

AUTONOME PROVINZ
BOZEN - SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO - ALTO ADIGE

PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN - SÜDTIROL

INNOVATION UND FOR- SCHUNG SÜDTIROL 2030

**Smart Specialisation Strategy (RIS3)
der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol**

Oktober 2021

Vorwort



Arno Kompatscher
Landeshauptmann

Innovation und Forschung sind wichtige Hebel für die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit sowie für die Schaffung und den Erhalt von qualifizierten Arbeitsplätzen. Somit bilden Innovation und Forschung eine maßgebliche Grundlage für wirtschaftlichen Erfolg eines Landes. Die Südtiroler Landesregierung misst diesem Bereich eine hohe strategische Bedeutung bei. Als Grenzland hat Südtirol den großen Vorteil, als Bindeglied zwischen Nord und Süd zu gelten und damit die Chance, von der Vielfalt zu profitieren: Hier verflechten sich Sprachen und Kulturen, Ideen und Gedanken - und inspirieren auch Innovation und Fortschritt. Darin liegt eine große Chance für unser Land und die innovativen Unternehmen in Südtirol.

In den letzten Jahren hat der Bereich Innovation eine deutliche Beschleunigung erfahren. Das Land Südtirol unterstützte dies durch gezielte Fördermaßnahmen für Innovationstätigkeiten von Unternehmen sowie durch die Förderung der Freien Universität Bozen und der anderen Forschungseinrichtungen. Mit dem NOI Techpark wurde ein Ort geschaffen, der große und kleine Unternehmen, Start-ups und Forschungsinstitute miteinander vernetzt und Platz für Spitzenforschung sowie für innovative Unternehmen bietet. Als Plattform für den Austausch bietet er das ideale Umfeld für Innovation und Forschung. Im Rahmen eines „Capacity Buildings“ und mit Hilfe der Infrastrukturfonds wurde Forschungsinfrastruktur aufgebaut, die Südtiroler „Forschungsoffensive“ hat zudem mit gezielten Maßnahmen die Vernetzung zwischen den Forschungseinrichtungen vorangetrieben.

Dabei hat sich gerade die Strategie zur intelligenten Spezialisierung (Smart Specialisation Strategy – RIS3) in den letzten Jahren als wirkungsvolles Instrument etabliert, um die Innovationspolitik auf die Stärken des Landes auszurichten und die Fördermaßnahmen zielorientiert einzusetzen. Vor diesem Hintergrund haben wir gemeinsam mit Experten,

Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Verbänden und Institutionen in den letzten Monaten intensiv an der Weiterentwicklung der RIS3-Strategie des Landes Südtirol gearbeitet. Das nun vorliegende Strategiepapier stellt das Ergebnis dieses breit angelegten partizipativen Prozesses dar und soll die Südtiroler Innovations- und Forschungspolitik der nächsten Jahre prägen und begleiten. Es ist mir an dieser Stelle ein Anliegen, mich herzlich bei all jenen zu bedanken, die tatkräftig an der Ausarbeitung der neuen Strategie mitgewirkt haben.

In Zukunft wird es entscheidend sein, Chancen zu erkennen, Synergien zu nutzen und Kompetenzen zu bündeln und sich somit auf die Stärken im Land zu konzentrieren – ohne den globalen Kontext aus den Augen zu verlieren. Die neue RIS3-Strategie wird uns dabei unterstützen, auf intelligente und nachhaltige Weise neue Wege zu beschreiten.

Arno Kompatscher
Landeshauptmann

Das Wichtigste in Kürze

Die Grundlage der Regionalen Innovationsstrategie der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol bildet das jährliche Landesprogramm für Forschung und Innovation. Das Programm definiert Prioritäten und die Rahmenbedingungen für lokale Maßnahmen zugunsten von Innovationsaktivitäten und des Technologietransfers. Das Programm orientiert sich an der „**Smart Specialisation Strategy für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol**“. Diese wurde von der Landesregierung im Jahr 2014 entsprechend der Vorgabe der Europäischen Kommission zur Entwicklung von Forschungs- und Innovationsstrategien zur "intelligenten Spezialisierung" (Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation - RIS3) erarbeitet, mit der EU-Kommission abgestimmt, im Mai 2015 durch die Landesregierung genehmigt und wird seither in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol umgesetzt. Damit sollen die Strukturfonds wirksamer eingesetzt und Synergieeffekte zwischen relevanten Politikfeldern auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene sowie öffentlichen und privaten Investitionen erhöht werden. Die RIS3 beinhaltet auch die Verpflichtung zum Aufbau eines Monitoringsystems, das die notwendigen Informationen für den Entscheidungsprozess und für die Zuweisung der finanziellen Ressourcen generiert.

Seit Februar 2020 hat die Abteilung 34 unter Einbeziehung regionaler Akteure und mit Unterstützung des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI an der **Weiterentwicklung der bestehenden RIS3** gearbeitet. Neben der Analyse des Umfelds von Südtirol und globaler Trends sowie der Ausarbeitung eines Indikator- und Monitoringsystems stellte die Definition der zukünftigen Südtiroler Spezialisierungsbereiche sowie der Querschnittsfelder die Kernaktivität in der Weiterentwicklung dar. Ausgangspunkt war dabei der Wunsch, die Strategie noch stärker als bisher auf die standortspezifischen strategischen **Stärken des Innovationsstandortes Südtirol** zu fokussieren und hierbei die regionalen Stakeholder in einem umfassenden **partizipativen Prozess** einzubinden. Die Weiterentwicklung der RIS3-Strategie für Südtirol erforderte daher eine intensive Abstimmung zwischen der öffentlichen Verwaltung und den Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, die sich aktiv mit alternativen Zukunftsentwicklungen und daraus resultierenden Chancen und Herausforderungen auseinandergesetzt haben.

Das vorliegende Dokument gibt einen Überblick über den partizipatorischen Prozess der Strategieentwicklung, die Querschnittsfelder und Spezialisierungsbereiche sowie die Eckpunkte des Umsetzungskonzeptes für die Monitoring- und Governance-Systeme.

Die Ergebnisse des Prozesses im Überblick

Querschnittsfelder

4 Querschnittsfelder

Durch das Zusammendenken von Konzepten aus unterschiedlichen Branchen und Technologiebereichen wurden Themen identifiziert, die ein besonders hohes Zukunftspotenzial haben, da sie durch ihren **Querschnittscharakter** in allen Spezialisierungsbereichen eine wichtige Rolle spielen.

Nachhaltigkeit

Der demografische Wandel, soziale Ungleichheit, Ressourcenknappheit sowie der Klimawandel sind Herausforderungen, vor denen auch Südtirol steht. Seit vielen Jahren hat die **wirtschaftliche, soziale und umweltpolitische Dimension der Nachhaltigkeit** eine zentrale Bedeutung in der europäischen Politik. Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen und deren Wiederverwendung ist dabei ein wesentliches Element. Dies steht auch im Fokus des Innovationsgeschehens in Südtirol, einem Standort, der nachhaltig agiert und an dem Menschen gerne leben und arbeiten. Das Prinzip der Nachhaltigkeit soll daher in allen Bereichen verwirklicht werden.

Digitalisierung

Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft bedeutet einen grundlegenden Wandel, der zunehmend nicht nur den informationstechnischen Sektor erfasst, sondern auch andere, klassische Branchen. Der wirtschaftliche und gesellschaftliche Nutzen der **digitalen Transformation** ist hoch: Datenbasierte Systeme, Automatisierung, Künstliche Intelligenz und Robotik werden zukünftig in allen Lebensbereichen eingesetzt. Die zugrundeliegenden Technologien sollen für die breite Öffentlichkeit nachvollziehbar sein, um hohe Akzeptanz im täglichen Gebrauch zu erreichen. Die Vielzahl der verfügbaren Daten ermöglicht es, im Unternehmen oder unternehmensübergreifend neue digitale Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Kreativwirtschaft

Kreativwirtschaft weist gesamtwirtschaftliche Wirkungen auf. Hierzu gehören **Cross-over-Effekte** durch Innovationen und Wertschöpfung der Kreativwirtschaft über zielgerichtete, gemeinsame Innovationsaktivitäten mit Kunden, Zulieferern und Kooperationspartnern. Es bestehen **Spill-over-Effekte** über Wissens- und Knowhow-Transfer von der Kreativwirtschaft hin zu ihren

Kunden und Zulieferern, die sich auf deren Leistungs-, Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit auswirken. Die **gesellschaftlichen Effekte** werden zudem durch die Nutzung von Kreativprodukten und -dienstleistungen zur Unterstützung von Nachhaltigkeitszielen im Bereich Umwelt, Lebensqualität und sozialem Zusammenhalt ausgelöst.

*Aus- und
Weiterbildung*

Qualifikation und Bildung in hinreichendem Ausmaß sind entscheidende Faktoren für eine Stärkung der Position Südtirols. Mit Blick auf gesellschaftliche und technologische Auswirkungen stellt die Regionale Entwicklungsstrategie für Südtirol in diesem Zusammenhang **Menschen und ihre Fähigkeiten in den Mittelpunkt**. Im Fokus steht der weitere Ausbau des Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Südtirol im Hinblick auf Forschung und den Transfer der Forschungsergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft, was nur durch qualitativ hochwertige wissenschaftliche Ausbildung, Qualifizierung des Fachkräftenachwuchses und lebenslanges Lernen erreicht werden kann. Infolge der Digitalisierung verändern sich die Tätigkeiten und Arbeitsinhalte grundlegend, was neue Fähigkeiten und Qualifikationsprofile voraussetzt.

*Spezialisierungs-
Bereiche*

4 Spezialisierungs-
bereiche

Vier **Spezialisierungsbereiche** mit festgelegten **Schwerpunktthemen**, konkreten **Zielen**, **Handlungsfeldern** und **Maßnahmen** bilden den Kern der neuen Strategie. Sie entstanden einerseits durch die Validierung der bisherigen Spezialisierungsbereiche und andererseits durch die Betrachtung von Trends, die Südtirol heute und auch zukünftig beeinflussen werden.

Automation and Digital

Im Spezialisierungsbereich Automation und Digital kann grundsätzlich zwischen zwei Schwerpunktthemen unterschieden werden: Automation-Automotive und Smart Processing. Zwischen diesem Bereich und dem Querschnittsfeld Digitalisierung besteht der stärkste Zusammenhang. Im Bereich **Automation-Automotive** sind im Rahmen der Strategie folgende Themen relevant: Automotive, Unternehmen 4.0, Steuerung v. Produktionssystemen, Smart Factory, Smart Agriculture und Präzisionslandwirtschaft, Digitalisierung in Construction 4.0, Building Information

Modeling, Engineering Education 4.0, Automatisierung und Robotik, Domotik, Sensorik, Elektrik und Elektronik, molekulare Sensoren, Robotic Processing, Augmented Intelligence: Augmented Reality und Virtual Reality, Cyber-Physische Produktionssysteme sowie Additive Manufacturing. Im Bereich **Smart Processing** stehen folgende Themen im Fokus: Big Data, Computer Vision, Natural Language Processing, Process Mining, Data Lakes and Data Redundancy, Cybersecurity, Education 4.0, Künstliche Intelligenz und Deep Learning, Predictive Analytics and Maintenance, Business Analytics for Business Performance.

Food and Life Science

Dieser Spezialisierungsbereich deckt ein breites Spektrum ab: Agri-Food-Nutrition, Medizinische Forschung und Quality of Life. Der Bereich **Agri-Food-Nutrition** umfasst Anbau und Züchtung, Verarbeitung, Haltbarkeit und Lagerung, Vermarktung, Biotechnologie (rot/grün), Mikrobiologie & Fermentation, Getränketechnologie und Önologie, Ursorten, alpines Superfood und Wintergemüse, Wirkung von Lebensmitteln und Inhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit, Lebensmittelsicherheit und -qualität (hedonische Sensorik), Nahrungsergänzungsmittel, Proteine, Lebensmittelabfall und -verschwendung. Im Fokus der Strategie im Bereich **Medizinische Forschung** stehen E-Health und Telemedicine, Precision Health, Biomedizin, Höhenmedizin und alpine Notfallmedizin. Das Konzept der **Quality of Life** beschränkt sich nicht nur auf wirtschaftliche Produktions- und Lebensstandards, sondern beinhaltet auch nicht-materielle Aspekte, wie menschliche Gesundheit, Naturkosmetik, selbstbestimmtes Leben im Alter – Ambient Assisted Living, soziale Innovationen, Wohlbefinden am Arbeitsplatz und Technoethics.

Alpine Technologien

Der Spezialisierungsbereich präsentiert sich sehr heterogen und umfasst das Ökosystem der Berggegenden in diversen Bereichen, die sich zum Teil mit dem Energie- und dem Lebensmittelbereich überschneiden. Drei Schwerpunktthemen gehören dazu: **Berg-Mensch-Technik** mit dem Unterbereich Berg und Outdoor, Alpine Sicherheit und Alpine Produktion und Arbeitstechnologie. Im Schwerpunktthema **Alpine Sicherheit** spielt Risikomanagement in Alpenregionen sowie Bauen in extremen Lagen und Infrastruktur am Berg eine wichtige Rolle im Rahmen der Strategie.

Aktuell von Bedeutung sind auch **Alpine Produktion und Arbeitstechnologie**, mit den wichtigen Themen Alpine Tradition und Technik sowie Wassermanagement.

Green Technologies

Im Spezialisierungsbereich Green Technologies werden folgende Schwerpunkte gesetzt: Intelligente Energiesysteme, Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen, Circular Economy sowie Smart City und smarte Peripherie. Die strategische Weiterentwicklung im Bereich **Intelligente Energiesysteme** orientiert sich an sektorübergreifender Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen, Verteilung und Speicherung, Smart Grids und Dezentralisierung, intelligentem Verbrauch und Energieeffizienz in der Sanierung von Bestandsgebäuden, Industrie und Produktion sowie Wasserstoff. Zwei wichtige Schwerpunkte gibt es im Bereich **Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen**: Energetische Gebäudesanierung und Produktionsprozesse. Im Bereich der **Circular Economy** werden Materialwirtschaft, regionale Produkte und Wertschöpfungsketten, Life Cycle Assessment (LCA) und resiliente Lieferketten strategisch betrachtet. Sowohl **Smart City** als auch **Smarte Peripherie** vereinen in einem Modell den Umweltschutz, die Energieeffizienz und wirtschaftliche Nachhaltigkeit. Strategische Themen sind dabei Versorgungsinfrastrukturen, Nachhaltige, effiziente Mobilität, Smart Working sowie weitere nicht-technologische Ansätze.

Monitoringsystem

17 Kontextindikatoren
43 Indikatoren für die
Spezialisierungsbereiche

Um Entwicklungsfortschritte in den einzelnen Spezialisierungsbereichen abbilden zu können, liegt der Fokus des Monitoringsystems auf den im Laufe des partizipativen Prozesses erarbeiteten Handlungsfeldern und Zielen. Auf dieser Basis wurde ein Konzept für passende Indikatoren und die entsprechenden Informationsgrundlagen entwickelt. Hierbei fließen die Schwerpunktthemen, Handlungsfelder und Spezialisierungsbereiche einerseits, aber auch Überlegungen zu möglichen Daten- und Informationsquellen andererseits ein. Ergänzend beinhaltet das Konzept Überlegungen zu geeigneten Informationen, die sich im Steuerungsprozess der regionalen Innovationsstrategie ergeben, so dass ein möglichst gesamthafte Bild der Umsetzung erzielt werden kann, das eine zielorientierte Handlungsgrundlage für den Prozess der Strategieimplementierung bildet.

Maßnahmen und Strategie-Roadmap

11 Handlungsfelder
38 Maßnahmen

Im Rahmen der **Maßnahmenentwicklung** wurden die Erkenntnisse der vorangegangenen Arbeitspakete und Identifizierung der kritischen Bereiche, in denen Handlungsbedarf besteht, miteinander verknüpft. Als Ergebnis liegen Maßnahmen zur Erreichung der definierten strategischen Ziele vor, inkl. der Bestimmung bereits laufender Aktivitäten relevanter Akteure sowie Einschätzung zum Realisierungszeitraum. Die entwickelten Maßnahmen lassen sich folgenden **Handlungsfeldern** zuzuordnen, die quer zu den in den Spezialisierungsbereichen festgelegten Schwerpunktthemen liegen: Smarte und effiziente Produktionsprozesse, Digital Engineering, Datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen, Kooperationen und Anwendung, Ressourcenschonende Wertschöpfung, Nachhaltige Regionalwirtschaft und Nachhaltigkeitsbewertung, Steigerung der Lebensmittelqualität, Lebens-, Arbeitsräume und Co-Working, Erneuerbare Energien und neue Energiequellen, Dekarbonisierung und Effiziente Mobilität.

Governance

4 Governance-Ebenen
11 Stakeholdergruppen

Das Vorhandensein einer **soliden Governance-Struktur** ist eine wesentliche Voraussetzung für die wirksame Umsetzung der Strategien der intelligenten Spezialisierung. Gleichzeitig ist die **Verbesserung der Qualität der Governance** ein wichtiges Ziel, u.a. die Verbesserung vertikaler und horizontaler Koordinierungsmechanismen und die Förderung kollektiven Handelns. Eine besondere Rolle nimmt hier die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen ein, die den klaren politischen Auftrag hat, die Verantwortung für die Umsetzung der Strategie zu übernehmen. Die hierfür erforderlichen Kompetenzen, Ressourcen und Strukturen sind gegeben. Die Struktur der Governance in Südtirol umfasst **drei Hauptkomponenten**, die allgemein als relevant **für eine effektive Governance** angesehen werden. Ein wichtiges Element stellt in diesem Rahmen die **Vier-Ebenen-Struktur** dar, die sowohl eine horizontale als auch vertikale Koordinierung ermöglicht.

Zudem bietet einerseits das Konzept der **reflexiven Governance** ein Raster an, das für die Analyse der bestehenden Governance in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol herangezogen werden kann und auch dazu dient, Akteure bei der Weiterentwicklung

und Ausgestaltung des transformativen Wandels zu unterstützen. Andererseits orientiert sich die Struktur an den **sieben Grundsätzen für eine gute Governance** der Smart Specialisation Plattform, die EU-Länder und -Regionen bei der Gestaltung und Umsetzung ihrer Strategie für intelligente Spezialisierung berät.

Inhalt

1	Einleitung.....	12
2	Ausgangssituation und Erfolgsfaktoren in Südtirol	14
3	Beteiligungsprozess zur Strategieentwicklung.....	23
4	Treiber für die Veränderungen und aktuelle Herausforderungen	30
5	Querschnittsfelder	36
5.1	Nachhaltigkeit	36
5.2	Digitalisierung	41
5.3	Kreativwirtschaft.....	48
5.4	Aus- und Weiterbildung.....	52
6	Zukünftige forschungs- und innovationspolitische Herausforderungen	57
6.1	Spezialisierungsbereiche und Ziele	57
6.1.1	Automation and Digital	57
6.1.2	Food and Life Science	60
6.1.3	Alpine Technologien.....	65
6.1.4	Green Technologies.....	68
6.2	Handlungsfelder und Maßnahmen	75
7	Monitoring- und Evaluierungssystem.....	80
7.1	Monitoring und Evaluierung.....	80
7.2	Ziele des Indikatoren- und Kennzahlensystems zum Monitoring	82
7.3	Entwicklung eines indikatorenbasierten Messkonzepts	84
7.4	Datenbasis und Anwendungsfelder	88

8	Governance-System	104
9	Anhang	119
9.1	Anhang 1: Maßnahmen innerhalb der Spezialisierungsbereiche	119
9.1.1	Automation and Digital.....	119
9.1.2	Food and Life Science	130
9.1.3	Alpine Technologien	137
9.1.4	Green Technologies	142
9.2	Anhang 2: Herausforderungen für die Verbreitung der Innovation und der Digitalisierung.....	157
9.3	Anhang 3: Überblick über die Trends.....	168
9.4	Anhang 4: Regionale Entwicklungsstrategie 2021-2027 vs. RIS3	178
10	Literatur.....	179
11	Impressum	194

1 Einleitung

Mit Beginn der Förderperiode 2014-2020 und der Umsetzung eines raum- und kontextspezifischen Ansatzes (*place-based approach*) in der europäischen Regionalpolitik, wurde die Erstellung regionaler und nationaler Strategien für intelligente Spezialisierung als ex-ante Konditionalität für die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds definiert. "Smart specialisation" impliziert die Identifizierung strategischer Prioritäten auf der Basis raumspezifischer Charakteristika sowie unter breiter Akteurseinbindung in einem unternehmerischen Entdeckungsprozess (*entrepreneurial discovery process*). Die so erarbeiteten Spezialisierungsbereiche bauen auf den vorhandenen Stärken und Potenzialen auf und können daher als Grundlage für raum- und kontextspezifische Entwicklungsmöglichkeiten betrachtet werden. Damit selektiert jede Raumeinheit diejenigen Bereiche, die für ihre spezifischen Stärken und Herausforderungen unter den gegebenen Rahmenbedingungen vielversprechend erscheinen.

