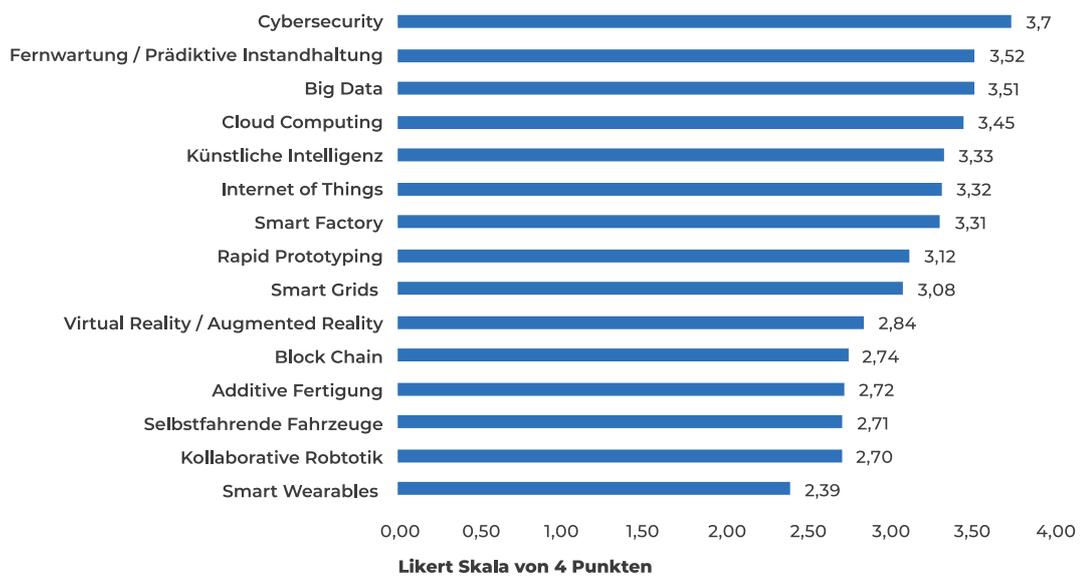


Abbildung 3 – Technologische Trends: Potenzial für die Makroregion

Interessanterweise kann ein starker Einfluss der Branchenzugehörigkeit auf die Bewertung des Potentials einzelner Trends festgestellt werden. Zu den Branchen, in denen **Big Data** das größte Potenzial zugeschrieben wird, gehören beispielsweise Tourismus, Verkehr und Logistik:

„Das Potenzial von Big Data ist auf die Nutzung von Daten über Bewegungsströme von Reisenden sowie Fahrzeugen zurückzuführen, um damit die Servicequalität zu verbessern und das Angebot zu optimieren.“
(Öffentliches Unternehmen im Sektor Mobilität, Südtirol)

„Durch das Zusammenführen der aus verschiedenen Quellen stammenden verfügbaren Daten ist es möglich, Informationen über Touristenströme in Echtzeit zu erhalten, um damit dann bei Bedarf Echtzeit-Prognosen zu erstellen und außerdem den Touristen Informationen über den Ferienort selbst zu liefern. Datenbanken könnten aus Daten erstellt werden, die über Autobahnen, öffentliche Verkehrsmittel, Besucherzahlen in Restaurants und auf Weihnachtsmärkten erhoben werden. Weitere nützliche Informationen können aus den Wetterdaten gewonnen werden.“
(Unternehmerverband, Südtirol)

Big Data ermöglicht zudem im Logistiksektor eine bessere Segmentierung und Verkehrsanalyse in Sinne einer Staureduzierung und Minimierung der damit verbundenen Kosten.

Das verarbeitende Gewerbe sieht andererseits ein hohes Potenzial in der **prädiktiven Instandhaltung** und der **Smart Factory**. Jedoch ist hier auf Verzögerungen hinzuweisen, die in erster Linie durch strukturelle Faktoren bedingt sind:

„Die Kluft zwischen unseren Unternehmen und multinationalen Konzernen ist abgrundtief: Riesen wie ABB oder Siemens, bei denen Fabriken in Italien und in Indien auf die gleiche Weise strukturiert sein müssen, sind kaum einholbar für Unternehmen mit zwanzig Mitarbeitern, bei denen der Kern nach Smart Logic aufgebaut ist, der Rest der Verfahren aber traditioneller Logik folgt.“

(Unternehmerverband, Venetien)

Der tertiäre Sektor ist hingegen stark auf **künstliche Intelligenz** angewiesen und zeigt, wie vormals zu kostspielige Projekte dank der rasanten Entwicklung von Technologien des Deep Learning wieder aufgenommen und umgesetzt werden können.

Die lokalen Institutionen schreiben auch **Blockchain**-Systemen und der **Cyber-sicherheit** ein hohes Potenzial zu. Insbesondere Blockchain könnte zur Vereinfachung von Verwaltungsverfahren beitragen und die bei herkömmlichen Transaktionen erforderlichen Schritte vermeiden.

Das Potenzial der **künstlichen Intelligenz** für das produzierende Gewerbe ist teilweise noch unterbewertet, da es für viele immer noch eine *Black Box* darstellt und es nur wenige Unternehmen in der Makroregion gibt, die angeben, in diesem Bereich erheblich zu investieren.

Die Universitäten betonen hingegen die Bedeutung der **künstlichen Intelligenz** sowohl für die angewandte Forschung und die Interaktion mit Unternehmen, als auch für die Lehre im Hinblick auf die neue Komplementarität von Mensch-Maschine für zukünftige Bildungswege:

„Die künstliche Intelligenz wird die Arbeitsaufgaben, die Lehrer zu erfüllen haben, ebenso ändern, wie sich die Aufgaben von Fremdsprachenlehrern verändert haben, als in den 80er Jahren Sprachlabore eingerichtet wurden.“

(Ex-Studienbeauftragter, Südtirol)

Im Hinblick auf andere Trends ist **Cybersecurity** eine kritische Herausforderung für die öffentliche Verwaltung, da Datensicherheit eine Voraussetzung für die Verarbeitung und Nutzung von *Big Data* darstellt.

Bei Betrachtung der einzelnen Regionen zeigt sich schließlich, dass in **Südtirol** dem *Cloud Computing* eine zentrale Rolle zugewiesen wird. Dieses Potenzial ergibt sich aus der Präsenz zahlreicher kleiner und mittlerer Unternehmen, die teilweise in Randgebieten der Region angesiedelt sind. Für diese Unternehmen würde ein verstärkter Einsatz von *Cloud Computing* die Verwaltungskosten deutlich senken; ein gutes Beispiel sind die Hotelbetriebe in der Region:

„Bereits heute liegen die vom Hotelgewerbe verwendeten Arten von Verwaltungssoftware in der Cloud. In der Zukunft könnte die gesamte IT-Verwaltung von Beherbergungstransaktionen in der Cloud liegen.“
(Unternehmerverband, Südtirol)

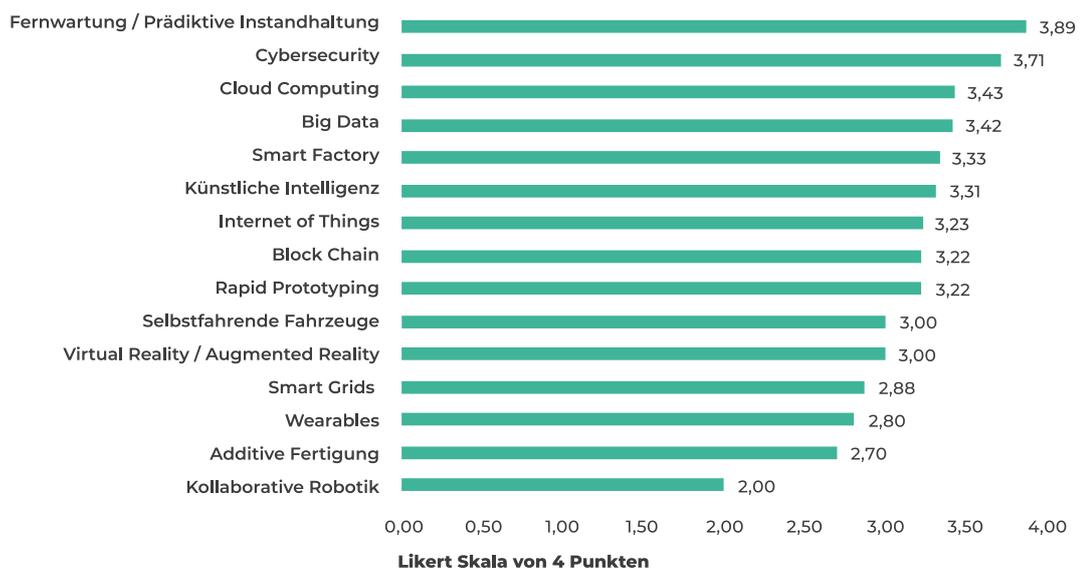


Abbildung 4 – Technologische Trends: Potenzial für die Region Südtirol

Tirol unterscheidet sich hinsichtlich der technologischen Trends von den anderen Regionen vor allem dadurch, dass das *Rapid Prototyping* als Chance wahrgenommen wird, die von vielen Unternehmen noch nicht voll ausgeschöpft wird. Zudem wird *Virtual Reality* als Technologie gesehen, die beim Anbieten von Schulungen und anderen unterstützenden Leistungen zunehmende Verbreitung finden wird. In der Region wird auch Drohnen ein relativ hohes Po-

tenzial für die Reduktion von Mehrkosten zugeschrieben, die Unternehmen in Berggebieten traditionell belasten.

“Drohnen wäre sehr hilfreich bei der Instandhaltung und Bauwerküberwachung, da wir Zugang zu unzugänglichen Orten bekämen, oder zugängliche Orte aus ganz neuen Winkeln betrachten könnten.”
(Öffentliches Unternehmen im Sektor Versorgungsleistungen, Tirol)

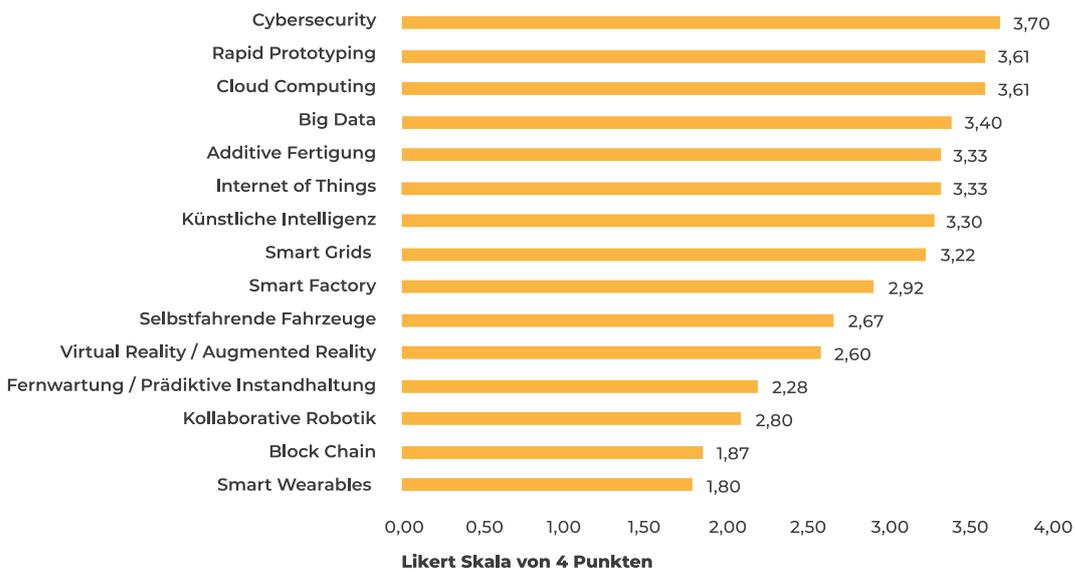


Abbildung 5 - Technologische Trends: Potenzial für die Region Tirol

In **Venetien** (Abbildung 6) tritt erneut die Wichtigkeit der Fernwartung und der prädiktiven Instandhaltung zutage. Deren Verbreitung ermöglicht es den Unternehmen beispielsweise Analysen und rechtzeitige Lösungen in traditionell kritischen Phasen der Produktionsprozesse zu erhalten

„Unser Gebiet besteht hauptsächlich aus produzierenden Unternehmen, die halbautomatische, automatische oder vollautomatische Maschinen verwenden. Die Möglichkeit, auf Fernwartung und prädiktive Instandhaltung zurückzugreifen, bietet enormes Potenzial. Wir haben Unternehmen, die Fernwartungsdienstleistungen anbieten oder im Automatisierungsbereich tätig sind. Nachdem diese Aktivitäten früher telefonisch durchgeführt wurden, werden sie heute per IoT durchgeführt und die Kosten werden gesenkt.“

(Unternehmerverband, Venetien)

„Im Hinblick auf unser Produkt ist die Fernwartung und die prädiktive Wartung von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung unserer Maschinen. Wir haben ein ferngesteuertes System, um in Echtzeit bei der Diagnostik einzugreifen und die Wartung havariierter Teile durchzuführen. Wir sind dabei, einen technischen Experten einzustellen, der sich mit dieser Art der Erkennung beschäftigt.“

(Unternehmen im produzierenden Sektor, Venetien)

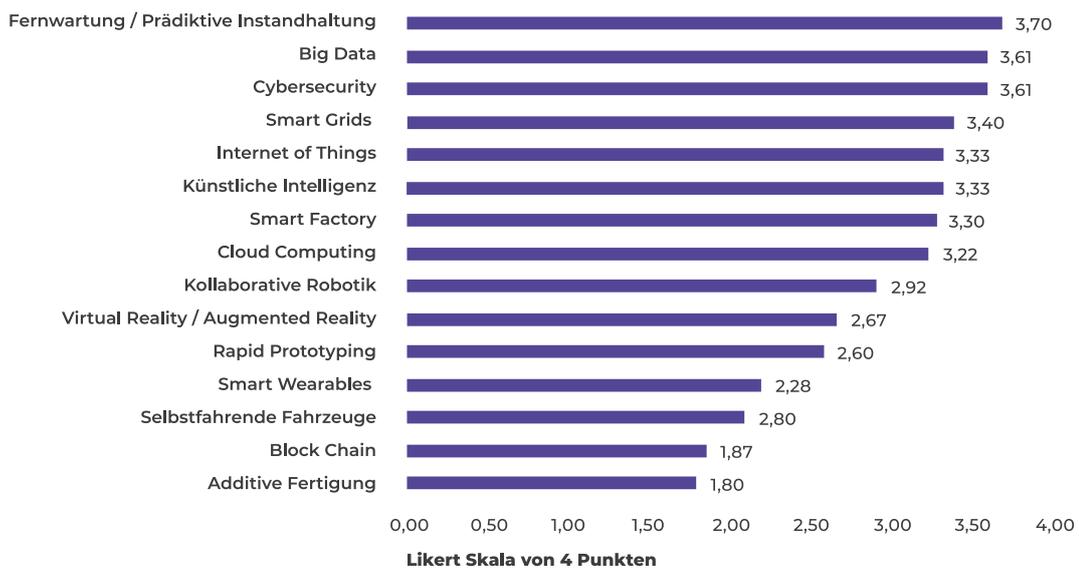


Abbildung 6 - Technologische Trends: Potenzial für die Region Venetien

Technologische Trends, die Maßnahmen erfordern

Im Hinblick auf technologische Trends, die eine spezifische Intervention auf der Ebene der Makroregion erfordern (Abbildung 7), kann interessanterweise Folgendes festgestellt werden: Im Durchschnitt besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem geäußerten Potenzial und dem Handlungsbedarf (*Big Data*, *Smart Factory*, prädiktive Instandhaltung). Allerdings wird dieser Zusammenhang nicht für alle Technologien hergestellt. Das bedeutet, dass die Akteure der Makroregion Tirol-Venetien in manchen Fällen große Rückstände gegenüber anderen Regionen (Leader) wahrnehmen. Zudem wird das Potenzial für die Region als niedrig bewertet. Dies ist der Fall bei der *Smart Factory* und der künstlichen Intelligenz. Hier sehen die Befragten einen erheblichen technologischen und organisatorischen Rückstand aufgrund dessen sie die Dringlichkeit eines Handelns sehen, um das regionale System bei der Entwicklung dieser Trends auf dem neuesten Stand zu halten.

In anderen Fällen finden sich Technologien mit hohem Potenzial, wie z.B. *Cloud Computing*, bei denen der Interventionsbedarf relativ gering ist, da die Makroregion sich als „Nutzer“ dieser Technologien versteht, aber nicht als „Entwickler/Schöpfer“. Im Gegensatz dazu werden andere Technologien, wie die kollaborative Robotik angesichts der industriellen Zusammensetzung der Makroregion, als weniger relevant angesehen, aber der wahrgenommene Rückstand erfordert laut 10% der Beteiligten Maßnahmen hinsichtlich der Technologie. Auch für die *Smart Factory* stellen die Beteiligten eine Diskrepanz zwischen dem Potenzial und den tatsächlichen Investitionen in die entsprechenden Technologien fest. Sie betonen daher, dass die Makroregion hier etwas tun muss, um im Vergleich zu den Leader-Regionen nicht um 10 Jahre hinterher zu hinken.

Der Rückstand bei den technologischen Trends hat jedoch eine Ursache: Das Fehlen von Breitband in vielen Teilen der Region verhindert das Zusammenstellen und die Nutzung großer Datenbanken, erschwert damit *Smart Working* und verhindert die Fernsteuerung von Maschinen:

„Eine wesentliche Voraussetzung für die Digitalisierung der Makroregion ist die IKT-Infrastruktur (Breitband), die immer noch auf das gesamte Gebiet der Provinz auszudehnen ist.“

(Unternehmerverband, Südtirol)

„Wir stehen vor dem Problem unzureichender Investitionen in digitale Infrastrukturen, die sowohl den öffentlichen, als auch den privaten Sektor betreffen.“

(Unternehmen aus dem Sektor Logistik, Südtirol)

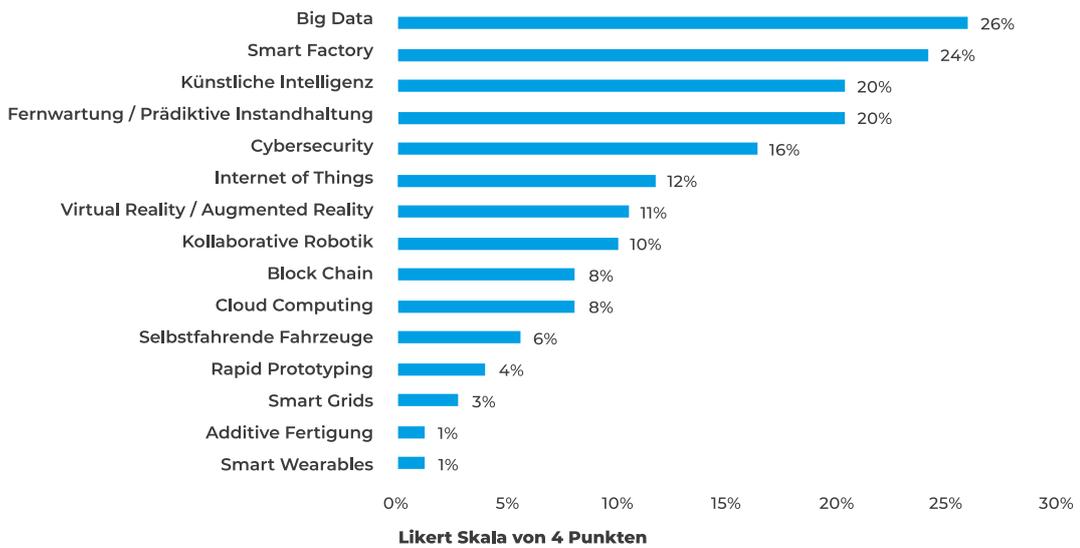


Abbildung 7 - Technologische Trends, die Maßnahmen erfordern: Makroregion

Im Zusammenhang mit den einzelnen Technologien sind **Big Data** und **künstliche Intelligenz** diejenigen, die die umfangreichsten Aktionen erfordern. Das von Unternehmen identifizierte Hauptproblem ist der fehlende Zugang zu Forschungszentren und Wissensvermittlern, sowie der Mangel an qualifiziertem Personal:

„Die Probleme, auf die wir beim Einsatz von künstlicher Intelligenz stoßen, können nur mit Unterstützung der Grundlagenforschung angegangen werden.“

(Unternehmen aus dem tertiären Sektor, Südtirol)

„Die Mitarbeiter können derzeit nur vereinzelte, isolierte Daten auswerten. Wir bräuchten einen Data Scientist für eine integrative Auswertung.“

(Unternehmen aus dem Sektor Versorgungsleistungen, Tirol)

„Die notwendige Datenmenge kann sich KMU-seitig doch kaum jemand leisten. Kooperationen mit Forschungsinstitutionen sollten eingegangen werden, um das zu unterstützen. Gleichzeitig braucht es aber qualifizierte Mitarbeiter dafür.“

(Unternehmen aus dem tertiären Sektor, Tirol)

Die Behörden, die sich mit **Big Data** beschäftigen, stellen das Fehlen einer übergreifenden Vision und die mangelhafte systematisierte Erfassung bereits verfügbarer Informationen fest.

„Es gibt eine Riesenmenge Informationen, aber wenig Wissen. Es gibt unendlich viele Initiativen, aber es fehlt eine umfassende Vision. Vielfältige Kommunikationsverpflichtungen führen zu Redundanz und Streuung von Informationen.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

„Es gibt viele kleine Datenbanken, die nicht miteinander verbunden sind, bei denen wir auch noch genau verstehen müssen, welcher Art die Informationen wären, die wir nutzen könnten.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

Der öffentliche Sektor hebt zudem die Notwendigkeit von Maßnahmen im Bereich der **Cybersecurity** hervor, da vielen Arbeitnehmern das Bewusstsein für dieses Thema fehlt, obwohl sie am Arbeitsplatz täglich computergestützte Kanäle nutzen.

„Kommunale Mitarbeiter, die diese Instrumente nutzen, sind nicht alle ausreichend auf diese Themen vorbereitet oder darin geschult, was beispielsweise zu Phishing-Phänomenen führt. Auf dieser Ebene gibt es noch Nischen der Unwissenheit und des Risikos.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

Universitäten und Bildungseinrichtungen hingegen betonen die Bedeutung der **künstlichen Intelligenz** und die Schwierigkeit sich an der Spitze der Forschung zur Nutzung solcher Technologien zu positionieren:

„Die Herausforderung ist so groß, dass es uns bisweilen nicht gelingt, mit unserem Vorschlag durchzukommen und am Ende immer auf technologische Lösungen zurückgegriffen wird, die auf der anderen Seite des Ozeans entwickelt wurden. Eine damit eng zusammenhängende Ursache ist, dass das Thema künstliche Intelligenz noch nicht sehr klar ist und wir noch nicht wissen, welche Möglichkeiten und Einsatzgebiete der Anwendung sich hier tatsächlich ergeben. Es würde eine größere Anstrengung erfordern, einerseits die technischen Fähigkeiten zu erwerben und diese Plattformen zu verwalten und andererseits das Potenzial dieser technologischen Trends in unserer industriellen Realität erfolgreich zu erschließen.“

(Universität, Venetien).

Wenn wir die einzelnen Regionen analysieren, dann wird in **Südtirol** *Big Data* als der Trend mit dem größten Handlungsbedarf gesehen (Abbildung 8). Die befragten Stakeholder betonen insbesondere die Notwendigkeit Projekte zur gemeinsamen Nutzung der Daten einzuleiten und die erforderlichen Kompetenzen zu entwickeln.

„Häufig fehlt es an der Bereitschaft von Unternehmen und Behörden, Datenquellen zu integrieren und zu teilen. Darüber hinaus gibt es bei der Verwendung von Daten über Tourismusströme ein Datenschutzproblem.“

(Unternehmerverband, Südtirol)

„Wir haben nicht genug ausgebildetes Personal, um mit Big Data zu arbeiten. Wir brauchen junge Studenten als Vermittler neuer Ideen und Kompetenzen.“

(Unternehmen im produzierenden Sektor, Südtirol)

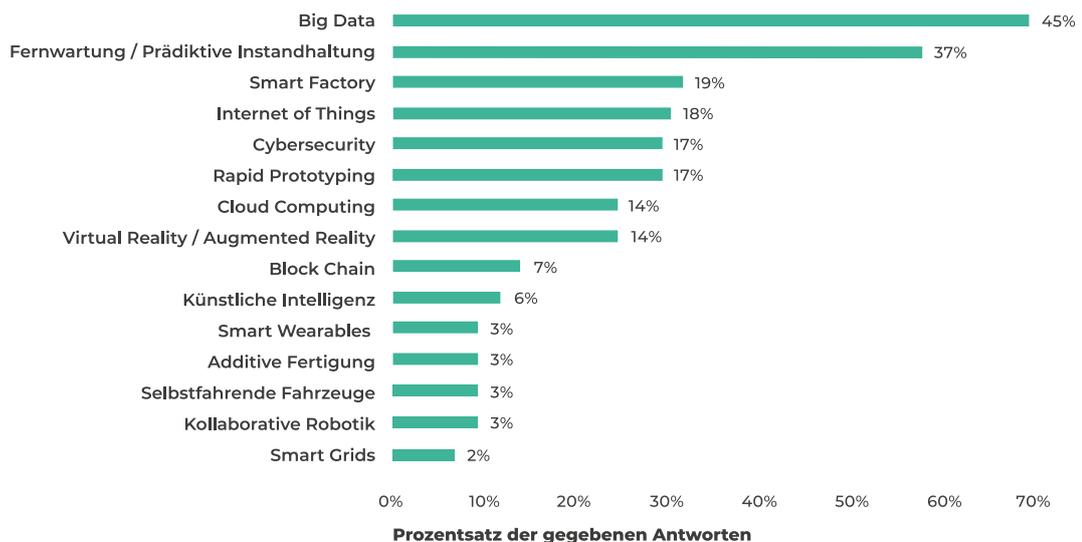


Abbildung 8 – Technologische Trends, die Maßnahmen erfordern: Region Südtirol

In **Tirol** hingegen ist die künstliche Intelligenz der technologische Trend, bei dem der Handlungsbedarf am dringendsten ist (Abbildung 9). Die Befragten beklagen sich über die mangelnde Kenntnis des Themas („Es fehlt eine Definition...“) und die mangelnde Entwicklung geeigneter Indikatoren zur Messung der entsprechenden Fortschritte.

„Wir haben einen Doktoranden mit mathematischer Vorbildung bei uns am Lehrstuhl, aber der darf hier nicht promovieren, sondern braucht einen Lehrstuhl für Informatik, wo er offiziell promovieren kann.“

(Universität, Tirol)

Auch Virtual Reality wird aufgrund ihrer Anwendungen in der Mitarbeiterschulung als ein Bereich potenzieller Intervention wahrgenommen.

*„Es ist schwer, Ressourcen zu finden. Besonders für interessante Themen, zum Beispiel bezüglich der Schulung für technischen Fächer wie z.B. Instandhaltung und Instandsetzung von Anlagen.“
(Unternehmen aus dem produzierenden Sektor, Tirol)*

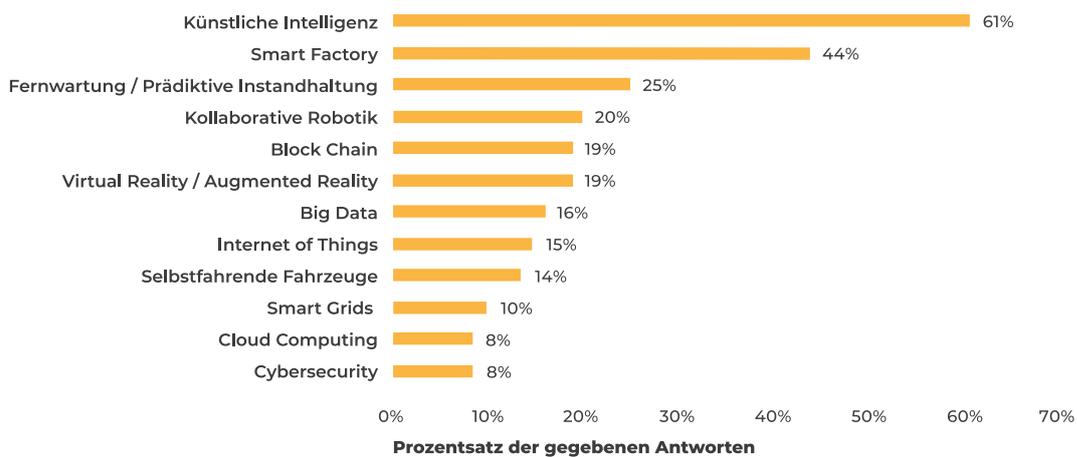


Abbildung 9 – Technologische Trends, die Maßnahmen erfordern: Region Tirol

In der Region **Venetien** wird der *Cybersecurity* ein hohes Maß an Aufmerksamkeit gewidmet (Abbildung 10), die auf kollektiver Ebene immer noch ein unterschätztes Thema ist:

„Wir nehmen wahr, dass dieser Aspekt noch nicht in allen seinen Auswirkungen bearbeitet wird. Das Bewusstsein für die Bedeutung von Cybersecurity ist praktisch Null.“

(Unternehmerverband, Venetien)

„Es wird uns nie gelingen, eine solche Lücke komplett zu schließen, denn der Hacker ist auf diesem Gebiet einer der bestinformierten Menschen der Welt. Man könnte auch sagen: Den Safe, der vor Safeknackern sicher wäre, gibt es nicht.“

(Unternehmen im Sektor Versorgungsleistungen, Venetien)

Darüber hinaus gibt es auch in dieser Region einen diffusen Wissensstand, so dass es im Bereich der künstlichen Intelligenz Verzögerungen aufzuholen gilt, um durch bestmögliche Nutzung der wachsenden Datenverfügbarkeit bei der Entwicklung komplexer maschineller Lernsysteme Wertschöpfung zu schaffen (Abbildung 10).