Der Prozess der Identifizierung komparativer Stärken und damit der strategischen Spezialisierungsbereiche ist in Form eines breit verankerten Diskussions- und Austauschprozesses vor Ort vorgesehen. Über diesen partizipativen Ansatz kann nicht nur die Vernetzung der Akteure sowie die Akzeptanz für die Strategie erhöht, sondern insbesondere eine breite Wissens- und Kompetenzbasis unterschiedlicher Institutionen und Akteure in den Prozess eingebunden werden. Dies ermöglicht die Einbeziehung neuer Entwicklungstrends aus Wissenschaft und Forschung, von marktspezifischen Entwicklungen einschließlich neuer Trends aus dem Unternehmenssektor sowie die Sichtweise von intermediären Institutionen wie beispielsweise Clustern, Technologieparks, Kammern, Verbänden sowie von Politik und Verwaltung.

Hieraus ergibt sich, dass die definierten Spezialisierungsbereiche in Abhängigkeit von übergeordneten Entwicklungstrends und allgemeinen Rahmenbedingungen sowie der Dynamik der regionsspezifischen Potenziale und Herausforderungen ebenfalls gewissen Anpassungen unterworfen sind bzw. sein können. Auch die externen Bedingungen befinden sich in konstantem Wandel, was sich an gegenwärtigen Herausforderungen und Trends wie beispielsweise dem Übergang zu einer emissionsarmen und nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaft, Fragen im Kontext von Bevölkerungsentwicklung, demographischem Wandel und Gesundheit, neuen Produktionsstrukturen und Wertschöpfungsverflechtungen usw. zeigt. Daher endet der partizipative Prozess nicht mit der Festlegung der Spezialisierungsbereiche und der Erarbeitung der Strategie, sondern ist in einen fortlaufenden Beobachtungsprozess der Trends und Entwicklungen in Südtirol sowie auf der nationalen und internationalen Ebene eingebunden. Somit gehören eine abgestimmte Steuerungsstruktur sowie ein Monitoringprozess zu den Bestandteilen einer Regionalen Strategie für intelligente Spezialisierung.

Dem Grundgedanken der intelligenten Spezialisierung liegt ein breites und umfassendes Innovationsverständnis zugrunde. Neben Innovationen in forschungs- und technologieorientierten Bereichen finden auch Aspekte aus dem kreativen und kulturellen Bereich, auf gesellschaftliche Aspekte gerichtete Innovationen Eingang, ebenso wie neue Entwicklungen in Landwirtschaft, Handwerk, Tourismus und weiteren Dienstleistungen. Flankiert werden diese strategischen Bereiche in der Regel durch übergreifende Maßnahmen, die sich nicht ausschließlich auf Organisationen und Akteure der Spezialisierungsbereiche, sondern auf das gesamte Regionalsystem beziehen. Zu denken ist hier beispielsweise an die Förderung von Unternehmensgründungen sowie junger Unternehmen, an Wissenschaft, Forschung und Qualifizierung, an Vernetzung und Kooperation unterschiedlicher Akteursgruppen usw.

Für die Förderperiode 2021-2027 hat die Europäische Kommission fünf Investitionsprioritäten festgelegt, von denen "ein intelligenteres Europa durch Innovation Digitalisierung, wirtschaftlichen Wandel sowie Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen" sowie "ein grüneres, CO₂-freies Europa, das das Übereinkommen von Paris umsetzt und in die Energiewende, in erneuerbare Energien und in den Kampf gegen den Klimawandel investiert" eine besondere Bedeutung für die Regionalpolitik haben (European Commission 2021d), (European Commission 2021g).

In diesem Kontext und basierend auf der vorhandenen Strategie und ihren Spezialisierungsbereichen fand in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol ein umfangreicher partizipativer Prozess statt, der durch ein Team des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI im Auftrag der Abteilung 34 Innovation, Forschung und Universität der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol konzipiert, organisiert und moderiert wurde. Die Erkenntnisse und Ergebnisse aus diesem rund 18-monatigen Prozess sind Gegenstand der vorliegenden Strategie. Er stellt zunächst den Kontext und den Prozess dar (Kapitel 1 bis 3) sowie Treiber für Veränderungen aus dem Umfeld von Südtirol (Kapitel 4), bevor er die während des Prozesses identifizierten Querschnittsfelder (Kapitel 5) sowie die vier erarbeiteten Spezialisierungsbereiche einschließlich der jeweiligen Handlungsfelder und Maßnahmen thematisiert (Kapitel 6). Abgerundet wird dies durch die Darstellung des Monitoring- und des Governance-Systems (Kapitel 7 und 8). Ergänzendes Material findet sich im Anhang.

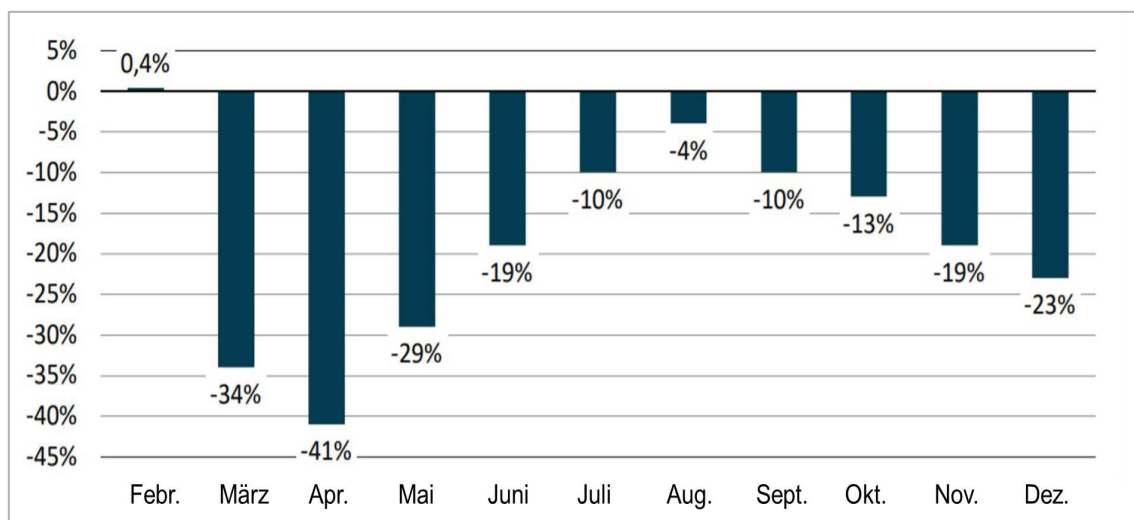
Nun sind die Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und dem intermediären Umfeld aufgefordert, die vorliegende RIS3 für Südtirol unter Nutzung regionaler Stärken in der kommenden Förderperiode umzusetzen und sie im Sinne eines lebenden Dokuments über die gesamte Förderperiode weiterzuentwickeln.

2 Ausgangssituation und Erfolgsfaktoren in Südtirol

Südtirol hat sich in den letzten Jahrzehnten sehr gut entwickelt, was sich an einigen wichtigen Parametern gut zeigen lässt: Mit einer Arbeitslosigkeit von 2,9 % vor der "Coronakrise" und einer Beschäftigungsquote von 74,1 % hat es einen fast schon voll ausgelasteten Arbeitsmarkt sowie im Jahr 2019 mit 48.000 Euro ein im nationalen Vergleich überdurchschnittliches Bruttoinlandsprodukt je Einwohner (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021e). Zusammen mit einer Vielzahl anderer Indikatoren führt das zu einer hohen Lebensqualität. Die Coronakrise wird jedoch kurz- und mittelfristige Folgen auf die Gesellschaft und Wirtschaft haben, die zurzeit noch nicht absehbar sind. Wie auch in anderen Ländern kam es zu mehrfachem Herunter- und Hochfahren von Wirtschaft und öffentlichem Leben, was mannigfaltige Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung mit sich brachte. So verzeichneten die Umsatzzahlen der Südtiroler Wirtschaft im Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 starke Einbußen (Abbildung 1) und viele traditionelle Märkte brachen weg.

Abbildung 1: Umsatzentwicklung zwischen Februar und Dezember 2020

Prozentuale Veränderung gegenüber dem Vergleichsmonat des Vorjahres, Durchschnitt der gesamten Südtiroler Wirtschaft



Quelle: WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2021b

Auf der anderen Seite hat die Pandemie auch Krisengewinner hervorgebracht: einige innovative, flexible Unternehmen und Start-ups konnten sich teilweise neue Geschäftsfelder aufbauen und in der Krise wachsen. Des Weiteren hat die Coronakrise auch zu einem Digitalisierungsschub geführt: Innerhalb kürzester Zeit haben viele Unternehmen

sowie auch die öffentliche Verwaltung Homeoffice zur vorübergehenden Hauptarbeitsform gemacht, Videokonferenzen anstelle von physischen Sitzungen wurden zum Standard, Schulklassen wurden per Homeschooling unterrichtet. Insgesamt sind die vollständigen Auswirkungen der Pandemie auf die Südtiroler Wirtschaft – wie auch in anderen Teilen Europas und der Welt – zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vollständig absehbar.

Auch der Prozess zur Weiterentwicklung der RIS3-Strategie sah sich pandemiebedingten Herausforderungen gegenüber, da die Projektplanung in der ursprünglich vorgesehenen Form nicht vollständig umgesetzt werden konnte. So mussten die in Präsenzform geplanten partizipativen Prozesse in den virtuellen Raum übertragen und Austauschformate kurzfristig an die geänderte Situation angepasst werden. Eine Vielzahl der vorgesehenen Austausch- und Diskussionsveranstaltungen wurden in virtueller Form abgehalten und insbesondere die Trendanalyse in Form eines Real-Time-Prozesses (siehe auch Abbildung 5) durchgeführt.

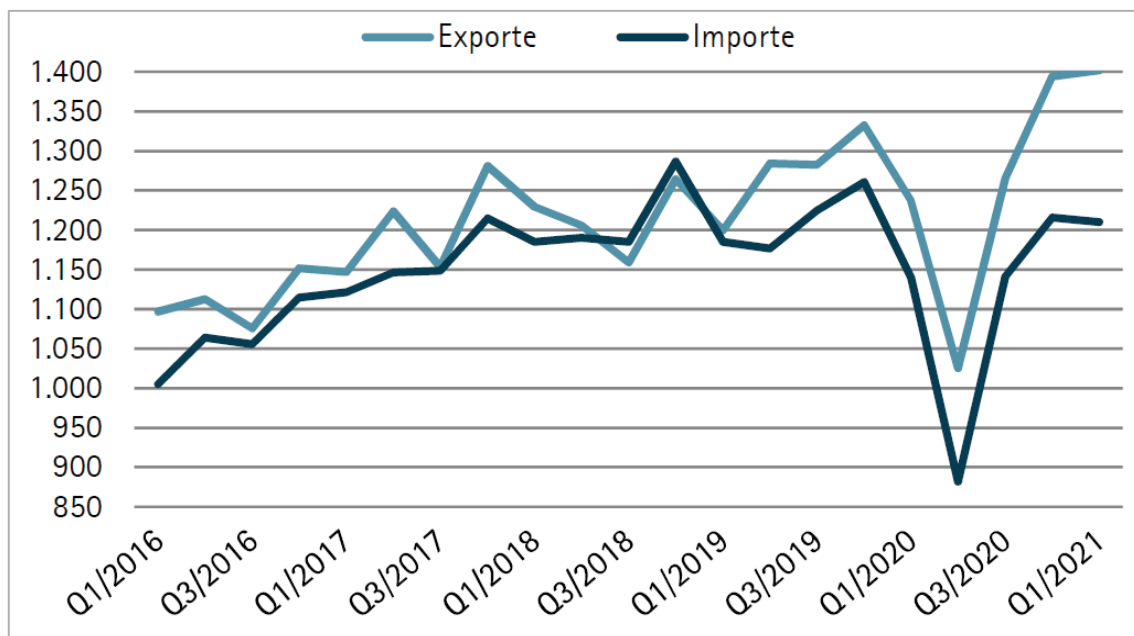
Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur in Südtirol

Im Hinblick auf Bevölkerung und Demographie zeigt sich, dass Südtirol mit einem Durchschnittsalter von 42,6 Jahren eine im italienweiten Vergleich (45,2) jüngere Altersstruktur aufweist (Daten für 2019). Gut die Hälfte der Bevölkerung (50,9 %) in Südtirol ist jünger als 45 Jahre (46,5 % italienweit), während 19,8 % älter als 64 Jahre sind (23,2 % im gesamtstaatlichen Durchschnitt). Gleichzeitig ist in Südtirol – wie in vielen anderen europäischen Regionen und Staaten auch - eine fortschreitende Alterung der Bevölkerung festzustellen, wobei sich die jüngeren Alterskohorten im Vergleich zum Rest der italienischen Bevölkerung durch eine größere Stabilität auszeichnen (ASTAT Landesinstitut für Statistik 2021a).

Die Wirtschaftsstruktur Südtirols ist in hohem Maße von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) mit bis zu 250 Beschäftigten geprägt. Dabei generieren Kleinst- und Kleinbetriebe mit bis zu 50 Beschäftigten 72 % der betrieblichen Wertschöpfung. Nur 25 Unternehmen (0,1 %) beschäftigen mehr als 250 Personen, was dennoch einem Anteil von 6,2 % der gesamten Beschäftigten (mehr als 12 Tsd. Personen) entspricht. Andererseits sind 44,7% der Beschäftigten in Kleinstunternehmen mit weniger als 10 Beschäftigten und 31,4 % in Kleinunternehmen mit 10-49 Beschäftigten tätig. Hervorzuheben ist die überdurchschnittliche Arbeitsproduktivität als Verhältnis von Wertschöpfung und Beschäftigtenzahl, die mit rund 60 Tsd. Euro etwa 12 Tsd. Euro über dem nationalen Durchschnitt liegt (ASTAT Landesinstitut für Statistik 2021b). Obwohl die öffentliche Verwaltung, das Gastgewerbe und weitere Dienstleistungsbranchen im Jahr 2020 rund 56 % und das produzierende Gewerbe gut 16 % der Beschäftigung in Südtirol ausmachen, wurden im ersten Quartal 2021 Waren im Wert von mehr als 1,4 Milliarden Euro exportiert. Dies entspricht einer Steigerung von 13,4 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

Bedeutendste Produktgruppen sind hierbei Nahrungsmittel und Getränke (218 Millionen Euro), Transportmittel und -komponenten (213 Millionen Euro), landwirtschaftliche Produkte (203 Millionen Euro) sowie Maschinen und Anlagen (199 Millionen Euro). Die Handelsbilanz (vgl. Abbildung 2) war in den letzten fünf Jahren ebenfalls fast durchgehend positiv und lag zuletzt sogar bei circa +200 Millionen Euro (WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2021a).

Abbildung 2: Handelsbilanz Südtirols 2016-2021 (Werte in Mio. Euro)



Quelle: WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2021a

Die Innovations- und Forschungslandschaft in Südtirol

In Südtirol haben sich in den letzten 20 Jahren verschiedene Institutionen etabliert, die mit Forschung und Entwicklung in Zusammenhang stehen, beachtliche herausragende Kompetenzen aufweisen und in nationalen und internationalen Netzwerken von hoher Qualität eingebunden sind. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die Politik seit den 1990er Jahren Forschung, Entwicklung und Innovation gezielt fördert und 2006 das Landesgesetz „Forschung und Innovation“ (Landesgesetz Nr. 14/2006) erlassen hat, das seither die Grundlage der Innovations- und Forschungsförderung bildet. In der letzten Programmplanungsperiode wurden mit dem Ausbau der 1997 gegründeten Freien Universität Bozen (unibz), der angewandten Forschungseinrichtung Eurac Research mit mehr als 500 Mitarbeitenden in 11 Instituten, der Laimburg als Versuchszentrum für Landwirtschaft und Lebensmittelverarbeitung sowie der Fraunhofer Gesellschaft Bozen große Fortschritte in der Struktur der Forschung und Entwicklung der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol gemacht. In der Südtiroler Forschungslandschaft sind zudem das IIT (Institut für Innovative Technologien Bozen Konsortial-GmbH) und die ECO Research

vertreten. In den letzten Jahren wurde diese Entwicklung mit dem 2017 eröffneten Technologiepark NOI Techpark erfolgversprechend fortgesetzt, in dem über 70 Unternehmen und innovative Start-ups, 4 Forschungseinrichtungen, 2 Verbände und 3 Fakultäten der Freien Universität Bozen Platz finden. Weitere Entwicklungen, wie z. B. die Errichtung einer neuen Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Bozen am NOI Techpark, sind in Vorbereitung (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021e).

Im Jahr 2018 wurden in Südtirol insgesamt 207,8 Millionen Euro für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ausgegeben, was einer FuE-Quote von 0,84 % des Bruttoinlandsprodukts entspricht.¹ Den wesentlichen Anteil (63,3 %) der FuE-Investitionen trugen die ansässigen Unternehmen – Südtirol verfügt über eine große Anzahl an innovativen Unternehmen, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten durchführen. Weiterhin wird an Südtiroler Hochschulen (16 %), privaten Organisationen ohne Erwerbszweck (13,3 %) und dem öffentlichen Sektor (7,4 %) in Forschung und Entwicklung investiert.² Darüber hinaus widmen sich verschiedene Südtiroler Einrichtungen, Institutionen und Verbände dem Thema Innovation und Forschung, indem sie ihre Mitglieder unterstützen und beraten. So verfügt die Handelskammer Bozen über einen Innovationsservice, in dem Unternehmen zum Thema Innovation beraten werden. Es besteht dort zudem die Möglichkeit, gewerbliche Schutzrechte (Patente, Marken, Gebrauchsmuster) anzumelden und sich Informationen einzuholen oder auch Patentrecherchen durchführen zu lassen. Zusätzlich bietet der Südtiroler Wirtschaftsdienstleister IDM Südtirol den Unternehmen Innovations- und Förderberatung an, während die NOI AG als Inhouse-Gesellschaft der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol neben der Verwaltung und Entwicklung des NOI Techparks Beratungsleistungen zu Innovation und Technologietransfer für die Spezialisierungsbereiche bereitstellt sowie innovative Start-ups im eigenen Inkubator begleitet.

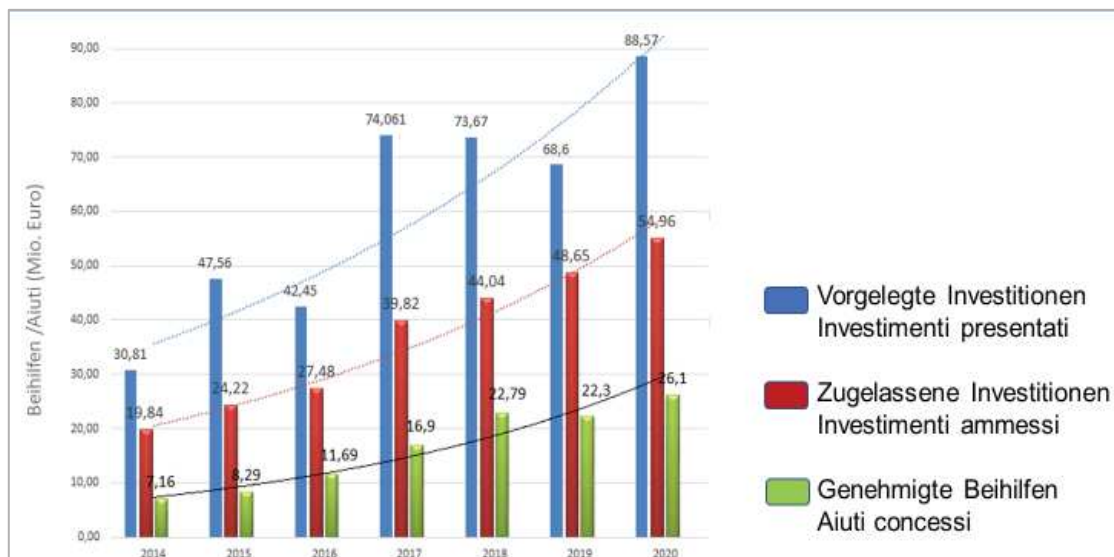
Durch die spezifische Ausrichtung von EU-Programmen, wie Kooperationen zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), dem Ansatz des Community-Led Local Development (CLLD), im Interreg Italien-Österreich Programm sowie im Leader Programm, hat sich die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und den öffentlichen Forschungseinrichtungen positiv entwickelt, da die hier beteiligten Akteure sich gegenseitig wertschätzen und schnell und informell kommunizieren können (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021e; Fraunhofer ISI 2021b). So haben sich im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 die im Amt für Innova-

¹ Zum Vergleich: Im Jahr 2010 betrug die entsprechende Quote 0,52 %. Italienweit wurden im Jahr 2018 1,42 % und im Trentino 1,57 % des Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung investiert (Datenquelle: Eurostat).

² Datenquelle: Eurostat.

tion und Technologie eingereichten Anträge für Investitionen der Unternehmen in Innovationsprojekte (inklusive der in der Abteilung Europa eingereichten EFRE-Projekte – Achse Innovation) von rund 30 auf knapp 90 Mio. Euro etwa verdreifacht und die entsprechend gewährten Beihilfen im selben Zeitraum auf ca. 26 Mio. Euro fast vervierfacht (Abbildung 3). In Südtirol hat sich in diesem zunehmend innovativen Umfeld in den letzten Jahren auch eine rege Start-up-Szene entwickelt, die Unterstützung von öffentlicher Seite und zunehmend auch von Business Angels erfährt. Mit Stand Mai 2021 waren 114 innovative Startups im Register der Handelskammer eingetragen (WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2021a).