„Wir weisen auf eine große organisatorische Lücke hin und noch haben wir nichts ins Spiel gebracht. Wir denken über verschiedene Bereiche nach und haben erwogen, Projekte mit der akademischen Welt durchzuführen, um zu versuchen, den Bestand zu optimieren.“

(Unternehmen aus dem produzierenden Sektor, Venetien)

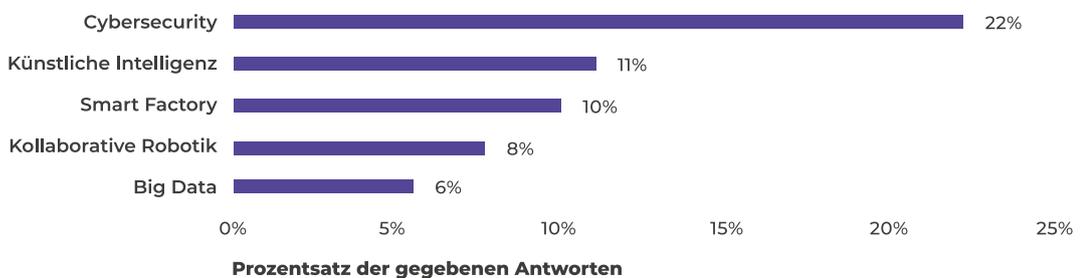


Abbildung 10 – Technologische Trends, die Maßnahmen erfordern: Region Venetien

Die Ergebnisse der technologischen Trends wurden abschließend neu geordnet, um die Prioritäten für Maßnahmen entsprechend der verschiedenen Bereiche zu ermitteln. Dazu kann eine dynamische Perspektive eingenommen werden, um die verschiedenen technologischen Trends, für die eine Intervention notwendig ist, auf einer in „Wellen“ unterteilten Zeitachse anzuordnen. Dies kann z.B. auf dem jüngst von McKinsey (2019) entwickelten Modell basieren. Auch in unserem Fall ist es möglich, drei technologische „Wellen“ (*Information, Interaktion, Intelligenz*) zu identifizieren, die unterschiedliche Prioritäten für die Maßnahmen enthält. So ist die zentrale Rolle von *Big Data* in der ersten Phase (2019-2021) größer, da das Hauptziel in der Fähigkeit besteht, zunehmend größere Mengen an Informationen zu erheben und die entsprechenden Datenströme zu steuern. Im Gegensatz dazu sind in der *Interaktionsphase* (2022-2024) die Investitionen in digitale Technologien innerhalb industrieller Prozesse (*Smart Factory*) sowie Investitionen in die Nutzung der wachsenden Informationsmengen mit dem Ziel der prädiktiven Instandhaltung von zentraler Bedeutung. Die so genannte *Intelligenzphase* (2025-) konzentriert sich schließlich auf Investitionen in künstliche Intelligenz und *Machine Learning*, bei denen die Makroregion in Zukunft die bisher entstandene Lücke schließen muss.

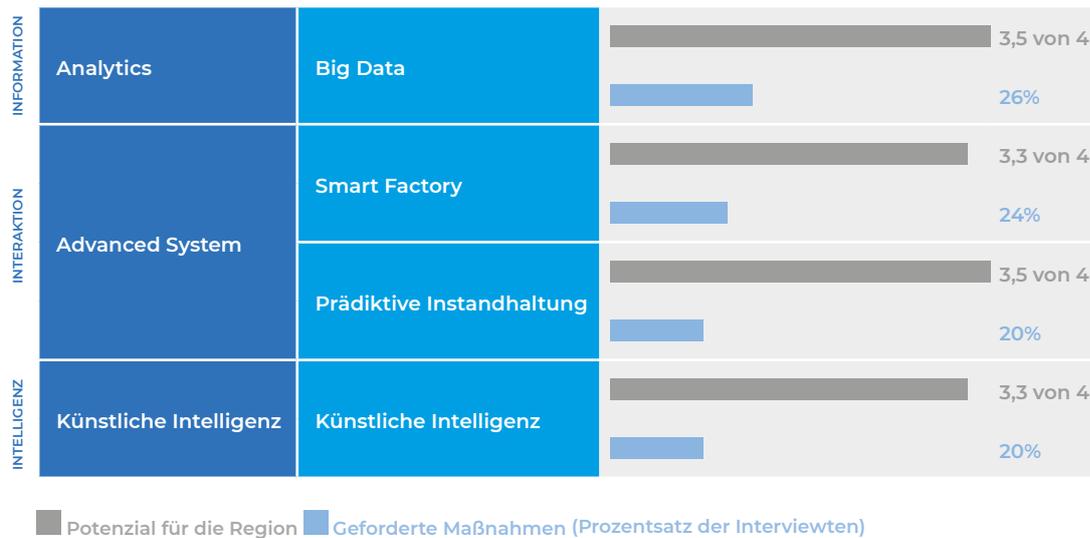


Abbildung 11 - Prioritäre technologische Trends unterteilt nach technologischen „Wellen“. Makroregion

Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends

Selbst unter den Markttrends sowie Trends organisatorischer, wirtschaftlicher und sozialer Art finden wir innerhalb der Makroregion eine hohe Anzahl an Trends mit hohem Potenzial (Abbildung 12). Dazu gehört in erster Linie die Dringlichkeit, **digitale Kompetenzen** von Arbeitnehmern, die in einem festen Arbeitsverhältnis stehen, zu entwickeln und auf den neuesten Stand zu bringen. Denn wenn *„die jungen Generationen eine neue Herangehensweise im Umgang mit smarten Geräten haben und außerdem über fast angeborene digitale Fähigkeiten verfügen, die für Unternehmen ein großes Potenzial darstellen, sobald sie in den Arbeitsmarkt eintreten, so werden diese sehr begehrt sein“* (Unternehmen aus dem Sektor Logistik, Südtirol). Dies ist bei Arbeitnehmern, die in einer früheren Zeit ausgebildet wurden, nicht der Fall und für diese besteht ein zunehmender Bedarf an speziellen Schulungen sowohl in Unternehmen als auch in der öffentlichen Verwaltung. Ebenso verfügt das Lehrpersonal nicht immer über diese Kompetenzen und kann sie daher nicht an Studenten oder Arbeitnehmer weitergeben. Daher ist in Bezug auf diese Trends, aufgrund struktureller, infrastruktureller und institutioneller Defizite, innerhalb der Makroregion eine große Kluft wahrnehmbar.

Zudem stellen wir auch Trends organisatorischer Art fest. Dazu gehören der **Zugang zu öffentlichen Diensten in Echtzeit**, bei denen das Ausbildungssystem und die öffentliche Verwaltung ein wachsendes Engagement zeigen, die **Eliminierung von Papier in Verwaltungsverfahren**, eng verbunden mit dem Einsatz von Block Chains sowie mit den noch bestehenden institutionellen Beschränkungen und der **Neudefinition der Organisationsstruktur**, um spontane Zu-

sammenarbeit und den Einsatz neuer Technologien bei der Entwicklung neuer Formen des Teilens und des Austauschs innerhalb der Organisation zu fördern.

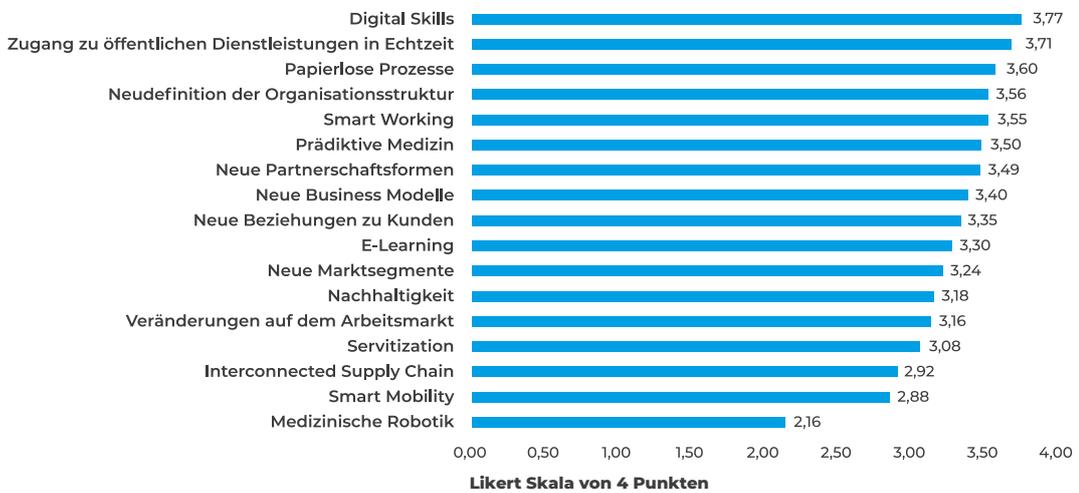


Abbildung 12 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends: Potenzial für die Makroregion

Im Hinblick auf die spezifischen Kategorien der Befragten unterstreichen die Unternehmen häufig die Notwendigkeit, **Business Modelle** zu erneuern, die nicht nur neue Fortschritte in Sachen Effizienz erzielen, sondern auch neue Wege der Wertschöpfung finden. Die Änderung des Business Modells geht einher mit **Arbeitsmarktveränderungen**, welche das Beschäftigungspanorama, wie wir es kennen, grundlegend verändern dürften.

„6 von 10 zukünftigen Arbeitern werden den Beruf wechseln und müssen daher dahingehend ausgebildet sein und ihre Flexibilität erhöhen.“
(Unternehmensverband, Südtirol)

Auch Schulen und Universitäten sehen durch die neuen digitalen Kompetenzen **Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt**, die dem Bildungssystem die Frage auferlegen, ob der Arbeitsmarkt in der Lage sein wird, die Hochschulabgänger aufzunehmen und diesen ein angemessenes Gehalt zu zahlen. Darüber hinaus betonen die Bildungseinrichtungen die wachsende Bedeutung von **neuen Kooperationen mit Externen** und insbesondere mit Unternehmen, nicht nur um den Lehrplan der Studierenden zu bereichern, sondern auch um neue Projektansätze zu entwickeln und Zugang zu zusätzlichen Finanzierungsquellen zu erhalten.

Die öffentliche Verwaltung betont dagegen die wachsende Bedeutung der Ausbildung von internem Personal, das oft nicht mehr jung ist und in der Regel neue Kompetenzen erwerben muss, um die digitalen Technologien nutzen zu können.

„Wir haben eine Belegschaft mit einem Durchschnittsalter von 50 Jahren. Es besteht daher ein gewisser Widerstand gegen den digitalen Wandel. Daher ist die Weiterbildung ein Thema, das wir allen anderen voranstellen.“

(Öffentliche Verwaltung, Venetien)

Der öffentliche Sektor betont auch das hohe Potenzial der Entmaterialisierung von Verwaltungsprozessen, die es lokalen Einrichtungen und anderen Regierungsbehörden in kurzer Zeit ermöglichen wird, Papier intern abzuschaffen.

Betrachtet man nun die Regionen im Einzelnen, so zeichnen sich die Stakeholder in **Südtirol** dadurch aus, dass sie dem Phänomen des *Smart Working* mehr Aufmerksamkeit widmen (Abbildung 13). Viele Befragte erklären ihre Pläne *Smart Working* als Instrument zur Steigerung der Arbeitsqualität, sowie als Instrument zur Senkung einiger Kostenfaktoren durch die Ausweitung von *Tele-Working* einzuführen. Ein weiterer Bereich ist der der Partnerschaften, die dank der Digitalisierung wachsende Anwendungsbereiche finden können. *Collaborative Engineering* ermöglicht es beispielsweise Personen, die über das Territorium verstreut sind und verschiedenen Organisationen angehören, an der Entwicklung eines gemeinsamen Projekts mitzuwirken. Die Digitalisierung schafft auch neue Räume für die Zusammenarbeit zwischen den Behörden Südtirols, die sich eine stetig wachsende Zahl ihrer Aufgaben, wie z.B. die Buchhaltung, teilen können. Ein weiterer Bereich, in dem Partnerschaften ein hohes Potenzial haben, ist das *Matching* von Angebot und Nachfrage auf den Arbeitsmärkten, was die Suche nach Personal seitens der in der Region tätigen Unternehmen vereinfacht.

„Das Potenzial ist sehr hoch und es wurden einige Kooperationen mit Arbeitgebern angegangen, um gemeinsam neue technologische Instrumente zu entwickeln, die das Matching von Angebot und Nachfrage vereinfachen. Das Landesportal (Jobbörse/Borsa del Lavoro - E-Jobs) sowie die App „Jobs Südtirol“ sind das Ergebnis dieser Zusammenarbeit.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

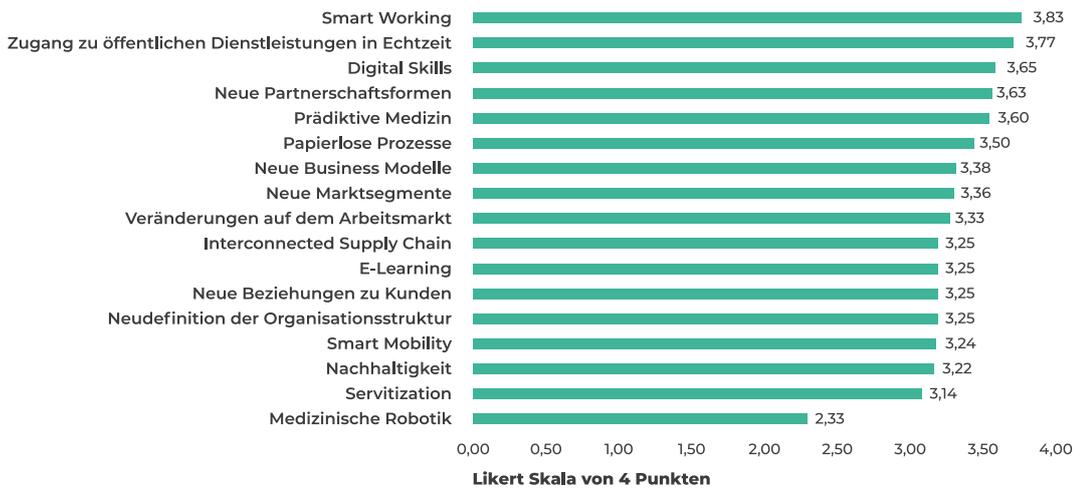


Abbildung 13 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends: Potenzial für die Region Südtirol

In der Region **Tirol** stellen wir hingegen eine weitverbreitete Wahrnehmung der Chancen fest, die die neuen digitalen Kanäle bieten. Diese ermöglichen die Entwicklung „*einer Kommunikation, die für die Art von Produkt und Dienstleistung, die man anbieten möchte, besser geeignet ist,*“ (Unternehmen im produzierenden Sektor, Tirol) - die Erschließung neuer Marktsegmente und den Aufbau neuer Kundenbeziehungen. Ein weiterer Trend, der bei den Befragten aus dieser Region besonderes Interesse hervorrief, betrifft die neuen Ausbildungsmöglichkeiten durch *E-Learning*, sowohl im Sinne eines kompletten Fernstudiums als auch eines gemischten Studiums (Abbildung 14).

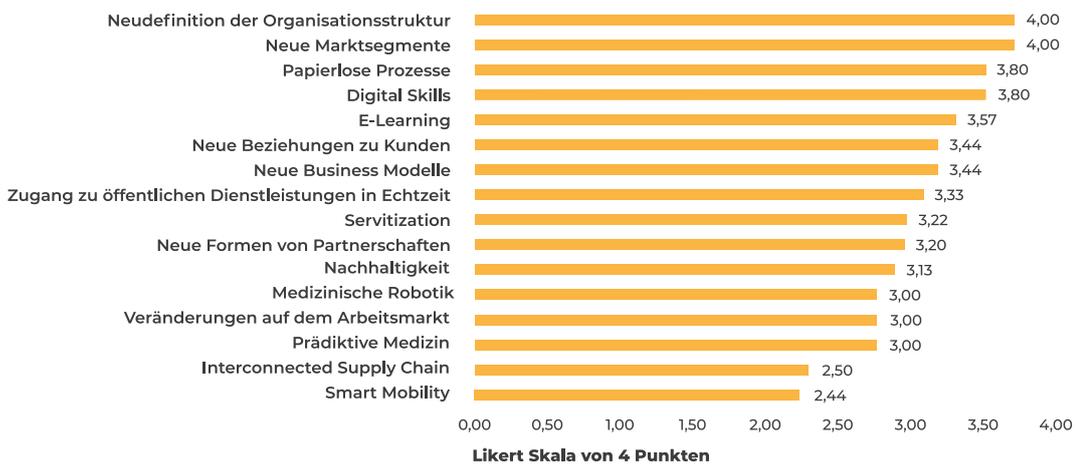


Abbildung 14 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends: Potenzial für die Region Tirol

In **Venetien** zeigt sich ganz klar die Bedeutung, die der Entwicklung von digitalen Kompetenzen beigemessen wird (Abbildung 15). Diese Kompetenzen werden als ein wesentliches Element angesehen, um auf die ständigen Veränderungen des Marktes wirksam reagieren zu können und um zu versuchen, die

Lücke in der digitalen Kultur zu schließen, indem jüngere und ältere Bevölkerungsgruppen gleichermaßen ausgebildet werden.

„Bereits im ersten Jahr bieten wir den Kindern an den Europäischen Computer Führerschein zu erwerben, damit sie zumindest die Grundlagen der Computerbedienung erlernen können. Junge Menschen haben eine sehr hohe digitale Kulturlücke. Beim Eintritt in das erste Jahr wissen sie nicht einmal, wie man Excel nutzt.“

(Schule der Sekundarstufe, Venetien)

Es wird auch darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, den Zugang zu öffentlichen Diensten in Echtzeit durch Bereitstellung der erforderlichen Instrumente und Plattformen zu ermöglichen, um eine rasche Erfüllung der Bedürfnisse der verschiedenen Nutzer zu gewährleisten.

„Bei der Geschwindigkeit, mit der man heute antwortet, will der Kunde alles sofort. Wenn er dir eine E-Mail schickt, will er eine Antwort innerhalb von 24 Stunden. Kundenanfragen werden online erfasst. Wenn Sie zu unseren Schaltern gehen, haben Sie durchschnittlich neun Minuten Zeit, um das Problem zu lösen. Es geht niemand weg, dessen Problem nicht gelöst wurde. Ohne die Tätigkeit, Anfragen im Internet zu sammeln, wäre die Tätigkeit am Schalter nicht sinnvoll.“

(Unternehmen im staatlichen Energiesektor, Venetien)

Ebenso würde die Entwicklung solcher Dienstleistungen beim Bürger für Transparenz und Zugänglichkeit zu den verarbeiteten Daten sorgen und würde es im besonderen Fall des Gesundheitssektors ermöglichen, die Effizienz der Arbeit des medizinischen Personals zu verbessern.

„Die elektronische Patientenakte wird in der Region Venetien in Kürze erweitert. Der Benutzer führt die Analysen durch, die in Echtzeit im Internet überprüft werden und für mehrere Jahre online verfügbar sind.“

(Gesundheitsbehörde, Venetien)

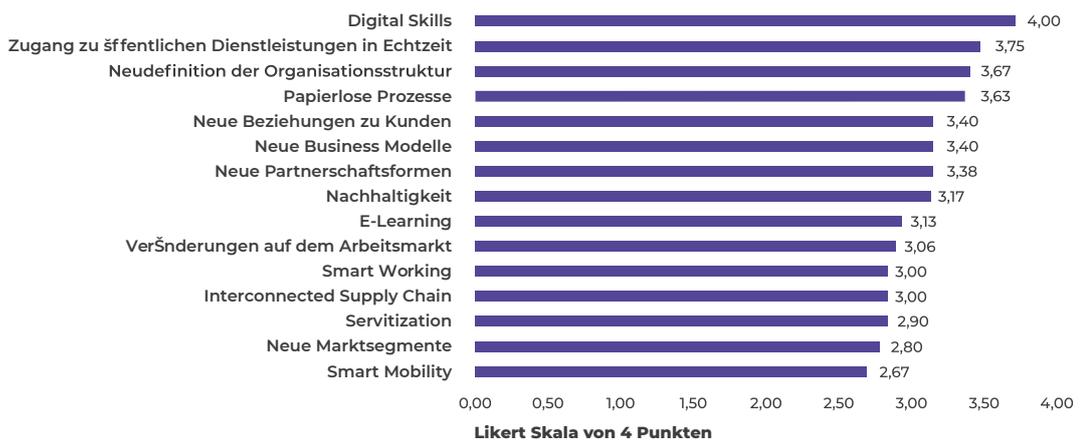


Abbildung 15 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends: Potenzial für die Region Venetien

Markttrends und organisatorische, wirtschaftliche und soziale Trends, die Maßnahmen erfordern

Im Hinblick auf die nichttechnologischen Trends, für die spezifische Maßnahmen erforderlich sind, geht es in erster Linie um die Entwicklung digitaler Kompetenzen und die Schaffung neuer Formen innovativer Partnerschaften, gefolgt von einem Echtzeitzugang zu öffentlichen Dienstleistungen, Arbeitsmarktveränderungen und intelligenter Mobilität (Abbildung 16). Insgesamt zeigen die Antworten der Stakeholder teilweise eine Kohärenz zwischen dem Potenzial und dem Handlungsbedarf. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Notwendigkeit der Entwicklung und Aktualisierung der digitalen Kompetenzen, sowohl unter den Erwerbstätigen wie auch den Studierenden. Die einzige Ausnahme bildet hier die Entmaterialisierung von Verwaltungsprozessen („*paperless process*“). Trotz des großen Potenzials bei solchen Prozessen sieht man auf regionaler Ebene hier keinen nennenswerten Handlungsbedarf. Dies mag daran liegen, dass viele Akteure angeben bereits selbständig Maßnahmen, im Rahmen der Digitalisierung, im Sinne einer Entmaterialisierung, ergriffen zu haben.

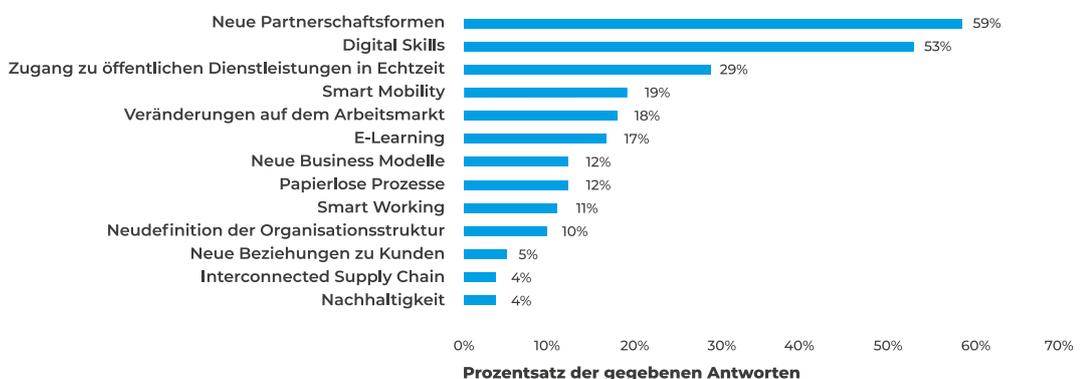


Abbildung 16 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends, die Maßnahmen erfordern: Makroregion

Der systemische Aspekt der Herausforderungen der Digitalisierung wird durch die weit verbreitete Notwendigkeit, neue Partnerschaften zu entwickeln, bestätigt wodurch die interorganisatorische Vernetzung verbessert und es den verschiedenen Akteuren ermöglicht würde, das vorhandene Wissen zu integrieren, um die Trends der Digitalisierung zu nutzen und die Wettbewerbsfähigkeit der Makroregion zu erhöhen.

„Die Unternehmen des Tri-Veneto haben Schwierigkeiten, Partnerschaften zu knüpfen und Netzwerke aufzubauen. Diese sind teils auf ihre geringe Größe, teils auf ihren blinden Lokalpatriotismus zurückzuführen.“

(Unternehmen aus dem Tertiärsektor, Südtirol).

„Es ist notwendig, mit denjenigen Unternehmen und anderen Organisationen zu interagieren, die eine kontinuierliche Weiterbildung und Neuausrichtung der Kompetenzen ihrer Mitarbeiter benötigen.“

(Universität, Südtirol).

Die Analyse der spezifischen Bereiche potenzieller Maßnahmen zeigt, wie die Notwendigkeit der Entwicklung und Aktualisierung digitaler Fähigkeiten insbesondere vom Bildungssystem wahrgenommen wird.

„Es fehlt gänzlich an Kompetenzen in den einzelnen Disziplinen und es gibt immer noch nicht genug Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fakultäten, so dass die Lücke geschlossen würde.“

(Universität, Südtirol)

„Lehrer an den Schulen müssen im Zuge der Einführung neuer digitaler Technologien in ihren Unterricht ihre Kompetenzen, seien die nun allgemeiner oder spezialisierter Art, anpassen. Die Digitalisierung ist ein Teil der Lehre in vielen technischen Fächern, spielt aber auch in anderen Fächern eine Rolle.“

(Schule der Sekundarstufe, Südtirol)

„Bei der Lehre sehe ich eine große Hürde darin, dass sich die Haltung der Lehrenden verändern muss, um die Bereitschaft zu entwickeln, mit neuen Formen lehren zu wollen. Der Aufwand, der dabei betrieben werden muss, und die Ressourcen, die dafür freigesetzt werden müssen, sind nicht zu unterschätzen.“

(Universität, Tirol)

Die öffentliche Verwaltung weist auch darauf hin, dass Ad-hoc-Maßnahmen durchgeführt werden müssen, um einen effektiven Zugang zu öffentlichen Diensten in Echtzeit zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang konstatiert sie die Anwesenheit zahlreicher Initiativen, aber auch das Fehlen einer Gesamtvision im Hinblick auf Überschneidungen und Redundanzen („unterschiedliche Dienste werden separat versorgt“). Auch wenn die Strukturen modern sind, scheint es manchmal an Koordination zu mangeln, was die Notwendigkeit für systemische Interventionen nach sich zieht, um die mit diesem Trend verbundenen Chancen bestmöglich zu nutzen.

„Das Vorhandensein eines doppelten Kanals, sowohl auf Papier als auch digital, ist aufreibend, sowohl für die Organisation, als auch für den Bürger. Es genügt ein einzelnes Dokument, das nicht digitalisiert werden kann, um den Zugriff auf den Dienst in Echtzeit zu verhindern.“
(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

„Dann braucht es keinen persönlicher Berater – erst nach der Konkretisierung würde man dann in die persönliche Kontaktaufnahme gehen, wenn das benötigt wird. Der Prozess wird in einem Zeitraum von 3-7 Jahren erwartet.“
(Öffentliche Verwaltung, Tirol)

Die Unternehmen konzentrieren sich dann auch auf Organisations- und Markttrends wie Smart Working und die Veränderung von Geschäftsmodellen.

„Wir versuchen jetzt in neuen Geschäftsmodellen zu denken – fühlen uns in den Kunden ein und antizipieren, was er benötigt – das ist völlig neu für uns.“
(Unternehmen aus dem Sektor Versorgungsleistungen, Tirol)

In Südtirol wird auf die Notwendigkeit der Entwicklung digitaler Kompetenzen im Besonderen in bestimmten Mitarbeitergruppen der öffentlichen Verwaltung hingewiesen, die Schwierigkeiten bei der Nutzung neuer Technologien haben.

„Angestellte zwischen 50 und 60 Jahren, die noch einige Jahre arbeiten werden, haben Schwierigkeiten bei der Nutzung neuer Technologien. Eine weitere Lücke besteht bei jenen Arbeitnehmern, einschließlich junger Menschen, die für die zukünftige Nutzung der digitalen Technologien, die sie am Arbeitsplatz einsetzen werden, nicht ausreichend qualifiziert sind.“
(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

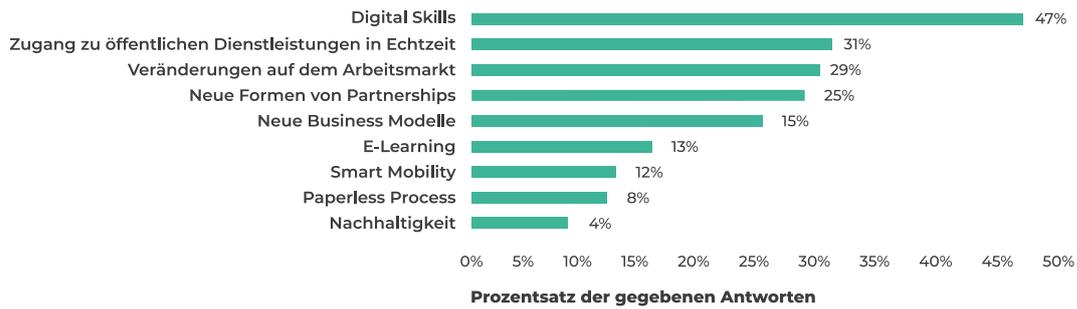


Abbildung 17 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends, die Maßnahmen erfordern: Südtirol

Die Besonderheit Tirols liegt dagegen in der Notwendigkeit einer Neudefinition von Organisationsstrukturen, insbesondere in der Verbesserung der Kundenbeziehungen:

„Es besteht eine Lücke insofern, als dass wir uns bisher auf die Verbesserung von Produkten und Prozessen konzentriert haben. Es ist notwendig, die Kommunikation über neue digitale Kanäle auszubauen und Kommunikationskonzepte zu entwickeln, die auf die Art von Produkten und Dienstleistungen zugeschnitten sind, die wir anbieten wollen. Der Internetauftritt muss in Bezug auf Visualisierung und Inhalte verbessert werden.“

(Unternehmen im produzierenden Sektor, Tirol)

Die Tiroler Stakeholder betonen, angesichts bereits verfügbarer Technologien, die die Entwicklung sehr nachhaltiger integrierter Verkehrssysteme ermöglichen, die Notwendigkeit einer koordinierten Maßnahme zur intelligenten Mobilität, um die noch bestehenden kulturellen Verzögerungen zu überwinden.

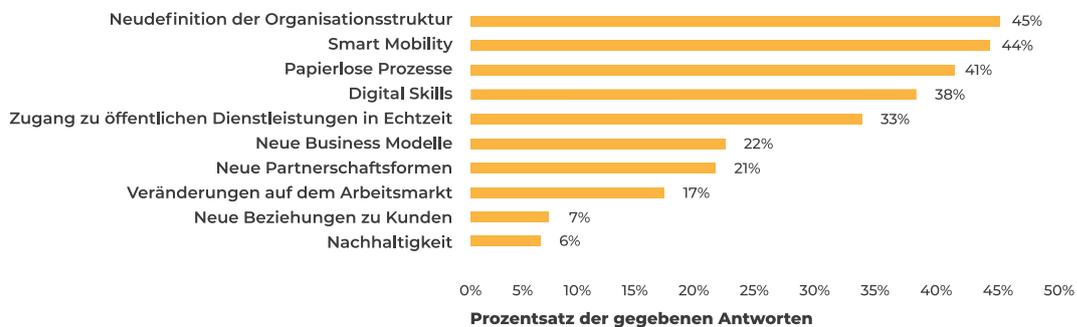


Abbildung 18 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends, die Maßnahmen erfordern: Tirol

Abschließend zeichnet sich die Region Venetien, wie von den Stakeholdern formuliert, durch den erhöhten Bedarf an neuen Formen der Zusammenarbeit aus. Diese Zusammenarbeit folgt dem Schema der *Open Innovation*, das auch der Optimierung der verfügbaren Ressourcen dienen könnte (67% der Befragten).