Abbildung 3: Investitionen in Innovation, Forschung und Entwicklung (inkl. EFRE)



Quelle: Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen, 2021

Wie auch andere Regionen steht Südtirol vor der Herausforderung die Innovationsdiffusion und die Digitalisierung voranzutreiben. In Kapitel 5.2 und im Anhang 2: wird genauer darauf eingegangen.

In Südtirol wurde in jüngster Vergangenheit bzw. wird zurzeit und in naher Zukunft an einer Reihe von neuen Strategiepapieren zu Themenfeldern gearbeitet, die eng mit den Inhalten der RIS3-Strategie in Verbindung stehen. Es ist geplant, diese fortlaufend erscheinenden Strategien laufend mit der RIS3 abzugleichen. Dazu zählen insbesondere die Regionale Entwicklungsstrategie 2021-2027 (hier fand der Abgleich bereits bei der Festlegung der Spezialisierungsbereiche statt, vgl. Abschnitt 5.4 sowie die Gegenüberstellung im Anhang), das Digitalisierungskonzept Südtirol Digital 2020, dessen Aktualisierung geplant ist (vgl. die Leitlinien für Digitalisierung im Abschnitt 5.2), die im Sommer 2021 genehmigte Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Südtirol (vgl. Beschreibung des Vorhabens im Abschnitt 5.1), der Landesmobilitätsplan 2018, der Klimareport Südtirol

der Eurac und dessen momentan erarbeiteter Bericht zur Kreislaufwirtschaft sowie der nationale Plan zur Verwendung der Geldmittel aus dem Recovery Fund PNRR (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2015b, 2020; Autonome Provinz Bozen-Südtirol - Abteilung 38 - Mobilität 2018; Eurac research 2020; Governo Italiano 2020).

Erfolgsfaktoren

Wichtige Erfolgsfaktoren, die u.a. in der Entwicklungsstrategie 2021-2027, im jährlichen Jahresprogramm für Forschung und Innovation oder in der RIS3 der Vorperiode genannt werden, spielen auch für die Weiterentwicklung der RIS3 eine wichtige Rolle (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014, 2019b):

- Aufgrund seiner geographischen Lage liegt Südtirol als nördlichste Provinz Italiens an der **Schnittstelle zweier Sprach- und Kulturräume**. Nicht zuletzt durch die Mehrsprachigkeit (Deutsch, Italienisch, Ladinisch) hat sich ein Wettbewerbsvorteil entwickelt, der sich heute in vielfacher Hinsicht manifestiert.
- Als Gebirgsregion inmitten des Alpengürtels ist Südtirol durch eine große naturräumliche Vielfalt geprägt, die insbesondere durch die großen Höhenunterschiede bedingt ist (250-3900 m), wobei nur 14 % der gesamten Fläche unter 1000 Höhenmeter liegen. Die Siedlungs- und Bewirtschaftungsfläche liegen daher vor allem in den Tälern (WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2012). Weitere besondere naturräumliche Gegebenheiten wie der beachtliche Anteil an Nationalpark-, Naturpark- und Biotopflächen, die flächendeckende Grünlandwirtschaft bis in große Höhenlagen und der erhebliche Anteil an erneuerbaren Energien, sind maßgeblich am wirtschaftlichen Erfolg beteiligt, u.a. im Tourismus, der Landwirtschaft und der Energieproduktion.
- Im Unterschied zu anderen europäischen Regionen hat Südtirol nie ausschließlich auf den Dienstleistungssektor gesetzt. Das hat dazu geführt, dass sich in der Gesamtregion bis in die Peripherie hinaus, ein **leistungsfähiger produzierender Bereich** etabliert hat, der in einzelnen Marktnischen mit zu den weltweiten Marktführern zählt.
- Südtirol zählt in Europa zu den Regionen mit der **stärksten Präsenz des Automotive Sektors**. „Jedes dritte Auto weltweit fährt mit einer Komponente, die in Südtirol entwickelt und produziert wurde. Mehr als 800 hochspezialisierte Betriebe zählen zur lokalen Automotive-Branche, die rund 16.000 Arbeitsplätze schafft und einen Umsatz von über einer Milliarde Euro generiert“ (NOI Techpark Südtirol/Alto Adige 2019).
- Seit geraumer Zeit ist die Autonome Provinz Bozen – Südtirol Vorreiter im Bereich **Entwicklung und Verwendung von erneuerbaren Energiequellen**. Den

höchsten Umsatz je Beschäftigten erzielt die Energieversorgung mit 514.653 Euro. Auch der höchste prozentuelle Anteil der Wertschöpfung am Umsatz findet sich in der Energieversorgung (ASTAT Landesinstitut für Statistik 2019c). Die Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Quellen übersteigt die Nachfrage (ISTAT Istituto Nazionale di Statistica 2020).

- Nachhaltige Entwicklung ist ein Querschnittsthema und bedarf des Einsatzes in vielen Politikfeldern. In diesem Sinne bekennt sich die Landesregierung zu den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen. Zu diesem Zweck stellt das Landesinstitut für Statistik (ASTAT) **Daten für Südtirol zu den globalen Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele**, den Sustainable Development Goals (SDGs), auf einer eigenen Berichtsplattform bereit (ASTAT Landesinstitut für Statistik). Es besteht **Bewusstsein für Aspekte wie Naturschutz und Nachhaltigkeit**, auch im Kontext der hohen Bedeutung von Landwirtschaft und Tourismus (Fraunhofer ISI 2021b).
- Der **Bausektor verfügt** in bestimmten innovativen Bereichen, die eine Verbindung zur Energiebranche und nachhaltigen Entwicklung darstellen **über ein hohes Entwicklungspotenzial**.
- Nahrungsmittel und Getränke sowie landwirtschaftliche Produkte generieren einen hohen Anteil am Exportvolumen Südtirols.
- Die digitale Transformation – Industrie 4.0 – stellt für alle Unternehmen, insbesondere für die kleinen und mittleren Unternehmen eine große Herausforderung dar. Daher wurde im Rahmen der Prozess- oder Organisationsinnovation als zusätzliche Möglichkeit auch die **Förderung der digitalen Transformation in den Unternehmen** vorgesehen.
- Die 16.494 **Unternehmen des Sektors Andere Dienstleistungen** sind im Vergleich zum Jahr 2015 um 2,3 % gestiegen; auch die Beschäftigtenanzahl wuchs um 2,2 % (z. B. Informations- und Kommunikationsdienste, Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen) (ASTAT Landesinstitut für Statistik 2018a).
- Ein **Netzwerk von Unternehmen** hat sich in Südtirol etabliert, das sowohl im produzierenden Gewerbe, im Tourismus und in der Landwirtschaft in der Lage ist, auswärtige Kaufkraft anzuziehen.
- Um den Forschungsstandort Südtirol zu stärken, wurde und wird weiterhin der Ausbau der **Labors im NOI Techpark** vorangetrieben. Die Labors dienen der angewandten Forschung in folgenden strategischen Bereichen: KlimaHaus und

Energieproduktion, Lebensmittelwissenschaften, Alpine Technologien und Umweltwissenschaften.

- Die Akteure vor Ort haben einen sehr **kooperativen Umgang und eine offene Kommunikationskultur**. Vertreter von Politik, Verwaltung, Forschung und Wirtschaft kennen sich, und es gibt eine Bereitschaft zu Zusammenarbeit und Engagement (Fraunhofer ISI 2021b).

Internationale Vernetzung

Die Autonome Provinz Bozen – Südtirol unterhält **vielfältige Verflechtungen und Kooperationen auf der interregionalen und supranationalen Ebene**. Hierbei begünstigt die Mehrsprachigkeit die Positionierung Südtirols als Brückenland zwischen dem italienischen und dem deutschen Sprachraum. Exemplarisch seien die Europaregion Euregio mit Tirol und dem Trentino (Europaregion Tirol - Südtirol - Trentino 2021), Interreg Italien-Österreich (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021a), Italien-Schweiz (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021b) und Alpine Space (Alpine Space programme 2021), die nationalen Technologiecluster (Cluster Tecnologici Nazionali)³ (Ministero dell'Istruzione - Ministero dell'Università e della Ricerca 2021), technologiespezifische Kooperationen wie der Hydrogen Valleys Partnerships mit Piemont, Emilia-Romagna, Modena und Umbrien (Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking 2021) sowie internationale wissenschaftliche Kooperationsprojekte ("Joint Projects") mit Deutschland, Luxemburg, Österreich und der Schweiz im Rahmen der Südtiroler Forschungsoffensive (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021c) genannt. Daneben ist Südtirol Mitglied der Verbünde ArgeAlp und Eusalp (Arge Alp 2021) und strebt die Bildung eines „European Digital Innovation Hub“ (European Commission 2021a) an. Eine entsprechende Partnerschaft unter Einbeziehung zahlreicher Stakeholder wurde gegründet und die Themen festgelegt. Über die NOI AG und die Handelskammer Bozen ist Südtirol Mitglied im Enterprise Europe Network (EEN) (European Commission 2021c), dem Netzwerk der Europäischen Kommission zur Unterstützung von Unternehmen und Innovation, das Informationen zu Finanzierungsprogrammen der EU bereitstellt, bei der Suche nach internationalen Partnern hilft und bei der Einführung von neuen Produkten auf dem Weltmarkt unterstützt. Schließlich entstehen laufend neue Kooperationen und Verflechtungen über das Engagement von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Institutionen in den unterschiedlichen Förderprogrammen der Europäischen Union. Neben dem oben genannten

³ Nationale Technologiecluster verfolgen das Ziel, die interregionale Zusammenarbeit in Italien zu fördern. Hierzu sind Netzwerke zwischen öffentlichen und privaten Akteuren in industrieller Forschung, Aus- und Weiterbildung sowie Technologietransfer tätig, um die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Privatwirtschaft zu stärken und letztlich zur Stärkung der Reaktion auf marktseitige Herausforderungen beizutragen. Derzeit werden drei neue Technologiecluster in High-Tech Farming, Bio-economy sowie Artificial Intelligence aufgebaut; Südtirol nimmt an diesen drei Clusteraktivitäten teil.

Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) oder dem Europäischen Sozialfonds (ESF) sowie den INTERREG-Programmen sind dies insbesondere das Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union (Horizon Europe bzw. zuvor Horizon 2020) oder fachspezifische Forschungsprogramme wie LIFE (Umwelt, Naturschutz und Klimapolitik).

3 Beteiligungsprozess zur Strategieentwicklung

Die Weiterentwicklung der bestehenden Regionalen Innovationsstrategie RIS3 zielte darauf ab, Ziele und Meilensteine für die Innovationsstrategie im Kontext der intelligenten Spezialisierung festzulegen sowie Maßnahmen zur Zielerreichung und Instrumente zur Messung der Zielerreichung zu entwickeln. Zudem sollte Orientierungswissen zur zukünftigen Entwicklung des Umfelds der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol geschaffen und eine gemeinsame Ausrichtung für alle relevanten Hauptakteure festgelegt werden. Die Grundlage dafür bilden die Stärken und die Alleinstellungsmerkmale der Region, unter Einbeziehung regionaler Akteure auf allen Ebenen.

Der Prozess zur Weiterentwicklung der RIS3 bestand aus fünf Modulen, der Analyse der Ist-Situation und der Akteursanalyse, der Trendanalyse, der strategischen Zielsetzung, der Entwicklung des Indikatorensystems zum Monitoring und der Strategie-Roadmap (Abbildung 4).

Abbildung 4: Ziele des Prozesses und Gesamtvorgehen

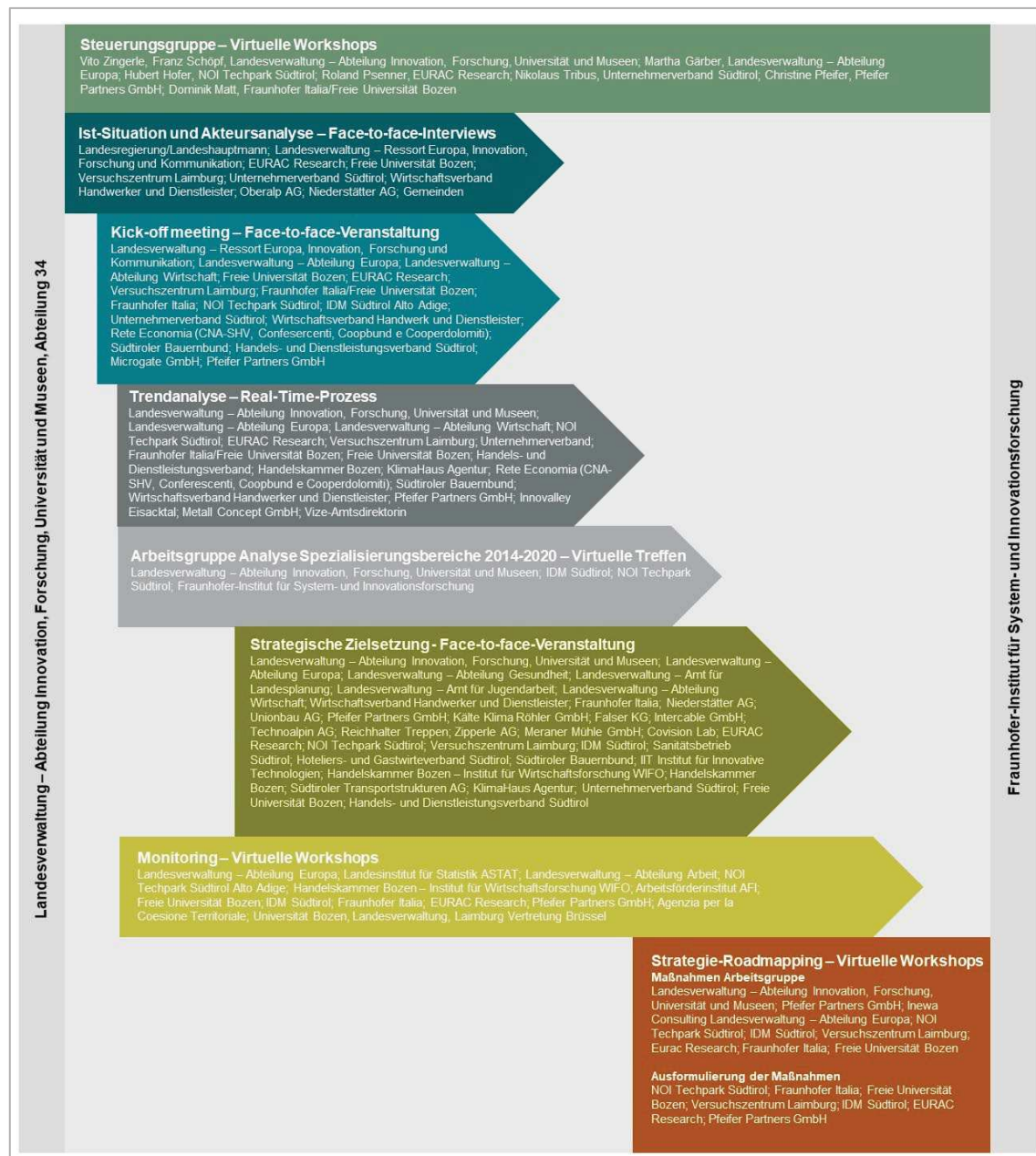


Quelle: Fraunhofer ISI

Die RIS3-Strategie ist ein zentrales Planungsinstrument für die Forschungs- und Innovationslandschaft und soll als "Living Strategy" von den Stakeholdern mitgetragen, laufend weiterentwickelt und an neue sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst werden. Seit Februar 2020 wurde die Innovationsstrategie gemeinschaftlich mit **90 Stakeholdern aus 45 Institutionen und Unternehmen** in zahlreichen Treffen weiterentwickelt (Abbildung 5). Dabei wurden Trends analysiert, in mehreren Workshops u.a. mit Vertretern von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Verbänden und Institutionen die neuen Spezialisierungsbereiche festgelegt und jeweils Themen, Unterthemen und konkrete Ziele sowie Handlungsfelder dazu definiert. Für die erarbeiteten Ziele wurden konkrete, messbare Maßnahmen erarbeitet. Parallel dazu wurde ein Monitoringsystem entwickelt.

Begleitend zum Prozess wurde die **Steuerungsgruppe** errichtet, um Interessen der am Projekt mittelbar oder unmittelbar beteiligten Partner einzubinden und einzelne Projektschritte und Ergebnisse abzustimmen. Die Steuerungsgruppe begleitete das Projekt über die gesamte Laufzeit.

Abbildung 5: Im Prozess der Strategieentwicklung beteiligte Akteure und Institutionen



Die Module des Prozesses im Überblick

Modul 1:
Analyse der
Ist-Situation und
Akteursanalyse

Interviews und
Kick-off Meeting

31 Personen
23 Institutionen

Die Ist-Analyse beinhaltet die Analyse von Programmpapieren und Bewertungsdokumenten, Strategiepapieren sowie der politischen Rahmenbedingungen und beschlossenen Maßnahmen, mit dem Ziel, aktuell relevante Themen in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol zu identifizieren (vgl. Kapitel 4). Im Rahmen der Akteursanalyse fand das Mapping des Innovationsumfeldes sowie der Hauptakteure aus Wirtschaft und Wissenschaft, Technologie- und Innovationsaktivitäten statt.

Der Hintergrund dieser Arbeiten bestand in der Erkenntnis, dass die an einer gemeinsamen Orientierung ausgerichtete Zielbildung den Auftakt für untereinander abgestimmte sowie gemeinsame Aktivitäten der eingebundenen Akteure darstellt. Eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Strategie war daher eine sorgfältige **Auswahl und ausreichende Einbindung regionaler Akteure** sowohl an der Diskussion der Rahmenbedingungen und Entwicklung strategischer Ziele, als auch bei der Identifizierung von Aktivitäten zur Zielerreichung. Dieses Modul nimmt Bezug zu systemischen Aspekten des regionalen Innovationsgeschehens: Strukturen und Dynamik regionaler Cluster und Innovationsnetzwerke, Kooperation mit Fokus auf Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen, Industrie und Politik.

Im Vorfeld des partizipativen Prozesses wurden **Interviews** mit Schlüsselakteuren (Vertreter der wichtigsten Akteursgruppen) durchgeführt, mit dem Ziel der Abfrage von Erwartungen und individueller Sicht auf die wichtigen Themen in der Region und die wünschenswerten Entwicklungen. In dem **Kick-off-Meeting** wurde der Prozess präsentiert und mit den Stakeholdern diskutiert. Die Stärken von Südtirol und die Erwartungen an den Prozess standen ebenso im Fokus der Veranstaltung.

In diesem Rahmen wurden auch die Herausforderungen für die Innovationsdiffusion und Digitalisierung betrachtet.

Modul 2: Trendanalyse

Trend Analyse
Real-Time-Onlineprozess
20 Personen
17 Institutionen

Der zunächst **möglichst offene Radius der Suche von Entwicklungen** war entscheidend, um auch Signale für Veränderungen jenseits der – mit gutem Grund – vorhandenen Wahrnehmungsverzerrungen (Biases) in Bezug auf Zukunftserwartungen innerhalb der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol zu erkennen. Hierfür waren verschiedene regionale Stakeholder sowie – wenn es um eine Art „neutrale“ oder „offene“ Sicht geht – auch externe Akteure notwendig. Daher wurde in der Erstellung der ersten Übersicht der Trends (Longlist) das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI eingebunden. Wichtiger Bestandteil der Trendanalyse war die **Bewertung der identifizierten Trends hinsichtlich ihrer Relevanz für Südtirol** sowie deren Auswahl (Shortlist) für die weitere Analyse (Sense-Making) (vgl. Kapitel 4). Das geschah in einem interaktiven Prozess mit der Steuerungsgruppe. Dabei spielten Herausforderungen vor dem Hintergrund der Digitalisierung und Nachhaltigkeit eine große Rolle.

Im Rahmen des Sense-Making wurden diese unterschiedlichen Trends in einen gemeinsamen Kontext des Umfelds der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol gestellt, um die Wechselwirkungen der Trends und ihre Implikation auf die Region sowie ihre Entwicklungen im regionalen Kontext zu analysieren. Die aktuellen Themen der Region sowie regionale Stärken fanden dabei besondere Berücksichtigung. Die teilnehmenden Expertinnen und Experten hatten die Möglichkeit, ihre Bewertungen abzugeben und Implikationen abzuleiten sowie aufgrund der Bewertung anderer eigene Einschätzung nochmals zu überarbeiten. Das Ergebnis der Real-Time-Befragung war eine Aufstellung zukunftsrelevanter Themen mit hohem Potenzial für Südtirol.

Parallel wurden die bisherigen RIS3-Spezialisierungsbereiche in einer Arbeitsgruppe mit Vertretern von NOI AG und IDM Südtirol analysiert und anschließend mit der Steuerungsgruppe diskutiert.

Dabei wurde betrachtet, wie sich die Spezialisierungsbereiche entwickelt haben und wie die Innovationsdiffusion jeweils funktioniert hat. Zudem wurden die Ergebnisse der Trendanalyse

mit der Regionalen Entwicklungsstrategie 2021-2027 abgeglichen (s. 9.4). Auf dieser Basis und unter Berücksichtigung der Stärken Südtirols entstand ein **Vorschlag für die neuen Spezialisierungsbereiche** (vgl. Kapitel 6).

Bei der Identifizierung der Spezialisierungsbereiche wurde deutlich, dass es einige Themen gibt, die einen übergreifenden Charakter haben und impulsgebend bzw. eine Basiskompetenz für alle Spezialisierungsbereiche darstellen. Dies führte zur Identifikation sogenannter **Querschnittsfelder** (vgl. Kapitel 5).

Modul 3:
Strategische
Zielsetzung

Zielbildung
43 Personen
24 Institutionen

Neben der Außenperspektive auf die Umfeldtrends ist eine Innenperspektive auf Zielvorstellungen für eine Strategieentwicklung entscheidend. Im Modul 3 wurden daher die Umfeld- und die Innenperspektive verknüpft. In einem Workshop mit dem Projektkernteam und **ca. 40 Akteuren aus der Region** wurde zunächst der Vorschlag für die Spezialisierungsbereiche validiert und anschließend die gemeinsame Zielrichtung in jedem Spezialisierungsbereich konkretisiert.

Gerade hier war es entscheidend, **unterschiedliche Interessen und gegenseitige Erwartungen aller Akteursgruppen**, wie Wirtschaft, Kammern, Wissenschaft und öffentliche Hand, zu berücksichtigen. Die Einbindung all dieser Akteure in einem Workshop stärkte das gegenseitige Verständnis untereinander und das Lernen voneinander. Dieser partizipative Ansatz unterstützte einen integrativen und interaktiven Entwicklungsprozess aller Akteure in der Region. Dadurch konnte die Entstehung neuer Arbeitskultur gefördert werden, die eine zielorientierte und effiziente Zusammenarbeit aller Beteiligten an der Strategieimplementierung ermöglicht.

Folgende Leitfragen standen dabei im Fokus: In welchen Bereichen wollen wir etwas verändern? Welche Themen sind besonders relevant? Welche Erfahrungen können wir nutzen? Mit welchen Rahmenbedingungen werden wir konfrontiert? Wo möchten wir gemeinsam längerfristig hin? Welche Ziele wollen wir erreichen? Wie kann die Diffusion der Innovation sichergestellt werden?

Modul 4:
Indikatoren- und
Kennzahlensystem
zum Monitoring

Monitoring
19 Personen
16 Institutionen

Die Ergebnisse des Workshops wurden in mehreren Abstimmungsrunden mit der **Steuerungsgruppe** weiterentwickelt (vgl. Kapitel 6).

Aufbauend auf den in Modul 3 entwickelten strategischen Zielen, bestand das Ziel dieses Moduls in der Entwicklung des **Indikator- und Kennzahlensystems** zum Monitoring. Insofern stand neben der Definition der regionalen Handlungsfelder die Entwicklung eines indikatorbasierten Messkonzepts der Entwicklungsfortschritte in den einzelnen Handlungsfeldern im Mittelpunkt (vgl. Kapitel 7). Das Indikator- und Kennzahlensystem bildet sowohl die unterschiedlichen Interessen bzw. Ziele der regionalen Akteure ab, als auch die Fokusthemen sowie – über die regelmäßige und aktuelle Bereitstellung von Steuerungsinformationen – die Handlungsgrundlagen für die Akteure zur Zielerfüllung. Daneben dient das Monitoringsystem als Grundlage für Evaluierungen in den identifizierten strategischen Prioritätsfeldern und der gesamten regionalen Innovationsstrategie RIS3.

Um die Dynamik der Entwicklung in der Region darstellen zu können, wurde nach **Festlegung der Handlungsfelder** der jeweilige Ist-Zustand quantifiziert, wobei auch hier ausgewählte regionale Akteure bei der Validierung des Indikatoren- und Kennzahlensystems sowie bei der Bestimmung der Datenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Datenerhebung eingebunden wurden. Schließlich wurde ein Vorschlag für den Aufbau **einer integrierten Datenbank** erarbeitet, um den Fortschritt bei der Zielerreichung perspektivisch selbst erfassen und bewerten zu können.

Das Indikator- und Kennzahlensystem beinhaltet u.a. robuste und aussagefähige Indikatoren für die Handlungsfelder. Basis für die Entwicklung der Indikatoren waren daher die aus den Zielen abgeleiteten Handlungsfelder der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol; je nach Kleinteiligkeit des Handlungsfeldes werden sich die zugehörigen Daten direkt aus den laufenden Aktivitäten ergeben. Auch die Erstellung von sog. "Metadaten"

für jeden einzelnen Indikator, d.h. eine kurze textliche Zusammenstellung zur Aussagefähigkeit des Indikators und seiner Charakteristika sowie der relevanten Quellen gehörte dazu.

Durch die Erarbeitung der konzeptionellen Grundlagen für den Aufbau einer Datenbank für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol können die Ergebnisse für das eigene Monitoring und ggf. Evaluierungen genutzt werden.

Modul 5:
Strategie-Roadmap
und Governance-
System

Maßnahmenentwicklung
24 Personen
9 Institutionen

Im Rahmen der **Maßnahmenentwicklung** unter Beteiligung von ausgewählten Akteuren aus der Region, die **themenspezifische Arbeitsgruppen** bildeten, wurden die Erkenntnisse der vorangegangenen Arbeitspakete und die Identifizierung der kritischen Bereiche, in denen Handlungsbedarf besteht, miteinander verknüpft. Als Ergebnis liegen Maßnahmen zur Erreichung der definierten strategischen Ziele vor, inkl. der Bestimmung bereits laufender Aktivitäten und relevanter Akteure (vgl. Kapitel 6 sowie im Anhang 9.1).

In diesem Prozess wurden grundsätzlich folgende Fragen diskutiert: Wo stehen wir jetzt? – gegenwärtige Situation und laufende Aktivitäten bzw. bereits beschlossene Maßnahmen; Wie erreichen wir die strategischen Ziele? – Wichtige Meilensteine und Maßnahmen, um die Ziele zu adressieren; Wann soll was getan werden? – Bestimmung des Zeitraumes für die Umsetzung der Maßnahmen; Welche Rolle können die relevanten Akteure bei der Durchsetzung der Maßnahmen spielen? – Konkretisierung der laufenden Aktivitäten.

Im Rahmen des Moduls wurde zudem ein **Vorschlag für ein Governance-System** zur Umsetzung der Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung erarbeitet, das auf dem Model einer **reflexiven Governance** basiert (vgl. Kapitel 8).

4 Treiber für die Veränderungen und aktuelle Herausforderungen

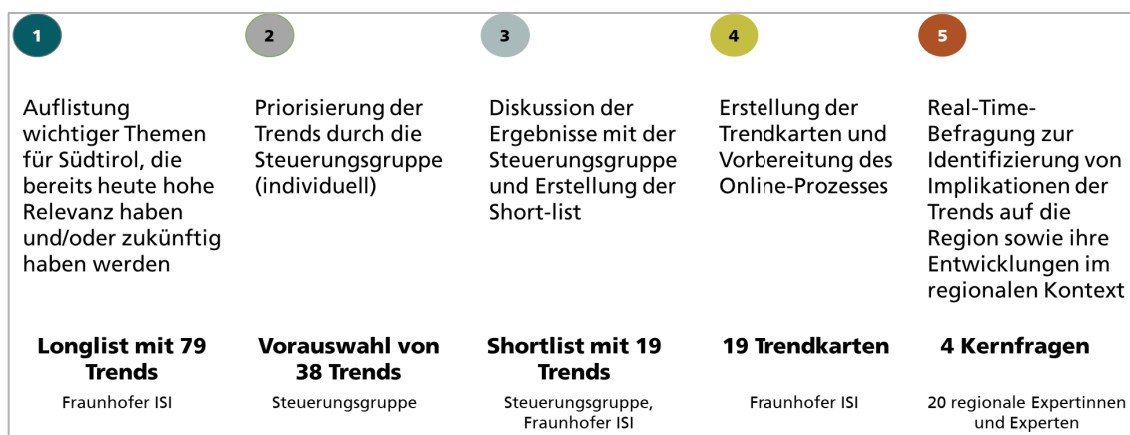
Dynamische Veränderungen in Bereichen wie Technologie, Gesellschaft, Umwelt, oder Wirtschaft lassen neue Herausforderungen entstehen und verlangen nach innovativen Lösungen. Von Anfang an war die RIS3 daher als dynamisches Dokument angedacht, das auf sich wandelnde Rahmenbedingungen und neue Zukunftsthemen reagieren kann. Vorausschauende Aktivitäten zielen darauf ab, zukünftige Chancen oder Risiken besser zu antizipieren und Themen zu identifizieren, die für die Zukunft und vor allem bereits für die Gegenwart von großer Bedeutung sind. Die Auseinandersetzung mit Zukunftsthemen ermöglicht es, prioritäre Themen festzulegen.

Die Erforschung von aufkommenden Themen und Signalen aller Art sowie die Bewertung der Bedeutung der sogenannten „things to come“ im Rahmen des Horizon Scanning spielt eine wichtige Rolle bei zukunftsorientierten Aktivitäten. Horizon Scanning bedeutet ein systematisches Monitoring existierender Trends als auch die Identifikation ganz neuer, relevanter Entwicklungen in einem bestimmten Scanfeld. Im Rahmen der Trendanalyse findet auch die Untersuchung der Relevanz dieser Trends und deren Implikationen für einen bestimmten Bereich, wie hier für den Standort Südtirol, statt.

Grundsätzlich bietet Horizon Scanning einen systematischen Ausblick, um frühe Anzeichen von potenziell wichtigen Entwicklungen zu erkennen. Dies können schwache (oder frühe) Signale, Trends, Wild Cards oder andere Entwicklungen – auch dauerhafte Herausforderungen – sein, einschließlich Themen am Rande des aktuellen Denkens, die bisherige Annahmen in Frage stellen. Horizon Scanning kann vollständig explorativ und offen sein oder auf eine begrenzte Suche nach Informationen in einem bestimmten Bereich abzielen, basierend auf den Zielen der jeweiligen Projekte. Es wird versucht festzustellen, was im betrachteten Zeithorizont beständig ist, was sich ändern kann und was sich ständig wandelt. Thematisch offene Horizon-Scanning-Aktivitäten sind wichtiger Bestandteil fast aller Foresight-Prozesse und diese werden zunehmend „data-supported“ oder zumindest „data-inspired“ durchgeführt, so dass Scanning-Aktivitäten zunehmend auf teilautomatisierte Prozesse unter Nutzung von Natural Language Processing (NLP) umgestellt werden oder die qualitativen Prozesse durch diese Ansätze ergänzt werden. Horizon Scanning kann traditionelle Planungsprozesse ergänzen und verschiedene Ansätze kombinieren.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der RIS3 verlief die Trendanalyse in fünf Schritten (Abbildung 6).

Abbildung 6: Vorgehen zur Trendidentifizierung, -auswahl und Bewertung



Quelle: Fraunhofer ISI

Die Trendanalyse basierte auf der Auswertung existierender Zukunftsstudien, wie beispielsweise Szenariostudien und Trendberichten, aber auch auf der Analyse aktueller Programmpapiere und Bewertungsdokumente sowie politischer Rahmenbedingungen und beschlossener Maßnahmen in Südtirol. Ziel war die Identifikation von Signalen für Veränderungen und die Analyse dieser Veränderungen, die sich insbesondere im Umfeld zeigen. Das Scanning von STEEP-Entwicklungen (**S**ocietal, **T**echnological, **E**conomical, **E**cological and **P**olitical) ermöglichte eine Suche auf gesamtgesellschaftlicher Ebene, d.h. soziale, technische, wirtschaftliche, umweltbezogene und politische Trends. Dabei wurden aktuelle Studien des Fraunhofer ISI berücksichtigt, insbesondere Foresight Fraunhofer – Zukunftsthemen für die angewandte Forschung (Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung 2019), VDMA Future Business (VDMA 2021), RIBRI – Radical innovation breakthrough inquirer (Fraunhofer ISI 2021a) und BOHEMIA - Beyond the Horizon (Weber et al. 2017). Erfahrungen aus verschiedenen Projekten mit regionalem Fokus sind ebenfalls eingeflossen.

Der zunächst möglichst offenere Radius der Suche von Entwicklungen war entscheidend, um auch Signale für Veränderungen jenseits von Bekanntem in Bezug auf Zukunftserwartungen innerhalb der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol zu erkennen, da unser Wahrnehmen durch Wahrnehmungsverzerrungen beeinflusst ist. Hierfür waren verschiedene regionale Stakeholder sowie – wenn es um eine Art „neutrale“ oder „offene“ Sicht ging – auch externe Akteure notwendig. Daher wurde in der Erstellung der ersten Übersicht der Trends (Longlist) das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI eingebunden. Wichtiger Bestandteil der Trendanalyse war die Bewertung der identifizierten Trends hinsichtlich ihrer Relevanz für den Betrachtungsgegenstand sowie deren Auswahl (Shortlist, Tabelle 1) für die weitere Analyse (Sense-Making). Das geschah in einem interaktiven Prozess mit der Steuerungsgruppe.

Tabelle 1: Shortlist mit 19 Trends

	NEUE FORMEN DER GESUNDHEIT: Die Gesellschaft in Industrieländern hat ein stetig steigendes Gesundheits- und Fitnessbewusstsein. Verschiedene Ernährungsformen mit nur teilweiser medizinischer Notwendigkeit verbreiten sich zunehmend. Zudem streben digitale Gesundheitstechnologien eine Verbesserung und Optimierung des menschlichen Körpers und seiner Leistungsfähigkeit an.
	FACHKRÄFTEMANGEL: Durch den demografischen Wandel, das veränderte Bildungsverhalten im Sinne eines Strebens nach höherer Allgemeinbildung sowie veränderte Anforderungen an die Qualifikation der Arbeitskräfte wird der Fachkräftemangel in Zukunft kritischer. Auch die veränderte Wahrnehmung der Attraktivität des Standorts kann eine Ursache für Fachkräftemangel sein.
	NACHHALTIGE PRODUKTION UND WERTSCHÖPFUNGSKETTEN: Eine typische Wertschöpfungskette reicht von der Rohstoffbeschaffung bis zur Entsorgung, über Lieferanten, Hersteller, Einzelhändler, Verbraucher und andere Akteure. In nachhaltigen Prozessen gibt es keine Auf- und Abwärtsströme mehr, sondern ein Netzwerk von Interaktionen und Wertaustausch.
	VIELE FAMILIENGEFÜHRTE KLEINUNTERNEHMEN: Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen in Südtirol sind Klein- und Mittelunternehmen. Für sie spielen Themen wie familiengetriebene Innovations- und Wachstumsstrategien oder Governance eine große Rolle. Kleine und mittlere Unternehmen können zudem vom Fachkräftemangel zuerst betroffen sein.
	SHARING ECONOMY GEWINNT AN BEDEUTUNG: Durch Internet, Smartphones und die zunehmende Digitalisierung von Inhalten gewinnen soziale Aktivitäten wie Teilen, Schenken, Nachbarschaftshilfe und Tauschen an Reichweite und Vielfalt. Produkte und Services werden ohne langfristige Eigentums- und Besitzverhältnisse getauscht, gehandelt oder gemietet.
	INTELLIGENTE KOLLABORATION IN REALLABOREN: Reallabore, Living Labs und Experimentierräume verbinden drei Elemente: die begrenzte Erprobung, die Nutzung rechtlicher Gestaltungsspielräume und aktives regulatorisches Lernen. Reallabore sind dafür da, über Chancen und Risiken von Innovation zu lernen und die richtigen regulatorischen Antworten zu finden.
	3D-DRUCK VERÄNDERT DIE FERTIGUNG: Ein Beispiel für innovative Technologien im Fertigungssektor ist die sogenannte additive Fertigung, der 3D-Druck. Dabei entstehen Objekte durch das Auftragen mehrerer Schichten aufeinander mit Materialien wie Holz, Kunststoff, Metall, Beton, Lebensmitteln oder sogar menschlichen Gewebes.
	ZUNEHMENDE TRANSPARENZ DURCH OPEN DATA: Als Open Data werden Daten bezeichnet, die für jeden frei nutzbar sind. Ziel von Open Data ist es, durch die Bereitstellung von strukturierten Inhalten mehr Transparenz und Zusammenarbeit zu ermöglichen. Dabei sind vor allem solche Fakten relevant, die in strukturierter Form vorliegen oder vorliegen könnten.
	INTELLIGENTE NETZE UND WIRELESS VERÄNDERN INFRASTRUKTUREN: Der Schlüssel zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit im aufstrebenden 5G-Markt besteht darin, 4G-Dienste strategisch zu nutzen und gleichzeitig das End-to-End-Netzwerk zur Unterstützung von 5G zu erweitern. Die Wireless-Netze werden weiter an Bedeutung zunehmen und die Mobilität voll unterstützen.
	NEUE FORMEN DER MOBILITÄT: Es werden zunehmend intelligente Logistiklösungen gefordert, u.a. innovative Geschäftsmodelle und Partnerschaften im Bereich Mobilität; neue Mobilitätslösungen – umweltverträglich, universell verfügbar, effizient organisiert. Ein großes Potenzial für partnerschaftliche Mobilitätslösungen bietet vor allem die Intermodalität.
	WACHSENDE BEDEUTUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARER ENERGIE: Das Erreichen der Energieziele der Europäischen Kommission erfordert die Entwicklung des umweltverträglicheren und effizienteren Energiesystems und den Ausbau der Energieinfrastruktur. Die Systemtransformation umfasst auch den Ansatz der höheren Service- und Dienstleistungsorientierung.

	ALTERNATIVE ANTRIEBSFORMEN AUF DEM VORMARSCH: Es gibt wachsenden politischen und gesellschaftlichen Widerstand gegen den verbrennungsmotorbasierten Verkehr. Neben der Elektromobilität wird Wasserstoff an Bedeutung gewinnen, mit einer zentralen Rolle für die Treibhausgasneutralität aller energieverbrauchenden Sektoren, insbesondere Verkehr und Industrie.
	WACHSENDE ANWENDUNGSPOTENZIALE SMARTER SENSOREN: Ein Smart-Sensor ist ein Sensor, der neben der eigentlichen Messgrößenerfassung auch die komplette Signalaufbereitung und Signalverarbeitung übernimmt. Statt „Big Data“ wird „Smart Data“ geliefert. Smarte Sensoren sind ein unverzichtbarer Bestandteil der Cyber-Physischen Systeme (CPS).
	VERZAHNUNG VON VIRTUELLER UND REALER WIRTSCHAFT: Die Verzahnung von virtueller und realer Wirtschaft hat seinen Ausgangspunkt in virtuell basierten Geschäften, z. B. im E-Commerce Bereich. Heute erleben wir eine immer bessere Verknüpfung von virtuellen Systemen mit der Realität.
	WACHSENDES POTENZIAL DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ: Bei Künstlicher Intelligenz handelt es sich um Softwaresysteme, die menschliche Intelligenz nachbilden. Dabei sind folgende Kernschritte inbegriffen: Wahrnehmen, Verstehen, Handeln und Lernen. Darin umfasst sind das Machine Learning sowie die Spracherkennung.
	PARADIGMA DES WIRTSCHAFTSWACHSTUMS IM WANDEL: Politik- und Wirtschaftswissenschaften nehmen an, dass in erster Linie wirtschaftliches Wachstum zu einer Anhebung des gesamtgesellschaftlichen Wohlstands führt. Themen, wie "soziale Verantwortung", "Lebensqualität" und "qualitatives Wachstum" gewinnen jedoch zunehmend an Bedeutung.
	LOKALE UMWELTBELASTUNG: Produktionsprozesse und Verkehr sind oft Verursacher lokaler Umweltbelastung, u.a. Verschmutzung von Wasser, Luft und Boden sowie Lärmbelästigung und Gesundheitsgefährdung durch den damit einhergehenden Straßen- und Luftverkehr sowie den Fertigungsprozess an sich.
	RÜCKGANG DER BIODIVERSITÄT: Biodiversität ist die Vielfalt der Arten, der Organismengemeinschaften und der genetischen Vielfalt. Sie beeinflusst die landwirtschaftlichen Systeme in vielerlei Hinsicht positiv. Die ökonomisch optimierte Landwirtschaft trägt zum Verlust der Biodiversität bei, z. B. durch Landnutzungsänderungen und Monokulturen.
	ZUNAHME EXREMER WETTERBEDINGUNGEN: Der Klimawandel führt zu Wetterphänomenen, die in ihrer Intensität stark zunehmen. Einerseits gibt es mehr extreme Niederschläge mit teils verheerenden Überschwemmungen, und andererseits gibt es häufiger Monate mit Dürre und zu wenig Regen. Dies zwingt vor allem die konventionelle Landwirtschaft zu Veränderungen.