„Es gibt eine Lücke, die dadurch entsteht, dass die Gesundheitseinrichtungen nicht an Formen der Zusammenarbeit für ein seit langem bestehenden Problem gewöhnt sind. Weil der Generaldirektor in der Vergangenheit das ihm zugewiesene Budget zwar verwaltet hat, aber nur eine geringe Autonomie hatte. Auch die Bildung von Teams ist schwierig, weil man hierbei Formen von Lokalpatriotismus erzeugt.“

(Gesundheitsbehörde, Venetien)

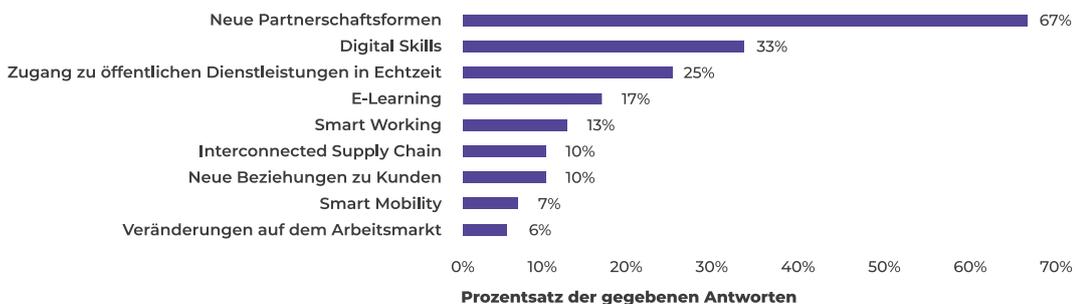
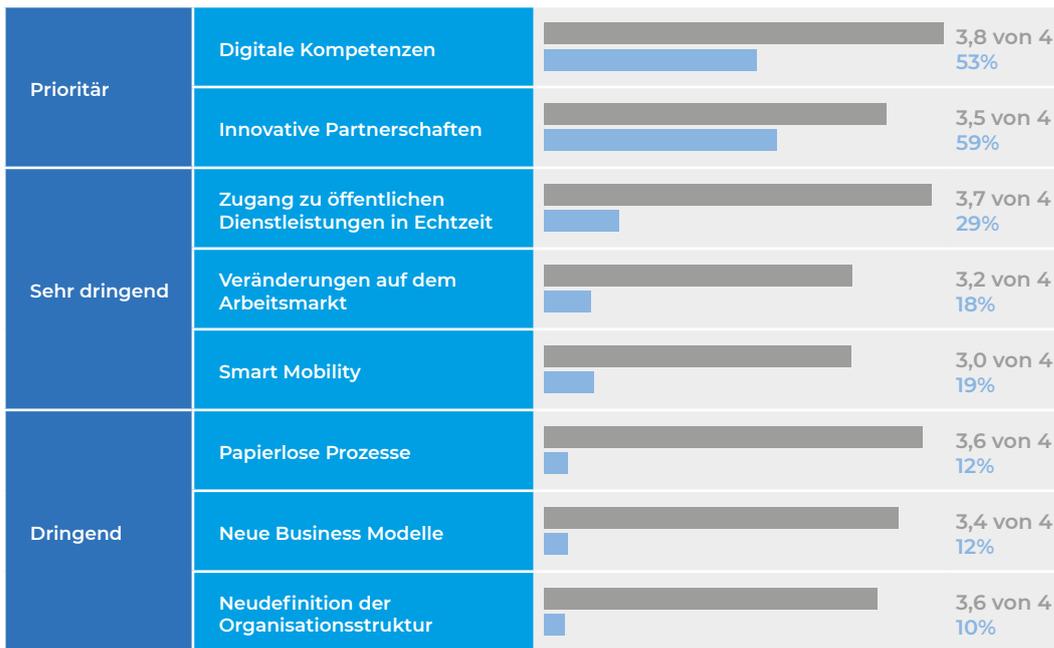


Abbildung 19 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends, die Maßnahmen erfordern: Venetien

Auf der Grundlage der ermittelten Bedürfnisse klassifizierte die Forschungsgruppe die nichttechnologischen Trends nach dem Prioritätsgrad einer systemischen Intervention innerhalb der Makroregion (Abbildung 20). Den neuen digitalen Kompetenzen und innovativen Formen der Partnerschaft wurde höchste Priorität eingeräumt. Es folgen drei Bereiche, in denen die Intervention als „sehr dringend“ eingestuft wird: Echtzeit-Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen, Veränderungen auf den Arbeitsmärkten und *Smart Mobility*. Dann gibt es weitere drei Bereiche, in denen Interventionen als „dringend“ angesehen werden, also Bereiche, in denen die Notwendigkeit systemischer Maßnahmen zur Bewältigung dieser Herausforderungen weiterhin relevant ist, aber weniger dringlich: *Paperless Process*, Überdenken von Business Modellen und Neudefinition der organisatorischen Struktur.



Potenzial für die Region
 Geforderte Maßnahmen (Prozentsatz der Interviewten)

Abbildung 20 – Markttrends und organisatorische, ökonomische und soziale Trends: Priorität für die Makroregion

Die dringlichsten Interventionsbereiche untermauern daher zwei dominante Trends. Auf der einen Seite die Rolle der digitalen Kompetenzen als „transversaler“ Ermöglichungsfaktor, dessen Entwicklungsgrad die effektive Fähigkeit der Makroregion, einen Weg der intelligenten Spezialisierung auf der Grundlage digitaler Technologien einzuschlagen, bestimmen wird. In diesem Sinne bestätigt sich die Aussage, dass es „noch nie einen besseren Zeitpunkt gegeben hat, Facharbeiter zu sein oder eine gute Ausbildung - im eigentlichen Sinne des Wortes - zu haben“. Gleichzeitig „gab es noch nie einen schlechteren Zeitpunkt, ein Arbeiter zu sein, der nur die üblichen Fähigkeiten anbieten kann, denn Computer, Roboter und andere digitale Technologien erwerben die gleichen Fähigkeiten und Kompetenzen in einer unvorstellbaren Geschwindigkeit“ (Brynjolfsson und McAfee, 2015, S. 18-19). Andererseits ist aus den durchgeführten Befragungen die Notwendigkeit, ein Technologie- und Wissensmanagementmodell zu entwickeln, das auf einer Zusammenarbeit zwischen Organisationen und zwischen den Komponenten des innovativen regionalen Systems entsprechend dem vorgeschlagenen Modell basiert, klar hervorgegangen. Solche Partnerschaften werden in der Lage sein die Neukombination und Integration von Wissen und Technologiebereichen, die einzeln entwickelt wurden, zu ermöglichen, um neue digitale Plattformen zu schaffen. Dieses Ergebnis spiegelt die Erkenntnisse aus der Literatur zur Digitalisierung wider. Die Literatur empfiehlt Unternehmen, sich zunehmend als Knotenpunkt eines größeren innovativen Ökosystems zu

betrachten und Partnerschaften als Hauptinstrument zu sehen, um den Herausforderungen der Digitalisierung erfolgreich zu begegnen (Harvard Business Review, 2016).

Der Ermittlung dieser Prioritäten und ihrer Ausprägungen im territorialen Bezugskontext müssen Vorschläge für innovative und eigene Wege folgen, die auf der Besonderheit der Makroregion beruhen und in der Lage sind, deren besondere Eignung - sowohl in Bezug auf Wissen und Unternehmertum, als auch in Bezug auf soziale und kulturelle Ressourcen - zur Nutzung der digitalen Transformation zu stärken. Auf dieser Grundlage beginnt diese Studie nun mit der Untersuchung der wichtigsten Maßnahmen, die von den regionalen Interessengruppen vorgeschlagen wurden, um die ermittelten Trends und Herausforderungen anzugehen.



5. Empfehlungen für die digitale Transformation der Makroregion Tirol-Venetien

5. Empfehlungen für die digitale Transformation der Makroregion Tirol-Venetien

Ausgehend von den Ergebnissen der empirischen Befragung bietet dieser Abschnitt des Berichts einige nützliche Handlungsempfehlungen für Stakeholder und *Policy Maker* aus den Bereichen Wirtschaft, Politik, Bildung und Gesellschaft in der Makroregion Tirol-Venetien.

Aus methodologischer Sicht wurde eine Inhaltsanalyse der Befragungen durchgeführt. Die dabei gesammelten Informationen ermöglichten es, drei Haupt-handlungslinien herauszuarbeiten, anhand welcher die Vorschläge formuliert wurden. Diese Leitlinien stellen metaphorisch gesprochen die Säulen dar, auf denen die Brücke ruht, die in die digitale Zukunft der Makroregion führt. Es handelt sich dabei um die folgenden Haupthandlungslinien:

- *Kompetenzen und Kultur*
- *Infrastruktur und Technologien*
- *Ecosystems*

Innerhalb jeder Säule wurden drei Haupteinsatzbereiche und in jedem dieser Bereiche vier Handlungslinien festgelegt. Schließlich wurden zu jeder der insgesamt 36 Handlungslinien Vorschläge und konkrete Ideen vorgelegt, um den Aktivitäten der *Policy Maker* und zusätzlich allen in der Makroregion Tirol-Venetien vertretenen öffentlichen und privaten Akteure eine Richtungsempfehlung vorzugeben. Dies führt zu einem besseren Verständnis dafür, wie der Bau einer metaphorischen „Brücke“ eine Verbindung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und einer zunehmend digitalen Zukunft schafft.

Auf den folgenden Seiten werden die Einsatzbereiche, Handlungslinien und verschiedenen Vorschläge (insgesamt 80) einzeln vorgestellt. Diese sollen in einer Perspektive der Transversalität und Vernetzung verstanden werden, was bedeutet, dass zwischen den Handlungsrichtlinien Zusammenhänge bestehen können. Abschließend sei angemerkt, dass in diese Forschungsarbeit auch Erkenntnisse aus einigen bedeutenden Studien führender internationaler Beratungsunternehmen und europäischer Institutionen eingeflossen sind.

KULTUR UND KOMPETENZEN

Die Digitalisierung ist ein Phänomen mit sich ändernden und allgegenwärtigen Eigenschaften. Sie drängt sich als echter „*Game-Changer*“ in den sozio-ökonomischen Kontext, bringt globale Veränderungen mit sich und schafft eine neue Sprache und neue Regeln. Diese müssen verstanden und erlernt werden, um effektiv auf die anhaltenden Herausforderungen globaler Szenarien reagieren zu können.

Die Ära der digitalen Transformation erfordert neue Kompetenzen. So manche Experten fordern daher nicht von ungefähr, neben Lesen, Schreiben und Rechnen die Digitalisierung als „**vierte Grundkompetenz**“ bereits spätestens ab der vierten Schulstufe einzuführen.

Einer Studie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) (2019b) zufolge besteht in Italien eine erhebliche Lücke im digitalen Grundwissen, die es aus sozio-ökonomischer und arbeitstechnischer Sicht erschwert, auf die Auswirkungen des Aufkommens der digitalen Transformation angemessen zu reagieren und deren Potentiale in vollem Umfang zu nutzen. Dieses kognitive Defizit wird durch den Digitalisierungsindex für Wirtschaft und Gesellschaft, dem „DESI-Index 2019“ bestätigt, bei dem Italien unter den 28 EU-Ländern auf Platz 24 in Bezug auf die Digitalisierung liegt. Danach nutzen „drei von zehn Personen“ das Internet noch nicht gewohnheitsmäßig und mehr als die Hälfte der Bevölkerung verfügt nicht über grundlegende digitale Fähigkeiten.“

In die gleiche Richtung verweist auch die Studie „Skill Shift Automation und die Zukunft der Arbeitskraft“ des McKinsey Global Institute (2018c), aus der hervorgeht, dass die Beschleunigung der Automatisierungsprozesse bis 2030 zu einem Anstieg der Nachfrage in folgenden Bereichen führen wird;

- grundlegende und fortgeschrittene *technologische Kenntnisse*, deren Anwendung sich in etwa 17% zunehmen wird der Arbeitszeit niederschlägt und deren Bedarf um 55%;
- *sozio emotionale Fähigkeiten* (Soft-Skills), verbunden mit Führungskompetenzen, Unternehmenskultur und Personalmanagement, die in 22% zunehmen wird der Gesamtarbeitszeit Anwendung finden und deren Bedarf um 24% zunehmen wird;

- *fortgeschrittene kognitive Soft Skills* wie Kreativität und die Fähigkeit, komplexe Informationen³ zu verarbeiten und zu interpretieren, deren Bedarf um 8% zunehmen wird.

Die Bedeutung von digitalen Kompetenzen wird auch in der Studie des Weltwirtschaftsforums „Future of Jobs Report 2018“ unterstrichen, in der folgendes hervorgehoben wird:

- Das Aufkommen neuer digitaler Technologien wird durch die Integration von Mensch-Maschine-Aktivitäten bis 2022 zu einem Verlust von rund 75 Millionen Arbeitsplätzen führen.
- Die neuen Technologien, die sich in Maschinen und Algorithmen integrieren lassen, werden dank der Entstehung neuer Berufsprofile rund 133 Millionen neue Arbeitsplätze schaffen.

Die strategische Bedeutung digitaler Kompetenzen unterstreicht die zentrale Bedeutung des Humankapitals, für die volle Ausschöpfung des mit dem Aufkommen des digitalen Zeitalters verbundenen Innovationspotenzials. Die Fähigkeit zukünftige Herausforderungen zu meistern wirkt sich sowohl auf Strategien zur sozialen Verantwortung von Unternehmen, als auch auf die Entwicklung von *Employer Branding*-Richtlinien und die Talentförderung aus (Mihalcea, 2017). Einige internationale Studien beinhalten eine Reihe möglicher Auswirkungen in Bezug auf den *Arbeitsmarkt, Organisation und Personalmanagement*.

Arbeitsmarkt

- Talentforschung, -entwicklung und -bindung, insbesondere für KMU, werden aufgrund des Phänomens des Talentmangels zu den wichtigsten Herausforderungen für Unternehmen (McKinsey, 2016, 2018). Die Schaffung eines positiven, leistungsorientierten und anregenden organisatorischen Umfelds ermöglicht es Talenten, ihr Potenzial voll auszuschöpfen. Dieses Ziel macht es erforderlich, echte kontinuierliche Verbesserungsprozesse zu implementieren. Durch die Nutzung der innovativsten Technologien, können die besten Talente gewonnen werden.

³ In diesem Zusammenhang wird der Bedarf an grundlegenden kognitiven Fähigkeiten (Dateneingabe und -verarbeitung) entsprechend 15% von 18%, auf 14% der Gesamtarbeitszeit sinken. Dieselbe Perspektive wird sich auf die manuellen und körperlichen Fertigkeiten (z.B. allgemeine Werkzeugbearbeitungen) welche um 14% zurückgehen werden, wobei sie auch 2030 die Hauptfertigkeit der Belegschaft bleiben werden, und insgesamt 25% der geleisteten Arbeitsstunden entspricht.

- *Smart Working*⁴ wird neben klassischer Vollzeitarbeit stehen. Die Implementierung und strategische Nutzung von flexiblen Arbeitsformen erfordern einen agilen Ansatz, der auf einer Reihe von Säulen beruht: tiefgreifende Überarbeitung der Organisationskultur, Flexibilisierung der Arbeitszeiten und des Arbeitsumfelds, entsprechende Ausstattung, physischer Räume mit Technologien (Dalassena, 2018, S. 118-119).
- Die „Superjobs“ verbinden traditionelle Arbeitsmethoden mit modernsten Technologien. Hierbei handelt es sich um digitale, multidisziplinäre, daten- und informationsgesteuerte Arbeitsaktivitäten. Diese Allianz zwischen Mensch und Maschine wird laut einer Deloitte-Studie eine treibende Kraft für die Schaffung eines Wettbewerbsvorteils sein und in den nächsten fünf Jahren u.a. eine geschätzte Gewinnsteigerung von 38% (Deloitte Global Human Capital Trends, 2019), sowie eine allgemeine Verbesserung des Beschäftigungsniveaus bewirken.

Organisation

- Eine Unternehmenskultur, die stark zur digitalen Innovation neigt, kann eine wirtschaftliche und finanzielle Jahresleistung erreichen, die weit über dem Durchschnitt schlecht digitalisierter Branchen liegt (Deloitte Insights, 2019).
- Die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Markt hängt von der Fähigkeit ab, einen agilen Organisationsansatz zu entwickeln, auf die Entwicklung der erforderlichen Fähigkeiten zu reagieren und sich auf organisatorischer Ebene anzupassen.
- Das Erreichen von Leistungszielen wird zunehmend mit Teamfähigkeit verbunden sein. Es wird wichtig sein Programme und Anreize zu entwickeln, um die Zusammenarbeit im organisatorischen Umfeld zu maximieren und die Nutzung von Plattformen zur Unterstützung der Teamarbeit zu fördern.
- Wenn Sie auf die menschliche Erfahrung, wie Sie mobile, soziale, analytische und Cloud-Technologien beherrschen (Accenture, 2019) können Sie: (1) Ihre Kunden und Partner immer genauer und gründlicher kennenlernen und (2) die Auswirkungen der verschiedenen zukünftigen technologischen Innovationen wie künstliche Intelligenz, Drohnen und Roboter, DLT (Blockchain), fort-

⁴ Intelligentes Arbeiten (*Smart Working*) ist eine Art der Ausgestaltung des Arbeitsverhältnisses, das durch das Fehlen von zeitlichen oder räumlichen Beschränkungen und einer Organisation nach Phasen, Zyklen und Zielen gekennzeichnet ist, die durch eine Vereinbarung zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber festgelegt wird. Laut den vom Smart Working Observatory des Politecnico di Milano gesammelten Daten profitieren 2019 rund 480.000 Mitarbeiter davon. Gegenüber dem Vorjahr ergibt sich eine Steigerung von 20%, mit einer Produktivitätsverbesserung von rund 15%.

schrittliche Materialien, Bio- und Nanotechnologien und Quantencomputing voll ausschöpfen (Boston Consulting Group, 2019; Accenture, 2019).

Personalmanagement

- Am Arbeitsplatz werden wir uns von der Mitarbeitererfahrung zu einem Ansatz mit Schwerpunkt auf menschliche Erfahrung (Deloitte Global Human Capital Trends, 2019) und einer Bottom-up-Organisationskultur bewegen. Dieser Ansatz zielt darauf ab, die Erwartungen und Bestrebungen des Mitarbeiters vollständig umzusetzen, sodass sich daraus Leistungsverbesserungen ergeben.
- Die ständige Weiterentwicklung digitaler Kompetenzen erfordert zunehmend personalisierte Kurse und lebenslanges Lernen. Diese müssen mit den Marktentwicklungen Schritt halten und in die Arbeitsaktivitäten integriert sein. In diesen Szenarien wird das Personalmanagement die doppelte Rolle des Motivators und Assistenten der Mitarbeiter übernehmen, um die jeweils am besten geeigneten digitalen Kompetenzen für den einzelnen Menschen zu ermitteln und zu entwickeln. Dies wird auch die digitale Kluft innerhalb der organisatorischen Realitäten verringern⁵.
- Anpassungsfähigkeit, organisatorische Flexibilität und Führungskompetenzen sind erforderlich, um die Prozesse der digitalen Innovation und Transformation erfolgreich zu steuern. Wirksame Change-Management-Strategien werden benötigt, um den Widerstand gegen Veränderungen zu überwinden sowie Vertrauen (Accenture, 2015, S. 17) und Engagement (McKinsey Company, 2018b, S. 4) bei den Mitarbeitern zu fördern. Die Wirksamkeit dieser Strategien wird für die Einführung von Technologien für Automatisierung und künstliche Intelligenz von entscheidender Bedeutung sein. Dadurch wird verhindert, dass übermäßiger Widerstand gegen die Veränderungen verursacht und zukünftige Resultate negativ beeinflusst werden.

Digitale Transformation ist nicht nur eine Frage der technologischen Transformation, sondern ist eine sehr viel breitere Thematik. Diese wirkt sich auf alle Ebenen des sozialen, wirtschaftlichen und produktiven Gefüges aus. Insbesondere für den Übergang zum digitalen Bereich ist es erforderlich, dass alle Menschen in unterschiedlichen Bereichen und in unterschiedlichen Rollen über die erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Visionen verfügen, um besser mit neuen Technologien interagieren zu können.

⁵ Die digitale Kluft ist nicht nur eine Frage infrastruktureller Mängel, sondern auch der digitalen Kompetenzen zwischen der jüngsten Altersklasse (16-24 Jahre) und der Bevölkerungsgruppe über 55 Jahre (OECD, 2019a).

Nachdem der Mensch der zentrale Faktor in diesem Wandel ist, können folgende operativen Bereiche identifiziert werden, welche für die Entwicklung von digitalen Kompetenzen und einer digitalen Kultur als vorrangig gelten:

1. *Bildung*
2. *Talente*
3. *Kultur*

BILDUNG

In Anbetracht des Bildungsprozesses sorgt die kontinuierliche Entwicklung von sozio-ökonomischen und technologischen Szenarien für die Entwicklung folgender Felder:

- *digitale Kompetenz*
- *digitale Weiterbildung*
- *digitale Bildungsplattform*
- *e-Learning*

In Bezug auf **digitale Kompetenzen** unterstrichen die Befragten die Notwendigkeit, Kurse zur digitalen Kompetenz für die Entwicklung des logisch-rechnerischen Denkens zu fördern (MIUR 2018, S. 81). Diese müssen aufgrund der wachsenden Bedeutung von Fragen im Zusammenhang mit der Digitalisierung ab dem vierten Grundschuljahr angeboten werden. Das wird eine schrittweise und natürlichere Entwicklung der Fähigkeiten zukünftiger Generationen ermöglichen und ihnen jenes Wissen vermitteln, das für ihren Werdegang und die Entwicklung ihrer Karriere von grundlegender Bedeutung sein wird.

Die jungen Generationen von heute und von morgen werden in sozialen Kontexten geboren und aufwachsen, die ständig miteinander vernetzt sind. Die Verwendung elektronischer Geräte wird für sie ab den ersten Jahren zur Standardkompetenz werden. Das Risiko besteht jedoch darin, dass dies zu einer weniger bewussten Nutzung von Web und sozialen Medien und auch in äußerst ernstesten Situationen zu einer eher oberflächlichen Nutzung führen wird. Es ist daher erforderlich, Schulungen sowie Orientierungs- und Sensibilisierungsprojekte so weit wie möglich zu unterstützen, damit das Internet sicher und sinnvoll genutzt werden kann.

Unter den verschiedenen diesbezüglichen Aussagen sind folgende von Bedeutung:

„Wir bieten Kurse für Lehrer und Informationskampagnen zu den Risiken von Online-Mobbing und Mobbing unter Schülern an. Ein Teil dieser Aktivitäten findet in Zusammenarbeit mit der Polizei statt.“

(Sekundärschule, Südtirol)

„Wir haben einige Projekte gegen Cyber-Mobbing, das von Kindern immer noch als ferne Realität wahrgenommen wird. Die Postpolizei führt in unserem Institut Kurse zur Bekämpfung von Cyber-Mobbing durch, und zwar nicht nur in physischer Hinsicht, sondern auch durch Sensibilisierung für die Folgen von Fehlverhalten in sozialen Medien.“

(Sekundärschule, Venetien)

Die Bildung eines vollständigen Bewusstseins für neue Technologien und deren Beherrschung ist ein langer und äußerst komplexer Weg. Ein erster Bildungsschritt sollte darauf abzielen, die digitale Transformation in sehr einfachen und vor allem eindeutigen Begriffen zu erklären. Dadurch werden Grundlagen geschaffen, auf denen das gesamte Wissen aufgebaut werden kann, das für die Ausbildung der jungen digitalen Talente und Fachkräfte von morgen erforderlich ist.

Das Aufkommen der digitalen Transformation macht es tatsächlich erforderlich, Programme für die **digitale Weiterbildung** zu entwickeln. Diese bieten den Arbeitnehmern die Möglichkeit, während ihres gesamten Arbeitslebens von diesen Lernpfaden zu profitieren und dabei auch das Arbeitsumfeld (*On the Job-Training*) zu nutzen. Das erleichtert, fördert und intensiviert ihre Wirkung.

Besonders signifikant ist folgende Aussage, die die Rolle des Hochschulsystems bei der Förderung dieses Übergangs hervorhebt:



„Nano- und Mikrostudien mit wenigen ECTS könnten einen wichtigen Beitrag zu einer notwendigen und raschen Weiterbildung zu digitalen Themen bieten. Die Bereitschaft von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu Life Long Learning ist notwendig und bringt Unternehmen einen enormen Nutzen, weshalb diese die Teilnahme an Nano- und Mikrostudien finanziell und durch Freistellungen unterstützen sollten.“

Karl-Peter Pfeiffer

wissenschaftlicher Geschäftsführer Fachhochschule JOANNEUM, Graz

„Wir haben Schulungsmaßnahmen für Unternehmen einerseits und für Arbeitslose und Frauen andererseits geplant. Wir arbeiten mit lokalen Banken zusammen, um Schulungsprogramme für ihre Mitarbeiter zu definieren, die sowohl IT- als auch wirtschaftliche Aspekte betreffen.“

(Universität, Südtirol)

Im Allgemeinen heben die Befragten hervor, dass sich Schulungen zur Digitalisierung an alle richten sollten, einschließlich dem Lehrpersonal. Zudem sollte die Möglichkeit bestehen, digitale (virtuelle) Kursangebote auf allen Bildungsebenen zu belegen. Tatsächlich wird zunehmend die Notwendigkeit empfunden, Generationen auszubilden, die in der Lage sind, sich den Herausforderungen der fortschreitenden digitalen Welt zu stellen. In diesem Zusammenhang werden zwei Aussagen zitiert, die unter anderem betonen, wie wichtig es ist, mehr in die Ausbildung zu investieren.

„Es würde mehr Investitionen in die Lehrerausbildung erfordern, so dass diese effektiv vorgeschrieben wäre. Jeder Lehrer sollte zu Beginn des Jahres einen persönlichen Trainingsplan entwerfen und ihn am Ende vorlegen müssen. Eine weitergehende Schulung wäre notwendig.“

(Sekundarschule, Venetien)

„Ich finde es schon seltsam, dass ich bis nach Wien fahren muss, um mich im Bereich Data Science als Berufstätiger weiterzubilden. Es gibt in Europa nur einen wettbewerbsfähigen Master und dieser wird in Amsterdam angeboten. Hier bestünde großes Potenzial in der Region – jeden Monat wird in Westösterreich ein neuer Bachelor vom Stapel gelassen. Wir haben die besten Voraussetzungen am Standort – die Informatik hat sich in den letzten 15 Jahren an der Universität Innsbruck enorm weiterentwickelt. Da braucht es nur jemanden, der dafür sorgt, dass sich die Hochschulen zusammenschließen, um für Manager einen entsprechenden MBA zu entwickeln.“

(Produktionsunternehmen, Tirol)

Der dritte Interventionsbereich, der aus der empirischen Forschung hervorgegangen ist, betrifft die Schaffung einer **digitalen Bildungsplattform**. Diese ermöglicht es, Ausbildungspläne zu erstellen, die sich an der Entwicklung der auf dem Arbeitsmarkt am meisten nachgefragten digitalen Kompetenzen orientieren. In der Praxis könnte dies durch die Implementierung einer „Arbeitswelt-Plattform“, an der alle relevanten Stakeholder mitwirken, erreicht werden. Dadurch werden die Chancen maximiert, Nachfrage und Stellenangebot in Einklang zu bringen. In dieser Hinsicht äußerten sich die Befragten wie folgt:

„Wir sollten eine Plattform entwickeln, auf der sich Unternehmen registrieren können, um Praktika und saisonale Jobs anzubieten und so Angebot und Nachfrage zu kommunizieren.“

(Sekundärschule, Südtirol)

„Eine Änderung der Mentalität wird notwendig sein, damit die Bildungseinrichtungen die Studenten zunehmend vorbereiten und ihnen die auf dem Markt erforderlichen Fähigkeiten in diese Richtung vermitteln können. Wir haben auch mit den Universitäten interagiert und einen starken Mangel an wirtschaftlichen Ressourcen festgestellt. Dieser Mangel an Geld ermöglicht es ihnen nicht, sich von ihrer besten Seite zu zeigen. Wir brauchen einen qualitativen Sprung auf zentraler Ebene, um die Universitäten mit geeigneten Mitteln und Ressourcen auszustatten.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)



„Auf Universitätsebene müssen wir eine klare Strategie für IKT-Kompetenzen entwickeln. Das bedeutet unter anderem, dass wir uns das Bildungssystem in 10-15 Jahren vorstellen und einen Lehrplan definieren, der unsere Universität vor allem für ausländische Studierende attraktiv macht.“

Paolo Lugli
Rektor, Freie Universität Bozen

Insbesondere die Welt der digitalen Transformation wird hochdynamische und sich ständig weiterentwickelnde Szenarien bieten, in denen die Fähigkeit zur Schaffung einer umfassenden und profitablen Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Akteuren von entscheidender Bedeutung ist. Dadurch werden mögliche Wege des lebenslangen Lernens identifiziert, die auf die Anforderungen gegenwärtiger und zukünftiger Herausforderungen der Digitalisierung reagieren können. Es ist daher von strategischer Bedeutung, den Dialog zwischen den Parteien so weit wie möglich zu unterstützen und zu fördern, um gemeinsame Bildungswege zu schaffen, die den vielfältigen organisatorischen Anforderungen entsprechen. In dieser Hinsicht ergeben sich aus den Interviews die folgenden Vorschläge:

„Die Beziehung zwischen Unternehmen und Bildungseinrichtungen sollte institutionell gestaltet werden. Oft ist es beinahe beunruhigend, wenn Fragen kommen, und ein kontinuierliches technisches Update ist eine gute Sache für diejenigen, die die Schüler auf die Arbeitswelt vorbereiten müssen.“

(Sekundärschule, Venetien)

„Unser Verband beabsichtigt, seine Rolle als Plattform auszubauen, indem er neue Ausbildungsinitiativen unterstützt, die darauf abzielen, die Arbeitnehmer weiterzubilden und sie in die Lage zu versetzen, die Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt bewältigen zu können.“

(Unternehmensverbund, Südtirol)

„Die Ausbildung muss einen Austausch zwischen Hochschule, Universität und dualer Ausbildung beinhalten, an den wir so sehr glauben. Wir hoffen zunehmend auf die Interaktion zwischen Ausbildern, Pädagogen und der Arbeitswelt.“

(Unternehmensverbund, Venetien)

In Bezug auf das **e-Learning** unterstreicht die Studie schließlich die Bedeutung des Unterrichts mittels Einsatzes digitaler Medien und neuer Technologien. Als Unterstützung für die Schulungsaktivität sowie die Gewährleistung einer längeren Interaktionszeit zwischen Lehrern und Schülern durch Kombination digitaler und analoger Methoden.

Insbesondere die Klassenzimmer werden entmaterialisiert, sodass die physischen Grenzen äußerst flexibel werden und den Weg für neue Schulungsmöglichkeiten sowie ein viel interaktiveres Lernen ebnen. Diesbezüglich sind die Verwendungsmöglichkeiten von *Augmented Reality*, *Virtual Reality* oder *Immersive Reality* als Lerninstrumente zu nennen. Die Unternehmen selbst unterstreichen, wie wichtig es ist, den Einsatz von *e-Learning* zu fordern und zu fördern:

„Die interne Entwicklung eines auf Simulatoren basierenden e-Learning-Systems kann dem Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen, da es neuen Mitarbeitern hilft, das Terrain schneller kennenzulernen.“

(Aktiengesellschaft im Bereich Mobilität, Südtirol)

„Die Universitäten bieten ein immer interessanter werdendes Angebot an Online-Kursen an, oft in Zusammenarbeit mit den bekanntesten internationalen Universitäten und teilweise kostenlos. Wie wird dieses neue Geschäftsmodell die Hochschulbildung verändern?“

(Universität, Globaler Experte)

Die Notwendigkeit, die Sensibilisierung zu fördern, bleibt jedoch bestehen, Oftmals besteht noch ein Mangel an angemessener Information, die es bräuchte, um, die neuen Möglichkeiten der digitalen und technologischen Innovation auszuschöpfen, wie auch einige der Befragten angeben:

„Bildungseinrichtungen müssen die Lehrkräfte über die Möglichkeiten des Fernunterrichts informieren und sie bei der Nutzung der verfügbaren Plattformen unterstützen.“

(Ehemaliger Bildungsdirektor, Südtirol)

Darüber hinaus dürfen wir die zwischenmenschlichen Beziehungen nicht einfach durch die Möglichkeiten der digitalen Transformation ersetzt, sondern mehr denn je geschützt und bewahrt werden. So positiv und nützlich der Einsatz fortschrittlicher Technologien auch sein mag, sie müssen unterstützende Mittel bleiben, um die allgemeine Wirksamkeit von Schulungskursen zu verbessern. Es ist wichtig, dass die Interaktion zwischen Menschen immer noch eine wesentliche Voraussetzung bleibt, insbesondere im schulischen Umfeld, da sie eine notwendige Voraussetzung für die Entwicklung der Schüler darstellt. In diesem Aktionsbereich sind einige Akteure im Bildungssektor tätig:

„Wir brauchen eine stärkere Entwicklung der vertrauensbildenden Maßnahmen bei Kindern, um sie dazu zu bringen, sich digitalen Problemen anzunähern. Dies ist der Weg, über den ausgebildete Lehrer in der Lage sind, das richtige Feeling bei den Schülern zu erzeugen. Nicht alle sind gleich und einige verstehen schneller als andere. Es ist ein Risiko, sich vollständig auf eine digitale Plattform zu verlassen. Daher ist es wichtig, die Beziehung zu den Lernenden, die Teil unserer Zukunft sein werden, aufzubauen, um sie für diese Themen zu sensibilisieren.“

(Sekundärschule, Venetien)

„Online-Kurse ersetzen keine gewinnbringenden Diskussionen im Klassenzimmer. Wenn das Angebot jedoch intelligent organisiert ist und qualitativ hochwertige, aktualisierte Inhalte bietet, wird e-Learning einen Marktraum finden, auch weil Modularität und Flexibilität das A und O im Geist dieser Zeit darstellen.“

(Universität, Globaler Experte)

TALENTE

Der zweite Arbeitsbereich unterstreicht die Bedeutung von Menschen mit besonderen Fähigkeiten und Fertigkeiten im digitalen Bereich. Es ist unbestreitbar, dass die Verfügbarkeit solcher Qualifikationsprofile für die Region von größter Wichtigkeit ist. Insbesondere in Bezug auf die jüngeren Generationen

ist in dieser Hinsicht schon bereits heute ein wahrer „Krieg um Talente“ im Gange. Um hier Abhilfe zu schaffen und die Makroregion zu einem attraktiven Anziehungspunkt für Talente zu machen sind folgende Handlungsschwerpunkte zu verfolgen:

- *Perspektiven*
- *Brücken bauen*
- *Frauen in MINT-Berufen*
- *New Work*

In Bezug auf die **Perspektiven** unterstreicht die Studie die Notwendigkeit, Talente und Fachkräfte zu motivieren, in die Region zurückzukehren, dort zu bleiben oder dorthin zu ziehen, und ihnen sowohl persönliche als auch berufliche Perspektiven zu bieten. Dadurch können zusätzliche Anreize für ein Leben innerhalb der Makroregion Tirol-Venetien geschaffen werden. Die Gewinnung von Talenten wirkt sich zwangsläufig auf den sogenannten *Brain Drain* (Abwanderung von Kompetenz) und damit auf die Perspektiven der Region und auf die Maßnahmen aus, die zur Begrenzung dieses Phänomens oder sogar zur Trendumkehr ergriffen werden müssen. In diesem Zusammenhang werden einige Empfehlungen vorgetragen:

„Wir sollten uns fragen: Würden talentierte Mädchen oder Jungen gerne über ihre Karriere in Vicenza nachdenken? Um fruchtbaren Boden zu bereiten, wäre in der Tat ein aufgeklärter politischer Entscheidungsträger erforderlich, der in der Lage ist, eine Vision für die nächsten fünf, zehn oder 15 Jahre zu entwickeln. Möchten Sie in einer Region wie Venetien, in Vicenza, die zu den ältesten Regionen Italiens gehört, Ihr Leben gestalten? Was kann sie Ihnen bieten?“
(Workshop, Venetien)

„Eine ganz besondere Herausforderung, nicht nur im Hinblick auf die Digitalisierung, ist der Fachkräftemangel in den Alpen. Dieses Problem bremst die Binnenwirtschaft. Viele Unternehmen in den Alpenregionen würden viel stärker wachsen, wenn sie genügend Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt finden könnten.“

(Beratungsunternehmen, Globaler Experte)

„Die Frage des Talentmangels sollte offen kommuniziert werden. Dies wäre nützlich, da unsere Unternehmen versuchen, Talente aus anderen Regionen zu gewinnen, da wir sie vor Ort nicht finden können. Wir brauchen eigene Sprecher für einzelne Unternehmen, die ihnen klar

machen, dass auch hier Potenzial und Möglichkeiten für berufliche Weiterentwicklung und Weiterentwicklung vorhanden sind.“

(Workshop, Venetien)

Der „*War for Talents*“ basiert hauptsächlich auf der Frage nach den beruflichen Möglichkeiten. Daher ist es wichtig, die Effektivität des *Employer Brandings* durch die Einführung neuer Richtlinien und Systeme für Unternehmensvorteile zu steigern. Oftmals wird der Gehaltaspekt nicht als der einzige entscheidende Faktor für die Gewinnung der qualifiziertesten Talente sein. Auch der Arbeits-, Sozial-, Umwelt- und Infrastrukturkontext kann als bestimmender Faktor wirken, insbesondere wenn sich die Unternehmen in Regionen befinden, die schlecht mit städtischen Zentren verbunden oder auf andere Weise abgelegen und schwer zu erreichen sind. Die folgenden Aussagen sind ebenfalls von Bedeutung:

„Neue Rekrutierungsmodelle sind erforderlich, um junge Mitarbeiter anzulocken, da diese nicht ihr gesamtes Leben im selben Unternehmen verbringen möchten.“

(Produktionsunternehmen, Südtirol)

„Wir versuchen, Talente anzuziehen. Vielleicht beschließt ein junger Mann gerade, von zu Hause aus zu arbeiten. Was ich für sehr wichtig halte, ist die Work-Life-Balance.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

Das **Brücken bauen** in die digitale Zukunft besteht in der Schaffung eines breiten Beziehungsnetzwerks, in dem die beteiligten Akteure Dialoge eröffnen können. Dadurch werden auf regionaler Ebene koordinierte Handlungslösungen gefunden, mit denen das Phänomen des Talentmangels wirksam eingedämmt werden kann. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, Treffpunkte und Gelegenheiten für Talente und Unternehmen anzubieten, wodurch relationale Netzwerke aufgebaut werden können. Dies kann dazu führen, dass gegenseitiges Vertrauen und mögliche Zusammenarbeit zwischen den am besten qualifizierten Profilen und ihren Arbeitgebern erleichtert wird. So äußerte sich einer der Befragten:

„Wir arbeiten auch mit Schulen zusammen. Wir nehmen Gruppen von Gastschülern auf, da wir davon überzeugt sind, dass wir dadurch

zukünftig Talente gewinnen können. Zusammenarbeit ist vorhanden und wird für uns immer wichtiger. Wir haben oft die Institutionen selbst ersetzt und Schulungen für Wartungspersonal durchgeführt.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

Wie bereits erwähnt, darf die Gesamthematik nicht auf ein bloßes Vergütungsproblem reduziert werden. Zusätzlich zu den herausfordernden beruflichen Kontexten gibt es jedoch Anreizpakete die darauf abzielen, die besten Talente in der Region und innerhalb der einzelnen Unternehmen oder Institutionen zu halten. Dies unterstreichen die Befragten wie folgt:

„Tirol sollte sich für die Einflüsse, die von außen kommen, öffnen - Know-how von außen hereinholen, um Kompetenzen aufzubauen oder von Externen lernen.“

(Drittleistungsunternehmen, Tirol)

„Die Regionalregierung und die Arbeitgeber sollten neben den Vergütungsaspekten auch über die Entwicklung eines interessanten Leistungspakets nachdenken. Ich beziehe mich auf Freizeit und Freizeitaktivitäten, auf die Schaffung moderner Infrastrukturen und anderer Gegebenheiten, die als Anziehungsfaktoren wirken.“

(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

Angesichts der Bedeutung eines lebenslangen Lernprozesses ist es notwendig, sowohl die Kernkompetenzen als auch die Fremdsprachenkenntnisse zu aktualisieren und kontinuierlich zu verbessern, indem Schulungskurse in englischer Sprache angeboten werden. Die Fähigkeit, in einer zweiten Sprache zu kommunizieren und diese zu beherrschen, wird heute mehr denn je als notwendige Voraussetzung angesehen. Dies gilt insbesondere in einem stark globalisierten digitalen Kontext. Dabei ist nicht nur die Rede von Schulen, in denen junge Menschen diese Sprachkenntnisse bereits entwickeln, sondern auch von Unternehmen, in denen teils Mitarbeiter ohne Englischkenntnisse arbeiten:

„Die politischen Entscheidungsträger könnte Kurse zur Auffrischung der digitalen Kompetenzen direkt im Unternehmen anbieten. Vielleicht einige von der Region organisierte Kurse mit Fachleuten, die zum Unternehmen hinfahren, um diese Schulung durchzuführen.“

(Workshop, Venetien)

„Zudem finden wir hier auch ein sprachliches Problem vor – in den wenigsten KMU ist Englisch die Unternehmenssprache. Das macht die Integration eines internationalen Talents nur für große Unternehmen möglich.“

(Drittleistungsunternehmen, Tirol)

Ein weiteres Handlungsfeld betrifft **Frauen in MINT-Berufen**. In dieser Hinsicht bringt die digitale Transformation neue Möglichkeiten mit sich, die zur Verbesserung der Chancengleichheit beitragen können. Es wird wichtig, das Interesse von Studentinnen für die wissenschaftlich-technischen Disziplinen zu wecken und Studiengänge und Berufe anzubieten, die auch in Bezug auf die Vereinbarkeit von Beruf und Familie den Bedürfnissen junger Frauen entsprechen:

„Mädchen interessieren sich zunehmend für technische Themen. Wir brauchen aber auch Studiengänge, die generell für junge Frauen interessant sind. Und wir müssen ihnen auch Beschäftigungsmöglichkeiten bieten, die ihren Erwartungen entsprechen.“

(High-Tech - Unternehmen, Globaler Experte)

In Bezug auf **New Work** bringt die digitale Transformation eine kontinuierliche Entwicklung des Arbeitsmarktes mit sich und wird zudem zu einer solchen führen. Wie wir gesehen haben, wird dieser unaufhaltsame Prozess zu einem möglichen Verlust von Arbeitsplätzen, gleichzeitig aber auch zur Schaffung einer großen Anzahl neuer Beschäftigungsmöglichkeiten führen. All dies setzt ein koordiniertes kollektives Engagement voraus, um auch auf technologischer Ebene innovative Lösungen zu entwickeln. Diese ermöglichen es, sich dem „Krieg um die Talente“ zu stellen und Unternehmen und digitale Talente in einem sich ständig wandelnden Arbeitsmarkt zu begleiten. Dadurch ist man in der Lage, sich den vielfältigen Herausforderungen zu stellen, die die digitale Zukunft auf der makro- und mikroökonomischen Ebene mit sich bringen wird.

„Dank der Digitalisierung können wir auch diejenigen ansprechen, die ihren Arbeitsplatz wechseln, ihre Karriereziele optimieren, die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben verbessern und die Arbeitsqualität verbessern möchten. Die Technologie könnte durch IT-Tools die Zuordnung und Profilierung der Person auf der Grundlage von Lebenswegen und -wünschen unterstützen und sie in Beziehung zu den von den Unternehmen geäußerten Bedürfnissen setzen.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

„Wir sollten den Menschen mehr Selbstvertrauen geben. Intelligentes Arbeiten kann zu einer Verbesserung der Leistung jeder Person führen. Viele Mitarbeiter könnten problemlos von zu Hause aus arbeiten.“

(Öffentliches Energieversorgungsunternehmen, Venetien)

„Wir brauchen dringend Menschen, die Wert auf Digitalisierung legen, aber es gibt nur wenige. Unternehmen, Regionen und deren Staat müssen am Wettbewerb um diese Talente teilnehmen, ohne die die großen Chancen der Digitalisierung nicht genutzt werden können.“

(Forschungszentrum, Südtirol)

„Die Digitalisierung ist sowohl eine Chance, als auch eine neue Arbeitsweise. Wir brauchen Menschen mit einem Verstand, deren denken, sich entwickeln und innovativ sein kann. Intelligentes Arbeiten und kollektives Lernen sind interessante Orientierungen für die Zukunft. Dies sind Herausforderungen, die starke Führungsqualitäten erfordern.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

KULTUR

Der dritte Tätigkeitsbereich der Säule Kultur und Kompetenzen konzentriert sich genau auf die Notwendigkeit nicht nur technisch, sondern auch auf der Ebene des „Menschen“ zu handeln. Das Ziel ist es, eine offene und positive mentale Ausrichtung für die gegenwärtigen und zukünftigen technologischen zu schaffen. Für einen solchen Schritt müssen die folgenden vier Handlungsfelder beachtet werden:

- *Wandel als Chance*
- *Reverse Mentoring*
- *Orientierung geben*
- *Zeitfaktor*

Die Digitalisierung und den damit einhergehenden **Wandel als Chance** zu verstehen, ist ein herausfordernder Weg. Veränderungen werden naturgemäß nicht immer positiv gesehen und es ist sehr wahrscheinlich, dass ein derart heikler und komplexer Prozess wie die Digitalisierung einen starken Widerstand mit sich bringt. Bevor das Potenzial neuer Technologien und Kompetenzen ausgeschöpft werden kann, müssen Hinweise auf mögliche Maßnahmen zum Abbau

von Hürden gegeben werden. Dadurch kann der Transformations- und Innovationsprozess erfolgreich geplant und umgesetzt werden kann. Diese Möglichkeiten lassen sich wie folgt zusammenfassen: *Information, Einbeziehung und Transparenz.*

In diesem Sinne unterstreicht die Studie die Bedeutung der Verbreitung von Veränderungsprozessen durch offene Kommunikation. Eine gute Möglichkeit, um den natürlichen Widerstand gegen Veränderungen zu überwinden, ist ein geschäftliches „*Storytelling*“ von Fällen, bei denen Initiativen zum Veränderungsmanagement erfolgreich waren. Auf diese Weise könnte es uns gelingen, die mit dem Wandel verbundenen Chancen zu vermitteln und dessen negative Wahrnehmung zu reduzieren. Wieder einmal zeigt sich wie wichtig es ist, die Verbreitung von *Best-Practice*-Informationen und die Unternehmenskultur so weit wie möglich einzubeziehen, um die Veränderungsprozesse voranzutreiben. In diesem Zusammenhang betonen einige Befragte folgende Aspekte:

“Vielleicht braucht es einfach mehr Leuchtturm-Projekte, die zu einer Diffusion führen.”

(Universität, Tirol)

„Wir könnten eine Reihe von Veranstaltungen zur kulturellen Verbreitung auf solider Basis an einem schönen, für die Öffentlichkeit zugänglichen Ort organisieren, an denen auch Unternehmer und Fachleute teilnehmen könnten, um ihre Erfahrungen öffentlich auszutauschen. Ähnlichen Wert hätte die Beauftragung einer Person, die dies verwaltet, was ebenfalls durch die Einbeziehung lokaler Verbände geschehen könnte.“

(Workshop, Venetien)

„Bei der Digitalisierung geht es nicht nur um Technologie, sondern auch um eine Veränderung der Unternehmenskultur und ihrer Funktionsweise. Dieser Prozess muss klar und genau definiert sein, um die durch digitale Technologien möglichen Effizienzverbesserungen zu erreichen.“

(Ehem. Leiter Öffentliches Gesundheitsunternehmen, Südtirol)

Erfolgreiche Veränderung bedeutet immer „Menschen mitzunehmen“. Hierfür braucht es eine veränderte Unternehmenskultur, die sich den Herausforderungen der raschen technologischen Veränderungen stellen kann. Viele der befragten Expertinnen und Experten postulieren eine intensive Partizipation möglichst vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Wenn diese nämlich zu Ko-

autoren der digitalen Transformation gemacht werden, dann werden Ängste und damit Widerstände abgebaut und kreatives Potential freigesetzt.

In diesem Zusammenhang werden einige konkrete Empfehlungen vorgebracht:

„Unternehmen brauchen mehr Mut, um den Mitarbeiter zu überzeugen und in die Richtung zu motivieren, dass er nicht nur versteht, dass das Unternehmen ohne Digitalisierung nicht überleben wird, sondern auch bereit ist, die Kompetenzentwicklung mit zu tragen.“
(Drittleistungsunternehmen, Tirol)

„Die Einführung dieser Innovationen ist auf Menschen getroffen, die für Veränderungen sehr empfänglich sind, und auf andere, die mehr Widerstand zeigen. Ein angemessenes Verhältnis und Gleichgewicht zwischen verwurzelten und neuen Kräften ist erforderlich: ein Gleichgewicht zwischen erfahrenen und dynamischen Menschen, Eigenschaften, die besonders bei jungen Menschen vorhanden sind. Damit können eventuell Veränderungen entstehen. Unsere Unternehmenskultur ist in erster Linie darauf ausgerichtet, die Mitarbeiter dazu zu bewegen, diese Chancen und Potenziale zu nutzen. Wir investieren in das Unternehmen viele Ressourcen, um unsere Mitarbeiter zu schulen, zu qualifizieren und auf den neuesten Stand zu bringen.“
(Produktionsunternehmen, Venetien)



„Die Fähigkeit, ihre Geschäftsmodelle zu rekonfigurieren, wird das Fortbestehen vieler Unternehmen bestimmen. Mutige Entscheidungen werden von jenen verlangt, die die Zügel der Unternehmen in der Hand halten. Viele Themen der Digitalisierung werden in kleinen, sowohl in familiär geführten als auch in strukturierteren Unternehmen nicht ausreichend berücksichtigt. Sie sehen die digitale Transformation als eine Art Feind an. Die Digitalisierung hingegen ist ein allgegenwärtiges Phänomen, aus dem neue Aktivitäten entstehen können.“

Matteo Pisanu

Verantwortlicher des Digital Innovation Hub, Confartigianato Imprese Vicenza

Nicht weniger wichtig ist es, den digitalen Transformationsprozess transparent zu machen. Transparenz und Vertrauen in den digitalen Innovationsprozess sollten als zwei Grundpfeiler betrachtet werden, ohne die der gesamte Prozess aufgrund von Widerstand gegen die Veränderungen zu scheitern droht. Der Begriff Transparenz könnte als Synonym für Offenheit, das Fehlen von Informationsasymmetrien oder zumindest eine starke Reduzierung derselben verstanden werden. Das Bewusstsein für das Geschehen trägt zur Beruhigung bei und dazu, ein Vertrauensverhältnis zwischen den verschiedenen Akteuren aufzubauen und die positiven Mechanismen der gegenseitigen Zusammenarbeit auszulösen (World Economic Forum, 2016).

„Jeder Anwender hat ein Recht darauf, über die möglichen Vorteile der Digitalisierung informiert zu werden. Jeder sollte sich darüber im Klaren sein, was die digitale Transformation für ihn tun kann.“

(Ehem. Leiter öffentliches Gesundheitsunternehmen, Südtirol)

„Unsere Einschränkungen betreffen hauptsächlich die internen personellen Ressourcen. Der Erwerb einer digitalen Kultur erfolgt langsam, obwohl in den letzten 24 Monaten viel getan wurde. Der Generationenwechsel erfordert Investitionen in die Anschaffung neuer, wirksamer Mittel oder in die Fähigkeit, sich auf technologische Partner zu verlassen, die das Thema analysieren und interessante Ideen liefern können.“

(Öffentliches Energieunternehmen, Venetien)

„Wir brauchen die Annahme von Selbstregulierungsinstrumenten durch Unternehmen, die auf die Verabschiedung eines Ethikkodex für die Nutzung digitaler Technologien durch ihre Manager und Mitarbeiter abzielen.“

(Workshop, Tirol)

In Richtung **Reverse Mentoring** zu gehen, bedeutet, dass junge Mitarbeiter ältere Mitarbeiter weiterbilden, um die „digitale“ Lücke zu schließen, die bei älteren Erwachsenen im Vergleich zur jungen Generation generell besteht. In gewissem Sinne handelt es sich um eine partizipativere soziale und verwaltungstechnische Vision. Diese ist darauf ausgerichtet, den Wissenstransfer zu fördern und damit gleichzeitig auch die Verbreitung der digitalen Kultur in allen Altersgruppen voranzutreiben. Die Anregung junger Menschen, ihr Wissen zum Wohle anderer Altersgruppen zu teilen und zu verbreiten, ist in jeder Hinsicht

eine wichtige Chance für die Schaffung echter "Brücken des Dialogs" und der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Generationen. All dies kann zur Verringerung der digitalen Kluft und zur Verstärkung des Einflusses der sozialen Eingliederung führen, wie einige Befragte berichteten:

"Es werden neue, moderne, junge Arbeitskräfte gebraucht, die sich in der digitalen Welt gut bewegen können, die auch digital denken, einen natürlichen Bezug zur digitalen Umwelt haben. Wir versuchen einiges mit unseren Jungen Mitarbeitern zu testen: von Innovation Sprints bis hin zu Design Thinking."

(Unternehmen im Utility-Sektor, Tirol)

„Wir haben mehrere „silberne“ Angestellte (weil sie graue Haare haben) und sie sind es, die Widerstand leisten. Es muss also etwas auf kultureller Ebene geschehen, um die „Brücken“, die die beiden Welten verbinden, zu pflegen. Darin sind wir dank eines jungen Managers stark, der um die 40 Jahre alt ist und alles beherrscht, was digital ist. Es ist also eine kulturelle Veränderung und eine Veränderung der Menschen. Dann müssen wir bedenken, dass die Menschen im Unternehmen glücklicherweise aufgeschlossen sind.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

"Die größte Herausforderung besteht darin, die digitale Kluft zu überwinden, jedoch mit dem Wissen, dass sie sich weiterentwickelt. Vor zwanzig Jahren bestand die digitale Kluft zwischen Menschen, die Zugang zum Internet hatten, und jenen, die einen solchen nicht hatten. Heute bewegt sich diese digitale Kluft innerhalb der demografischen Kohorten, insbesondere zwischen Jung und Alt."

(High-Tech - Unternehmen, Globaler Experte)

Darüber hinaus unterstreicht diese Studie, wie wichtig es ist, jungen digitalen Talenten die Weitergabe von Werten, Ideen, Erwartungen und Kompetenzen nicht nur an ältere Menschen, sondern auch an das Management zu ermöglichen. Der Ko-Kreation und bidirektionaler Kommunikation als Instrument für eine synergetische Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Generationen wird damit ein hoher Wert beigemessen:

„Ich glaube nicht, dass der junge „Digital Native“ nicht kreativ ist. Für mich ist es die Mischung aus verschiedenen Generationen und Erfahrungen, älteren und jungen Erwachsenen miteinander. In einem solchen Gemenge entstehen Ideen. Wir brauchen diverse Anlässe zur „Konfrontation“ zwischen den verschiedenen Generationen, denn hier schaffen wir Mehrwert. Ich war Präsident von Trentino Sviluppo und habe Rentner aus verschiedenen Industriebereichen hinzugezogen, um junge Menschen in Betriebspraktika auszubilden. Wenn Sie einen Experten mit einer Vielzahl junger Menschen zusammenbringen, ist dies von strategischer Bedeutung, da der Experte nichts mehr beweisen muss, während die Jungen üben und sich einbringen müssen. Den Stakeholdern wird vorgeschlagen, nicht nur Mittel und Anreize für junge Menschen einzusetzen, sondern sie mit „Business-Engeln“ zu unterstützen, die kreative Aktivitäten und Innovationen fördern.“

(Drittleistungsunternehmen, Venetien)

In Bezug darauf **Orientierung** zu geben ist die Digitalisierung ein neues Phänomen mit allgegenwärtigen und sich ständig weiterentwickelnden Effekten. Genau diese Dynamik erschwert die Navigation, insbesondere in den sich ständig ändernden, komplexen und unvorhersehbaren technologischen Szenarien. All dies erfordert die kontinuierliche Beobachtung und Untersuchung vieler Ressourcen, um mögliche zukünftige Entwicklungen vorwegzunehmen. Eine solche Investition kann in Bezug auf KMU kaum umgesetzt werden. Daher ist es notwendig, Maßnahmen zu ergreifen, indem eine Reihe von Ad-hoc-Studien umgesetzt werden. Das kann Know-how schaffen, welches kleine und mittelständische Unternehmen benötigen, um die Wissenslücken zu schließen. Die Idee besteht darin, eine Art „Digital Fit“ zu ermitteln, mit dem die Anpassungsfähigkeit und Relevanz verschiedener Technologien und Innovationen an bestimmten Geschäftsrealitäten gemessen wird. Dieser ermöglicht es, agilere, bewusster und möglicherweise kostengünstigere Veränderungsprozesse zu implementieren.

„Es wäre interessant, wenn politische Entscheidungsträger mir in 5 Jahren mitteilen könnten, welche Hürden genommen werden müssen. Ein Politiker sollte die Voraussetzungen schaffen, die Trends innerhalb einer Branche selbständig erfassen und mit den richtigen Instrumenten verstehen und antizipieren zu können.“

(Workshop, Venetien)

Nicht weniger wichtig wird es sein, den Übergang zum digitalen Zeitalter im medizinischen Gesundheitssektor durch eine „E-Health-Strategie“ zu begleiten (Europäische Kommission, 2019). Die ständigen Innovationen der IKT-Technologien werden eine bessere Prävention, Diagnose, Überwachung und Behandlung sowie eine allgemeine Verbesserung der Versorgungsqualität auch auf Distanz durch Telemedizin ermöglichen. Durch die Gewährleistung eines immer sichereren Datenaustauschs zwischen Patienten, medizinischem Personal und Gesundheitseinrichtungen wird es außerdem möglich sein, die Gesundheitsleistungen kontinuierlich zu verbessern. Das würde sich positiv auf das Wohlergehen und die Gesundheit der Bevölkerung auswirken:

„Jeder Bürger hat somit die Möglichkeit, auf die wichtigsten klinischen Daten zuzugreifen. In diesem Sinne experimentieren wir bereits. Die Dokumente sind bereits da, jetzt experimentieren wir mit dem Portal.“
(Öffentliches Gesundheitsunternehmen, Venetien)

Das letzte Handlungsfeld, das diese Forschung in der Säule Kultur und Kompetenzen behandelt, ist der **Zeitfaktor**. Schließlich erfordert die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle eine mittel- und langfristige strategische Ausrichtung. Eine zu starke Orientierung an kurzfristigen Zeithorizonten ist mit hohem Risiko verbunden. Den Unternehmen wird dadurch am Ende kein Raum mehr für die Entstehung und Implementierung neuer digitaler Geschäftsmodelle gelassen. Dies könnte in Zukunft zu einer Reduzierung der Wettbewerbsfähigkeit oder zu einer signifikanten Verringerung der organisatorischen und wirtschaftlich-finanziellen Leistung führen. Und sich wiederum im sozio-ökonomischen Kontext niederschlagen. Dies sind die Meinungen einiger Befragter:

„In den letzten Jahren waren wir sehr mit Aufträgen beschäftigt, deshalb haben wir uns vor allem damit befasst. Forschung und Entwicklung finden hauptsächlich am Produkt statt. Es bleibt nicht die Zeit, in Innovationen zu investieren.“
(Produktionsunternehmen, Venetien)

“Die Strategie, Gründern und Unternehmern über Technologieparks Raum zu geben, sich zu entwickeln, sollte noch ausgebaut werden. Zeit ist inzwischen ein wichtiger Faktor.”
(Drittleistungsunternehmen, Tirol)

„Unternehmen sollten sich die Zeit nehmen, sich einen Überblick zu verschaffen. Wir leben in einer Welt tiefgreifender Veränderungen. Jedes Unternehmen muss seine eigene Vision finden, um sich und sein Geschäftsmodell entsprechend vorzubereiten.“

(Produktionsunternehmen, Südtirol)

Das Problem besteht jedoch nach wie vor darin, einen Kompromiss zu finden zwischen der Ressourcenknappheit, welcher insbesondere kleinere Unternehmen ausgesetzt sein können, und dem Ressourcenbedarf, der für die Entwicklung und Umsetzung eines digitalen Transformationsprozesses erforderlich ist.

„Es sollte eine Agentur geben, die frei kommunizieren kann, welche Vorteile die Digitalisierung bietet, zumal viele Unternehmen nicht wissen, welchen Vorteil sie durch den Digitalisierungsprozess erzielen können.“

(Öffentliches Energieunternehmen, Venetien)

Um dem Risiko des Wegfalls potenzieller neuer Wertschöpfungs- und Geschäftsmöglichkeiten entgegenzuwirken, bestünde eine mögliche Lösung darin, über den Hebel öffentlicher Fördermaßnahmen und Finanzierungen einen positiven Anreiz für die Umsetzung digitaler Innovationsprozesse zu erzeugen.

„Ein Anreizsystem (z.B. Gutschriften für die Digitalisierung, nicht rückzahlbare Kredite) ist wichtig. Diese Werkzeuge brauchen wir, da Unternehmen nicht immer über die erforderlichen Ressourcen verfügen, um F&E-Modelle einzuführen. Das Vorhandensein dieser Anreize könnte es ihnen vielleicht ermöglichen, sich mehr für diese Themen zu interessieren, indem sie sich beraten lassen oder in Technologie investieren.“

(Unternehmensverband, Venetien)

“Die Entscheidungsträger sollen hauptsächlich bessere Investitions- und Forschungsprojekte generieren. In einem zweiten Schritt sollten sie auch mehr Geld zur Verfügung stellen, sodass Unternehmen das Risiko teilweise aufteilen können.“

(Produktionsunternehmen, Tirol)

INFRASTRUKTUR UND TECHNOLOGIEN

Die in dieser Studie vorgeschlagene zweite Säule betrifft die Schaffung und Entwicklung von Infrastrukturen und Technologien, mit denen die Makroregion Tirol-Venetien wirksam auf die Herausforderungen der digitalen Transformation reagieren kann.