Quelle: Fraunhofer ISI

Im Rahmen des Sense-Making wurden diese unterschiedlichen Trends in einen gemeinsamen Kontext des Umfelds der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol gestellt, um die Wechselwirkungen der Trends und ihre Implikation auf Südtirol sowie ihre Entwicklungen im regionalen Kontext zu analysieren. Die aktuellen Themen sowie regionale Stärken fanden dabei besondere Berücksichtigung. Folgende Kernfragen standen dabei im Fokus:

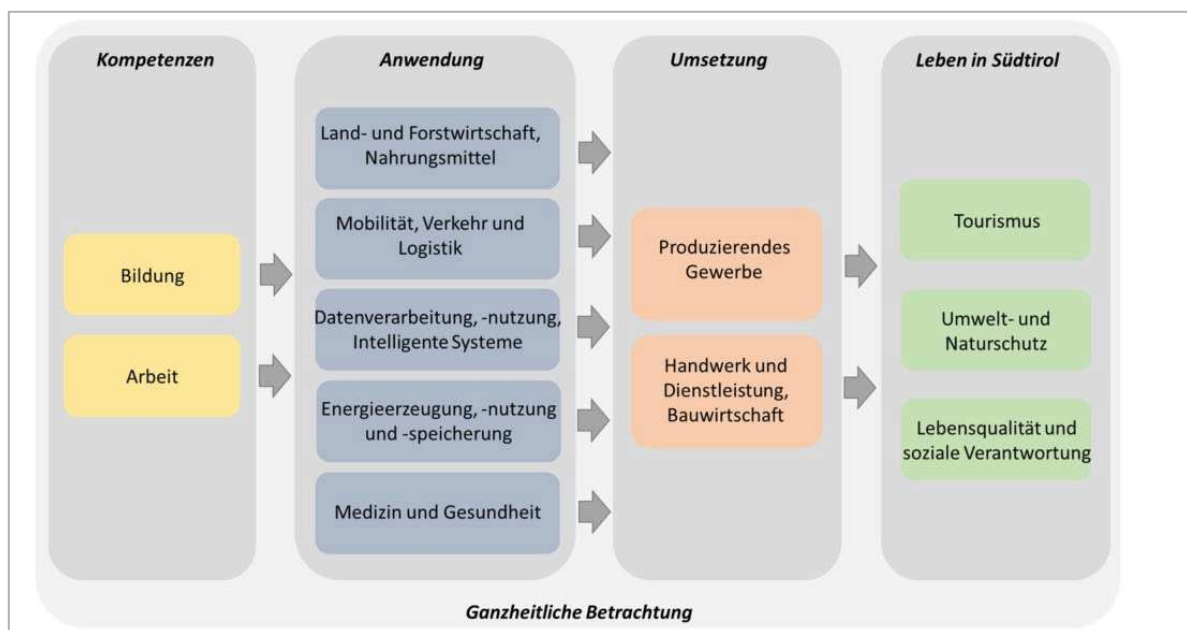
- Welche Bereiche sind von den im Trend beschriebenen Entwicklungen heute bzw. zukünftig betroffen?
- Welche Kompetenzen und/oder Technologien sind in Südtirol bereits vorhanden, um diesen Trend zu adressieren?

- Welche Kompetenzen und/oder Technologien müssen noch aufgebaut werden?
- Wie stark ist insgesamt der Einfluss des Trends auf Südtirol heute und zukünftig?

Ca. 30 teilnehmende Expertinnen und Experten hatten die Möglichkeit, ihre Bewertungen abzugeben und Implikationen abzuleiten sowie aufgrund der Bewertung anderer eigene Einschätzung nochmals zu überarbeiten. Die damit angeregte Selbstreflexion war spezifisch auf die Entwicklungen im Umfeld von Südtirol und die gleichzeitige Weiterentwicklung auf regionaler Ebene ausgelegt.

Das Ergebnis der Befragung war eine Aufstellung zukunftsrelevanter Themen mit hohem Potenzial für Südtirol. Diese Themen ließen sich in vier Kategorien einordnen: vorhandene und notwendige Kompetenzen, Anwendungsbereiche mit Innovationspotenzial, Umsetzung in den Unternehmen sowie das Leben in Südtirol.

Abbildung 7: Ergebnisse der Trendanalyse im Überblick – relevante Bereiche mit Innovationspotenzial

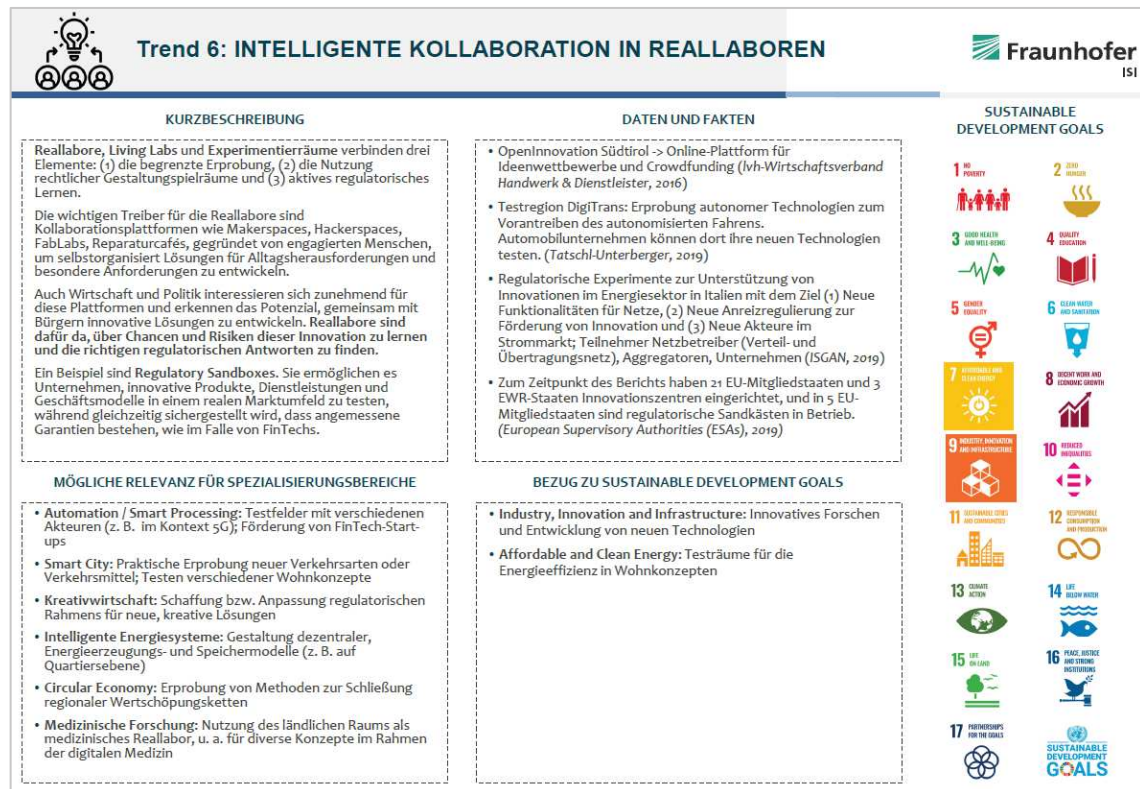


Quelle: Fraunhofer ISI

Um darüber hinaus den Nutzen für Strategieprozesse auf regionaler Ebene zu erhöhen, wurde eine Trendbasis erstellt, aufbereitet in Form von einem Set an Trendkarten (Abbildung 8), das die Autonome Provinz Bozen – Südtirol und die regionalen Akteure zukünftig in unterschiedlichen Strategieprozessen wie Szenarienentwicklung, Roadmapping oder Produkt-/Ideenentwicklung einsetzen können. Einzelne Trends wurden wie folgt dargestellt (s. Anhang): (1) Kurzbeschreibung der Entwicklungen und wichtiger Themen, (2) Daten und Fakten auf verschiedenen Ebenen – europäischer, nationaler und

ggf. regionaler Ebene, (3) Möglicher Bezug zu den Spezialisierungsbereichen sowie (4) Bezug zu SDGs (s. Querschnittsbereich Nachhaltigkeit).

Abbildung 8: Beispiel einer Trendkarte aus dem Strategieprozess



Quelle: Fraunhofer ISI

5 Querschnittsfelder

Bei der Identifizierung der Spezialisierungsbereiche wurde deutlich, dass es einige Themen gibt, die einen **übergreifenden Charakter** haben, impulsgebend sind, bzw. eine **Basiskompetenz für alle Spezialisierungsbereiche** darstellen. Dies führte zur Identifikation von vier Querschnittsfeldern: Nachhaltigkeit und Digitalisierung, die gerade auch im europäischen Kontext eine besondere Rolle spielen, Kreativwirtschaft sowie Aus- und Weiterbildung. Die **Querschnittsfelder** entstanden durch das Zusammendenken von Konzepten aus unterschiedlichen Branchen und Technologiebereichen und werden bei der Implementierung der RIS3 **in jedem Spezialisierungsbereich mitgedacht**, insbesondere bei der Umsetzung der entwickelten Maßnahmen.

5.1 Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige Entwicklung steht seit vielen Jahren im Mittelpunkt der europäischen Politik. Der Europäische Green Deal hat eine nachhaltige EU-Wirtschaft zum Ziel, aber auch andere EU-Verträge erkennen die wirtschaftliche, soziale und umweltpolitische Dimension der Nachhaltigkeit an. **Nachhaltige Entwicklung ist eine Querschnittsaufgabe**. Dabei geht es darum, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht mehr befriedigen können. „Ein Leben in Würde für alle mit den auf diesem Planeten vorhandenen Ressourcen, das sich durch wirtschaftlichen Wohlstand, Effizienz, friedfertige Gesellschaften, soziale Inklusion und Verantwortung für die Umwelt auszeichnet, ist die Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung“ (EUR-Lex). In diesem umfassenden Konzept kommen wirtschaftliche, soziale und ökologische Aspekte zum Tragen (Europäische Kommission). Eine nachhaltige Entwicklung in unterschiedlichen Bereichen umzusetzen, stellt für die europäischen Gesellschaften immer noch eine große Herausforderung dar.

Die 2015 von den Staats- und Regierungschefs verabschiedete Agenda 2030 der Vereinten Nationen bildet einen Rahmen für nachhaltige Entwicklung. Damit werden **17 Ziele für nachhaltige Entwicklung festgelegt** (United Nations 2021; Vereinte Nationen 2021b), die den drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung Rechnung tragen: der wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Dimension. Sie enthalten konkrete Zielsetzungen für die nächsten 15 Jahre, unter anderem für:

- Menschliche Würde,
- Regionale und globale Stabilität,
- Eine gesunde Umwelt,

- Gerechte und widerstandsfähige Gesellschaften,
- Florierende Volkswirtschaften.

Sie fördern die Annäherung zwischen den EU-Ländern, innerhalb von Gesellschaften und mit anderen Weltregionen.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der RIS3 sind folgende Ziele für die nachhaltige Entwicklung von besonderer Relevanz (Vereinte Nationen 2021b):

- **Ziel 2: Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern.**



Es ist an der Zeit, darüber nachzudenken, wie wir unsere Lebensmittel anbauen, handeln und konsumieren. Wenn richtig gehandelt wird, können Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei nahrhafte Lebensmittel für alle liefern und ein angemessenes Einkommen generieren, während sie gleichzeitig eine auf die Menschen ausgerichtete ländliche Entwicklung unterstützen und die Umwelt schützen.

- **Ziel 3: Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern.**



Die Gewährleistung eines gesunden Lebens und die Förderung des Wohlbefindens in jedem Alter sind für eine nachhaltige Entwicklung von wesentlicher Bedeutung. Es wurden bedeutende Fortschritte bei der Erhöhung der Lebenserwartung und der Verringerung der Kinder- und Müttersterblichkeit erzielt, aber die Erreichung des Ziels von weniger als 70 Todesfällen unter Müttern pro 100.000 Geburten bis 2030 erfordert Verbesserungen in der qualifizierten Geburtspflege.

- **Ziel 4: Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern.**



Eine qualitativ hochwertige Bildung ist die Grundlage, um nachhaltige Entwicklung zu schaffen. Neben der Verbesserung der Lebensqualität kann der Zugang zu integrativer Bildung dazu beitragen, Menschen mit den notwendigen Werkzeugen auszustatten, um innovative Lösungen für die größten Probleme der Welt zu entwickeln.

- **Ziel 7: Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern**



Energie ist für fast jede große aktuelle Herausforderung von zentraler Bedeutung. Ob es um Arbeitsplätze, Sicherheit, Klimawandel, Nahrungsmittelproduktion oder Einkommenssteigerung geht: der Zugang zu Energie für alle ist unerlässlich. Auf dieses Ziel hinzuwirken ist besonders wichtig, da es mit anderen Zielen für nachhaltige Entwicklung verknüpft ist. Einen Schwerpunkt auf den universellen Zugang zu Energie, höhere Energieeffizienz und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien durch neue Wirtschafts- und Beschäftigungsmöglichkeiten zu legen, ist von entscheidender Bedeutung für die Schaffung nachhaltigerer und integrativer Gemeinschaften und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Umweltfragen wie dem Klimawandel.

- **Ziel 8: Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern**



Rund die Hälfte der Weltbevölkerung lebt noch immer von etwa 2 US-Dollar pro Tag bei einer globalen Arbeitslosenquote von 5,7 %, und an vielen Orten garantiert ein Arbeitsplatz nicht, der Armut zu entkommen. Ein Umdenken und eine Neuausrichtung unserer Wirtschafts- und Sozialpolitik zur Beseitigung der Armut ist erforderlich.

- **Ziel 9: Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen**



Investitionen in die Infrastruktur – Verkehr, Bewässerung, Energie sowie Informations- und Kommunikationstechnologie – sind entscheidend für eine nachhaltige Entwicklung und für die Stärkung der Gemeinschaften in vielen Ländern. Es ist seit langem bekannt, dass steigende Produktivität und Einkommen sowie die Verbesserung der Gesundheits- und Bildungsergebnisse Investitionen in die Infrastruktur erfordern.

- **Ziel 11: Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.**



Städte sind Drehscheiben für Ideen, Handel, Kultur, Wissenschaft, Produktivität, soziale Entwicklung und vieles mehr. Städte haben es den Menschen im besten Fall ermöglicht, sich sozial und wirtschaftlich zu entwickeln. Da die Zahl der Menschen, die in Städten leben, bis 2030 auf 5 Milliarden Menschen ansteigen soll, ist es wichtig, dass effiziente

Stadtplanungs- und Managementpraktiken vorhanden sind, um den Herausforderungen der Urbanisierung zu begegnen.

- **Ziel 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen**



Bei nachhaltigem Konsum und nachhaltiger Produktion geht es um die Förderung der Ressourcen- und Energieeffizienz, einer nachhaltigen Infrastruktur und die Bereitstellung des Zugangs zur Grundversorgung, grüner und menschenwürdiger Arbeitsplätze und einer besseren Lebensqualität für alle. Ihre Umsetzung trägt dazu bei, allgemeine Entwicklungspläne zu verwirklichen, künftige wirtschaftliche, ökologische und soziale Kosten zu senken, die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und die Armut zu verringern.

- **Ziel 13: Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen**



Der Klimawandel betrifft heute jedes Land auf allen Kontinenten. Er wirkt sich negativ auf die Volkswirtschaften und das Leben jedes Einzelnen aus, wofür Menschen, Gemeinden und Länder schon heute und auch in Zukunft zahlen. Die Wetterverhältnisse ändern sich, der Meeresspiegel steigt, die Wetterereignisse werden immer extremer und die Treibhausgasemissionen erreichen heute die höchsten Werte in der Geschichte. Ohne entsprechende Maßnahmen dürfte die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Welt in diesem Jahrhundert 3 °C überschreiten. Am stärksten betroffen sind die Ärmsten und Schwächsten.

- **Ziel 15: Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen.**



Wälder bedecken 30,7 % der Erdoberfläche und stellen nicht nur Ernährungssicherheit und Schutzraum zur Verfügung, sondern sind auch für den Kampf gegen den Klimawandel, den Schutz der biologischen Vielfalt und für indigene Bevölkerungsgruppen von entscheidender Bedeutung. Durch den Schutz der Wälder werden wir auch in der Lage sein, die Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen zu stärken und die Bodenproduktivität zu steigern.

- **Ziel 17: Umsetzungsmittel stärken und die Globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung mit neuem Leben füllen**



Eine erfolgreiche Agenda für nachhaltige Entwicklung erfordert Partnerschaften zwischen Regierungen, dem Privatsektor und der Zivilgesellschaft. Diese integrativen Partnerschaften, die auf geteilten Prinzipien, Werten und einer gemeinsamen Vision entlang gemeinsamer Ziele basieren, die Menschen und den Planeten in den Mittelpunkt stellen, sind auf globaler, regionaler, nationaler und lokaler Ebene notwendig.

Südtirols Netzwerk für Nachhaltigkeit (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021f), eine von der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol und vom Ministerium für Arbeit und Sozialpolitik unterstützte Initiative hat sich zum Auftrag gesetzt, die 17 Ziele für die nachhaltige Entwicklung in Südtirol bekannt zu machen und deren Zusammenspiel und Bedeutung – global und für Südtirol – aufzuzeigen. Zudem soll die Zivilbevölkerung, d.h. Vereine, Organisationen und Gruppen, rund um diese Ziele vernetzt werden, im Sinne einer konstruktiven und wertschätzenden Auseinandersetzung. Die Netzwerkpartnerinnen und Netzwerkpartner sind Südtiroler Organisationen, Vereine und Gruppen, die als gemeinsames Ziel die Umsetzung der SDGs in Südtirol haben.

Im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung ist die EU gut aufgestellt und gilt als Vorreiter bei der Umsetzung der Agenda 2030 der Vereinten Nationen. Die Ziele für nachhaltige Entwicklung schlagen sich in den Prioritäten der Europäischen Kommission nieder, u.a. gemäß dem Europäischen Green Deal will Europa „der erste klimaneutrale Kontinent sein, indem es eine moderne, ressourceneffiziente Wirtschaft aufbaut“ (European Commission). Der **Europäische Green Deal** umfasst einen Aktionsplan zur Förderung einer effizienteren Ressourcennutzung durch den Übergang zu einer sauberen und kreislaforientierten Wirtschaft sowie zur Wiederherstellung der Biodiversität und zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung. Hierzu sollen alle Wirtschaftssektoren einen Beitrag leisten (European Commission), u.a. durch:

- Investitionen in neue, umweltfreundliche Technologien,
- Unterstützung der Wirtschaftssektoren bei Innovationen,
- Einführung umweltfreundlicherer, kostengünstigerer und gesünderer Formen des privaten und öffentlichen Verkehrs,
- Dekarbonisierung des Energiesektors,
- Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden,
- Zusammenarbeit mit internationalen Partnern zur Verbesserung weltweiter Umweltnormen.

Eine der wichtigsten Maßnahmen zur Umsetzung der Agenda 2030 ist die durchgängige Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele in allen EU-Strategien und -Initiativen und Orientierung an nachhaltiger Entwicklung als wesentlichem Leitgrundsatz für alle Politikbereiche der EU. Dies betrifft auch die Weiterentwicklung der RIS3.

Unter dem Titel „**Everyday for future - Gemeinsam für die Nachhaltigkeit**“ wurde am 29. Juli 2021 das kurz zuvor von der Landesregierung beschlossene **Strategiepapier zur Nachhaltigkeit** vorgestellt (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021d). In dem Kontext wurde eine Potenzialanalyse angestoßen, um einen möglichen Beitrag für mehr Nachhaltigkeit einzelner Sektoren und Bereiche, aber auch jeden einzelnen Bürgers herauszufinden. In der Folge sollen dieser Potenzialanalyse konkrete Maßnahmen folgen. Die Wirtschaftsverbände erklärten sich bereit, sich in den einzelnen Sektoren auf bestimmte gemeinsame Ziele zu verständigen und diese dann auch gemeinsam zu verfolgen. Neben dem Fokus auf den ökologischen Aspekt der Nachhaltigkeit unterstreichen sie zugleich die Bedeutung der ökonomischen und sozialen Komponente. Der Südtiroler Wirtschaftsring sowie die Wirtschaftsverbände erklärten die Bereitschaft, ihren Beitrag zu leisten. Ein wichtiger Ansatz bei der Nachhaltigkeitsstrategie ist die kontinuierliche Messung, Evaluierung und Anpassung der Strategie, unter Einbeziehung verschiedener Stakeholder. Das Landesinstitut für Statistik (ASTAT Landesinstitut für Statistik) stellt Daten für Südtirol zu den SDGs auf einer eigenen Berichtsplattform bereit. Einen wichtigen Beitrag zur Evaluierung der Daten leistet auch die vorliegende RIS3.