Die Bedeutung des Datenmanagements ist zweifellos so hoch, dass es heute eine wahre *"Datenökonomie"* gibt, in der die Daten als das Petroleum des digitalen Zeitalters bezeichnet werden (The Economist, 2017, S. 7). Laut einer Studie des McKinsey Global Institute (2016) werden *Big Data* weiterhin exponentiell wachsen⁶, was zur Entwicklung und Implementierung immer ausgefeilterer Algorithmen sowie zu immer größeren Rechen- und Speicherleistungen führen wird. Die Konvergenz dieser Trends wird dazu beitragen, die rasante technologische Entwicklung voranzutreiben und Auswirkungen auf die Geschäftsabläufe zu haben.

Im Hinblick auf die *gemeinsame Nutzung großer Datenmengen* wird die Menge der gemeinsam genutzten Daten parallel zur Zunahme der Anzahl der miteinander verbundenen Geräte exponentiell zunehmen. Allein das *IoT-Ecosystem* wird bis 2020 über 20 Milliarden Geräte verfügen, d.h. es kommen durchschnittlich 3 Geräte auf jeden Erdbewohner (OECD, 2019). Eine solche Situation wird unweigerlich zu einem wachsenden Bedarf an einem engmaschigen Netzwerk ultraschneller Breitbandverbindungen führen. Das macht die Investitionen in die Entwicklung und den Ausbau dieser IKT-Infrastrukturen zu einem entscheidenden Schritt auf einer *Roadmap* für die digitale Transformation. Dies hat zwei Gründe: Erstens muss das Potenzial der gemeinsamen Nutzung von *Big Data* ausgeschöpft werden, und zweitens muss vermieden werden, dass sich die mangelnde Infrastruktur für die Konnektivität als Phänomen der digitalen Kluft zwischen geografischen Gebieten verstärkt. Insbesondere dort, wo dies der Fall ist, wird es die Möglichkeit geben, fortschrittlichere WLAN-Netzwerke wie 5G einzurichten.

Die „technologische“ Säule ist in die folgenden vorrangigen operativen Bereiche gegliedert:

- 1. Information**
- 2. Interaktion**
- 3. künstliche Intelligenz (KI)**

⁶ Laut Siemens (2016) wird die weltweite *Big Data*-Menge bis 2025 180 Zetabyte erreichen.

Die dieser Unterteilung zugrunde liegende Begründung beruht auf der Tatsache, dass die schnelle und strukturierte Verfügbarkeit einer immer größeren Menge an Daten und Informationen die Grundlage für eine erfolgreiche und digitale Transformation darstellt. Um dieses Ergebnis zu erzielen, sind neben der Entwicklung angemessener IKT-Infrastrukturen (Glasfaser, 5G) bewusste Entscheidungen erforderlich, welche Daten geschützt, veröffentlicht und welche Methoden auch auf ethisch-moralischer Ebene angewendet werden sollen. Diese Aspekte bilden die Grundlage für die Entwicklung von „moralisch richtigen“ Algorithmen, mit denen die intelligenten Technologien der Zukunft eigenständig Entscheidungen treffen können. Als Ausgangspunkt für provokative Überlegungen genügt es, an das Beispiel selbstfahrender Fahrzeuge und eines unvermeidlichen Unfalls zu denken: Welches Leben hat den höheren Wert? Das des Fahrers und der Passagiere oder das des Fußgängers? Wer würde ein Auto kaufen, wohl wissend, dass es darauf programmiert ist, Fahrer und Passagiere zu opfern!?

Dies führt zu einem Verständnis der absolut entscheidenden Rolle einer bewussten und öffentlich akzeptierten Auswahl von Richtlinien für die Nutzung von Daten durch *Interessengruppen*. Sobald dies erreicht ist, kann die nächste Phase der *Autonomie* und *Interaktion* zwischen Mensch und Maschine stattfinden, die auf den Einsatz von 4.0-Logik und -Technologien abzielt. Um die letzte Phase im Zusammenhang mit der Einführung *künstlicher Intelligenz* zu erreichen, muss eine *Agenda* festgelegt werden. Diese dient der öffentlichen Förderung von Wissen und Akzeptanz, um das gesamte Potenzial dieser Technologien auch im Bereich von KMU zu nutzen.

Ausgehend von den Informationen, die während der Befragungen gesammelt wurden, wird jeder Einsatzbereich nachfolgend in den dazugehörigen Handlungslinien dargestellt.

Information

Untersuchungen zeigen, dass die Dynamik des digitalen Wandels immer neue technologische Anpassungen sowie modernere Infrastrukturen und Dienste erfordert. All dies wird durch vier Handlungslinien möglich:

- ***schnelle Netze***
- ***Datennutzung***
- ***Big Data***
- ***e-Government***

Im Hinblick auf **schnelle Netze** sollte der Ausbau von Gigabitband und 5G auch in entlegenen Gebieten als vorrangig angesehen werden. Gleiches gilt für

die Implementierung eines Infrastruktursystems, welches die Entwicklung von Start-ups auch in entlegenen Tälern und in ländlichen Gebieten ermöglicht.

„Der politische Entscheidungsträger muss den Ausbau von Breitband (ultraschnellem Internet) beschleunigen, indem er es im gesamten Einflussbereich zugänglich macht.“

(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

„Wir brauchen IKT-Investitionen, um ein Breitbandnetz im gesamten Gebiet aufzubauen. Das Fehlen von Breitband in vielen Teilen der Region verhindert die Verwendung und Erfassung großer Datenbanken, erschwert intelligentes Arbeiten und ist ein Hindernis für die Fernsteuerung von Anlagen.“

(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

Angesichts des Umfelds, in dem die Makroregion operiert, ist eine schnellstmögliche Umsetzung dieser Maßnahmen erstrebenswert. Ein Blick auf den Digital Economy and Society Index (DESI) 2019 zeigt, dass sich Italien in Bezug auf die Verbreitung von ultraschnellem Breitband (mindestens 100 Mbit/Sek. im Download) oder Gigabitbreitband im europäischen Durchschnitt positioniert. Im Hinblick auf die Daten des MISE-Ultra Breitband - Plans⁷ hat sich herausgestellt, dass die Abdeckung für Ultrabreitband in Venetien derzeit bei etwa 24,6% liegt und bis 2021 voraussichtlich bei etwa 85% liegen wird. Dies ist auf einen verstärkten Ausbau dank der Interventionen der öffentlichen Einrichtungen zurückzuführen. In der Region Südtirol sind derzeit ungefähr 18% des Gebiets abgedeckt und es wird erwartet, dass diese Abdeckung bis 2021 19% erreicht haben wird. Die Diskrepanz dieser Daten zwischen den beiden Gebieten der Makroregion ist teilweise auf die unterschiedliche Topografie zurückzuführen.

Aus einem Vergleich der Daten zwischen Italien und Österreich über die bis 2020 zu erreichenden Ziele geht hervor, dass sich Italien bislang mit einer Abdeckung von 85% begnügt, während Österreich eine Abdeckung von 99% anstrebt. Dieses Ziele-Gap unterstreicht die Notwendigkeit, gerade in Italien weiterhin in die flächendeckende Verlegung von Glasfasernetzen zu investieren, insbesondere auf der sogenannten „letzten Meile“, wo Kupfer verdrillte Zweidrahtleitungen sukzessive durch Glasfaserkabel ersetzt werden sollten, damit die schnelle Inter-

⁷ Aktualisierung der Daten des vom Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung veröffentlichten Ultra Breitband-Strategieplans bis September 2019. Für weitere Details siehe <http://bandaultralarga.italia.it/>.

netverbindung die Wohnung des Benutzers (FTTH) oder zumindest den Rand des Gebäudes erreicht (FTTB)⁸.

Die Bedeutung des Ausbaus von Glasfasernetzen, insbesondere mit FTTH-Infrastruktur, wird für die Einführung der 5G-Mobilfunktechnologie, die ab 2020 beginnt⁹, von grundlegender Bedeutung sein. In jeder Hinsicht stellt sie eine entscheidende disruptive Technologie für die digitale Zukunft dar, deren Nutzung in den sozio-ökonomischen Alltag einfließen wird. Ihr Wert wird durch die dadurch entstehenden Potentiale der Schaffung neuer Produkte und Dienstleistungen auf etwa 12 Billionen Dollar bis 2035 (Qualcomm, 2018) geschätzt.

Die sehr hohe Geschwindigkeit und die gleichzeitige Vernetzung einer großen Anzahl von Geräten¹⁰ im Zusammenhang mit einer nahezu fehlenden Latenz sind grundlegende Merkmale für die Nutzung des Potenzials, das mit einer Vielzahl von Schlüsseltechnologien wie *IoT* (McKinsey, 2018), *Machine-to-Machine*, *Künstlicher Intelligenz*, Robotik, Drohnen, autonom fahrenden Fahrzeugen und *Predictive Maintenance* verbunden ist. Darüber hinaus ist die Gewährleistung von extrem hohen Download- und Upload-Geschwindigkeiten für *Big-Data-Sharing*-Aktivitäten in Echtzeit von grundlegender Bedeutung.

Die große Vielseitigkeit von 5G ermöglicht den Einsatz in den verschiedensten Bereichen, einschließlich des medizinisch-gesundheitlichen Sektors (z.B. chirurgische Fernoperationen) und Energie (intelligente Netze und intelligente Zähler, die die Energieeffizienz verbessern oder Störungen, Fehlfunktionen usw. umgehend mitteilen können). All dies wird auch die Notwendigkeit extrem stabiler und zuverlässiger Verbindungen mit sich bringen. Um dies vor allem im Hinblick auf das *IoT-Ecosystem* gewährleisten zu können, muss auch die Entwicklung von *Edge-Computing* vorangetrieben werden. Dabei ist die Rede von verteilten und dezentralen IKT-Infrastrukturen, die die Daten dort sammeln und verarbeiten, wo sie erzeugt werden (z.B. von Maschinen generierte Daten) und dann in die Cloud oder in ein Rechenzentrum senden. Eine Technologie, die Verwaltbarkeit und Skalierbarkeit (Accenture, 2017) für alle datengesteuerten Aktivitäten ermöglicht, da die Datenerfassung und -verarbeitung auch in Situationen mit geringer Verbindungsgeschwindigkeit und viel zu hohen Latenzzeiten

8 Fiber to the Home (FTTH) ist eine Technologie, bei der die Glasfaserkabel nicht nur die Basis des Gebäudes erreichen (FTTB: Fiber to the Building), sondern auch in das Innere des Hauses führen und so eine Geschwindigkeit von Verbindungen von mindestens 1 Gbit/s im Download/ Upload garantieren.

9 Nach dem Digitalen Wirtschafts- und Gesellschaftsindex (DESI) hat Italien einen ziemlich fortgeschrittenen Vorbereitungsstand für 5G und belegt auf Ebene der 28 EU-Länder den zweiten Platz.

10 Es ist die Rede von der Möglichkeit, 1 Million Geräte zu erreichen.

erfolgen kann.

Die Bewertung der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit von Investitionen für den wirklich flächendeckenden Ausbau von Glasfasernetzen (FTTB oder FTTH) und 5G auch in entlegenen Gebieten könnte jedoch einen bedeutenden Kritikpunkt darstellen. Andererseits muss vermieden werden, dass sich durch einen fehlenden oder mangelhaften Ausbau der digitalen Anbindung entlegener Gebiete die digitale Kluft verstärkt und die Lebensqualität und damit auch die Wettbewerbsfähigkeit in diesen Zonen dadurch abnimmt (Europäische Investitionsbank, 2018). In diesem Zusammenhang könnte die Technologie für Satellitenverbindungen oder, falls möglich, die FTTC-Glasfaserinfrastruktur noch eine Hochgeschwindigkeitsverbindung mit 30 Mbit/Sek. bereitstellen. Dies wäre zwar weit von den Werten von Gigabitband und 5G entfernt, jedoch immer noch akzeptabel. Damit kann das Entstehen einer digitalen Kluft zwischen ländlichen und städtischen Gebieten eingedämmt werden.

In Bezug auf die **Datennutzung** hat die Studie aufgezeigt, dass die Gewährleistung der Datensicherheit den technologischen Wandel begleiten und folglich als erfolgskritisch betrachtet werden muss. Die große Bedeutung dieses Themas legt nahe, neue Regeln zum Umgang mit Daten zu entwickeln und unsere Gesellschaft für dieses Thema stärker zu sensibilisieren. Daten sind das „Gold“ der Zukunft, und entsprechend gewinnt der Handel mit Daten, insbesondere mit sensiblen Daten wie beispielsweise Unternehmensdaten, Wirtschafts- und Finanzdaten, Gesundheitsdaten, an Attraktivität, sodass die Entstehung von sogenannten „Daten-Brokern“ zu beobachten ist. Diese Entwicklung kann zu einer Vermehrung von Hackerangriffen mit daraus resultierenden Datenverlusten und Schäden auch auf wirtschaftlicher Ebene führen.

Die Entwicklung der IKT-Infrastruktur kann daher die Frage der kontinuierlichen Verbesserung der *Cybersicherheit* nicht außer Acht lassen. Ziel ist es, schnelle, zuverlässige und sichere Netzwerke zu schaffen, die den Datenschutz und die Sicherheit der miteinander verbundenen Geräte und ihrer Benutzer gewährleisten. In diesem Zusammenhang könnten einige Technologien eine wichtige Rolle spielen, wie zum Beispiel Blockchain (Deloitte, 2016) und Künstliche Intelligenz (Goosen und al., 2018).

Die empirisch gesammelten Erkenntnisse, die einerseits die große Bedeutung der Datensicherheit und der Zuverlässigkeit der Verbindungsinfrastrukturen unterstreichen, drücken andererseits eine gewisse Unfähigkeit aus, mit Risikosituationen (und Cyberangriffen) umzugehen:

„Wir müssen noch genau verstehen, was sich in den Datenbanken befindet, wer dafür verantwortlich ist, wer darauf zugreifen oder dessen Inhalt ändern kann. Wir müssen hiermit beginnen, da es sich um das schlagende Herz und das Erbe der Gesellschaft handelt.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

„Oft stellen wir erst Monate, nachdem unser Know-how gestohlen wurde, fest, dass wir Opfer eines Hackerangriffs geworden sind. Wir neigen dazu, diesen Sicherheitsaspekten einen zu geringen Wert zuzuweisen. Es ist ein Problem, das auf kollektiver Ebene wenig wahrgenommen wird. Unsere Unternehmer betrachten es nicht als Priorität und investieren folglich wenig.“

(Universität, Venetien)

„Bei uns fahren täglich ungefähr 400 Lastwagen an und ab. Unsere Zielsetzung besteht nicht im Erreichen einer hohen Leistung, sondern der Gewährleistung der Belastbarkeit und Zuverlässigkeit unserer Informationssysteme. Wenn sie irgendwann ausfallen, verursachen wir einen Stau bis zur Autobahnausfahrt und blockieren alle Straßen.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

„Eine offene Datenpolitik muss akzeptiert werden. Erstens, weil Unternehmen ohne einen geeigneten rechtlichen Rahmen Big Data nicht für ihr Geschäft nutzen können und zweitens, weil der Zugang zu einigen öffentlichen Datenbanken für die Entwicklung einer modernen digitalen Region von entscheidender Bedeutung ist. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass eine der Hauptqualitäten von Datenbanken die Sicherheit ihrer Inhalte ist.“

(Unternehmensverbund, Südtirol)

In Bezug auf **Big Data** schlägt die Studie vor, das Informationspotential gerade für die strategische Ausrichtung von KMU zu nutzen. Z.B. um den Zielmarkt zu segmentieren und die angebotenen Produkte und Dienstleistungen durch gezielte Nutzung dieser Daten und Informationen optimal am Markt zu positionieren oder auch um die Treffsicherheit von Umsatzprognosen zu verbessern.

Die Erstellung und tägliche Nutzung von Erkenntnissen und Analysen, die auf der Erhebung und Nutzung von *Big Data* basieren, ist jedoch auf organisato-

rischer Ebene noch nicht sehr verbreitet. Hier sind gerade bei KMU geeignete Anreize zu setzen. In den Interviews wurden hierzu folgende Aussagen getätigt:

„Es bedarf eines qualitativen Sprungs, um mithilfe Künstlicher Intelligenz vom wahren Nutzen der Daten zu profitieren, der sich von den bisher verwendeten Standardalgorithmen unterscheidet. Der wahre Wert von Big Data liegt in nicht traditionellen Bereichen. Der größte Nutzen liegt in der Erhebung von Wirtschafts- und Finanzdaten, während die Nutzung und Erhebung von Industrial Big Data, d.h. Produktionsdaten von Maschinen, noch unterentwickelt ist.“

(Unternehmensverbund, Venetien)



“Digitalisierung ist ein riesiges Change-Projekt, das im Vordergrund stehen muss. Das erfordert den Mut, Prozesse neu zu denken, auch alte Prozesse loszulassen. Es bedeutet auch, einen möglichst freien Informationsfluss sicherzustellen – vom Lieferanten bis hin zum Kunden. Das bedeutet auch, dass Unternehmen ihre Rollen neu denken müssen, auch im Hinblick auf die Organisationsstruktur.“

Klaus Grausgruber
Strategic Markets, Siemens Industry Software

Die effektive Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse kann dazu beitragen, schnellere und fundiertere Entscheidungsprozesse zu generieren, die auf konkreten Informationen und Erkenntnissen basieren und weniger von kognitiven Verzerrungen betroffen sind. Dies ermöglicht die Schaffung neuer Geschäftsmodelle, Produktivitätsverbesserungen, die Entwicklung immer individuellerer Produkte und Dienstleistungen, eine effektivere und präzisere Bewertung neuer Geschäftsmöglichkeiten (Accenture, 2016), sowie die Möglichkeit epochaler Innovationsentdeckungen und -prozesse. Aus einigen Befragungen ging folgendes hervor:

„Mit Big Data können wir Kundengewohnheiten interpretieren. Dies ist ein Bereich, in den das Unternehmen sicherlich mehr investieren muss, insbesondere im menschlichen Bereich. Da dies ein völlig neues Gebiet ist, verfügen wir nicht über die entsprechenden Fähigkeiten.“

(Öffentliches Energieunternehmen, Venetien)

„Big Data wird sehr wichtig, wenn wir über Elektromobilität sprechen, mit neuen und innovativen Trends, die sich ständig weiterentwickeln. Diese müssen bekannt sein, um die Entscheidungen der Unternehmen zu beeinflussen. In diesem Sinne sind wir gut aufgestellt, denn es ist ein Thema, das schon lange im Unternehmen präsent ist.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

Die Daten müssen daher als echtes Unternehmenskapital betrachtet werden, das aus einer Vielzahl heterogener Quellen stammt (Internet, soziales Netzwerk des *IoT-Ecosystems*, Zahlungssysteme, Fahrzeuge, Maschinen usw.). Ähnlich wie bei Rohstoffen trägt die mitunter aufwendige Bereitstellung von Rohdaten zur Wertgenerierung bzw. -steigerung bei. Ebenso werden Datenwerte durch einen Transformations-, Repräsentations- und Einsichtsprozess (OECD, 2018b) geschaffen, der in der Lage ist, auch visuell (zum Beispiel durch Infografiken) ein „*Storytelling*“ zu ermöglichen, das Antworten auf vielfältige organisatorische Anforderungen bietet. Mit anderen Worten, die Daten, die metaphorisch als das Petroleum der Zukunft bezeichnet werden, müssen einem „*Raffinationsprozess*“, also einer Verfeinerung, unterzogen werden. Dadurch können Informationen „*gefiltert*“ werden, die einen rationaleren und effektiveren Entscheidungsprozess unterstützen. Schließlich müssen verschiedene dynamische Fähigkeiten entwickelt werden, um Big Data effektiv zu verwalten. In diesem Zusammenhang ist die folgende Aussage von besonderer Bedeutung:

„Die Big Data-Problematik ist die Interpretation der richtigen Infografiken. Die Daten werden immer zahlreicher, weil sie die Komplexität erhöhen und es daher sehr wichtig ist, zu wissen, wie man sie richtig liest. Wir brauchen Kenntnisse und Fähigkeiten in Statistik, aber wir brauchen auch Kreativität und Können, um diese darzustellen, für ein effektives Storytelling der Daten, denn je nachdem, wie sie kommuniziert werden, ändert sich ihre Bedeutung vollständig.“

(Drittleistungsunternehmen, Venetien)

Im Hinblick auf das **e-Government** unterstreicht die Studie schließlich die Bedeutung der Einführung einer durchgängigen digitalen Anlaufstelle für die Bürger. Die Grundidee besteht darin, die Kluft zwischen öffentlicher Verwaltung und Nutzern durch das „*One-Stop-Shop*“-Prinzip (Europäische Kommission, 2017b) so weit wie möglich zu verringern, d.h. die Erbringung einer Vielzahl öffentlicher Dienstleistungen zu zentralisieren. Dies sollte ein einziger Ort (physisch, idealerweise jedoch digital) sein, der den Bürgern die Möglichkeit bietet, Informa-

tionen rasch zu finden und alle Vorgänge in einem Durchgang durchzuführen. Schließlich wäre es wünschenswert, eine echte „digitale Charta“ zu erarbeiten, die den Beschäftigten des öffentlichen Sektors operationelle Grundsätze und Leitlinien mit auf den Weg geben. So äußerten sich einige der Befragten dazu:



“Wird für eine Dienstleistung ein Online-Zugang bereitgestellt, so sollte es möglich sein, alle Dokumente in digitaler Form einzureichen (z.B. Erklärung der Zugehörigkeit zur Sprachgruppe). Mit Hilfe der Blockchain könnte man das Verfahren vereinfachen und alle Schritte vermeiden, die bei traditionellen Transaktionen (z.B. Notar) anfallen. Die Blockchain hat ein hohes Potenzial, aber es fehlt eine Gesetzgebung, um diese Technologie bei der Dokumentationsverwaltung (Protokoll, Archiv, usw.) einsetzen zu können.“

Massimo Torresani,
Direktor des Amtes für Informatik und Telekommunikation der Stadt Bozen.

„Es wäre ratsam, die Protokolle für die Kommunikation zwischen öffentlichen Stellen zu standardisieren und so den sicheren Datenaustausch beispielsweise zwischen den Gemeinden, der Provinz, dem Staat, den Gesundheitsbehörden usw. zu ermöglichen.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

INTERAKTION

Die Studie zeigt Investitionsbedarf im Bereich der Interaktionen auf. Dadurch werden die Infrastrukturbedingungen geschaffen, mit denen der Austausch und die Weitergabe von Informationen optimal genutzt werden können:

- **kollaborative Robotik**
- **autonome Produktion**
- **Data Sharing und Wissen**
- **nahtlose Mobilität**

Im Bereich der **kollaborativen Robotik** hat sich die Bedeutung des Einsatz-

zes von Co-Bots als Helfer des Menschen herauskristallisiert. Das Thema der Mensch-Maschine-Interaktion ist jedoch kompliziert und heikel, weshalb Informationsverbreitung und Sensibilisierungsmaßnahmen für das Aufkommen dieser Technologien erforderlich sind. Momentan ist es nicht immer ganz klar, welches Potenzial und welche Grenzen die Anwendbarkeit von kollaborativen Robotern (Co-bots) hat. Mit fortschreitender Erforschung und Nutzung dieser Technologie wird sich herausstellen, welche Arbeitstätigkeiten durch kollaborative Roboter langfristig teilautomatisiert werden können. Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über die künftige Rolle von Co-Bots:

„Wir haben Unternehmen, die begonnen haben, anthropomorphe und universelle Robotik zu kaufen, um einige Prozesse auszuführen. Die Kluft ist groß - es wäre interessant, ein Studienprojekt zu entwickeln, um Stresstests zum Potenzial des Einsatzes von Co-Bots in einer handwerklichen Firmenumgebung durchzuführen. Ein weiteres zu berücksichtigendes Element betrifft die Sicherheit ihrer Verwendung.“
(Unternehmerverband, Venetien)

In Bezug auf die **autonome Produktion** ergab die Studie, dass künstliche Intelligenz das produzierende Gewerbe erheblich verändern und seine Effizienz und Effektivität steigern wird. Darüber hinaus können durch den Einsatz immer ausgefeilterer Algorithmen und maschineller Lernsysteme die dafür erforderlichen Datenmengen bewältigt werden.

“Für die Unternehmen liegt die Herausforderung darin, die Prozesse so zu digitalisieren, dass diese in einer intelligenten Fabrik münden. Das hieße alle Zeichnungen, Entwicklungen usw. in ein ERP-System zu übertragen. Das ist für uns grundsätzlich noch (!) nicht so relevant, weil der Effizienzgewinn für uns vorerst überschaubar ist. Eine weitere Herausforderung liegt in der notwendigen Vernetzung mit Lieferanten, denn das erfordert eine gute und solide Planungsbasis. Bei uns ist das einfach ein sehr komplexer Prozess, weil alle Informationen entsprechend erfasst werden müssen.“
(Produktionsunternehmen, Tirol)

In Bezug auf **Data Sharing und Wissen** fordern die Befragten Cloud-Lösungen für die gesamte Wertschöpfungskette. Der Datenaustausch kann auch von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung der Telemedizin oder für die Nutzung von KI-Anwendungen sein. Diese können in Zukunft die diagnostische

Tätigkeit des Arztes unterstützen und zu einer Verringerung der Fehlerquoten bei den Bewertungen führen. Zudem ist eine Verbesserung der Datenqualität und somit eine effektivere Stellung von Diagnosen und Behandlungen möglich (Craglia und al., 2018).

„Es muss ein Unternehmensstandard werden, der von der Vision, in die ich mit interner Hardware investiere, zu Lösungen auf der Basis von Cloud-Computing übergeht. Dies wird eintreten, sobald wir endlich auf breiter Basis mit technologischen Infrastrukturen wie 5G oder Ultra-Breitband ausgestattet sind.“

(Unternehmerverband, Venetien)

„Der Einsatz Künstlicher Intelligenz ist sowohl in Informationssystemen als auch in biomedizinischen Technologien wichtig.“

(Öffentliches Gesundheitsunternehmen, Venetien)

„Die größte Herausforderung besteht dabei darin, die Datenmenge (Big Data) unterschiedlichster Systeme zusammenzubringen und sinnvolle Auswertungen zu generieren.“

(Unternehmen im Utility-Sektor, Tirol)

„Wir wollen die vom Benutzer generierten Daten erfassen, um sie in einer Datenbank zu zentralisieren und dann in der Logistik-, Produktions- und Wartungsphase zu verwenden.“

(Produktionsunternehmen, Südtirol)

„Die Herausforderung besteht darin, auf der Grundlage der Integration und Vernetzung vorhandener Daten und Medien spezifisches Know-how für unsere Branche zu entwickeln. Wir arbeiten mit Forschungszentren und Universitäten zusammen, aber es ist nicht so einfach, gemeinsames technologisches Know-how in unserer Branche aufzubauen.“

(Produktionsunternehmen, Tirol)

„Es ist notwendig, das Potenzial von Big Data auf sektoraler Basis zu entwickeln, die Bedürfnisse der verschiedenen Branchen zu differenzieren und für jede von ihnen die integrierbaren Datenbanken

und die neuen Methoden zur Bereitstellung von Diensten für Bürger und Kunden zu ermitteln.“

(Workshop, Südtirol)

In Bezug auf **nahtlose Mobilität** unterstreicht die Studie die Bedeutung des Austauschs und der Verwendung von Daten als Instrument zur Optimierung integrierter und intermodaler Mobilitätsketten. Es ist daher wichtig, eine strategische Vision zu entwickeln, die darauf abzielt, den Gemeinden vor Ort neue digitale Lösungen für die Schaffung von Systemen für eine nahtlose Mobilität zu bieten (selbstfahrende Fahrzeuge, intelligente Systeme für das Verkehrsmanagement, Fahrradsysteme und Carsharing usw.).

Das Erreichen eines solchen Ergebnisses führt zu einer immer größeren Komplexität, die von einem qualitativen und bewussten Umgang mit *Big Data* bis hin zum Risiko des Verlustes von Arbeitsplätzen durch die Einführung neuer Technologien reicht. Es ist daher klar, dass die Implementierung dieser Technologien mutige und koordinierte Entscheidungen und Maßnahmen erfordert, die systematisch und auch auf makroregionaler Ebene alle Akteure in die Entwicklung dieser Systeme einbeziehen. Die folgenden Aussagen bekräftigen diese Ergebnisse:

„Eine bessere Nutzung von Big Data hängt notwendigerweise vom Datenaustausch mit anderen Regionen und deren Abgleich ab. Auf diese Weise wäre es möglich, Markttrends in größerem Maßstab zu analysieren, die strategischen Implikationen zu erfassen und noch präzisere Touristenstromprognosen zu erstellen.“
(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

„Vermutlich fehlt eine umfassendere politische Vision. Um das Potenzial intelligenter Mobilität zu nutzen, sollten wir uns eine Art „Groß-Venetien“ vorstellen - eine integrierte Metropolregion, die die historische Vision der einzelnen Gemeinden überwindet. Diese Einschränkungen behindern die Übernahme von Technologien, Organisationsmodellen und Verfahren, die bereits weltweit existieren und die Entwicklung eines integrierten Systems von Plattformen ermöglichen und Dienstleistungen für Menschen in den Bereichen Mobilität, Gesundheit, Studium usw. anbieten.“
(Universität, Venetien)

„Die Künstliche Intelligenz bleibt wichtig und wird ihren Anwendungsbereich auch in Zukunft erweitern, beispielsweise im Bus- und Straßenbahnbetrieb.“

(Drittleistungsunternehmen, Globaler Experte)

„Selbstfahrende Fahrzeuge haben das Potenzial, ganze Wertschöpfungsgebiete auszulöschen. Das Potenzial ist also enorm, aber die Risiken für das Überleben vieler Unternehmen, die zu den von uns vertretenen Branchen gehören, wie zum Beispiel der Personen- oder der Güterverkehr, sind enorm. Am wahrscheinlichsten ist die Autoreparaturbranche betroffen. Wenn wir an Tesla denken, handelt es sich um fahrbare Computer, bei denen keine mechanischen Komponenten repariert werden müssen. Sie brauchen nur Vorlagen mit der richtigen Voreinstellung.“

(Unternehmerverband, Venetien)

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Wie bereits erwähnt, wird erst Künstliche Intelligenz das vollständige Ausschöpfen des Potenzials in Bezug auf Technologien, wie beispielsweise autonome Produktionssysteme oder autonome Mobilität ermöglichen. Die Studie zeigt auf, wie in naher Zukunft künstliche Intelligenz (KI) in allen Bereichen des Lebens eingesetzt wird und Unternehmen und Regionen enorme Geschäftsmöglichkeiten, regionale Entwicklungsmöglichkeiten und die Schaffung von Wohlstand bieten wird. Die in diesem Zusammenhang vorgeschlagenen Handlungslinien sind:

- **Agenda**
- **Game-Changer**
- **Investitionen**
- **Kundenbeziehungen**

Diese Studie skizziert einen Weg zur systematischen Umsetzung von KI in der Makroregion und hebt dabei insbesondere die Notwendigkeit hervor, im Rahmen einer KI-Agenda Entwicklungs- und Umsetzungsziele sowie Strategien zu deren zeitnaher Erreichung festzulegen. Angesichts der Komplexität und Sensibilität dieses Themas ist es mehr als angebracht, dass die Entwicklung und Einführung dieser Technologien in einer synergetischen Zusammenarbeit zwischen Interessenträgern und Experten für künstliche Intelligenz aus verschiedenen Sektoren erfolgt. Das Potenzial von KI ist ebenso enorm wie deren Anwendungsmöglichkeiten. Keinesfalls nur in rein technisch-wirtschaftlichem Umfeld sondern auch für die Lösung sozialer Probleme. Von der

Sicherheit über die Gesundheit bis hin zu öffentlicher Verwaltung, Verkehr und Kundenbeziehungen reicht der Bogen möglicher Anwendungsfelder.