5.2 Digitalisierung

Die **Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft bedeutet einen grundlegenden Wandel**, der zunehmend nicht nur den informationstechnischen Sektor erfasst, sondern auch andere, klassische Branchen. Auf Basis von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bietet die Digitalisierung erhebliche Potenziale zur Effizienzsteigerung und Senkung von Transaktionskosten in praktisch allen relevanten gesamtwirtschaftlichen Bereichen. Die Verfügbarkeit über Daten – nicht nur über Kunden- und Geschäftsprozesse, sondern durch die zunehmende Verbreitung intelligenter Sensorik auch über Maschinen, Geräte und Infrastrukturen ist dabei entscheidend (Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie 2021). Insbesondere die Möglichkeit der Verknüpfung von Daten in Echtzeit und der Vernetzung zahlreicher Geräte (Internet der Dinge) hat Effizienzpotenziale und weitere externe Effekte. Es handelt sich hier um einen transversalen Bereich, der sich auf viele andere Bereiche auswirkt. Und zwar auf all jene, in denen „smart“ zum Thema wird (z. B. Mobilität, Wartung, Tourismus, Landwirtschaft, Gesundheit, Umwelt und Klima, Bildung u. v. m.). Zwar sind die Impacts der Digitalisierung so-

wohl im wirtschaftlichen als auch im gesamtgesellschaftlichen Kontext nicht exakt messbar, der Verbreitungsgrad digitaler Technologien in der Wirtschaft, im öffentlichen und privaten Bereich kann jedoch gemessen werden (Beckert et al. 2020).

Auch der Effekt der Digitalisierung auf die Produktivitätsentwicklung lässt sich gesamtwirtschaftlich nicht genau messen. Es gibt jedoch verschiedene Thesen, wie digitale Technologien die Produktivität von Industrie und Unternehmen beeinflussen können. So spielt die Digitalisierung eine Rolle bei der Produktivität, dem Output und dem Input (Rammer et al. 2018). Durch digitale Technologien können Produktionsprozesse von Betrieben neu ausgerichtet bzw. automatisiert werden und sind somit effizienter. Ebenso können Informationsaustausch und Interaktion mit Kunden, Zulieferern und Partnern durch digitale Technologien effizienter gestaltet werden. Hier ergeben sich insbesondere Veränderungen beim Input. Ebenso ergeben sich durch die Digitalisierung weitreichende Möglichkeiten für gänzlich neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle, die neue Werte schaffen und in den Output einfließen (Beckert et al. 2020).

Insgesamt lassen sich folgende **übergreifende Anwendungsbereiche** identifizieren, in denen gesamtgesellschaftliche Wirkungen des Einsatzes spezifischer Technologien analysiert werden könnten (Kroll et al. 2017):

- Digitalisierung des Innovationsprozesses,
- Digitalisierung des Produktionsprozesses,
- Digitalisierung von Wertschöpfungsketten und -systemen,
- Digitalisierung von Kommerzialisierung und Marketing,
- Digitalisierung nicht-wirtschaftlicher sozialer Interaktionen,
- Digitalisierung der Nachfrageartikulation.

Die Vielzahl dieser verfügbaren Daten (Big Data) ermöglicht es, im Unternehmen oder unternehmensübergreifend über gänzlich neue digitale Geschäftsmodelle nachzudenken (Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie 2021). Als Big Data werden große Datenmengen bezeichnet, die schnell und aus vielfältigen Quellen generiert werden können, beispielsweise durch Sensoren, Satellitenbildern oder GPS-Signalen.

Die Digitalisierung ist ein Querschnittsthema von zentraler Bedeutung für Südtirol, da in diesem Kontext Südtirol vor diversen Herausforderungen steht. Die **Leitlinien für die digitale Entwicklung Südtirols SD 2020** sehen daher folgende Handlungsfelder vor (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2015b):

- **Digitale Infrastruktur:** Ein flächendeckendes, schnelles und ultraschnelles Breitbandnetz, die Konsolidierung der Data Center und vereinheitlichte IT-Dienste für die öffentliche Verwaltung sind die wichtigsten Voraussetzungen, um die Entwicklung Südtirols voranzutreiben. Diese Basis-Infrastrukturen erweisen sich als grundlegend, um Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und der öffentlichen Verwaltung den Zugang zur digitalen Welt zu erleichtern, moderne Kommunikationsformen zu nutzen und Verwaltungsabläufe zu optimieren.

Zielsetzungen:

- Ausbau des Standort- und Wettbewerbsfaktors,
 - kompakte, effektive und vereinheitlichte IT-Technik für die öffentlichen Verwaltungen,
 - Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft.
- **Digitale Verwaltung:** Grundvoraussetzung für eine effiziente und innovative Verwaltung ist die Dienstleistungsorientierung und Bürgernähe. Innovativ verwalten mit mehr Effizienz bedeutet dabei, ein auf die Bedürfnisse der Verwaltung selbst sowie auf die Anforderungen der Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen abgestimmtes Dienstleistungsangebot zu schaffen. Die modernen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) legen dabei ein solides Fundament für ein effizientes und nachhaltiges Verwaltungshandeln, das die Chancen der digitalen Welt zielgerichtet nutzt. Sie reduzieren Kosten und verbessern die Effektivität.

Zielsetzungen:

- innovativer verwalten mit mehr Effizienz,
- online schneller, transparenter und näher am Bürger,
- gezielter Einsatz von Ressourcen,
- interne und externe Vernetzung,
- bürokratische Entlastung durch verbesserten Ressourceneinsatz,
- neue Formen der Partizipation,
- Ausbau informationstechnischer Infrastruktur und Integration der Anwendungen,
- Realisierung von telemedizinischen Diensten,

- Einführung von nationalen und internationalen Kommunikationsstandards im Gesundheitswesen,
- Online-Transaktionen im Gesundheits- und Sozialbereich.

Öffentliche Register sind einer der Grundpfeiler der öffentlichen Verwaltung. Die dort vorhandenen Daten stellen oftmals notwendige Bestandteile digitaler Bürgeridentitäten dar, die bereits in vielen europäischen Ländern eingeführt wurden (bspw. Estland) oder kurz vor der Einführung stehen. Die Integrität solcher Register dient daher dem Schutz digitaler Identitäten. Die klassischen technischen und organisatorischen Sicherheitsmaßnahmen konnten in der Vergangenheit nicht immer eingehalten werden (KPMG Security Services GmbH 2020). Die stärkere Nutzung der Blockchain-Technologie zur Absicherung öffentlicher Register ist daher denkbar.

- **Digitale Wirtschaft:** Eine verstärkte Digitalisierung der lokalen Unternehmen eröffnet zahlreiche Chancen: Unternehmensabläufe werden rationalisiert, neue Geschäftsbereiche durch Internet-Marketing und E-Commerce erschlossen. Digitale Kommunikationskanäle für den grenzüberschreitenden Austausch erschließen sich. Neue Geschäftsbereiche und flexible, familienfreundliche Arbeitsformen wie Telearbeit oder Heimarbeitsplätze werden geschaffen, hochqualifizierte Arbeitsplätze können von der Stadt in den ländlichen Raum verlegt werden. Dies sichert nachhaltig die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Betriebe sowie die wirtschaftlich und sozial ausgewogene Entwicklung des ländlichen Raumes.

Zielsetzungen:

- Schaffung von Rahmenbedingungen zur Stärkung von Wettbewerbsfähigkeit, Marktposition, Innovationskraft und Wachstum der lokalen Unternehmen,
- Förderung des digitalen Wandels und der digitalen Innovation in Unternehmen,
- Schaffung von Rahmenbedingungen für die Erschließung neuer Wachstumsmärkte,
- Förderung der Konsolidierung und des Ausbaus des IKT-Sektors,
- Schaffung von Rahmenbedingungen für den Ausbau des Internet-Marketings, von E-Commerce und von digitalen Ökosystemen
- Unterstützungsmaßnahmen zur Schaffung von qualitativ hochwertigen Arbeitsplätzen, insbesondere im ländlichen Raum.

- **Digitale Bildung:** Die digitale Bildung ist ein wichtiges Handlungsfeld im Strategieplan "Südtirol Digital 2020" angesichts der fortschreitenden Digitalisierung. Es gilt die digitalen Kompetenzen auszuweiten und die Menschen auf diesem Weg zu begleiten. Dabei geht es um Bildung im weitesten Sinn, nicht nur um die Schule, sondern auch um die Erwachsenenbildung, um Senioren und Menschen, die keinen Zugang zu modernen Kommunikations- und Informationstechnologien haben. Ziel ist ein sinnvoller, verantwortungsbewusster und kritischer Umgang mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien.

Zielsetzungen:

- Förderung der digitalen Kompetenzen der Bevölkerung,
 - Gewährleistung der digitalen Inklusion,
 - Qualifizierung junger Menschen für den Arbeitsmarkt,
 - Professionalisierung der Führungskräfte sowie von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Unternehmen und öffentlicher Verwaltung,
 - Förderung eines Unterrichts, der zur sinnvollen und verantwortungsvollen Nutzung der digitalen Medien befähigt.
- **IT-Governance:** Sämtliche Verfahren müssen die höchstmögliche Sicherheit zum Schutz der Daten der Bürgerinnen und Bürger sowie der öffentlichen Verwaltung gewährleisten. Auch eine Anpassung der Rechtsvorschriften ist erforderlich. Einerseits dürfen gesetzliche Regelungen nicht die Optimierung von Verwaltungstätigkeiten durch den Einsatz von IKT verhindern, andererseits muss eine verbindliche Rechtssicherheit bei der Entwicklung und Nutzung von digitalen Systemen gewährleistet sein. Um eine abgestimmte Planung und Steuerung der Digitalisierung zu gewährleisten, ist die Einrichtung behördenübergreifender Gremien und Arbeitsgruppen notwendig.

Zielsetzungen:

- Vertrauen der Bevölkerung in der Anwendung der E-Services stärken,
- Gewährleistung von Datenschutz und -sicherheit,
- Anpassung von Rechtsnormen, welche die Verwaltung mit Hilfe der Digitaltechnik entbürokratisieren und effizienter gestalten,
- integrierte Planung und Steuerung des öffentlichen IT-Bereiches.

Die Blockchain-Technologie birgt nicht nur ein beträchtliches Potenzial in der Optimierung von Geschäftsprozessen, sondern könnte auch bei der Vertrauensbildung

eingesetzt werden. Mithilfe von digitalen Regelwerken, sogenannten Smart Contracts, könnten Verwaltungen, Institutionen und Unternehmen die Einhaltung von Vertragsbedingungen überwachen und Folgeprozesse anstoßen (Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML 2018). Hierzu bedarf es einer sicheren Rechtsgrundlage, insbesondere bezüglich der Rechtssicherheit Blockchain-basierter Transaktionen. Da die Technologie in der Anfangsphase ihrer Entwicklung steht und eine Vielzahl von Akteuren an Neu- und Weiterentwicklungen arbeitet, ist zudem eine Interoperabilität unterschiedlicher Blockchain-Anwendungen noch zu gewährleisten.

- **Open Data:** Als offene Datensätze – sog. Open Data – können sie Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen zur freien Nutzung zur Verfügung gestellt werden. Von den sogenannten öffentlichen Daten sind aber all jene Datenbestände des öffentlichen Sektors ausgeschlossen, die Informationen beinhalten, deren Verbreitung die Privatsphäre, das Urheberrecht oder die öffentliche Sicherheit verletzen würde. Diese Daten liegen nicht im Interesse öffentlicher Belange und deshalb dürfen sie von den öffentlichen Stellen nicht öffentlich verbreitet werden.

Zielsetzungen:

- Förderung der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen an den Entscheidungsprozessen der Verwaltung,
- Begünstigung des Wirtschaftswachstums durch die Wiederverwendung dieser Daten.

Diese Leitlinien sind in einem **nationalen und europäischen Kontext** eingebunden:

- Mit dem Gesetzesdekret zum Wachstum 2.0 wurden in der „Digitalen Agenda Italien“ eine Reihe von Maßnahmen und Vorgaben zur Entwicklung von Technologien und Innovationen im IKT-Bereich und zur Förderung der digitalen Wirtschaft in Italien festgelegt (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2015b), mit dem Ziel, das Wirtschaftswachstum anzukurbeln. Die Digitale Agenda Italien orientiert sich an den Vorgaben der Digitalen Agenda Europa und legt die staatlichen Leitlinien und Schwerpunkte der digitalen Entwicklung in Italien fest. Als wichtigste Schwerpunkte sind definiert:
 - Einheitliche digitale Identität samt Bürgerausweis,
 - Nationales Melderegister (anagrafe nazionale della popolazione residente),
 - Elektronische Zahlungen,
 - Digitale Verwaltung und Open Data,

- Digitaler Unterricht,
- Digitale Sanität,
- Überwindung der digitalen Spaltung der Bevölkerung,
- Digitale Justiz,
- Forschung, Innovation und Smart Communities.

Im November 2014 verabschiedete das italienische Ministerratspräsidium zudem einen neuen Breitbandplan und eine Strategie für das digitale Wachstum in Italien.

Am 9. März 2021 präsentierte die Kommission eine Zielvorstellung und Wege für den digitalen Wandel in Europa bis 2030 (Europäische Kommission 2020a, 2021b). Diese Zielvorstellung dreht sich um vier Kernpunkte:

- **Kompetenzen:** IKT-Expertinnen und Experten (20 Millionen mit tendenziellem Geschlechtergleichgewicht) und digitale Grundkompetenzen (mind. 80 % der Bevölkerung);
- **Sichere und nachhaltige digitale Infrastruktur:** Konnektivität (Gigabit für alle, 5G überall), Avantgarde-Halbleiter (Verdopplung des EU-Anteils an der weltweiten Produktion), Daten – Edge Computing und Cloud (10.000 hochsichere klimaneutrale Rechenzentren) sowie Informatik (erster Computer mit Quantenbeschleunigung);
- **Digitaler Wandel in Unternehmen:** Technologieübernahme (75 % der EU-Unternehmen nutzen Cloud/KI/Big Data), Innovatoren (Förderung von Skaleneffekten und Finanzierung zur Verdoppelung der Zahl der Startups mit Wert über 1 Mrd. Euro in der EU) und Nachzügler (über 90 % der KMU erreichen zumindest ein Basisniveau an digitaler Intensität);
- **Digitalisierung öffentlicher Dienste:** Wesentliche öffentliche Dienste (100 % online), elektronische Gesundheitsdienste (100 % Verfügbarkeit von Patientenakten) und digitale Identität (80 % der Bürgerinnen und Bürger nutzen digitale ID).

Diese vier Bereiche sind ein Teil des europäischen Digitalen Kompasses zur konkreten Umsetzung der digitalen Ambitionen der EU für 2030.

Das Konzept der EU stützt sich auf drei Säulen (Europäische Kommission 2021a, 2021c), damit Europa seine Chancen nutzen und den Bürgerinnen und Bürgern, den Unternehmen und Regierungen die Kontrolle über den digitalen Wandel garantieren

kann: (1) Technologie im Dienste der Menschen, (2) Eine faire und wettbewerbsfähige digitale Wirtschaft und (3) Eine offene, demokratische und nachhaltige Gesellschaft.

Die COVID-19-bedingte Situation hat der Digitalisierung einen Schub verliehen, sodass es in vielen Bereichen schneller zur Umsetzung vorhandener Pläne kam bzw. Testphasen übersprungen worden sind. Dort, wo es keine Pläne gab, musste improvisiert werden, u.a. in den Bereichen Homeoffice, Homeschooling, Gesundheit oder Verwaltung. Vieles wurde möglich, was zuvor noch undenkbar erschien. Eine wichtige Frage bleibt für die nächste RIS3-Periode: Was bleibt, wenn sich die Verhältnisse nach diesem Digitalisierungsschub wieder normalisieren? Sicher ist, dass die Digitalisierung unser tägliches Leben, unsere Arbeit und fast alle gesellschaftlichen Kontexte stärker bestimmen wird als bisher.

5.3 Kreativwirtschaft

Der Wirtschaftszweig der Kreativwirtschaft umfasst in Südtirol alle Kultur- und Kreativunternehmen mit kommerzieller Ausrichtung, die sich mit der Erschaffung und Herstellung sowie dem physischen oder medialen Vertrieb von kreativen und kulturellen Gütern und Dienstleistungen befassen (Psenner 2020). Grundlage jeder kultur- und kreativwirtschaftlichen Tätigkeit ist die Schöpfung von Neuem bzw. der „kreative Akt“, der alle Inhalte, Werke, Produkte, Produktionen oder künstlerischen, literarischen, kulturellen, architektonischen oder gestalterischen Dienstleistungen einbezieht, die den elf Teilmärkten der Kreativwirtschaft zugrunde liegen (Abbildung 9).

Die hohe Bandbreite der Teilmärkte verweist auf drei wichtige Merkmale der Kreativwirtschaft: Erstens ihre **Fragmentierung** und damit auch die Schwierigkeit, die sehr unterschiedlichen Tätigkeitsbereiche zu vergleichen und statistisch zu erfassen, zweitens die breiten **Anknüpfungspunkte der Kreativunternehmen zu anderen Branchen**, und drittens die Herausforderung, dass die Kreativwirtschaft sehr **kleinteilig strukturiert** ist. Der Großteil der Unternehmen ist klein, der Anteil von Kleinstunternehmen und Selbstständigen ist besonders hoch, ebenso die Gründungsdynamik. Dennoch ist ihr Anteil an den Umsätzen und Beschäftigtenzahlen über die letzte Dekade relativ stabil geblieben, was auf eine wichtige Rolle der Kreativakteure in der Gesamtwirtschaft hindeutet.

So weist die Kreativwirtschaft auch über reine Umsatz- und Beschäftigungseffekte hinaus gesamtwirtschaftliche Wirkungen auf. Hierzu gehören erstens **Cross-over-Effekte** durch Innovationen und Wertschöpfung der Kreativwirtschaft über zielgerichtete, gemeinsame Innovationsaktivitäten mit Kunden, Zulieferern und Kooperationspartnern der Kreativunternehmen, mit denen neuartige Produkte, Geschäftsmodelle oder Marktveränderungen entstehen. Zweitens bestehen **Spill-over-Effekte** durch Innovationen und

Wertschöpfung der Kreativwirtschaft über Wissens- und Knowhow-Transfer von der Kreativwirtschaft hin zu ihren Kunden und Zulieferern, die sich auf deren Leistungs-, Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit auswirken. Drittens gibt es **gesellschaftliche Effekte** der Kreativwirtschaft, ausgelöst durch die Nutzung von Kreativprodukten und -dienstleistungen im Kontext sozialer Innovationen oder der Unterstützung von Nachhaltigkeitszielen im Bereich Umwelt, Lebensqualität und sozialem Zusammenhalt, z. B. in Reallaboren und Maker-Spaces, in denen Kreativschaffende zusammen mit Bürgerinnen und Bürgern im Sinne der Co-Creation gemeinsam Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen entwickeln.

Durch den Corona-Lockdown, der die Kreativtätigen besonders hart getroffen hat, ist die Bedeutung der Kreativwirtschaft für die Gesellschaft stärker in das öffentliche Bewusstsein gerückt. Ihre Relevanz geht weit über Unterhaltungsangebote hinaus, wenn es darum geht, mit kreativen Lösungen die Herausforderungen in der Krisenzeit zu meistern.

Abbildung 9: Die 11 Teilbranchen der Kreativwirtschaft



Quelle: Fraunhofer ISI

Eine Vielzahl von Studien, ebenso wie der erste Kreativwirtschaftsbericht Südtirols haben gezeigt, dass die Kreativwirtschaft ein Wachstums- und Innovationsmotor für die Gesamtwirtschaft ist. Dabei ist das Innovationspotenzial der Kreativunternehmen selbst sehr hoch, da der „kreative Akt“ zur Schöpfung von etwas Neuem per se als Innovationsstätigkeit definiert werden kann. Kreativunternehmen wirken aber auch als Katalysator für innovative Produkte und Dienstleistungen anderer Unternehmen. Ihre Vorreiterrolle

zeigt sie insbesondere bei der Anwendung digitaler Technologien, wie im Bereich Games, Augmented und Virtual Reality oder Social Media. Aber auch bei der Erschließung des Innovationspotenzials jenseits von technologischer Entwicklung, zum Beispiel bei Geschäftsmodell- und Prozessinnovationen sowie sozialen Innovation. Kreativunternehmen kommt damit eine wichtige Brückenschlagfunktion zwischen forschungsintensiven technologischen Innovationen einerseits und der Unterstützung der Diffusion von Innovationen in anderen Wirtschaftsbereichen zu. Diese Rolle hat sich mit der Digitalisierung noch verstärkt.

Die Herausforderungen der Digitalisierung sind im Kreativbereich längst Alltag. Die Nutzung mobiler Endgeräte wie Laptop und Smartphone ist unter Kreativbeschäftigten weit verbreitet und hat sie auch zum Vorreiter für neue, flexiblere Formen der Arbeitsgestaltung (z. B. Co-working, neue Arbeitsmodelle), der Zusammenarbeit in virtuellen Teams (z. B. Crowdsourcing, Open Innovation) und für neue Geschäftsmodelle und Marktformen werden lassen. Studien zu den Kompetenzbedarfen für eine digitale Wirtschaft gehen davon aus, dass routinelastige Tätigkeiten in höherem Maß von der Digitalisierung betroffen sein werden als Tätigkeiten, die hohe Führungskompetenz oder Kreativität erfordern, da beide als Schlüsselkompetenzen des Menschen gelten, die er auch auf lange Sicht noch dem Roboter und Künstlicher Intelligenz (KI) voraus haben wird. Entsprechend steigt die Bedeutung der kreativen, schöpferischen Tätigkeiten – dem Kerngeschäft der Kreativwirtschaft – in einer **immer stärker von Digitalisierung, Künstlicher Intelligenz und Robotik geprägten Arbeitswelt**. Das reicht vom Einsatz mobiler Endgeräte und Design-Software über neue digitale Vertriebswege und damit verbundene neue digitale Formate, Märkte und Marktstrukturen bis zu ganz neuen Produktformen, beispielsweise Architektur und Design für virtuelle Welten.

Einer der wichtigsten Technikrends der Digitalisierung für die Kreativwirtschaft ist der Einsatz von Algorithmen zur Analyse großer Datenmengen (Big Data) zur Verhaltensprognose. Zentrale Einsatzfelder sind Marketing und Vertrieb sowie die Individualisierung und Kontextualisierung von Produkten und Dienstleistungen, in denen die Leistungen von Kreativunternehmen eine wichtige Rolle spielen (Kimpeler et al. 2014).

Die kreative Anwendung digitaler Technologien und die Entwicklung digitaler Inhalte – oft in enger Interaktion mit Konsumentinnen und Konsumenten – fördern die Diffusion digitaler Praktiken nicht nur bei den Kreativschaffenden, sondern auch bei ihren Zulieferer- und Kundenbranchen bis hin zu Endanwenderinnen und Endanwendern. Der hohe Anteil immaterieller Produkte in der Kreativwirtschaft insgesamt lässt sie neue Verwertungsmöglichkeiten suchen und die hohe Kooperationsneigung Kreativschaffender trägt zur Öffnung der Wertschöpfungskette für den externen Wissenstransfer im Sinne von „Open Innovation“ bei. Die Personalisierung von Produkten und Diensten mithilfe der

Analyse von Nutzungsdaten ist auch im Kreativsektor in vielen Bereichen, wie des Designs oder der Inhalteproduktion, hoch relevant. Digitale Distributionskanäle wie Streaming und On-Demand bieten einen direkten Zugang zu Kunden. Es gibt Anzeichen dafür, dass die Kreativwirtschaft und die Plattformindustrie zunehmend verschmelzen, so ein White Paper zu Kreativen Disruptionen des World Economic Forums (World Economic Forum 2018).

Zudem bedienen Kreativunternehmen auch nicht-technische Innovationen wie das „Prosumieren“ als neue Form der aktiven Einbindung von Nutzerinnen und Nutzern, Konsumentinnen und Konsumenten sowie Bürgerinnen und Bürgern in frühe Phasen der Wertschöpfung wie Forschung, Entwicklung und Produktion. Das zeigt, dass der Kreativsektor von hoher Bedeutung für die Kompetenzentwicklung in einer digitalen Wirtschaft ist, ebenso für den Wissens- und Innovationstransfer auch in traditionellere Branchen – und in die Gesellschaft insgesamt. Weiterhin ist die Filmförderung in Südtirol kürzlich neu aufgestellt worden und ihre erfolgreiche Umsetzung hat in ganz Italien Vorbildcharakter. So wird mit der Filmförderung kein Tourismuszweck verfolgt, sondern der Fokus liegt auf der Standortentwicklung mithilfe der Schaffung von Arbeitsplätzen und neuen Geschäftsmodellen.

Grundsätzlich tragen Kreativwirtschaftsunternehmen zur Entwicklung von sog. Soft Innovations bei (definiert als kulturelle, ästhetische, soziale Wertschöpfung), die durch intensive Kooperationen an der Schnittstelle verschiedener Branchen und Märkte entstehen (Cross-over-Effekte). Die Kooperationen und die vielfältigen Kundenmärkte der Kreativen fördern den Wissenstransfer zwischen Branchen und erhöhen die Innovationsfähigkeit ihrer Partnerinnen und Partner, Zulieferfirmen, Kundinnen und Kunden (Spill-over-Effekte). So war die Kreativwirtschaft einer der ersten Wirtschaftsbereiche, die sich mit Impactfragen auseinandersetzten und sich an den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (SDG) orientierten (WKO Wirtschaftskammer Österreich et al. 2021).

Hier liegt ein großes Potenzial für die Kreativwirtschaft, die Erreichung der Ziele mit innovativen Projekten, Lösungsansätzen und gesellschaftlichen Innovationen zu unterstützen. Die kreativwirtschaftliche Leistung ist hier ein wesentlicher Erfolgsfaktor, beispielsweise bei der nachhaltigeren Produktgestaltung und der zielgruppenspezifischen Kommunikation der Umweltfolgen. Anhand zweier wichtiger Bereiche werden im Folgenden die gesellschaftlichen Effekte der Kreativwirtschaft illustriert (WKO Wirtschaftskammer Österreich et al. 2021).

- Kollaborative Innovationslabore: Räume bzw. Orte, wo verschiedene Akteure gemeinsam innovative Lösungen entwickeln und testen (kollaborative Innovation und Problemlösung). Ähnlich funktionieren Kollaborationsplattformen wie Maker- und Hackerspaces, FabLabs und Reparaturcafés, die von engagierten Men-

schen betrieben werden, welche selbstorganisiert Lösungen für Alltagsherausforderungen entwickeln und diese direkt testen. In diesen Labs nehmen Bürgerinnen und Bürger eine aktivere Rolle in Innovation, Forschung und Entwicklung ein.

- Nachhaltiger Konsum: Nachhaltigkeit ist ein Handlungsprinzip der Ressourcennutzung, bei dem die Bewahrung der jeweiligen Ressourcen durch eine effiziente Nutzung bzw. deren Regeneration im Vordergrund steht. Mit Kreativwirtschaftsleistungen wie Produktdesign kann die Kreativwirtschaft zu mehr Nachhaltigkeit beitragen. Des Weiteren leistet die Kreativwirtschaft vermehrt einen Beitrag zur Bewusstseinsbildung, beispielsweise durch künstlerische Arbeiten, und unterstützt so einen Wandel des Konsumverhaltens.

Für die Strategie des Standorts Südtirol ist es wichtig, die Rahmenbedingungen zu fördern, um diese Potenziale der Kreativbranchen für den digitalen Wandel der Wirtschaft und Gesellschaft in den kommenden Jahren zu nutzen.

5.4 Aus- und Weiterbildung

Ein wichtiges Nachhaltigkeitsziel der Vereinten Nationen ist die **Gewährleistung der inklusiven, gleichberechtigten und hochwertigen Bildung sowie Förderung des lebenslangen Lernens für alle** (Vereinte Nationen 2021a). Dies basiert auf der Annahme, dass Bildung eines der wirkungsvollsten Mittel für nachhaltige Entwicklung ist. Dieses Ziel wird u.a. dadurch erreicht, dass ein gleichberechtigter Zugang zu erschwinglicher Berufsausbildung ermöglicht, Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern und Wohlstandsniveaus beseitigt und der allgemeine Zugang zu einer hochwertigen Hochschulbildung gesichert wird.

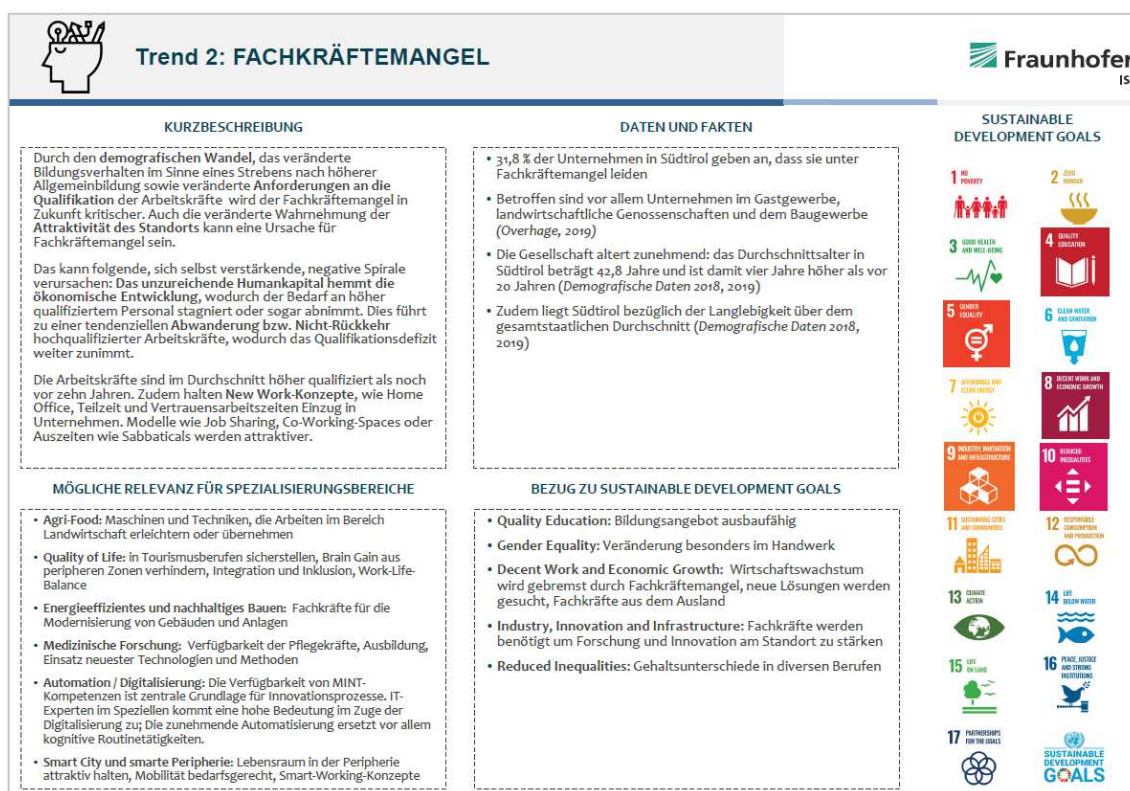
In Europa und auch in Südtirol wird in der jüngeren Vergangenheit zunehmend über **strukturellen Fachkräftemangel auf unterschiedlichen Qualifikationsniveaus** diskutiert. Einem solchen Mangel kann man nur langfristig entgegenwirken, u.a. durch die Mobilisierung und Qualifizierung der lokalen Arbeitskräfte sowie Qualifizierung und Integration der durch die Migration neugewonnenen Arbeitskräfte. Der letztgenannte Aspekt spielt im Kontext des Fachkräftemangels eine wichtige Rolle (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021e).

Das Thema Fachkräftemangel wurde auch im Rahmen der Trendanalyse aufgegriffen. Durch den demografischen Wandel, das veränderte Bildungsverhalten im Sinne eines Strebens nach höherer Allgemeinbildung sowie veränderte Anforderungen an die Qualifikation der Arbeitskräfte wird der Fachkräftemangel auch außerhalb Südtirols in Zukunft

kritischer (Abbildung 10). Auch die veränderte Wahrnehmung der Attraktivität des Standorts kann eine Ursache für Fachkräftemangel sein. Das kann die folgende, sich selbst verstärkende negative Spirale verursachen: Das unzureichende Humankapital hemmt die ökonomische Entwicklung, wodurch der Bedarf an höher qualifiziertem Personal stagniert oder sogar abnimmt. Dies führt zu einer tendenziellen Abwanderung bzw. Nicht-Rückkehr hochqualifizierter Arbeitskräfte, wodurch das Qualifikationsdefizit weiter zunimmt.

Verstärkt wird dies durch das zunehmende Durchschnittsalter der Bevölkerung und damit eine geringere Verfügbarkeit jüngerer, gut ausgebildeter Fachkräfte. Das Medianalter in Südtirol stieg von 40,9 (2010) auf 42,8 (2015) und 44,4 (2020). Der Anteil der Bevölkerung zwischen 25 und 44 Jahre sank von 29,4 % (2010) auf 26,3 % (2015) und 24,1 % (2020).⁴

Abbildung 10: Trend Fachkräftemangel und seine mögliche Relevanz für Südtirol



Quelle: Fraunhofer ISI

Die Arbeitskräfte sind im Durchschnitt höher qualifiziert als noch vor zehn Jahren. Zudem halten New Work-Konzepte, wie Homeoffice, Teilzeit und Vertrauensarbeitszeiten einen Einzug in Unternehmen. Modelle wie Job Sharing, Coworking-Spaces oder Auszeiten

⁴ Eurostat für 2010, 2015, 2020

wie Sabbaticals werden attraktiver. Zudem ist die Verfügbarkeit von MINT-Kompetenzen eine wichtige Grundlage für Innovationsprozesse. IT-Expertinnen und Experten im Speziellen kommt eine hohe Bedeutung im Zuge der Digitalisierung zu; die zunehmende Automatisierung ersetzt vor allem kognitive Routinetätigkeiten. Diese Qualifikationen im mittleren Bereich (Matura, andere Berufsausbildung) sind für die zukünftige Entwicklung notwendig, weil Südtirol – wie fast alle europäischen Regionen – einen hohen Bedarf an Fachkräften im Bereich der Digitalisierung hat (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021e).

Da die Qualifikation und Bildung in hinreichendem Ausmaß entscheidende Faktoren für eine Stärkung der Position Südtirols darstellen, definiert die **Regionale Entwicklungsstrategie für Südtirol** (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2021e) unter dem Überbegriff „Investition in das Humankapital“ zwei wichtige Aktionsfelder:

- **Aktionsfeld berufliche Bildung:**

Hier werden zunächst drei wichtige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen genannt: (1) Der Anteil der Hilfsarbeiten am benötigten Arbeitsvolumen nimmt dramatisch ab. (2) Die in einem Beruf benötigten Kernkompetenzen verändern sich im Laufe des Berufslebens stark. (3) Immer häufiger wird es aus strukturellen (z. B. Veränderungen der Nachfrage oder der Technologien) oder aus persönlichen (z. B. Gesundheitszustand, Alter) Gründen notwendig, den Beruf zu wechseln. Alle drei Punkte stellen große Herausforderungen an das Aus- und Weiterbildungssystem dar.

Zum einen wird es in dem Zusammenhang nötig sein, Menschen ohne berufsqualifizierenden Bildungsabschluss zu ermöglichen, diesen nachzuholen und zwar über die ganze Lebensphase. Die betroffenen Personen sollten diesbezüglich alle benötigten Informationen erhalten. Dies muss unabhängig davon erfolgen, ob die Person ihre Erstausbildung in Südtirol erhalten hat oder ob sie zugewandert ist. Hierfür benötigt man eine Kooperation mit den Arbeitgebern und eine hohe Flexibilität der Bildungseinrichtungen, da die betroffenen Personen nicht einfach zu erreichen sind.

Im Falle eines Berufswechsels erreicht die berufliche Weiterbildung nur einen kleinen Teil der Betroffenen – hauptsächlich bei Höherqualifizierten. Hier wird ein System benötigt, das Nachqualifikationen mit einem formellen Bildungsabschluss unter Anerkennung der jeweils bereits erbrachten Bildungsleistungen ermöglicht.

- **Aktionsfeld: Brain-Drain**

Einerseits ist es wichtig, den zugewanderten Arbeitskräften aller Qualifikationsstufen einen schnellen Einstieg in den Arbeitsmarkt zu ermöglichen, andererseits

die soziale Bindung der jungen Menschen, die außerhalb Südtirols studieren, an ihre Herkunftsregion zu steigern. Dies bedeutet insbesondere, dass Kompetenzen, die außerhalb Südtirols erworben wurden, verstärkt lokal genutzt werden sollen. Hier spielen u.a. folgende Kriterien eine wichtige Rolle: Wohnsituation, soziale Netzwerke, Vereinbarkeit von Familie und Beruf, attraktive Arbeitsmodelle, sowohl die Bezahlung als auch nicht-monetäre Anreize wie Freizeitwert, Lebensqualität und weitere weiche Standortfaktoren.

Der Rat für Wissenschaft, Forschung und Innovation unterstreicht in diesem Zusammenhang die Wichtigkeit folgender Aspekte:

- Lehre nach Reifediplom oder abgeschlossener Berufsausbildung,
- gezielte Wiedereingliederung von Personen, die aus der Arbeitswelt ausgeschieden sind,
- nachhaltige Schaffung eines leistbaren Wohnraums für Fachkräfte aus dem Ausland.

Die oben beschriebenen Entwicklungen haben eine Auswirkung auf alle Spezialisierungsbereiche. Folgende Themen mit hoher Relevanz für die zukünftige Entwicklung Südtirols wurden in diesem Zusammenhang im Rahmen der Trendanalyse genannt:

- spezialisierte technische Ausbildung und Kompetenzaufbau im Bereich der alternativen Antriebstechniken,
- Berufsausbildung und Lehrgänge für Design, Maschinenbau, Mechatronik,
- Kompetenzaufbau im Bereich Datenanalyse und Umgang mit Daten (bereits in der Schule),
- Weiterbildung in Bereichen VR und AR in vielen Branchen sowie Anwendung von VR und AR in der Aus- und Weiterbildung in vielen praktischen Berufen (z. B. Nutzung der Simulationstechnologien),
- Ausarbeitung von Programmen zur Sensibilisierung und Schulung im Bereich KI,
- Ausbildung in kleinen und mittleren Unternehmen,
- verstärktes Marketing zu MINT-Fächern, dezentrale Information über Bildungs- und Weiterbildungsangebote,
- Umgang mit einem Mangel an Ingenieuren, Forschern, Kreativschaffenden,
- Aus- und Weiterbildung der Handwerker im Bereich Energie (erneuerbare Energien),
- Bedeutung der Freiberufler,

- digitale Fähigkeiten, neue Berufe durch Einsatz von KI,
- Geschlechtergleichstellung und Inklusion.

6 Zukünftige forschungs- und innovationspolitische Herausforderungen

Ziel der Standortförderung der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol ist die Optimierung der Rahmenbedingungen für Unternehmen und die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in Südtirol. Zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Standortentwicklung sind eine gut ausgebauten Infrastruktur, qualifizierte Fachkräfte, ein innovatives Umfeld, eine Politik, die die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärkt, hohe Lebensqualität sowie intensive Kooperationen zwischen wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Akteuren. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass Kooperationen zwischen verschiedenen Stakeholdern am besten gelingen können, wenn eine gemeinsame Zielvorstellung formuliert wird, an der die Partner ihre spezifischen Aktivitäten und Maßnahmen zur gemeinsamen Zielerreichung ausrichten können.

Vier Spezialisierungsbereiche mit festgelegten Schwerpunktthemen, konkreten Zielen, Handlungsfeldern und Maßnahmen bilden den Kern der neuen Strategie.

Sie entstanden einerseits durch die Validierung der bisherigen Spezialisierungsbereiche und andererseits durch die Betrachtung von Trends, die Südtirol heute und auch zukünftig beeinflussen werden. Auch die ressortübergreifende Berücksichtigung der Strategien und Maßnahmen auf europäischer und nationaler Ebene sowie aktueller Strategieprogramme in Südtirol fand statt.

6.1 Spezialisierungsbereiche und Ziele

Die bisherige RIS3 definierte die Spezialisierungsbereiche als „robustere“ regionale Bereiche im Hinblick auf die Dichte der wissenschaftlichen Kompetenzen, der innovativen Unternehmen und all jener, die eine höhere Nachfrage nach Innovation in Bezug auf den Technologietransfer und auf die damit verbundenen Finanzressourcen vorbringen. Die Spezialisierungsbereiche entstanden sowohl innerhalb als auch querliegend zu der gewöhnlichen Klassifizierung der Wirtschaftssektoren.

6.1.1 Automation and Digital

Im Spezialisierungsbereich Automation und Digital kann grundsätzlich zwischen zwei Schwerpunktthemen unterschieden werden: Automation-Automotive und Smart Processing. Zwischen diesem Bereich und dem Querschnittsfeld Digitalisierung besteht der stärkste Zusammenhang.

Abbildung 11: Schwerpunktthemen und Ziele im Bereich Automation and Digital

Schwerpunktthemen		Ziele	AUTOMATION AND DIGITAL
Automation-Automotive	Unternehmen 4.0, Steuerung v. Produktionssystemen, Smart Factory, Smart Agriculture und Präzisionslandwirtschaft, Digitalisierung in Construction 4.0, Building Information Modeling, Engineering Education 4.0, Automatisierung und Robotik, Domotik, Sensorik, Elektrik und Elektronik, molekulare Sensoren, Robotic Processing, Augmented Intelligence: Augmented Reality und Virtual Reality, Cyber-Physische Produktionssysteme, Additive Manufacturing	• Effizienz und Nachhaltigkeit steigern • Smarte Lösungsansätze entlang von Produktionsprozessen entwickeln • Dezentrale, autonome Steuerung von Produktionssystemen ermöglichen • Technologietransfer und F&E verstärken	
Smart Processing	Big Data, Computer Vision, Natural Language Processing, Process Mining, Data Lakes and Data Redundancy, Cybersecurity, Education 4.0, Künstliche Intelligenz und Deep Learning, Predictive Analytics and Maintenance, Business Analytics for Business Performance	• Effizienz und Nachhaltigkeit steigern • Einheitliches Datenmanagement schaffen • Instrumente zur datenbasierten Prozessoptimierung entwickeln • Digitalisierung der Unternehmensprozesse • Kooperation zwischen Anwendern und Technologielieferanten aus Südtirol • Neue Unternehmen/Ausgründungen fördern • Fachwissen aufbauen	

Automation bezeichnet den Ersatz von menschlichen Arbeitskräften durch Maschinen für spezifische Aufgaben in Produktions- und Distributionsprozessen. Digitale Technologien ermöglichen hierbei die Steuerung von Maschinen durch Algorithmen (Eurofound 2018). Die dazugehörigen Technologien wurden meist bereits durch die Grundlagenforschung entwickelt und validiert, müssen aber für die konkrete Anwendung im produzierenden Gewerbe weiterentwickelt, bzw. adaptiert werden (angewandte Forschung, experimentelle Entwicklung). Die Automatisierung verursacht Veränderungen in Bezug auf die Art der Arbeitsaufgabe und des dafür erforderlichen Qualifikationsniveaus. Durch den Einsatz der algorithmischen Steuerung und digitalen Sensoren wird die Bandbreite der Aufgaben, die Maschinen ausführen können, erweitert (Eurofound 2018).