Obwohl die zukünftige Relevanz dieser Technologien eindeutig ist, haben einige Befragte Zweifel und Fragen zum Grad der Vorbereitung auf einen bewussten Einsatz geäußert:

“Hier ist die Forschung noch nicht so weit, wie in anderen Bereichen. Die Forschung ist im Vergleich zur Energieeffizienz noch relativ jung. Hier ist auch die soziale Seite wichtig. Es gibt viele, die Künstlicher Intelligenz nicht vertrauen. Es geht um Akzeptanz und awareness building.“
(Öffentliche Verwaltung, Tirol)

„Das Thema KI wirft schwerwiegende Fragen zur Zukunft der Arbeit und ethische sowie soziale Problematiken auf. Der Wissens- und Vorbereitungsstand ist praktisch nicht vorhanden. Es gibt noch viel zu entdecken.“
(Unternehmensverbund, Venetien)

Bei KI als **Game-Changer** für die Zukunft dürfen die enormen sozio-ökonomischen Auswirkungen, die sie in positiver und negativer Hinsicht erzeugen kann, nicht übersehen werden. Ihre Einführung sollte auf sehr spezifischen Vorschriften und ethischen Verwendungsweisen beruhen, die es ermöglichen, dieses enorme Potenzial bewusst und vollständig zu nutzen. Gleichzeitig müssen diese gründlich verstanden werden, um Informationsasymmetrien zu verringern und eine Art „*Black-Box*“-Effekt zu vermeiden. Es darf nicht dazu kommen, dass der Mensch zum passiven Zuschauer wird und Algorithmen eine Auswahl und Entscheidungen treffen, welche es uns nicht gestatten, den Grund für bestimmte Entscheidungen nachzuvollziehen (Bathae, 2018). Mit anderen Worten, maschinelles Lernen und insbesondere neuronale Netze (Vespignani u.a., 2019) können das sogenannte Polanyi-Paradoxon des impliziten Wissens umgehen helfen¹¹.

¹¹ Von dem Wissenschaftler und Philosophen Michael Polanyi in den 1950er Jahren eingeführtes Konzept, das sich wie folgt zusammenfassen lässt: „Wir wissen mehr, als wir erklären können“. Das implizite Wissen ist der Teil des Wissens, den wir nicht kennen, und verhindert dessen Übertragung auf andere Menschen. Im Fall von Algorithmen für maschinelles Lernen erwerben diese das Wissen, das sich aus den Beispieleingaben ergibt. Weitere Informationen Vespignani und al. (2019).

„Wenn wir in Zukunft zu Künstlichen Intelligenzen kommen, die andere Künstliche Intelligenzen autonom erzeugen können, werden wir zu Goldfischen im Glas. Verständnis und Wissen sind wichtig, um das notwendige Bewusstsein zu erlangen und diese Veränderung zu überwinden. Wer ist aus regulatorischer Sicht für die Regulierung dieser Technologien zuständig? Heutesindes Google, Facebook, Amazon und Apple. Wenn es zu diesen Themen kein ziviles Gewissen gibt, wofür dann!? Politische Entscheidungsträger leiden nicht unter der Stärke und dem Einfluss dieser Unternehmen auf ihre Entscheidungen. Es geht nicht nur um Weitsicht, sondern auch um eine ethische Auseinandersetzung mit diesen Themen.“

(Workshop, Venetien)

Das Aufkommen der Künstlichen Intelligenz ist in jeder Hinsicht als echter Wendepunkt im globalen Wettbewerbsszenario zu sehen, welchem die USA und China derzeit zu den Referenzländern bezüglich der Entwicklung dieser Technologien gehören. Die KI eröffnet in der Tat neue und bisher undenkbbare Möglichkeiten der Nutzung und Anwendung in allen Bereichen, insbesondere bei der Analyse und Nutzung von *Big Data*. Infolge der kontinuierlichen Weiterentwicklung des maschinellen Lernens können Lösungen für eine Vielzahl von sozio-ökonomischen Problemen gefunden werden. Dazu zählen unter anderem die Analyse von Krankenakten, die Reduktion von Verkehrsstaus, die Sicherheit der Bürger, die Anpassung von Produkten und Dienstleistungen, sowie die Verbesserung von Produktionsprozessen. Die Fähigkeit, KI und deren Möglichkeiten voll auszuschöpfen, wird sich auf die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltmärkten, sowie auf die Wertschöpfung und das Wohlbefinden der Makroregion Tirol-Venetien auswirken. Ein Szenario, das zu weiteren bahnbrechenden Effekten führen wird, ist die *Deep-Learning-Technologie*, die den Maschinen den Weg zum Denken, Lösen von Problemen und sogar zum Verstehen von Sprache eröffnet. Dies führt zu der Notwendigkeit, die Entwicklung Künstlicher Intelligenz in KMU zu fördern und ihnen dabei zu helfen, ein angemessenes Know-how zu erwerben, damit skalierbare Anwendungen realisiert werden können. Ein solches Ziel erfordert die uneingeschränkte Unterstützung und Förderung von Seiten regionaler Institutionen. So äußern sich einige der Befragten dazu:

„In Zukunft könnten Künstliche Intelligenzsysteme Personalmanagementprozesse objektiver gestalten. Ich sehe auch signifikante KI-Bewerbungsprozesse in der Rekrutierungsphase. Im Allgemeinen könnte alles, was mit Tests, Überprüfungen und Vergleichen zu tun hat, ein potenzielles Anwendungsfeld für Künstliche Intelligenz sein.“

(Multinationaler Konzern, Globaler Experte)

„Unternehmen erkennen das Potenzial noch nicht, da sie noch nicht über die Daten verfügen, um Künstliche Intelligenz anzuwenden. Sie nutzen die intrinsische Logik der künstlichen Intelligenz in Maschinen, ohne deren Potenzial voll auszuschöpfen. Sprechen wir über unsere Zielgruppe: Das sind Unternehmen vor allem aus dem verarbeitenden Gewerbe, für Unternehmen aus dem Dienstleistungssektor existiert stattdessen die Anwendung künstlicher Intelligenz und ist eine Realität mit starkem Wachstum. Künstliche Intelligenz wird das Arbeitsszenario wieder und in kurzer Zeit verändern, da Projekte, die früher aufgrund der hohen Implementierungskosten verworfen wurden, heute aufgrund der ständigen Weiterentwicklung von Technologien aufgegriffen und angewendet werden könnten (siehe Sprachassistenten).“

(Unternehmensverbund, Venetien)

In Bezug auf **Investitionen** sind auch die politischen Entscheidungsträger gefordert, gezielt zu investieren und zu unterstützen. Einerseits bei der Entwicklung der wichtigsten KI-Technologien und andererseits bei Ausbildungsprogrammen, die auf die Schaffung von Arbeitsplätzen durch innovative Arbeit in der Makroregion und die Gewährleistung der Nutzung des Potenzials dieser Technologien abzielen. Hier einige gesammelte Aussagen:



“Auch beim Aufbau von Expertise zu Künstlicher Intelligenz in KMUs ist es entscheidend, rasch und massiv in Bildung und die notwendige Weiterbildung zu investieren. Denn die beste Idee nützt einem Unternehmen nichts, wenn es in seiner Region nicht die Leute findet, die diese dann auch realisieren können. Da sich vielen KMUs ähnliche Aufgaben stellen, wären auch Cluster oder gemeinschaftliche Kooperationen eine gute Möglichkeit, Herausforderungen gemeinsam anzugehen. Und last but not least ist die Unterstützung von Experten für konkrete Projekte erforderlich.“

Hannes Schwaderer

Country Manager der Intel Deutschland GmbH, München sowie Co-Präsident A2IDIGITAL

“Unternehmen alleine können das gar nicht bewältigen! Kooperationen mit Forschungsinstitutionen sollten eingegangen werden, um das zu unterstützen. Gleichzeitig braucht es aber qualifizierte Mitarbeiter dafür – und das ist die nächste Schwierigkeit: Talente.”
(Drittleistungsunternehmen, Tirol)



“Dann gibt es zudem eine Knappheit an Ressourcen – momentan werden sehr viele IUX- oder KI-Experten nachgefragt, von denen es nicht beliebig viel gibt und die man möglichst effizient einsetzen sollte. Das würde in Kooperation viel besser und viel schneller gehen.”

Johann Füller

Professor für Innovation & Entrepreneurship, Universität Innsbruck

“Viele Unternehmer finden, dass schon so viel gesagt wurde, ohne dass etwas passiert ist und halten sich jetzt vorerst zurück. Da muss in der Breite bei den KMU mehr passieren. Es gibt wirklich viele Fördertöpfe, die einfach zugänglich sind.”

(Universität, Tirol)

In Bezug auf die **Kundenbeziehungen** ermöglicht die KI den KMU, die Kundenbedürfnisse besser zu verstehen. Dank der Verwendung der gesammelten Big Data können hochgradig maßgeschneiderte Produkte und Dienstleistungen entwickelt werden, die den Kundenerwartungen in vollem Umfang entsprechen oder den geringstmöglichen Zeitaufwand erfordern, um Lösungen für ein Problem zu finden (Accenture, 2017b).

Diese Aspekte könnten sich auch sehr positiv auf die allgemeine Kundenzufriedenheit auswirken, da ein effektiver Einsatz von Algorithmen für maschinelles Lernen das Kundenerlebnis positiv beeinflusst (The Deloitte Consumer Review, 2019). Zudem kann eine valide Unterstützung der Arbeit der Mitarbeiter (Accenture, 2018b) möglicherweise eine Win-Win-Situation schaffen und die Kundenbindung fördern. So äußern sich einige Befragte dazu:

„Die Digitalisierung kann helfen, da nicht alle Anfragen beantwortet werden müssen. Die Verwendung von Chat-Bots kann in kritischen Situationen hilfreich sein, wenn wir Hunderte oder Tausende identischer oder sehr ähnlicher Anfragen erhalten. Darüber hinaus handelt es sich um Systeme, die auch an jedem Tag des Jahres rund um die Uhr reagieren können, selbst wenn alle Callcenter besetzt sind.“
(Öffentliches Energieunternehmen, Südtirol)

„Wir werden ein neues Modell für maschinelles Lernen vorstellen, das in Zusammenarbeit mit einem externen Partner entwickelt wurde. Wir haben alle unsere Daten zur Verfügung gestellt und 6-monatige Tests durchgeführt, um den Verfeinerungsgrad des Ergebnisses zu verbessern. Wir werden es intern für vorausschauende Operationen in Bezug auf Kundenverluste verwenden.“
(Öffentliches Energieunternehmen, Venetien)

„KI-basierte Systeme können sowohl auf Prozessebene als auch in Kundenbeziehungen eingesetzt werden. Dieses Potenzial wird jetzt allmählich ausgeschöpft, aber wir stehen erst am Anfang seiner Umsetzung.“
(Bank, Globaler Experte)

ECOSYSTEMS

Die Identifizierung der Säule, die an die Schaffung der digitalen Ecosysteme gebunden ist, hebt die Notwendigkeit hervor einen Prozess für die Schaffung mittelfristiger Partnerschaften zwischen Akteuren des öffentlichen Sektors (öffentliche Verwaltung, Universitäten und Forschungszentren) und privaten Institutionen (Start-ups, Risikokapitalgeber, große Unternehmen, KMU) einzuleiten. Diese Säule unterstreicht die Wichtigkeit der Entwicklung von Synergien und innovativen technologischen Lösungen zur Schaffung eines Bindegliedes im Wirtschafts- und Sozialsystem, das ein übergreifendes und durchdringendes Wachstum der verschiedenen beteiligten Sektoren und im Allgemeinen der Makroregion Tirol-Venetien begünstigt.

Digitale Technologien ermöglichen die Schaffung digitaler Plattformen für die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen. Dies ist eine notwendige Grundvoraussetzung für das Entstehen von Business-Ökosystemen, aus denen neue Geschäftsmodelle, Produkte, Dienstleistungen und ganz allgemein Beiträge zu wissenschaftlich-technologischen Innovationen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Regionen hervorgehen können.

Die Hauptelemente für den Zusammenhalt bilden neben den finanziellen Vorteilen auch die das Teilen von gemeinsamen Werten und die Bildung von Vertrauen. Diese besonderen Netzwerke zeichnen sich dadurch aus, dass die beteiligten Akteure Know-how, Fähigkeiten und Technologien austauschen (Boston Consulting Group, 2019b, S. 14), um eine Reihe gemeinsamer Probleme zu lösen. Obwohl es sich hierbei um Risikosituationen für das Trittbrettfahren handelt¹², können wir gerade beim Aufbau einer Vertrauensbeziehung (Boston Consulting Group, 2019b) und beim Teilen von Werten das Potenzial von Open Innovation unter allen Teilnehmern voll ausschöpfen (Accenture, 2015, S. 12). Der neu generierte Wert schafft eine Win-Win-Situation für alle Teilnehmer, die sich in einigen Märkten in „*Winner-Takes-Most*“ oder „*Winner-Takes-All*“ (McKinsey, 2016) niederschlägt.

Business-Ökosysteme entstehen, um auf unterschiedliche Anforderungen zu reagieren:

- Erwerb und Import von industriellem und technologischem Know-how und Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen oder neuer Geschäftsmodelle.
- Entwicklung neuer Dienstleistungsformen durch Zusammenlegung von physischen und digitalen Kanälen (insbesondere im B2B- und B2C-Bereich) und Verbesserung des *Kundenerlebnisses*.
- Entwicklung von *Deep-Tech*-Technologien (Boston Consulting Group, 2019a), die potenziell zu *Umwälzungen der Geschäftstätigkeit* auf den Märkten führen können (z.B. Quantencomputer, autonome Fahrzeuge, Business-Ökosysteme Materialien, usw.). Hierbei handelt es sich um komplexe Netzwerke, die sich aus einer Vielzahl von Akteuren zusammensetzen, z.B. Traditionsunternehmen, die an diesen Technologien interessiert sind, innovative Start-ups, Investoren, Universitäten und Forschungszentren. Angesichts der Komplexität und Menge der benötigten Ressourcen arbeiten alle in Synergie zusammen. Diese Business-Ökosysteme weisen in jeder Hinsicht eine viel flüssigere und dynamischere Entwicklung auf, als die klassischen FuE-Aktivitäten.

Der Fokus auf die Schaffung von Innovations-Ökosystemen wird dadurch bestimmt, künftig auf die kontinuierliche Zunahme der Komplexität zu reagieren und mit gebündelten Kompetenzen dagegen zu steuern. Die kontinuierliche technologische Weiterentwicklung wird eine Schlüsselrolle dabei spielen, komplexe Entwicklungsprozesse weiterzuführen und sich zunehmend auf bestimmte Kompetenzfelder zu fokussieren. Dies stellt Unternehmen vor eine der schwierigsten Herausforderungen der Zukunft, nämlich die Integration innova-

¹² Situationen, in denen ein Individuum freiwillig entscheidet, nicht zur Schaffung des Gemeinwohls beizutragen, sondern letztendlich zum Nachteil der Gemeinschaft von seinen Ergebnissen profitiert.

tiver Prozesse aller Partner in der Wertschöpfungskette sowie der eigenen Geschäftsmodelle (Boston Consulting Group, 2019b).

Die empirische geführte Studie legt nahe, in Bezug auf folgende drei Bereiche zu handeln:

1. **Strategien**
2. **Partnerschaften**
3. **Lebensqualität**

Strategien

Die Studie empfiehlt eine strategische Vision zu entwickeln, um die Makroregion und die dort ansässigen Unternehmen auf globaler Ebene wettbewerbsfähig weiterzuentwickeln. Fehlt eine solche langfristig ausgelegte Strategie, läuft die Makroregion Gefahr die Potenziale aus der digitalen Transformation nicht vollständig auszuschöpfen. Dies setzt folgende Aktionen voraus:

- **ständiger Wandel**
- **aktive Partizipation**
- **out of the Box-Denken**
- **Venture Capital (Risikokapital)**

In Bezug auf den **ständigen Wandel** hebt die Studie die Schlüsselrolle des Top-Managements hervor und weist auf die Wichtigkeit hin, dass das Top-Management die Verantwortung für die – Förderung der Annahme und Umsetzung von Strategien zur erfolgreichen Bewältigung der Herausforderungen des digitalen Wandels, übernimmt:

„Es wäre nützlich, die Einführung des Innovationsmanagers zu fördern, einer Persönlichkeit mit einem starken Mandat von oben, um einen Weg der digitalen Transformation zu beschreiten. Dieser Vorgang kann nicht an den Praktikanten delegiert werden. Beispiele sind Social Network Management, Kommunikation und Marketingaufgaben, die zu oft übersehen werden.“

(Unternehmensverbund, Venetien)

„Es wäre notwendig, ein einziges Digitalisierungsbüro einzurichten, das für intelligentes Arbeiten, für die Verarbeitung von Big Data und für Smart Cities („intelligente Städte“) zuständig und auf meh-

renen Ebenen tätig ist, sowie das Bewusstsein bei anderen Managern der Verwaltung schärft.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

Die digitale Transformation ist ein kontinuierlicher Prozess, der ständige Anpassungen erfordert. Dieses Phänomen wird dazu führen, dass sich Technologien und Fähigkeiten ständig weiterentwickeln müssen. Um diesen Herausforderungen gerecht werden zu können, ist es wichtig, eine agile und flexible Organisationsmentalität zu entwickeln, die sich an die sich ständig ändernden sozio-ökonomischen Szenarien anpassen und Innovationen entwickeln kann.

In Bezug auf die **aktive Partizipation** schlägt die Studie vor, die Bürger aktiv in die Festlegung der digitalen Strategie der Makroregion einzubeziehen. Vor allem ist es notwendig, auch die Einbeziehung und Beteiligung jüngerer Bevölkerungsgruppen so weit wie möglich zu fördern, damit diese aktiv und konkret zur Gestaltung der Gesellschaft von morgen beitragen können. Ein Befragter äußert sich hierzu folgendermaßen:

“Ich glaube, wir brauchen hier einfach eine stärkere Partizipation der jetzigen jungen, der kommenden Generationen, denn um die geht es doch. Aber momentan wird Politik gemacht für die Generation 50+ und die fangen damit nichts an, die haben keinen Bezug zu diesen Technologien, was man ihnen aber auch nicht vorwerfen kann.“

(Universität, Tirol)

Die digitale Transformation ist jedoch ein Phänomen, dessen weitreichende Auswirkungen sich global auf das gesamte sozio-produktive Gefüge und die künftigen Entwicklungen eines bestimmten Gebiets auswirken. Es ist daher notwendig, dass politische Maßnahmen allen Bürgern einen Dialog und eine offene Kommunikation über die angestrebten Ziele und Vorteile sowie die damit verbundenen potenziellen Risiken anbieten. Schließlich wäre es wünschenswert, die Ergebnisse zu kommunizieren und zu veröffentlichen. Der Prozess des Wandels soll transparent, partizipativ und in gewisser Weise demokratisch sein.. Ziel wäre es, die Strategie für die makroregionale Entwicklung zu identifizieren, die von den verschiedenen Interessensträgern geteilt wird. In diesem Sinne:



„Die schwache Regulierung der digitalen Wirtschaft in China und hohe staatliche Investitionen in Zukunftstechnologien auf Basis einer koordinierten Digitalstrategie bieten Start-ups und neuen digitalen Geschäftsmodellen beste Rahmenbedingungen. Auch Europa braucht rasch eine koordinierte Digitalstrategie, um mit den USA und China mithalten zu können.“

Helmuth Senfter

Vize-Präsident der Senfter-Holding AG, Innichen sowie Co-Präsident A21DIGITAL

„Die Digitalisierung ist ein Thema, das uns alle betrifft und dessen Verantwortung nicht allein der Politik überlassen werden kann. Die Menschen müssen mehr Eigeninitiative zeigen, sie müssen sich fragen, wie sie ihr soziales Leben, ihre Karriere und ihr Leben gestalten wollen.“

(Workshop, Tirol)

„Wir empfehlen einen engeren Vergleich zwischen politischen und institutionellen Vertretern und Unternehmen als Maßnahme, ein Vergleich, der heute nicht mehr existiert.“

(Unternehmensverbund, Venetien)

„Das Wichtigste ist, eine langfristige Vision zu entwickeln, deren Umsetzung vom Top-Management ständig überwacht wird. Diese Vision muss ganzheitlich sein und alle Unternehmensfunktionen umfassen.“

(Forschungszentrum, Globaler Experte)

„Jeder einzelne Benutzer sollte über die spezifischen und konkreten Vorteile der Digitalisierung informiert werden. Die Bürger sollten wissen, was die Digitalisierung für sie tun könnte. Es gäbe nichts Schlimmeres, als eine Einführung der Digitalisierung mit Gewalt: Dies würde nichts anderes bewirken, als sie zu stigmatisieren. Es ist notwendig, ein Klima des Vertrauens zu schaffen.“

(Ehem. Leiter öffentliches Gesundheitsunternehmen, Südtirol)

„Es ist notwendig, die autonome und verantwortungsvolle Interaktion zwischen den verschiedenen Akteuren zusammen mit einer öffentlichen Reflexion zu erleichtern, die darauf abzielt, Nutzen aus den Risiken der Digitalisierung zu ziehen, und dies in Abhängigkeit von den strategischen Entscheidungen, die getroffen werden müssen, um den Herausforderungen der Digitalisierung zu begegnen.“

(Workshop, Tirol)

„Eines der größten Probleme der Digitalisierung in unserem Land ist das Fehlen einer digitalen Kultur in verschiedenen Bereichen. Eine weitverbreitete Überzeugung ist, dass es stets Aufgabe der öffentlichen Hand oder regionaler bzw. nationaler Entscheidungsträger ist, Strategien zu entwickeln, um Netzwerke mit einem Bildungssystem und einem Produktivsystem zu schaffen. In Wirklichkeit funktioniert dies, indem alle Akteure im System mitwirken. Die digitale Transformation ist ein übergreifendes und allgegenwärtiges Thema und wirkt sich auf alle Bereiche aus – vom sozialen Bereich bis zur produktiven Wirtschaft. Daher muss jeder eine Rolle spielen. Die eigentliche Herausforderung besteht darin, eine Koordinierungsmaßnahme zu schaffen, in deren Rahmen sich einzelne Organisationen, Unternehmen, Forschungszentren und politische Entscheidungsträger gemeinsam an der Verwirklichung eines koordinierten Plans mit klaren Zielen beteiligen. Ein Lösungsweg könnte darin bestehen, folgende Frage zu beantworten: Wie ist die Welt beschaffen, die wir erwarten oder die wir bis 2030 aufbauen möchten? Um dieses Ziel zu erreichen, muss jeder seine Rolle übernehmen.“

(Universität, Venetien)

Out of the Box-Denken stellt eine Art Nährboden dar, der einen Perspektivwechsel und das Entstehen neuer Ideen fördert. Es ist daher wichtig, die Vielfalt der Meinungen und Gedanken zu nutzen, um ein Umfeld zu schaffen, das eine aufgeschlossene Kultur voller Anreiz und Wertschätzung fördert. Ziel ist es, einen Kontext zu schaffen, der die Entstehung von Ideen und Projekten „an der Basis“ in einer *Bottom-up*-Logik so weit wie möglich fördert (Cardile u.a., 2017, S. 152). Denn radikale Innovationen erfordern einen neuen „out of the Box“-Denkansatz, Mut, neue Wege zu gehen und die Unternehmenskultur zu verändern (Cardile u.a., 2017, Seite 152), um neue Szenarien und Geschäftsmodelle zu entwickeln.

“Unternehmen brauchen ‘Mut’, um zu überzeugen, den Mitarbeiter derart zu motivieren... Das muss von den Führungs-

kräften ausgehen, denn es ist Teil der Strategiearbeit. Es reicht auch nicht, dies nur auf das Finanzmanagement zu reduzieren.“

(Drittleistungsunternehmen, Tirol)

Diversität der Menschen zu stärken bedeutet, die Entstehung eines Umfelds zu unterstützen, das die Teilnahme aller Beteiligten in vollem Umfang fördert und dies als wichtige Chance für Bereicherung und Offenheit nutzt. Vielfältigkeit fördert in der Tat Kreativität, die Fähigkeit, über den Tellerrand hinaus zu denken (Wiener u.a., 2018) und neue Ideen zu entwickeln, die den eigentlichen Motor der Innovation darstellen (Cardile u.a., 2017, Seite 152).

„Wir brauchen eine „offene kulturelle Mentalität“ und das Bedürfnis, Informationen auszutauschen. Oft ist die Angst vor dem Wettbewerb ein weiteres großes Hindernis. Unternehmen müssen auf neuen technologischen Wegen begleitet werden.“

(Regionalpolitiker, Globaler Experte)

„Zur Fähigkeit zu interagieren, unabhängig zu reflektieren, Risiken und Vorteile zu erkennen und effektive Entscheidungen zu treffen, gehören entscheidende individuelle Kompetenzen, um den Herausforderungen der Digitalisierung zu begegnen.“

(Workshop, Tirol)

Venture Capital bedeutet, mittel- und langfristig in Risikokapital zu investieren, das der Entwicklung nicht börsennotierter Start-ups und neuen Geschäftsideen mit hohem Wachstumspotenzial gilt. Diese Art der finanziellen Unterstützung wird von institutionellen Anlegern durchgeführt, die auf die jüngsten und vielversprechendsten Unternehmen setzen, um anschließend vom Weiterverkauf der Unternehmen oder von deren möglicher Notierung an der Börse zu profitieren. Die Schlüsselrolle dieser „Förderer des digitalen Zeitalters“ besteht darin, sich an den strategischen Entscheidungsprozessen zu beteiligen und ihre nachgewiesene Berufserfahrung jungen Unternehmern zur Verfügung zu stellen, um in den Märkten Vertrauen zu schaffen. Die operative Führung des Start-up bleibt hingegen vollständig in der Verantwortung der Gründer oder der Geschäftsführung.

Die Förderung ähnlicher Investitionsrealitäten in der Makroregion Tirol-Venetien könnte den Erfolg von Innovationsprozessen beschleunigen. Indem den

innovativsten und vielversprechendsten digitalen Start-ups die Möglichkeit gegeben wird, einfach auf Ressourcen für Risikokapitalfinanzierung zuzugreifen. Dadurch wird einerseits der Rückfall in traditionelle Finanzierungs- und Schuldenkanäle vermieden und andererseits die Entstehung neuer und erfolgreicher Finanzierungskanäle für innovative Geschäftsrealitäten gefördert. Durch die Unterstützung von „Business-Engeln“ könnten die besten Voraussetzungen zur Schaffung neuer skalierbarer, digitaler Geschäftsmodelle erzielt werden, die ein exponentielles Wachstum sowie weitreichende Auswirkungen auf die Märkte und die Wertschöpfung innerhalb des Gebiets bewirken können.

„Risikokapital ist wichtig, da es neben dem finanziellen Aspekt einen Anreiz für Unternehmensprojekte zur digitalen Transformation bietet, indem es das Unternehmen in einem positiven Sinne unter Druck setzt und es ermöglicht, Digitalisierungsstrategien rechtzeitig umzusetzen.“
(Beratungsunternehmen, Globaler Experte)

„Es wäre interessant, diese Gebiete für Unternehmer und Start-ups aus aller Welt attraktiv zu machen. Es könnten internationale Ausschreibungen vorgeschlagen werden, um sie zu ermutigen, sich hier niederzulassen, indem sie für einen bestimmten Zeitraum von einer stark reduzierten Steuerbelastung profitieren. Alternativ könnten Austauschprogramme erstellt werden, die Unternehmen für einen bestimmten Zeitraum, beispielsweise 6 Monate, einladen. Auf diese Weise können ausländische Unternehmen von der Möglichkeit profitieren, neue Märkte zu erschließen und lokale Unternehmen könnten vom Know-how-Austausch profitieren. Der politische Entscheidungsträger hätte die Aufgabe, die Voraussetzungen für die Entwicklung dieser Situationen zu schaffen, beispielsweise durch die Bereitstellung von kostenlosen Sitzungsräumen.“
(Workshop, Venetien)



“Die Finanzierung solcher Vorhaben ist jedoch nicht gegeben – es ist einfach keine Skalierung und Geschwindigkeit möglich, um Ideen nach vorne zu treiben. Wir müssen uns dabei auch nicht immer nur das Silicon Valley als Referenz, als Vorbild nehmen. Es gibt auch andere Regionen wie Dubai mit Innovation Palms, die deutlich mehr anbieten – z.B. Steuerbefreiung in den ersten Jahren, Office-Unterstützung, eine hohe finanzielle Unterstützung als Startkapital – und erst im Erfolgsfall gehen 10 Prozent an den Inkubator. Hier in Tirol sprechen wir von Minimal-Beträgen um die 10.000 oder 20.000 Euro. Das ist zu wenig und auch nur langsam skalierbar. Außerdem braucht es nach der Prototyping-Unterstützung weitere Maßnahmen, auch im Umgang mit Exit-Möglichkeiten oder Lernmöglichkeiten.“

Dietmar Kilian
Managing Partner, PDAgroup

PARTNERSCHAFTEN

Im Hinblick auf Partnerschaften geht die Studie davon aus, dass alle Akteure, insbesondere KMU, Kooperationen eingehen, um neue digitale Möglichkeiten voll auszuschöpfen. Die Fähigkeit, solide und dauerhafte Partnerschaften aufzubauen, um ein kooperatives Netzwerk auf makroregionaler Ebene aufzubauen, kann in territorialen Gebieten auf Hindernisse stoßen, die durch eine kulturelle DNA und eine stark verwurzelte und konservative unternehmerische Denkweise gekennzeichnet sind. Wie bereits erwähnt, wird die digitale Transformation, insbesondere in KMU, zu einer Zunahme der Komplexität führen, was es äußerst schwierig macht, Unternehmen und innovative Technologien zu entwickeln, wenn die Umsetzung von Strategien auf der Grundlage eines individualistischen Ansatzes fortgesetzt wird. Mit anderen Worten: Niemand kann das Thema der digitalen Transformation allein meistern. Unter den verschiedenen Aussagen sind die folgenden von Bedeutung:

„Eines der Probleme ist die absolute Unfähigkeit, ein System und ein Netzwerk zu erstellen. Wir müssen lernen, wie einzelne „Stradi-

vari“ zusammen klingen, um jeder von ihnen Wert und Einzigartigkeit zuzugestehen. In meiner beruflichen Laufbahn habe ich noch nie eine echte Zusammenarbeit zwischen Stakeholdern gesehen.“

(Drittleistungsunternehmen, Venetien)

“Um die Digitalisierungstrends auf den internationalen Märkten zu nutzen, sollten [die Unternehmen Tri-Venetiens] Partnerschaften eingehen und entwickeln. Unternehmen können individuell auf den deutschen Markt zugreifen, nicht jedoch auf den chinesischen. Die Erfahrungen von Unternehmen, die versucht haben, individuell auf den chinesischen Markt zuzugreifen, sind eher negativ.“

(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

„Wir brauchen einen Kontrollraum mit politischer und administrativer Macht, der die transversale Zusammenarbeit fördern kann. Sogar zukünftige transnationale Kooperationen könnten nützlich sein, um sich über bewährte Verfahren zu informieren und Informationen auszutauschen, insbesondere zu Themen, die auf europäischer Ebene geregelt werden.“

(Öffentliche Verwaltung, Südtirol)

Die technologische Komplexität der heutigen Szenarien führt dazu, dass sich KMU zu Partnerschaften zusammenschließen müssen, um von neuen digitalen Möglichkeiten zu profitieren. Die gemeinsamen Anstrengungen der makroregionalen Akteure müssen sich daher auf folgende Punkte konzentrieren:

- **Digitaler Campus**
- **Start-ups**
- **Public Private Partnerships**
- **Open Innovation**

Für die Entwicklung eines **digitalen Campus** sind - nach den Erkenntnissen der befragten Stakeholder - die in der Makroregion vertretenen Universitäten geeignete Orte für die Zusammenkunft von Unternehmen, Start-ups und Talenten. Das Ziel könnte sein, Universitäten als Orte der Begegnung, des Vergleichs, der Verbreitung von Forschungsergebnissen, des Trainings und der Verbreitung von Informationen zu nutzen, welche die kulturelle Durchdringung fördern und die Möglichkeit bieten, Wege der Zusammenarbeit zwischen der akademischen Welt, Talenten und Unternehmen einzuschlagen.



„Die Unternehmen sind sich der Aktivitäten von Universitäten und Forschungszentren oft nicht bewusst, da es im Grunde an Dialog und Zusammenarbeit fehlt. Wahrscheinlich wird die akademische Welt immer noch als reiner Ausbildungsort und nicht als Drehscheibe betrachtet, die Unternehmen durch Möglichkeiten der Begegnung und auf längeren Wegen begleitet. Wenn wir berücksichtigen, dass KMUs keinerlei Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durchführen, muss man sich fragen, wie sie in der Lage sein können, die Trends der Zukunft zu kennen und optimal zu nutzen.“

Andrea Dusi

Mitbegründer und Vorsitzender, Impactscool

„Eine enge Beziehung zur akademischen Welt wäre erforderlich, um ein Netzwerk und ein Koordinierungssystem zu schaffen, das viel präsenter und prägnanter ist, als das derzeit bestehende. Man könnte sich Studiengänge mit Universitätsstudenten vorstellen, die für einen bestimmten Zeitraum im Unternehmen anwesend sind und ihnen die Möglichkeit geben, ihr Studium zu beenden, indem sie die größeren Ressourcen nutzen, über die Unternehmen normalerweise verfügen.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

„Es gibt Projekte, die versuchen, eine Mischung aus Unternehmen und Universität zu schaffen, um einen Mehrwert für die Region zu generieren.“

(Unternehmensverbund, Venetien)

„Eine engere Verbindung zwischen der Welt der Forschung und der Produktion ist erforderlich, wodurch Synergien und Möglichkeiten für die Zusammenarbeit geschaffen werden. Ebenso ist es erforderlich, dass ausreichende Informationen zu den von der Forschung durchgeführten Aktivitäten vorliegen, damit die Unternehmen informiert werden und beurteilen können, welche Probleme für sie relevant sein können.“

(Produktionsunternehmen, Tirol)

„Unternehmensollten in der Lage sein, direkte Brücken zu bestimmten Dozenten/Referenzpersonen im akademischen- bzw. Forschungsbereich zu schlagen und diese nutzen, um spezifische Themen im Zusammenhang mit den Entwicklungen innerhalb des Unternehmens auszutauschen.“

(Workshop, Venetien)

„Wir arbeiten seit Jahren projektspezifisch mit der Universität zusammen. Ab dem nächsten Jahr werden wir ein neues Projekt umsetzen, das den gesamten kreativen Teil des Unternehmens umfasst und mit der Universität Venedig zusammenarbeitet. Ziel wird es sein, auch branchenfremde Talente wie Soziologen und Psychologen zu gewinnen, um eine andere Sicht der Dinge zu erlangen.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

Eine zweite Maßnahme könnte darin bestehen, die Vernetzung von digitalen Talenten, Gründerzentren, Investoren und Wissenschaftlern zu fördern. Die Maßnahmen der makroregionalen Entscheidungsträger sollten auf die Beseitigung von Zugangsbarrieren, die Verringerung von Informationsasymmetrien, zu großen Entfernungen und allgemein auf die Umsetzung einer Reihe von Strategien abzielen, die die meisten Hindernisse beseitigen und Anreize für die mögliche Schaffung von Netzwerken in der Makroregion bieten:



“Unternehmen, welche die Chancen der Digitalisierung nutzen, werden besser auf die Kundenwünsche eingehen, weil sie flexibler, schneller und ressourceneffizienter darauf reagieren können. Auch bietet die Digitalisierung und Automatisierung Chancen, die Auswirkungen des demografisch bedingten Fachkräftemangels zu lindern. Gleichzeitig entstehen neue Berufsbilder. Damit es gelingt, diesen bevorstehenden Veränderungsprozess aktiv mitzugestalten und erfolgreich zu meistern, müssen sich Unternehmen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie die öffentliche Verwaltung stark vernetzen und gemeinsam eine Gesamtstrategie verfolgen.“

Hannes Mussak

Präsident, Südtiroler Wirtschaftsring - Economia Alto Adige (SWR-EA)

„Wir müssen neue Unternehmen ausfindig machen, die an der Entwicklung von Ad-hoc-Lösungen interessiert sind. Sie könnten nicht-formale Treffpunkte schaffen, neue, auch digitale Kommunikationsformen finden, um die Neugier zu wecken, die dazu anregt und ermutigt, Partnerschaften und Kooperationen einzugehen.“
(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

“Wichtig finde ich jedoch, dass es zu diesen Unternehmensinkubatoren einen diskriminierungsfreien Zugang gibt. Was wir oft sehen ist, dass dann doch immer nur die gleichen Player am Ball sind – das kenne ich zumindest so aus Deutschland, da gibt es Industrie 4.0-Inkubatoren usw. und letztendlich herrscht dann da doch ein recht restriktiver Zugang, denn da gibt es ein, zwei große OEMs, die diese Inkubatoren maßgeblich mitfinanziert haben, oder die Universität ist Hauptfinanzträger, oder das Land. Natürlich dürfen dann dort nur die Unternehmen aus der eigenen Region, aus der eigenen Wertschöpfungskette hinein. Und da bin ich dafür, dass diese offen sind und alle Zugang bekommen.”
(Universität, Tirol)

„Die Zusammenarbeit ist einfacher, wenn andere Unternehmen um die Ecke und nicht Hunderte von Kilometern entfernt sind. Wenn sich der Technologiepark in den nächsten Jahren mit einer reichen und abwechslungsreichen Forschungs- und Gründungsaktivität gut entwickelt, wird er zu einer starken Referenz für die gesamte Region.“
(Öffentliches Energieunternehmen, Südtirol)

„Das Technologieparksystem kann gestärkt werden, indem es weiter verbreitet und in den Dienst der Randgebiete gestellt wird. Beispielsweise könnte in Brixen ein Kompetenzzentrum eingerichtet werden. Dies würde die Beziehungen aller Unternehmen in der Region fördern. Das wirtschaftliche Potenzial Südtirols liegt in den Tälern, die deshalb unterstützt und mit dem Rest des Territoriums verbunden werden müssen.“
(Produktionsunternehmen, Südtirol)

„Manchmal gehen wir einen langen Weg, um Unternehmen zu finden, die Technologien anbieten, die unseren Anforderungen entsprechen und erfahren dann vielleicht, dass ein noch besseres Unternehmen bei uns um die Ecke existiert. Wir brauchen eine Art Informationssammler.“
(Workshop, Venetien)

Um das Potenzial von Innovationsökosystemen voll auszuschöpfen, braucht es breit angelegte politische Visionen, die ein zusammenhängendes System von Akteuren entstehen lassen, mit dem Ziel vor Augen zur gesamtgesellschaftlichen Wertschöpfung beizutragen.

„Wir sollten daran arbeiten, eine effektivere Kommunikation zwischen der akademisch-universitären Welt und den Unternehmen zu schaffen. Es ist ein Thema, von dem ich seit dreißig Jahren höre, daher bin ich skeptisch, dass es gelöst werden kann. Mangelndes Vertrauen seitens der Unternehmen in Lösungen dieser Art - und die Institutionen sind wenig proaktiv, wenn es darum geht, tatsächlich Talente vorzuschlagen. Sie können versuchen, das zu verbessern, indem Sie die Hochschule in das Unternehmen holen. Wer wie in unserem Fall besonders gehirnintensive Tätigkeiten ausübt, könnte sehr davon profitieren. In den seltenen Fällen, in denen wir mit der Universität zusammengearbeitet haben, ließen die Ergebnisse nicht auf sich warten. Aus diesem Grund ist es notwendig, weitere Vorschläge zu unterbreiten, damit die Organisation versteht, welchen Mehrwert die Zusammenarbeit zwischen dem verarbeitenden Gewerbe und der Universität bringen kann. In dieser Frage gibt es reichlich Raum für Verbesserungen.“
(Produktionsunternehmen, Venetien)

„Forschungszentren und akademische Einrichtungen sollten mit Unternehmen zusammenarbeiten. Wir müssen eine weitreichende regionale Vision verfolgen, die den Austausch zwischen Forschungssektor, Unternehmen und industriellen Forschungszentren fördert.“
(Produktionsunternehmen, Südtirol)

Start-ups sollten aufgrund ihrer Skalierbarkeit und des daraus resultierenden Potenzials für exponentielles Wachstum als wichtige strategische Inspirationsquelle für die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle angesehen werden. In Hinblick auf Partnerschaften zur Schaffung eines makroregionalen Business-Ökosystems ist es angebracht, die Zusammenarbeit zwischen KMU und Start-ups zu fordern und zu fördern, um kontinuierliche digitale Innovationsprozesse voranzutreiben.



“Investitionen in die Entwicklung von Start-ups sind ein sehr interessantes Geschäftsmodell, jedoch mit einem sehr hohen Risiko eines Fehlschlags behaftet. Dabei handelt es sich um Unternehmen, die keine Ressourcen einbringen und die auf die Entwicklung ganz neuer Technologien und Marktsegmente abzielen. Trotz vieler Fehlschläge zahlt sich die Suche nach Start-ups, die ein exponentielles Wachstum generieren, weitgehend aus und macht alle anderen erfolglosen Investitionen wett.“

Michele Mancassola
Coo Sportech & Lifestyle di Athena spa

„Für große Unternehmen ist das Knüpfen von Kontakten mit Start-ups eine Gelegenheit, neue Partnerschaften zu gewinnen. Gleichzeitig bietet es Start-ups die Möglichkeit der Zusammenarbeit und der Stärkung ihres Netzwerks.“

(Produktionsunternehmen, Südtirol)

“Wir hoffen auf eine Verbindung und einen Austausch zwischen den Traditionsunternehmen und denen, die innovative Logiken wie Start-ups implementieren. Das Ergebnis könnte eine schnelle Innovation bei geringeren Kosten sein.“

(Unternehmensverbund, Venetien)

„Um diese Region zu einem Bereich der Zusammenarbeit zu machen, ist es notwendig, Initiativen zu aktivieren, bei denen ein Austausch zwischen Menschen möglich ist, da uns dies ermöglicht, die Erfahrungen der Makroregion zu leben. Das EUREGIO-Projekt ist das Ergebnis einer Zusammenarbeit zwischen Südtirol, Trentino und Tirol zur Teilnahme an einem Wettbewerb für Start-ups als wichtige Initiative zur Stärkung des Netzwerks zwischen Unternehmen und Start-ups.“

(Öffentliche Verwaltung, Tirol)

Public Private Partnerships beschleunigen die digitalen Transformationsprozesse der Gesellschaft. Durch die Zusammenarbeit mit den innovativsten und wegweisendsten Unternehmen oder Start-ups eröffnen sie der gesamten Community neue Geschäftsmöglichkeiten und damit Wertschöpfung. Die Idee besteht darin, globale Partnerschaften in Reaktion auf die digitale Komplexität zu nutzen.

„Wir arbeiten mit einem Start-up zusammen, um die Anforderungen an die Interoperabilität von Ladestationen auf nationaler und internationaler Ebene zu kartieren. Auf dieser Grundlage schaffen wir eine Plattform, auf der unsere Kunden die von ihnen bevorzugten Dienstleistungen auswählen können.“

(Öffentliches Energieunternehmen, Venetien)

Auf der Ebene der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen des privaten und des öffentlichen Sektors sollte vor dem Erreichen der Verwirklichung diesen die Frage gestellt werden, inwiefern und inwieweit das Vorhandensein von rechtlichen Zwängen hemmende Auswirkungen auf die Umwelt des Innovationsprozesses und der Ko-Kreation entfalten könnte:

„Wir sind kein Gründerzentrum, aber wir treiben Unternehmen zur Innovation an. Viele Prozessinnovationen beginnen oft bei uns. Wir beschreiben unseren Bedarf und suchen gemeinsam mit dem Unternehmen die beste Lösung. Deshalb finanzieren wir Forschung oft indirekt. Manchmal passiert es auch bei Produktinnovationen im Bereich der Medientechnologie. Daher können die potenziellen Maßnahmen zur Verbesserung nicht auf institutioneller Ebene durchgeführt werden, auf praktischer Ebene jedoch schon.“

(Öffentliches Gesundheitsunternehmen, Venetien)

„Eine der Hauptbeschränkungen besteht darin, den Partner sehr sorgfältig auszuwählen und ebenso mit öffentlichen Geldern umzugehen. In innovativen Sektoren ist das Risiko hoch und öffentliche Unternehmen stehen Risiken eher negativ gegenüber. Das erlaubt ihnen nicht, in innovative Branchen einzusteigen.“

(Öffentliches Unternehmen, Venetien)

„Wir sind der Ansicht, dass eine engere Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und dem öffentlichen Sektor erforderlich ist, um koordinierte Maßnahmen zu entwickeln, die geeignet sind, auf die komplexen Trends der Digitalisierung zu reagieren, neue Lösungen auszutauschen und neue mögliche Synergien für das gesamte Gebiet zu generieren. Damit sich diese Zusammenarbeit jedoch entwickeln kann, muss der politische Entscheidungsträger seinen Ansatz ändern, indem er den traditionellen Ansatz, der sich auf Beschränkungen und Sanktionen konzentriert, aufgibt, um nach gemeinsamen Lösungen zu suchen, die niemanden ausschließen.“

(Logistikunternehmen, Südtirol)

Das Thema **Open Innovation** bestimmt den schrittweisen Ausstieg vom klassischen „geschlossenen“ Paradigma zugunsten einer „offenen“ Innovationskultur, wobei neue Szenarien entstehen, in denen die Wertschöpfung aus Netzwerken von Partnern hervorgeht, die das Know-how mit anderen Mitgliedern teilen, um ihnen beim Abbau von Innovationshemmnissen zu helfen. Möglich wird dies durch die Offenheit für Veränderungen, die Überwindung der jeweiligen mentalen und kulturellen Widerstände sowie durch das kooperative und proaktive Handeln der beteiligten Akteure. Diese Entwicklung könnte den KMU in der Makroregion, auch dank europäischer digitaler Netzwerke, die der offenen Innovation dienen, wichtige Chancen bieten.

Es ist wünschenswert, mehr finanzielle Mittel auf zukünftige digitale Themen zu konzentrieren, um diese Prozesse der digitalen Transformation in den Unternehmen der Makroregion Tirol-Venetien so weit wie möglich zu fördern.

„Es wäre nützlich, die verschiedenen innovativen Unternehmen miteinander in Kontakt zu bringen, indem möglicherweise ein Pool von Unternehmen geschaffen wird, deren Mitglieder bei der Entwicklung bestimmter Projekte miteinander interagieren. Es wäre eine Art offenes Innovationssystem erforderlich, aus dem Informationen gewonnen werden können, indem Informationsasymmetrien beseitigt und Synergien geschaffen werden, an denen bestimmte Start-ups beteiligt sind. Oft fahren wir beispielsweise Hunderte von Kilometern, um ein Unternehmen zu finden, das bestimmte Technologien anbietet, und stellen dann vielleicht fest, dass es nur wenige Kilometer von uns entfernt ein solches gibt, und das liegt daran, dass es nicht genügend Informationen über die Projekte gibt, die entstehen.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

„Es erfordert Mut zu mehr Transparenz zwischen Industriepartnern sowie zwischen Kunden und Lieferanten. Wenn ein Unternehmen die besten Lösungen für Industrie 4.0 wählt, Bestellungen jedoch nach „analogen“ Methoden eingehen, geht beträchtlicher Wert verloren. Die Lösung besteht in der Annäherung an eine stärkere Integration und den Austausch innovativer Technologien.“

(Beratungsunternehmen, Globaler Experte)

„Auf regionaler Ebene sollte der Dialog zwischen den verschiedenen Unternehmen angeregt und gefördert werden, um durch Umfragen oder Fokusgruppen einen Maßstab für die verschiedenen Erfahrungen zu schaffen, anhand dessen eine Reihe von Unternehmensclustern identifiziert werden kann, die ähnliche Produkte/ Dienstleistungen anbieten. Anschließend sollte eine Plattform geschaffen und zur Verfügung gestellt werden, die es Unternehmen, die innovativ sein wollen, ermöglicht, problemlos auf Finanzmittel zuzugreifen.“

(Workshop, Venetien)

LEBENSQUALITÄT

Der letzte Teil dieser Studie befasst sich mit der Lebensqualität als wichtigem operativen Aspekt bei der Schaffung von Business-Ökosystemen und zur Begünstigung des digitalen Wandels. Die Lebensqualität einer Region ist in der Tat entscheidend für den Aufbau effektiver Business-Ökosysteme, die nur dann langfristig bestehen können, wenn sie den Menschen und Gemeinschaften auch angemessene Lebensbedingungen ermöglichen.

- **Lebensqualität**
- **Cost of Living**
- **Nachhaltigkeit**
- **Innovation**

Unter dem Gesichtspunkt der **Lebensqualität** gibt es laut einer Studie der Europäischen Investitionsbank (2018) eine Reihe von Beziehungen, die positiv zur Schaffung von Wert und Wohlbefinden in einem Gebiet beitragen:

- Durch Investitionen in Form von *intelligenter Bildung* (z. B. ein *Programm für lebenslanges Lernen*, das auf dem Einsatz neuer Technologien basiert) kann eine qualifiziertere Belegschaft aufgebaut werden, die in der Lage ist, auf die Bedürfnisse verschiedener Sektoren und lokaler *Interessengruppen* zu reagieren.

- Die Entwicklung kreativer Berufe durch ein reiches kulturelles Angebot, Bedingungen für Chancengleichheit, soziale Integration und Offenheit als Grundlage für Innovation und Attraktivität für Talente.
- Die Förderung und Unterstützung innovativer unternehmerischer Aktivitäten führt neben Wachstum und Wohlstand zu einer weiteren Entwicklung der unternehmerischen Aktivitäten im Referenzgebiet.
- Förderung *intelligenter Mobilität* durch den Aufbau eines Transportnetzes und Infrastrukturen die effizient, weit verbreitet, vollständig zugänglich und sowohl lokal als auch über große Entfernungen nutzbar sind. Um wichtige Orte und Aktivitäten (z.B. Arbeit, Gesundheit, Sicherheit, Schulen und Unterhaltung) zu erreichen und damit günstige Bedingungen für Wirtschaftswachstum und Wohlstand zu schaffen.
- Investitionen in die Entwicklung intelligenter sozialer Infrastrukturen (z.B. Gesundheitssektor), territorialer Dienste und Energieeffizienz zur Verbesserung der Umweltqualität, der Gesundheit, der Sicherheit und allgemein des Wohlergehens der Bürger wirken sich positiv auf den erzielten Wohlstand aus.
- Der Einsatz immer fortschrittlicherer Technologien, mit denen das Potenzial der Nutzung von *Big Data* ausgeschöpft wird, kann die Lebensqualität beeinflussen. Laut einer Studie von McKinsey¹³ (2018d) kann die Übernahme dieser technologischen Innovationen die Wirksamkeit von Entscheidungsprozessen und strategischen Prozessen in einer Vielzahl von Bereichen, wie auch in Bezug auf soziale und Arbeitsmarkt, verbessern.

Die Lebensqualität muss daher als eine mögliche Ressource angesehen werden, mit der regionale und makroregionale Innovationsökosysteme geschaffen werden können, die die Prozesse der digitalen Transformation so weit wie möglich fördern. Es ist zudem auch wichtig, den Lebensstil in der Region zu verbessern und ihn zu einem wahrnehmbaren Stärkungs- und Anziehungsfaktor für Talente zu machen. Dies steht in einem direkten Zusammenhang mit dem Thema „*Brain Drain*“ und „*War for Talents*“.

Eine Region, die auf die Anhebung der Lebensqualität abzielt, um Kapital anzulocken, sowie hochqualifizierte Unternehmen und Talente, muss darauf hinarbeiten, nachhaltige, Dienstleistungen und Infrastrukturen im menschlichen Maßstab zu schaffen. Mit anderen Worten muss sie in der Lage sein, die Ent-

13 Um ein paar Zahlen zu nennen: In einer Stadt mit 5 Millionen Einwohnern könnte jedes Jahr das Leben von 30 bis 300 Menschen gerettet werden. Außerdem würden sich die Zahl der durch Straftaten verursachten Unfälle um 30 bis 40% und der Krankheitsfälle um 8-15% , die Fahrzeiten für Pendler zwischen 15 und 30 Minuten pro Tag und die Reaktionszeiten für Notfälle um etwa 20-35% verringern.

wicklung der vom Markt geforderten digitalen Kompetenzen zu stimulieren und zu gewährleisten. Eine aktive Teilnahme, aufgeschlossene Kultur und Networking-Aktivitäten müssen gefordert und gefördert werden. Um nicht zuletzt ein breites Angebot zu bieten: beispielsweise eine verbesserte Auswahl an Freizeit- und Kulturaktivitäten oder die Qualität des Freizeitangebotes, welches die Menschen in den Gebieten der Makroregion nutzen können. Die folgenden Aussagen stammen von drei der befragten Stakeholder:

„Es gibt Gründerzentren, die aufgrund ihres Standorts nicht funktionieren. Mailand blüht hingegen auf, weil es sowohl in Bezug auf seine Dienstleistungen und das kulturelle Angebot, als auch ästhetisch einiges zu bieten hat. Es gibt also all diese soften Aspekte, die von grundlegender Bedeutung sind, denn in einer fruchtbaren Umgebung geht es den Menschen gut. Menschen geht es gut, wo Kultur, Bildung und Ambiente vorhanden sind.“

(Workshop, Venetien)

„Start-ups und junge Talente können nur dann von der Region angezogen werden, wenn diese ihren Interessen entgegenkommt. Hier können sie Geschäfte machen und gleichzeitig in den Bergen Skifahren und Mountainbiken. Die Qualität des alpinen Lebens ist ein Differenzierungsfaktor gegenüber anderen Regionen.“

(Unternehmen im IKT-Sektor, Globaler Experte)

„Derzeit bieten wir zwei Kurse mit dem Schwerpunkt Tourismus an und haben ein Tourismus-Kompetenzzentrum eingerichtet. Im Rahmen dieses Schulungsangebots müssen die Inhalte zur Sharing Economy gestärkt werden.“

(Universität, Südtirol)

Costs of Living (Lebenshaltungskosten) ist gemeinsam mit der Vielfalt und Qualität der angebotenen Dienstleistungen ein weiterer wichtiger Aspekt für makroregionale Akteure. Werden die Kosten, im Vergleich zur Lebensqualität als zu hoch wahrgenommen, kann dies zu einem *Brain Drain* führen. Eine Senkung der Kosten bei gleicher wahrgenommener Qualität könnte stattdessen einen größeren Anreiz zum Bleiben oder für den Zuzug schaffen.

Zum Beispiel ist Mailand in jeder Hinsicht eine italienische *Best-Practice-Region* aufgrund seiner Fähigkeit, junge Talente und hochinnovative Unternehmen anzuziehen. Es bietet ein umfassendes Angebot von Dienstleistungen, ist jedoch gleichzeitig von übermäßig hohen Lebenshaltungskosten, insbesondere Mieten, betroffen, die Mailand zu einer der teuersten Städte der Welt machen (Deutsche Bank, 2019).

Dies wirft die Frage auf, ob die überhöhten Lebenshaltungskosten mittel- und langfristig tragbar sind, ohne dass diese die wahrgenommene Lebensqualität senken (mit dem daraus verbundenen Risiko des *Brain Drains*). Unter gewissen Umständen kann es sein, dass Innovation und digitales Wachstum, der Entwicklung von städtischen und kreativen Räumen bedürfen, die geistig und physisch das Entstehen neuer Ideen anregen. Es ist ebenso notwendig, dass diese Räume preislich uneingeschränkt zugänglich sind, um zu vermeiden, dass sie Situationen sozialer Ungleichheit nähren. Und mit ihnen auch das Risiko eines neuen *Brain Drains*. In diesem Zusammenhang sollte die Tätigkeit der politischen Entscheidungsträger ein Gleichgewicht zwischen wahrgenommener Lebensqualität und deren Kosten herstellen.

“Hier in Tirol ist der „Krieg um Talente“ aufgrund der Nähe zu München verschärft. Das stellt eine weitere Herausforderung für die hier ansässigen Unternehmen dar. Aus der Sicht der Tiroler Betriebe sind die niedrige Gehaltsstruktur im Vergleich zu Deutschland und auch die Lohnnebenkosten nachteilig.“

(Drittleistungsunternehmen, Tirol)

In Bezug auf **Nachhaltigkeit** bietet die digitale Transformation einen Antrieb für den Einsatz von technologischen Innovationen, um die Nachhaltigkeit zu verbessern und die Lebensqualität positiv zu beeinflussen. Es geht darum, einen Weg der Nachhaltigkeit in Einklang mit den Zielen der Europäischen Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung einzuschlagen. In den geführten Interviews wird allgemein darauf hingewiesen, digitale Lösungen als Hebel zur Verbesserung des Klimas und der Nachhaltigkeit zu nutzen. Indem sichergestellt wird, dass Technologien in allen Sektoren vom Tourismussektor über Mobilität bis hin zur Energieeffizienz Anwendung finden.

“Es gibt viele Start-ups, die ökologiebewusst sind (sharing economy, circular economy). Beispielsweise Unternehmen, die wollen, dass alles regional und Bio ist. Es gibt einen Trend zur Investition in Tirol, der das widerspiegelt.“

(Öffentliche Verwaltung, Tirol)

„Bei unseren Produkten montieren wir Motoren, die eine Reduzierung des Energieverbrauchs ermöglichen. Der gesamte Energiebedarf des Unternehmens wird aus erneuerbaren Quellen gedeckt, und zwar durch amorphe Photovoltaikmodule, die auf den Dächern unserer Fabriken seit zehn Jahren Strom produzieren. Wir waren die ersten, die sie benutzt haben. Wir haben auch eine Tochtergesellschaft, die diese Art von Arbeit leistet, aber trotzdem gibt es viel zu tun.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

„Im Allgemeinen sollte dieses Gebiet ein Fürsprecher für den Tourismus sein, da wir vom Tourismus leben. Das Problem ist, dass Umwelterziehung für einen politischen Entscheidungsträger kein attraktives Thema ist.“

(Workshop, Venetien)

„Wir haben Projekte zur Wiederverwendung von Materialien und Abfällen, um den Abfall einer neuen Verwendung zuzuführen. Aus pädagogischer Sicht verfügt die Universität über einen Master in Social Design. Es wären jedoch stärkere Maßnahmen erforderlich, um der Nachhaltigkeit eine höhere Priorität einzuräumen.“

(Universität, Südtirol)

„In naher Zukunft müssen neue Technologien genutzt werden, um den Schienenverkehr innovativ in den Straßenverkehr zu integrieren. In dieser Hinsicht hat die Provinz eine zentrale Rolle als Tarifregulierer.“

(Drittleistungsunternehmen, Südtirol)

Im Hinblick auf **Innovation** können Strategien und Wege zur Verbesserung der Lebensqualität, die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle fördern, wobei modernste Technologien und Kompetenzen zum Einsatz kommen müssten. Das Ziel besteht darin, auf dem Territorium Verbesserungsmechanismen zu generieren, die Talente und Unternehmen mit hohem Innovationspotenzial anziehen sollen. In diesem Sinne wird es zusehends wichtiger, mittel- und langfristige eine Politik der Nachhaltigkeit zu unterstützen, die der Herausforderung gerecht wird, jungen Talenten, digitalen Start-ups und Unternehmen den Umzug in die Makroregion Tirol-Venetien bequem und attraktiv zu gestalten.

Die Würdigung touristischer Ressourcen könnte die Lebensqualität verbessern und als treibende Kraft, zur Gewinnung von Talenten und innovative Unterneh-

men, dienen.

„Wir sind stark auf institutionelle Unterstützung angewiesen. Die Institutionen müssen diejenigen unterstützen, die bereits innovativ sind, und nicht nur diejenigen, die sich dieser Welt anpassen.“

(Produktionsunternehmen, Venetien)

Ein solches Ziel erfordert neben einem starken Willen, dieses zu verfolgen, auch eine ganzheitliche Vision des politischen Entscheidungsträgers. Diese Vision ermöglicht es, ein heterogenes und komplexes Ecosystem zu schaffen, bei dem die verschiedenen Kategorien von Interessengruppen, ausgehend von den lokalen Gruppen, an der Schaffung eines koordinierten und synergistischen Ecosystems für die Zusammenarbeit beteiligt sind.

„Ein solches Ziel erfordert neben einem starken Willen, dieses zu verfolgen, auch eine ganzheitliche Vision des politischen Entscheidungsträgers. Diese Vision ermöglicht es, ein heterogenes und komplexes Ecosystem zu schaffen, bei dem die verschiedenen Kategorien von Interessengruppen, ausgehend von den lokalen Gruppen, an der Schaffung eines koordinierten und synergistischen Ecosystems für die Zusammenarbeit beteiligt sind.“

(Unternehmen im IKT-Sektor, Globaler Experte)

6. Abschluss

6. Abschluss

Die Herausforderungen der Digitalisierung erfordern multidimensionale Maßnahmen, die auf den spezifischen Merkmalen jeder Region beruhen und die den lokalen Kontext aufwerten sowohl in Bezug auf Wissen und Unternehmertum, als auch in Bezug auf soziale und kulturelle Ressourcen. **Jedes System regionaler Innovation muss daher seinen eigenen Weg entwickeln**, der es der Region ermöglicht, auf ihre technologischen und kognitiven Grundlagen und auf die zugrundeliegenden Ressourcen, Fähigkeiten und Kompetenzen zu setzen. Damit sollen die Möglichkeiten des digitalen Wandels genutzt werden, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen unterstützt werden, um hochwertige Arbeitsplätze zu schaffen, die nachhaltige Entwicklung des Territoriums fördert sowie die Beziehung zwischen öffentlicher Verwaltung und Bürgern neu definiert werden.

Die von der Forschungsgruppe geführten Interviews und die anschließenden Workshops mit lokalen und globalen Experten ermöglichten zunächst die Identifizierung der relevantesten digitalen Transformationstrends für die MakroRegion - bestehend aus den Regionen Tirol, Südtirol und Venetien - und nachfolgend die Ausarbeitung einer Reihe von 80 Empfehlungen, die sich an die regionalen *Decision Maker* und Unternehmen richten. Hierbei handelt es sich um Vorschläge für konkrete Maßnahmen, um die Makroregion in eine erfolgreiche digitale Zukunft zu führen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen vor allem **das hohe Potenzial verschiedener aufkommender digitaler Technologien: Big Data, die selbstproduzierende Fabrik (Smart Factory), prädiktive Herstellung und künstliche Intelligenz**. Diese Technologien bilden die Grundlage für die zunehmende Konvergenz zwischen Industrie 4.0 und "Servitization", die zu einer radikalen Neukonfiguration der Wertschöpfungsketten führt. Ihre künftige Übernahme und Verbreitung in der Makroregion ist von entscheidender Bedeutung, sowohl weil es sich um Technologien mit einer hohen Innovations-Komplementarität handelt, als auch, weil sie sich in Zukunft viel stärker auf die Produktionsprozesse auswirken werden. Diese Entwicklungsszenarien erfordern auch Überlegungen zur Reaktionsfähigkeit der einzelnen Unternehmen sowie zur Angemessenheit der Infrastruktur und zur Konnektivität des Gebiets, um die Bildung neuer digitaler Plattformen auf der Grundlage der Rekombination und Integration von Wissens- und Technologiebereichen zu fördern. **Darüber hinaus verstärken die**

neuen technologischen Paradigmen die Bedeutung von digitalen und transversalen Kompetenzen sowie von Partnerschaften zwischen verschiedenen Organisationen und zwischen den verschiedenen Komponenten des regionalen Innovationssystems. Beides sind "transversale" Voraussetzungen, auf denen die Fähigkeit der Makroregion basiert, einen Weg der intelligenten Spezialisierung mittels digitaler Technologien für sich zu finden. Dieses Bewusstsein sollte die Ausarbeitung einer regionalen Agenda anregen, die auf der Mobilisierung aller regionalen Akteure und auf deren Interaktion basiert.

Die Interventionsbereiche und die von den regionalen Akteuren vorgeschlagenen Hauptmaßnahmen nehmen diese Prioritäten auf und machen auch deutlich, dass diese Maßnahmen untereinander koordiniert sein müssen. Tatsächlich wird weithin die Auffassung vertreten, dass einzelne Maßnahmen nicht in der Lage wären, das Industriesystem ausreichend umzugestalten und es der Makroregion zu ermöglichen im Zusammenhang mit den zukünftigen technologischen Wellen, die durch die Digitalisierung ausgelöst werden, wettbewerbsfähig zu bleiben. Diese Wahrnehmung ist offensichtlich beeinflusst durch die wirtschaftlichen und geografischen Merkmale der Makroregion sowie durch ihre industrielle Struktur. Sie zeichnet sich durch große gebirgige und abgelegene Gebiete und durch eine mitteltechnologische Fertigungsindustrie aus.

Insgesamt beziehen sich die vorgeschlagenen Maßnahmen auf drei klar definierte Makrobereiche oder **Pillars** (Säulen): **Kompetenzen und Kultur, Infrastruktur und Technologien** sowie **Ecosysteme**.

Die **erste Säule** betont die Bedeutung der Entwicklung einer Mischung aus **Kultur und Kompetenzen**, die den Weg der digitalen Transformation positiv beeinflussen kann. In diesem Zusammenhang hebt die Forschung die Notwendigkeit hervor, Ausbildungsprozesse zu schaffen, die den verschiedenen Herausforderungen gerecht werden, die sich aus dem Aufkommen der digitalen Transformation ergeben; Prozesse, die Talente fördern und ganz allgemein eine digitale Kultur verbreiten können. Kenntnisse und Kompetenzen zu erwerben ist eine wesentliche Voraussetzung für den Aufbau neuer Mensch-Maschine-Beziehungen basierend auf der digitalen Wirtschaft und sollte daher von den verschiedenen Stakeholdern und *Policy-Makern* als Kern-Charakteristik für eine erfolgreiche Durchführung der digitalen Revolution in der Makroregion angesehen - und daher auch entwickelt - werden. An diesen Maßnahmen - die sowohl die digitale Kompetenz der jüngeren, als auch die Ausbildung erwachsener Arbeitnehmer ("*lifelong learning*") umfassen - müssen alle Generationen beteiligt werden. Damit einhergehend sollten angemessene Perspektiven für den Nachwuchs geschaffen und die Gleichstellung der Geschlechter als Zielvorgabe gesetzt werden, um so die Innovationsfähigkeit der Makroregion zu maximieren.

Die **zweite Säule** konzentriert sich auf die **infrastrukturelle und technologische Entwicklung** als Mittel, um den Informationsfluss so weit wie möglich zu fördern, die Interaktion zwischen den verschiedenen Akteuren zu unterstützen und die Entwicklung der künstlichen Intelligenz zu verstärken, und um den Herausforderungen der Digitalisierung zu begegnen. Die schnelle und strukturierte Verfügbarkeit großer Daten- und Informationsmengen gilt als Grundlage für eine erfolgreiche digitale Transformation und muss sich in einer raschen Verbreitung von 5G-Infrastrukturen und im Ausbau des Breitbandes in den Randgebieten der Makroregion niederschlagen. Auf diese Weise wird es möglich sein, zunehmend Daten zwischen den verschiedenen Akteuren des regionalen Systems auszutauschen und digital integrierte Lieferketten (*Supply Chain*) zu schaffen. Diese Maßnahmen müssen von einer kontinuierlichen Sicherstellung der Daten und der Informationen sowie einem breiten Bewusstsein für die Risiken begleitet werden, die sich aus einer nicht verantwortungsbewussten Nutzung derselben ergeben können.

Die **dritte Säule** betrachtet die Schaffung **digitaler Ecosysteme** als eine notwendige Maßnahme für erfolgreiches territoriales Wachstum. Um in diese Richtung zu gehen, schlägt die Studie vor, eine strategische Vision und Partnerschaften zu entwickeln und damit kontinuierliche Innovationsprozesse zu generieren. Diese zielen darauf ab, auf die Herausforderungen des Marktes koordiniert zu reagieren. Strategien sind notwendig, um Geschäftsmodelle auf Basis digitaler Technologien zu implementieren und Ko-Kreationsprozesse anzuregen. An den neuen Partnerschaften werden sowohl KMU, Großunternehmen und Forschungszentren sowie kreative Start-ups mit dem Ziel der Entwicklung innovativer technologischer Lösungen beteiligt sein. Im Zeitalter des *Smart Working* wird das regionale Business-Ökosystem die Lebensqualität als strategisches Gut nutzen müssen: sowohl zur Bekämpfung des Phänomens der Fachkräfteabwanderung (*Brain Drain*), als auch zur Gewinnung von klugen Köpfen und innovativen Organisationen, welche zu einer weiteren Innovations- und Wertsteigerung in der Region beitragen können.

Eine makroregionale Politik der digitalen Transformation sollte daher diese drei Richtungen verfolgen, ohne sich ausschließlich auf Technologien - geschweige denn auf eine einzelne Technologie - zu konzentrieren. Wie bei allen wirtschaftlichen Phänomenen steht auch bei der digitalen Transformation der Mensch im Mittelpunkt. Wir müssen darauf achten, die Bürgerinnen und Bürger der Region beim digitalen Wandel aktiv miteinzubeziehen. Investitionen in digitale Fertigkeiten von Personen, die in der Makroregion arbeiten oder in die Makroregion ziehen wollen, werden es ermöglichen, mit Hilfe neuer digitaler Technologien erfolgreiche Prozess- und Produktinnovationen und neue Geschäftsmodelle

zu entwickeln. Dies kann zusammen mit der Schaffung neuer wirtschaftlicher und sozialer Netzwerke geschehen, wodurch nachhaltige Entwicklung, Wettbewerbsfähigkeit und sozialer Fortschritt der Makroregion als Ganzes gefördert werden.

Literaturverzeichnis

Accenture (2015), *Harnessing the Power of Entrepreneurs to Open Innovation*, available at https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/accenture/next-gen/b20/accenture-dci-report-final.pdf.

Accenture (2016), *Exploring Next Generation Financial Services: The Big Data Revolution*, available at: https://www.accenture.com/t20170314t051509__w_/nl-en/_acnmedia/pdf-20/accenture-next-generation-financial.pdf.

Accenture (2017), "Find your edge. Bringing analytics to data at the edge of IoT", available at: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-46/accenture-edge-analytics-pov.pdf.

Accenture (2017b), *What's your company's AI IQ?*, available at <https://www.accenture.com/us-en/insight-companys-ai-iq>.

Accenture (2018), *Reworking the revolution*, available at: <https://www.accenture.com/us-en/company-reworking-the-revolution-future-workforce>.

Accenture (2018b), *How Smarter Technologies are Transforming the Insurance Industry*. Accenture, available at: https://www.accenture.com/t20181012t053502z__w_/us-en/_acnmedia/pdf-76/accenture-insurance-artificial-intelligence-pov.pdf.

Accenture (2019), *The post-digital era is upon us. Are you ready for what's next?*, available at: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-97/accenture-technology-vision-2019-executive-final-brochure.pdf.

Agarwal N., Brem A. (2015), "Strategic business transformation through technology convergence: implications from General Electric's industrial internet initiative". *International Journal of Technology Management*, 67(2-4), 196-214.

Alcacer J., Cantwell J., Piscitello L. (2016), "Internationalization in the information age: A new era for places, firms, and international business networks?" *Journal of International Business Studies*. 47, 5, 499-512.

Alos-Simo L., Verdu- Jover A. J., Gomez-Gras J. (2017), "How transformational leadership facilitates e-business adoption". *Industrial Management & Data Systems*, 117 (2), 382-397.

Amit R., Han X. (2017), "Value Creation through Novel Resource Configurations in a Digitally Enabled World Strat". *Entrepreneurship J.*, 11: 228-242.

Asheim, B. (2012), "The changing role of learning regions in the globalizing knowledge economy: A theoretical re-examination". *Regional Studies*, 46(8), 993-1004.

Banca d'Italia (2019), "L'economia delle Province Autonome di Trento e Bolzano". Roma.

Bathae Y. (2018), "The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation". *Harvard Journal of Law & Technology*, Vol. 31 No. 2, pp. 890-938.

- Batt, R., Osterman, P. (1993), *A National Policy for Workplace Training. Lessons from State and Local Experiments*. Public Interest Publications, Arlington.
- Beier, G., Niehoff, S., Ziemis, T., Xue, B. (2017), "Sustainability aspects of a digitalized industry—A comparative study from China and Germany". *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 4(2), 227-234.
- Boston Consulting Group (2015), *How to Jump-Start a Digital Transformation. 2016*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/2015/digital-transformation-how-to-jump-start-a-digital-transformation.aspx>.
- Boston Consulting Group (2018), *Artificial Intelligence is a threat to cybersecurity. It's also a solution*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/2018/artificial-intelligence-threat-cybersecurity-solution.aspx>.
- Boston Consulting Group (2019a), *The Dawn of the Deep Tech Ecosystems 2019. The Rise of AI, Platforms, and Ecosystems*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/2019/dawn-deep-tech-ecosystem.aspx>.
- Boston Consulting Group (2019b), *The most innovative companies 2019. The Rise of AI, Platforms, and Ecosystems*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/collections/most-innovative-companies-2019-artificial-intelligence-platforms-ecosystems.aspx>.
- Bramanti, A., & Salone, C. (Eds.). (2009), *Lo sviluppo territoriale nell'economia della conoscenza: teorie, attori, strategie*. F. Angeli.
- Buer S.V., Fragapane G.I., Standhagen J. O. (2018), "The data-driven process Improvement cycle: Using Digitalization for Continuous Improvement". *IFAC PapersOnline 51(11)*, 1035-1040.
- Butschan J., Heidenreich S., Weber B., Kraemer T. (2019), "Tackling hurdles to digital transformation. The role of competences for successful industrial internet of things (IIoT) implementation". *International Journal of Innovation Management*. Vol. 23 No. 04. Doi: 10.1109/TEMSCON.2017.7998395.
- Caputo A., Fiorentino R., Garzella S., (2019), "From the boundaries of management to the management of boundaries: Business processes, capabilities and negotiations". *Business Process Management Journal*. Vol. 25 No. 3, pp. 391-413, <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2017-0334>.
- Cardile D., Mayer G., Moder P. (2017), *Trasformazione Digitale. Strategie e Strumenti per le PMI del Futuro*, Egea Edizioni, Milano.
- Carlsson C. (2018), "Decision analytics mobilized with digital coaching". *Intell Sys Acc Fin Mgmt*. 25, 3-17.
- Coenen, L., Asheim, B., Bugge, M. M., Herstad, S. J. (2017), "Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table?". *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(4), 600-620.
- Colli M., Madsen O., Berger, U., Møller, C., Wæhrens, B. V., Bockholt, M. (2018), "Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0". *Ifac-papersonline*, 51(11), 1347-1352.
- Cooke P. (2001), "Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy". *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.

- Coreynen W., Matthysens P., Van Bockhaven W. (2017), "Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers". *Industrial Marketing Management*, 60, 42-53.
- Craglia M., (Ed), Annoni A., Benczur P., Delipetrev P., De Prato G., Feijoo C., Fernandez Macias E., Gomez E., Iglesias M., Junklewitz H., López Cobo M., Martens B., Nascimento S., Nativi S., Polvora A., Sanchez I., Tolan S., Tuomi I., Vesnic Alujevic L. (2018), *Artificial Intelligence - A European Perspective*. Publications Office Luxembourg, available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/artificial-intelligence-european-perspective>.
- Crouch D. (2015), "How Estonia set the pace on the way to digital government". *Financial Times*, June 5.
- Curran D. (2018), "Risk, innovation, and democracy in the digital economy". *European Journal of Social Theory*, 21(2), 207-226.
- Dalassena E. (2019), "Il Segreto dell'Engagement". *Harvard Business Review Italia*, pp. 118-119.
- Deloitte Global Human Capital Trends (2019), *Leading the social enterprise: Reinvent with a human focus*, available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5136_HC-Trends-2019/DI_HC-Trends-2019.pdf.
- Deloitte Insights (2019), *Pivoting to digital maturity. Seven Capabilities central to digital transformation*, available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4955_Pivoting-to-digital-maturity/DI_Pivoting-to-digital-maturity.pdf.
- Deloitte (2016), *How blockchain can impact the telecommunications industry and its relevance to the C-Suite*, available at: <https://www2.deloitte.com/za/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/blockchain---telco.html>.
- Deloitte. (2017), *Rewriting the Rules for the Digital Age - Human Capital Trends*, available at: <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/human-capital/articles/global-human-capital-trends-2017.html>.
- Dengler K., Matthes, B. (2018), "The impacts of digital transformation on the labour market: Substitution potentials of occupations in Germany". *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 304-316.
- Deutsch Bank (2019), *Mapping the world's prices 2019*, available at: https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000494405.pdf.
- Echterfeld J., Gausmeier J. (2018), "Digitising product portfolios". *International Journal of Innovation Management*, 22, (5), 1-27.
- Eichhorst W., Hinte H., Rinne U., Tobsch V. (2016), "How big is the gig? Assessing the preliminary evidence on the effects of digitalization on the labor market" (No. 117), *IZA Policy Paper*.
- Eling M., Lehmann M. (2018), "The Impact of Digitalization on the Insurance Value Chain and the Insurability of Risks". *The Geneva Papers*, 43, 359-396.
- Emily H., Mondher F., Imed B. (2015), *The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review*. MCIS 2015 Proceedings. 10.

- Etzkowitz H. (2003), "Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university". *Research policy*, 32(1), 109-121.
- Etzkowitz H., Leydesdorff, L. (2000), "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations". *Research policy*, 29(2), 109-123.
- European Commission (2017), *Study on macroregional strategies and their link with cohesion policy*. Bruxelles, available at: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2017/macro-regional-strategies-and-their-links-with-cohesion-policy.
- European Commission (2017), *Regional Innovation Scoreboard*. Bruxelles.
- European Commission (2017b), *Quality of Public Administration a Toolbox for Practitioners*. Publications Office Luxembourg, available at: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/97f598ef-e46e-11e7-9749-01aa75ed71a1/language-en>.
- European Commission (2018), *Digital Innovation Scoreboard*. European Commission. Bruxelles.
- European Commission (2019), *Connected for a Healthy Future Brochure*, available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/connected-healthy-future-brochure>
- European Investment Bank (2018), *Smart Cities, Smart Investment in Central, Eastern and South Eastern Europe*. Luxembourg, available at: <https://www.eib.org/en/publications/smart-cities-smart-investments-in-cesee.htm>.
- Farrington T., Alizadeh A. (2017), "On the Impact of Digitalization on R&D". *Research-Technology Management*, 60:5, 24-30.
- Foray, D., David, P. A., Hall, B. (2009), "Smart specialisation-the concept". *Knowledge economists policy brief*, 9(85), 100.
- Fremont V. H. J., Frick J. E., Åge L., Osarenkhoe A., (2018), "Interaction through boundary objects: controversy and friction within digitalization". *Marketing Intelligence & Planning*, <https://doi.org/10.1108/MIP-04-2018-0135>.
- Frishammar J., Cenamor J., Cavalli-Björkman H, Hernell E, Carlsson J. (2018), "Opportunities and challenges in the new innovation landscape: Implications for innovation auditing and innovation management". *Decision Support Systems* 108, 34-44.
- Fritsch M (2004), "Cooperation and the efficiency of regional R&D activities". *Cambridge Journal of Economics*, 28 (6), 829-84.
- Gaskell, A. (2017), "How Estonia became the digital leader of Europe". *Forbes*, June 23.
- Goswami, K., Mitchell, J. R., Bhagavatula, S. (2018), "Accelerator expertise: Understanding the intermediary role of accelerators in the development of the Bangalore entrepreneurial ecosystem". *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 117-150.
- Grover V., Kohli R. (2013), "Reviling your hands: caveats in implementing digital business strategy". *Mis Quarterly*, 655-662.
- Heavin C., Power D. J. (2018), "Challenges for digital transformation - towards a conceptual decision support guide for managers". *Journal of Decision Systems*, 27, sup1, 38-45.

- Heilig L., Lalla-Ruiz E., Voß S. (2017), "Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework". *Netnomics*, 18, 227-254.
- Heller, N. (2017), "Estonia, the digital republic: Its government is virtual, borderless, blockchained and secure. Has this tiny post-Soviet nation found the way of the future?". *The New Yorker*, December 18 and 25.
- Huberty, M. (2015), "Awaiting the second big data revolution: from digital noise to value creation". *Journal of Industry, Competition and Trade*, 15(1), 35-47.
- Ilsøe, A. (2017), "The digitalisation of service work - social partner responses in Denmark, Sweden and Germany". *TRANSFER - European Review of Labour and Research*, 23(3), 333-348.
- Inkinen T. Merisalo M., Makkonen T. (2018), "Variations in adoptions and willingness to use e-services in differentiated urban areas". *European Planning Studies*, 26 (5), 950-968.
- Kaivo-Oja, J., Roth, S., Westerlund, L. (2017), "Futures of robotics. Human work in digital transformation". *International Journal of Technology Management*, 73(4), 176-205.
- Katz R.L., Koutroumpis P. (2013), "Measuring digitalization. A growth and welfare multiplier". *Technovation*. 33, 314-319.
- Lanz M., Tuokko R. (2017), "Concepts, methods and tools for individualized production". *Prod. Eng. Res. Devel.*, 11, 205-212.
- Lerch C., Gotsch M. (2015), "Digitalized Product-Service Systems in Manufacturing Firms: A Case Study Analysis". *Research-Technology Management*, 58 (5), 45-52.
- Leydesdorff L., Fritsch, M. (2006), "Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics". *Research Policy*, 35(10), 1538-1553.
- Li J., Merenda M., Venkatachalan A.R., (2009), "Business process digitalization and new product development: an empirical study of small and medium-sized manufacturers". *e*, 5 (1), 49-64.
- Li W., Badr, Y., Biennier F. (2012), *Digital ecosystems: challenges and prospects. In proceedings of the international conference on management of Emergent Digital EcoSystems*. ACM.
- Matzler K., Von den Eichen F., Anschober M., Kohler T., (2018), "The crusade of digital disruption". *Journal of Business Strategy*, 39 (6), 13-20.
- McKinsey & Company (2011), *Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.
- McKinsey & Company (2013), *Disruptive technologies. Advances that will transform life, business, and the global economy*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies>.
- McKinsey & Company (2016), *The age of analytics: competing in a data-driven world*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-age-of-analytics-competing-in-a-data-driven-world>.

- McKinsey & Company (2018), *Are you ready for 5G?*, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/are-you-ready-for-5g>.
- McKinsey & Company (2018b), *Unlocking Success in Digital Transformation*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations>.
- McKinsey & Company (2018c), *Skill shift automation and the future of workforce*, available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>.
- McKinsey & Company (2018d), *Smart Cities: Digital Solution for a more livable future*, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future>.
- McKinsey & Company (2019), *Notes from the AI frontier. Tackling the Europe's gap in digital and AI*, available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/tackling-europes-gap-in-digital-and-ai>.
- Mihalcea A. (2017), "Employer Branding a Talent Management in the Digital Age". *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, Vol. 5 No. 2, pp. 289-306.
- Ministry of Economic Affairs and Communications of Estonia (2018), *Digital Agenda 2020 for Estonia*.
- Muro M., Liu S., Whiton J., Kulkarni S. (2017), *Digitalization and the American workforce*. The Brookings Institution.
- Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song, M. (2017), "Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world". *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238.
- Neirotti P., Pesce D., (2018), "ICT-based innovation and its competitive outcome: the role of information intensity". *European Journal of Innovation Management*, doi: 10.1108/EJIM-02-2018-0039.
- OECD (2017), *Key Issues for digital transformation in the G20*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>.
- OECD (2018), *Job creation and local economic development 2018. Preparing for the future of work*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://doi.org/10.1787/9789264305342-en>.
- OECD (2018b), *Embracing Innovation in Government. Global Trends 2018*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://www.oecd.org/gov/innovative-government/innovation2018.htm>.
- OECD (2019), *Enhancing Access and Connectivity to Harness Digital Transformation*. OECD Publishing Going Digital Policy Note, OECD, Paris, available at: <https://www.oecd.org/going-digital/enhancing-access-digital-transformation.pdf>.
- OECD (2019b), *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>.
- Parviainen P., Tihinen M., Kääriäinen J., Teppola S. (2017), "Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice". *International Journal of In-formation Systems and Project Management* 5 (1): 63–77.

- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2018). Piano Nazionale Scuola Digitale 2018, available at: <https://www.miur.gov.it/scuola-digitale>.
- PwC (2018), *How industry leaders build integrated operations ecosystems to deliver end-to-end customer solutions*, available at: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/industry4-0/global-digital-operations-study-digital-champions.pdf>.
- Qualcomm (2018), What's next for 5G? The \$12 trillion opportunity ahead, available at: <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/fierce-wireless-ebrief-5g-release-16.pdf>
- Quinton S., Canhoto A., Molinillo S., Pera R., Budhathoki T. (2018), "Conceptualising a digital orientation: antecedents of supporting SME performance in the digital economy". *Journal of Strategic Marketing*, 26 (5), 427-439.
- Rajasekera J. (2013), "Challenges to Toyota caused by recall problems social networks and digitalization". *Asian Academy of Management Journal*, 18 (1), 1–17.
- Ranganathan C., Teo T. S., Dhaliwal J. (2011), "Web-enabled supply chain management: Key antecedents and performance impacts". *International Journal of Information Management*, 31(6), 533-545.
- Rohaidi N. (2017), "Exclusive: New identity system the 'prerequisite' for a digital economy". *GovInsider*, 29 March.
- Roland Berger (2015), *The digital transformation of Industry*, available at: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_digital_transformation_of_industry_20150315.pdf.
- Rutten R., Boekema F. (2007), "Regional social capital: Embeddedness, innovation networks and regional economic development". *Technological Forecasting and Social Change*, 74(9), 1834-1846.
- Saarikko T., Westergren U. H., Blomquist T. (2017), "The Internet of Things: Are you ready for what's coming?". *Business Horizons* 60, 667—676.
- Santos G., Murmura F., Bravi L., (2018), "Fabrication laboratories: The development of new business models with new digital technologies". *Journal of Manufacturing Technology, Management*, Vol. 29 Issue: 8, pp.1332-1357.
- Schlegel A., Langer T., Putz M. (2017), "Developing and harnessing the potential of SMEs for eco-efficient flexible production". *Procedia Manufacturing*, 9, 41-48.
- Schlüter N., Sommerhoff B., (2017), "Development of the DGQ role bundle model of the Q occupations". *International Journal of Quality and Service Sciences*, 9 (3/4), 317-330.
- Schmidt S., Müller F. C., Ibert, O., & Brinks V. (2018), "Open Region: Creating and exploiting opportunities for innovation at the regional scale". *European Urban and Regional Studies*, 25(2), 187-205.
- Schmitt U. (2018), "Rationalizing a Personalized Conceptualization for the Digital Transition and Sustainability of Knowledge Management Using the SVIDT Method". *Sustainability*, 10, 839-865.
- Scott, M. (2014), "Estonians embrace life in a digital world". *The New York Times*, October 4.
- Scuotto, V., Caputo, F., Villasalero, M., Del Giudice, M. (2017), "A multiple buyer–supplier relationship in the context of SMEs' digital supply chain management". *Production Planning & Control*, 28(16), 1378-1388.

- Siemens (2016), Digitalization factsheet, available at <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public/1541967291.fccb2c4b665784e0ed1d241cee4d3dad845dbd78.siemens-factsheet-digitalization-en.pdf>.
- Simonsson J., Magnusson M. (2018), "Collaboration challenges in digital service innovation projects". *International Journal of Automation Technology*, 12 (4), 499-506.
- Sjödin D. R., Parida V., Leksell M., Petrovic A. (2018), "Smart Factory Implementation and Process Innovation". *Research-Technology Management*, 61 (5), 22-31.
- Smart Nation Singapore (2018), Digital Government Blueprint.
- Sommer A. F., Rao A., Koh C. (2017), „Leveraging Virtual Experimentation and Simulation to Improve R&D Performance". *Research-Technology Management*, 60 (5), 31-42.
- Srai J.S., Kumar M., Graham G., Phillips W., Tooze J., Tiwari A., Ford S., Beecher P., Raj B., Gregory M., Tiwari M. K., Ravi B., Neely B., Shankar R. (2016) "Distributed manufacturing: scope, challenges and opportunities". *International Journal of Production Research*, 54 (23). pp. 6917-6935.
- Stone M. Aravopolou E., Gerardi G., Todeva E., Weinzerl L., Laughlin P., Scott R. (2017), "How platforms are transforming customer information management". *The Bottom Line*, 30 (3), 216-235.
- The Deloitte Consumer Review (2019), *The democratisation of artificial intelligence*.
- The Economist (2017), *The World's most valuable resource*, Mai 6-12.
- Thompson, T. A., Purdy, J. M., Ventresca, M. J. (2018), "How entrepreneurial ecosystems take form: Evidence from social impact initiatives in Seattle". *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 96-116.
- Tiefenbeck V., Goette L., Degen K., Tasic V., Fleisch E., Lalive R., Staake T. (2018), "Overcoming Saliency Bias: How Real-Time Feedback Fosters Resource Conservation". *Management Science*, 64(3), 1458-1476.
- Upchurch, M. (2018), "Robots and AI at work: the prospects for singularity". *New Technology, Work and Employment*, 33(3), 205-218.
- Valenduc G., Vendramin P. (2017), Digitalisation, between disruption and evolution. *Transfer*, 23(2) doi: 10.1177/1024258917701379.
- Vendrell-Herrero F., Bustinza O. F., Parry G., Georgantzis N. (2017), "Servitization, digitization and supply chain interdependency". *Industrial Marketing Management*, 60, 69-81.
- Vespignani A., Rijitano R. (2019), *L'algoritmo e l'oracolo. Come la scienza predice il futuro e ci aiuta a cambiarlo*. Il Saggiatore Srl, Milano.
- Von Leipzig T., Gampa M., Manz D., Schöttle K., Ohlhausen P., Oosthuizen G., Palm D., Von Leipzig K. (2017), „Initialising customer-orientated digital transformation in enterprises". *Procedia Manufacturing*, 8, 517 - 524.
- Wiener M., Gattringer R., Strehl F. (2018), "Collaborative Open Foresight - A new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented innovations". *Technological Forecasting & Social Change*.
- Wilkesmann M., Wilkesmann U. (2018), "Industry 4.0 - organizing routines or innovations?". *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 48 (2), 238-254.

World Economic Forum (2016), *World Economic Forum White Paper - Digital Transformation of Industries*, available at: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/digital-enterprise-narrative-final-january-2016.pdf>.

World Economic Forum (2018), *Future of Jobs Report 2018*, available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.

Yoo, Y., Boland Jr., R. J., Lyytinen, K., Majchrzak, A. (2012), "Organizing for innovation in the digitized world". *Organization Science*, 23(5), 1398-1408.

Danksagung

Den Interviewpartnern und Teilnehmern an Workshops gebührt für ihre Zeit, die sie dieser Studie widmeten und ihre wertvollen Beiträge unser besonderer Dank.

Die Autoren danken auch den folgenden Persönlichkeiten und Institutionen, die diese Studie von Anfang an unterstützt oder auf verschiedene Weise dazu beigetragen haben:

Hannes Schwaderer (INTEL)

Professor Kurt Matzler (Universität Innsbruck)

INTERREG Italia-Österreich

Land Tirol

Autonome Provinz Bozen

Regione Veneto

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

Handelskammer Bozen

Fraunhofer Italia

Südtiroler Wirtschaftsring – Economia Alto Adige