Im Bereich Automation-Automotive sind im Rahmen der Strategie folgende Themen relevant: Unternehmen 4.0, Steuerung v. Produktionssystemen, Smart Factory, Smart Agriculture und Präzisionslandwirtschaft, Digitalisierung in Construction 4.0, Building Information Modeling, Engineering Education 4.0, Automatisierung und Robotik, Domotik, Sensorik, Elektrik und Elektronik, molekulare Sensoren, Robotic Processing, Augmented Intelligence: Augmented Reality und Virtual Reality, Cyber-Physische Produktionssysteme sowie Additive Manufacturing.

Der Automotive-Sektor hat für die Südtiroler Wirtschaft eine besondere Bedeutung. Eine besondere Rolle spielt das Herstellen von Seilbahnen und Schleppliften, das ein Alleinstellungsmerkmal für Südtirol darstellt. Die Anwendungen erstrecken sich auf verschiedenen Bereiche, wie Wintersport, Tourismus, Materialtransport oder im städtischen Kontext als öffentliche Verkehrsmittel. Daneben ist die Automatisierung in der Automobilbranche in mehreren Bereichen relevant. Die automatisierte Fertigung führt zu einer erheblichen Steigerung der Effizienz, aber auch das autonome oder assistierte Fahren

spielt eine immer größere Rolle (Schuh et al. 2019). Die Anpassung der Autozulieferer an neue Herausforderungen vor dem Hintergrund des massiven Umbruchs durch Elektrifizierung (Komponenten in der Zulieferindustrie) sowie ein hoher Bedarf Kompetenzen aufzubauen, wurden im Rahmen der Weiterentwicklung der RIS3 diskutiert. Weitere wichtige Themen in diesem Kontext sind u.a.: Smart Materials (z. B. in Leichtbau), mechatronische Systeme und Anlagen für Stärkesektoren, X-Ray Computed Tomography (XCT) und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Automotive als Teil der integralen Energieplanung (Energieproduktion – E-Vehicle – Verkehrsinfrastruktur), Computer Aided Design and Sculpturing (CAD), Computer Aided Engineering (CAE) sowie Computer Aided Manufacturing (CAM).

In der Produktion sind elektronische Systeme im Einsatz, die zur Erfassung, Verarbeitung und Weitergabe von Zustands- und Prozessdaten dienen. Sensoren und Mikroelektronik dienen dabei zur virtuellen Kommunikation von Maschinen und Produktionsanlagen. Durch intelligente Steuerung und Vernetzung ist es möglich, die Flexibilität und die Ressourcen- bzw. Energieeffizienz zu steigern. Elektroniksysteme müssen immer mehr Funktionen vereinen und werden dadurch immer komplexer (BMBF 2020).

Digitale Innovationen fördern die Herstellung von personalisierten, diversifizierten und serienmäßigen Produkten, sodass auf Marktveränderungen schneller reagiert und der Fertigungsprozess effizienter gestaltet werden kann. Wichtige Bausteine des **Smart Processing** sind grundsätzlich Künstliche Intelligenz, Internet der Dinge, Modellierung und Simulation, Cloud Computing und Big-Data-Analyse (European Commission 2020e). Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft stellt einen fundamentalen Wandel dar, der zunehmend nicht nur den informationstechnischen Sektor erfasst, sondern auch in anderen, klassischen Branchen zu einem disruptiven Wandel führt. Die Vielzahl der verfügbaren Daten (Big Data) führt nicht nur zu Effizienzsteigerungen, sondern zu völlig neuen, digitalen, unternehmensübergreifenden Geschäftsmodellen (Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie 2021). In den nächsten Jahrzehnten werden Fortschritte und radikale Innovationen in Bereichen Deep Learning, Computer Vision, Natural Language Processing und der Robotik ganze Bereiche der Wissenschaft und Wirtschaft, wie z. B. die Medizin oder die Automobilindustrie, verändern (Warnke et al. 2019).

Zusätzlich zu den verschiedenen Technologien spielt der Faktor Mensch nach wie vor eine wichtige Rolle. Der Mensch, seine Kreativität in der Kreation vom Neuen, in der Problemlösung und das Fachwissen wird aufgewertet. Aus dem Blickwinkel der Megatrends geht das Thema Konnektivität einen Schritt weiter und umfasst den Wandel der Gesellschaft hin zur Netzwerkökonomie, indem Internet, Mensch und Maschine eine zentrale Rolle spielen, da alle Lebensbereiche durchdrungen werden.

Als strategische Themen wurden für Südtirol Big Data, Computer Vision, Natural Language Processing, Process Mining, Data Lakes and Data Redundancy, Cybersecurity, Education 4.0, Künstliche Intelligenz und Deep Learning, Predictive Analytics and Maintenance sowie Business Analytics for Business Performance identifiziert.

Folgende Ziele wurden im Spezialisierungsbereich Automation und Digital für die nächste Strategieperiode gesetzt:

- **Automation-Automotive:**
 - Effizienz und Nachhaltigkeit steigern,
 - Smarte Lösungsansätze entlang von Produktionsprozessen entwickeln,
 - Dezentrale, autonome Steuerung von Produktionssystemen ermöglichen,
 - Technologietransfer und FuE verstärken,
- **Smart Processing:**
 - Effizienz und Nachhaltigkeit steigern,
 - Einheitliches Datenmanagement schaffen,
 - Instrumente zur datenbasierten Prozessoptimierung entwickeln,
 - Digitalisierung der Unternehmensprozesse,
 - Kooperation zwischen Anwendern und Technologielieferanten aus Südtirol,
 - Neue Unternehmen/Ausgründungen fördern.
 - Fachwissen aufbauen

6.1.2 Food and Life Science

Im Bereich Food spielt u.a. ressourcensparender Anbau, Verarbeitung und Produktionsprozesse, hochqualitative Lebensmittel oder Wirkung von Lebensmitteln und Inhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit eine wichtige Rolle. Life Science gilt im Allgemeinen als Sammelbegriff für alle naturwissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit der belebten Natur beschäftigen. Meist sind dabei anwendungsorientierte Disziplinen gemeint, die zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion, der Lebensmittelherstellung und der

Gesundheit von Menschen und Tieren beitragen. Für Südtirol wird in diesem Spezialisierungsbereich die hochqualitative Produktion und Verarbeitung von Lebensmitteln mit Koppelung an präventive Medizin, Lebensqualität und Ernährung genannt. Weiterhin relevant bleiben bereits bisher abgedeckte Themen wie Nachhaltigkeit in der Lebensmittelproduktion mit Sortenvielfalt sowie Verpackungs- und Kreislaufwirtschaft.

Abbildung 12: Schwerpunktthemen und Ziele im Bereich Food and Life Science

Schwerpunktthemen		Ziele	FOOD AND LIFE SCIENCE
Agri-Food / Nutrition	Anbau und Zucht, Verarbeitung, Haltbarkeit und Lagerung, Vermarktung, Biotechnologie (rot grün), Mikrobiologie & Fermentation, Getränketechnologie und Önologie, Ursorten, alpines Superfood und Wintergemüse, Wirkung von Lebensmitteln und Inhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit, Lebensmittelsicherheit und -qualität (hedonische Sensorik), Nahrungsergänzungsmittel, Proteine, Lebensmittelabfall und -verschwendung	- Nachhaltige Anbau- und Bewirtschaftungssysteme sowie landwirtschaftliche Techniken mit niedrigen Emissionen entwickeln und anwenden - Förderung von Biodiversität und Nischenkulturen - Regionale Sorten mit einer regionalen Wertschöpfungskette fördern - Anbau und Züchtung alternativer Kulturen inkl. ihrer Vermarktung prüfen und Netzwerke schaffen - Stabilisierung der wertgebenden Inhaltsstoffe sicherstellen - Innovative Verarbeitungsmethoden für die Lebensmittelverarbeitung - Positionierung Südtirols als „Nutrition innovative Region“ durch Neubelebung, -aufwertung und Weiterentwicklung altbewährter Methoden (z.B. Fermentierung) - Verwertung von Lebensmitteln Nebenprodukten	
Medizinische Forschung	E-Health und Telemedicine, Precision Health, Biomedizin, Höhenmedizin und alpine Notfallmedizin	- Sanitätsbetrieb, Forschungsinstitute, innovative Unternehmen und Startups strategisch verknüpfen - Technologien und Methoden zu Smart Health entwickeln - Organisatorische Konzepte für Healthcare 4.0 und Telemedizin erarbeiten und mittels Projekten umsetzen - In Precision Health Care die 4P-Medicine (preventive, predictive, participatory, personalized medicine) implementieren - Biomedizinische Daten nutzen (Biomarker)	
Quality of Life	Menschliche Gesundheit, Naturkosmetik, Selbstbestimmtes Leben im Alter – Ambient Assisted Living, Soziale Innovationen, Wohlbefinden am Arbeitsplatz, Technoethics	- Im Einklang mit der Natur leben - Natürliche alpine Ressourcen inwertsetzen - Positionierung mit regionaler Einzigartigkeit in der Kosmetik ausbauen - Quality of Life in Tourismusberufen (in Kontext der Covid Auswirkungen) sicherstellen - Zeitpolitik für Familien in Unternehmen unterstützen - Abwanderung aus Peripherie verhindern - Bildung, Bindung und Sozialkapital erweitern - Integration und Inklusion sicherstellen - Ethische Fragen des Wirtschaftens und Arbeitens untersuchen	

Zu den wichtigsten Rohstoffen, die in Südtirol erzeugt werden, zählen Obst, Milch und weitere landwirtschaftliche Erzeugnisse (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014). Um bessere Klima- und Umweltergebnisse zu erzielen, die Klimaresilienz zu erhöhen und den Einsatz von Betriebsmitteln (z. B. Pestizide, Düngemittel) zu reduzieren bzw. zu optimieren, sind naturbasierte, technologische, digitale und raumbezogene Lösungen nötig (European Commission 2020b).

Die Ziele der Europäischen Union bezüglich der Lebensmittelwertschöpfungskette sind vielfältig. Der ökologische und klimatische Fußabdruck soll verringert und dem Verlust

der Biodiversität entgegengewirkt werden. Nachhaltige Lebensmittel sollen jedoch gleichzeitig für jeden erschwinglich werden (European Commission 2020b). In dem Kreislaufmodell der Wertschöpfungskette werden Materialien wiederverwendet oder recycelt, um Abfall zu minimieren. Im nachhaltigen Wertschöpfungsnetz gibt es keine Up- und Downstreams mehr, sondern ein Netzwerk von Interaktionen und Austausch von Werten (Fraunhofer ISI 2019). Die Verarbeitung, der Einzelhandel, die Verpackung und der Transport von Lebensmitteln tragen einen großen Beitrag zur Luft-, Boden- und Wasserverschmutzung sowie zu den Treibhausgasemissionen bei (European Commission 2020b). Daher spielen ressourcensparende und nachhaltige Methoden in Anbau, Verarbeitung und Produktionsprozessen eine große Rolle.

Zunehmend sollen Lebensmittel nicht nur dem Anspruch genügen, "lecker" und "gesund" zu sein, sondern auch Gesundheit und Wohlbefinden fördern. Die Grenzen zwischen den einzelnen Branchen und Produkten, von Lebensmitteln über Pharmazeutika bis hin zu Kosmetika, werden unscharf (Fraunhofer ISI 2019). Auch die Sicherheit entlang der Lebensmittelversorgungskette, einschließlich der Materialien, die in direkten Kontakt mit Lebensmitteln kommen, sollte gewährleistet sein (EU Science Hub 2019).

Die beschriebenen Entwicklungen spiegeln sich im Schwerpunktthema **Agri-Food-Nutrition** wieder. Die strategische Bedeutung haben daher folgende thematischen Bereiche: Anbau und Zucht, Verarbeitung, Haltbarkeit und Lagerung, Vermarktung, Biotechnologie (rot/grün), Mikrobiologie und Fermentation, Getränketechnologie und Önologie, Ursorten, alpines Superfood und Wintergemüse, Wirkung von Lebensmitteln und Inhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit, Lebensmittelsicherheit und -qualität (hedonische Sensorik), Nahrungsergänzungsmittel, Proteine, Lebensmittelabfall und -verschwendung.

Im Bereich **Medizinische Forschung** wurde bereits in der strategischen Vorperiode die Zukunft darin gesehen, dass der Schwerpunkt immer stärker auf den Menschen und die Personalisierung von Medizin und Therapie gerichtet wird (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014). Auch die Höhenmedizin und alpine Notfallmedizin bleiben als wichtige Themen bestehen. Die alpine Notfallmedizin beschäftigt sich mit Unfallopfern und akut kranken Patienten in unwegsamen und schwer erreichbaren Gebieten, die meist für lange Zeit extremen Umweltbedingungen ausgesetzt sind (Eurac research 2021). Der Sauerstoffmangel in hohen Gebieten der Alpen kann Höhenkrankheit verursachen (Schommer et al. 2011). Auch die "Remotisierung" der Diagnose-, Therapie- und Rehabilitationstätigen spielt hier eine Rolle.

E-Health und Telemedicine sind digitale Lösungen im Bereich der Gesundheitsfürsorge und Pflege und können das Wohlergehen von Menschen verbessern und die Art, wie Gesundheits- und Pflegedienste für die Patienten erbracht werden, radikal verändern.

Die Digitalisierung kann den Weggang von einer überwiegend auf Krankenhäuser konzentrierten Versorgung hin zu einer mehr von der Gemeinschaft getragenen und integrierten Betreuungsstruktur ermöglichen. Gesundheitsdaten können dadurch besser genutzt werden, um eine personalisierte Gesundheitsversorgung zu unterstützen, medizinische Eingriffe zu verbessern und die Wirksamkeit der Gesundheits- und Sozialfürsorgesysteme zu steigern (Europäische Kommission 2018).

Precision Health ist ein Ansatz für die Behandlung und Vorbeugung von Krankheiten, der die individuelle Variabilität von Genen, Umwelt und Lebensstil jeder Person berücksichtigt (Stanford Medicine 2020). Dabei werden große Datenmengen z. B. Genomsequenz-, Protein-, Metaboliten- und Mikrobiominformationen mit klinischen Informationen und Gesundheitsergebnissen kombiniert, um die für jeden Patienten spezifische Diagnose, Behandlung und Prävention von Krankheiten zu optimieren (Fu et al. 2020).

Die Biomedizin in Südtirol hat bisher hohes, international anschlussfähiges wissenschaftliches Niveau in den Bereichen der epidemiologischen und molekularbiologischen Neurodegenerations-, kardiovaskulären und metabolischen Forschung erlangt und ist in zahlreichen internationalen Forschungskonsortien verankert. Strategische Kooperationen bestehen mit Forschungszentren und Universitäten im In- und Ausland mit zum Teil angeschlossenen spezifischen PhD-Programmen (z. B. Trient, Innsbruck, Lübeck, Luxemburg). Von großer Bedeutung ist auch die enge strategische Verknüpfung mit dem Südtiroler Sanitätsbetrieb (SABES), einem der größten Betriebe in Südtirol, der seit langem bestrebt ist, biomedizinische Forschung mit der praktischen Arbeit im Krankenhaus zu verbinden. Das Ziel, eine präventive, präzise, personalisierte und partizipative Medizin (4P-Medicine) zu implementieren, kann in der Zusammenarbeit zwischen Sanitätsdienst, Forschungsinstituten, innovativen Unternehmen, Startups und in- und ausländischen Universitäten und Forschungszentren erreicht werden.

Das Konzept der **Quality of Life** beschränkt sich nicht nur auf wirtschaftliche Produktions- und Lebensstandards, sondern beinhaltet auch nicht-materielle Aspekte. Wichtige Faktoren für die Messung von Lebensqualität sind: Gesamterfahrung des Lebens, materielle Lebensbedingungen, Haupttätigkeit, Bildung, Gesundheit, Freizeit und soziale Interaktionen, wirtschaftliche und steuerliche Sicherheit, Governance und Grundrechte sowie Natur und Lebensumfeld (eurostat 2015). Strategisch wichtige Themen für Südtirol sind in diesem Bereich: menschliche Gesundheit, da ein schlechter Gesundheitszustand potenziell die Lebenserwartung verkürzen kann und die Lebensqualität der Menschen beeinträchtigen; Naturkosmetik; Selbstbestimmtes Leben im Alter (Ambient Assisted Living); soziale Innovationen, d.h. neue Ideen, die gleichzeitig soziale Bedürfnisse erfüllen und neue soziale Beziehungen oder Kooperationen schaffen (European Commission 2010); Wohlbefinden am Arbeitsplatz und Technoethics, die eine Beziehung zwischen Technologie und Ethik beschreibt und wie sie in Bezug zu moralischen

Codes stehen. Der Begriff wird auch dazu verwendet, die ethische Verantwortung von Technologieforschern zu betonen (Saariluoma et al. 2020).

Auch im Gesundheitsbereich spielen soziale Innovationen eine Rolle, die zumindest für einen Teil der Akteure im Gesundheitssystem eine Verbesserung bedeuten. Beispiele sind die Einrichtung neuer Kooperationsformen zwischen verschiedenen Akteuren, die Einführung verbindlicher Personalvorgaben in der stationären Versorgung oder eine Aufgabenumverteilung zwischen den Gesundheitsberufen (Fraunhofer ISI 2018).

Folgende Ziele wurden im Spezialisierungsbereich Food and Life Science für die nächste Strategieperiode gesetzt:

- **Agri – Food – Nutrition**

- Nachhaltige Anbau- und Bewirtschaftungssysteme sowie landwirtschaftliche Techniken mit niedrigen Emissionen entwickeln und anwenden - Präzisionslandwirtschaft,
- Förderung von Biodiversität und Nischenkulturen,
- Regionale Sorten mit einer regionalen Wertschöpfungskette fördern,
- Anbau und Züchtung alternativer Kulturen inkl. ihrer Vermarktung prüfen und Netzwerke schaffen,
- Stabilisierung der wertgebenden Inhaltsstoffe sicherstellen,
- Innovative Verarbeitungsmethoden für die Lebensmittelverarbeitung,
- Positionierung Südtirols als „nutrition innovative region“ durch Neubelebung, -aufwertung und Weiterentwicklung altbewährter Methoden (z. B. Fermentierung),
- Verwertung von Lebensmittelnebenprodukten.

- **Medizinische Forschung:**

- Sanitätsbetrieb, Forschungsinstitute, innovative Unternehmen und Start-ups strategisch verknüpfen,
- Technologien und Methoden zu Smart Health entwickeln,
- Organisatorische Konzepte für Healthcare 4.0 und Telemedizin erarbeiten und mittels Projekten umsetzen,
- In Precision Health Care die 4P-Medicine (preventive, predictive, participatory, personalized medicine) implementieren,

- Biomedizinische Daten nutzen (Biomarker).
- **Quality of Life:**
 - Im Einklang mit der Natur leben,
 - Natürliche alpine Ressourcen inwertsetzen,
 - Positionierung mit regionaler Einzigartigkeit in der Kosmetik ausbauen,
 - Quality of Life in Tourismusberufen (in Kontext der COVID-19 Auswirkungen) sicherstellen,
 - Zeitpolitik für Familien in Unternehmen unterstützen,
 - Abwanderung aus Peripherie verhindern,
 - Bildung, Bindung und Sozialkapital erweitern,
 - Integration und Inklusion sicherstellen.
 - Ethische Fragen des Wirtschaftens und Arbeitens untersuchen.

6.1.3 Alpine Technologien

Der Sektor präsentiert sich sehr heterogen und umfasst das Ökosystem der Berggegenden in diversen Bereichen, die sich zum Teil mit dem Energie- und dem Lebensmittelbereich überschneiden. Betroffen sind folgende Sektoren: Berg- und Freiluftsport, die landwirtschaftlichen alpinen Technologien – Agro Foresting und intelligente Technologien für den Obst- und Weinbau, die Bergsicherheit und der Katastrophenschutz, die alpinen Gebäude, alpine Mobilität und Höhenmedizin. All diese Sektoren haben gemeinsam, dass im Gebiet der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol ein sehr moderner Heimatmarkt existiert und mit ihm eine Versuchsstätte für innovative Lösungen.

Abbildung 13: Schwerpunktthemen und Ziele im Bereich Alpine Technologien

Schwerpunktthemen		Ziele	ALPINE TECHNOLOGIEN
Berg-Mensch-Technik	Berg und Outdoor	• Smart Equipment weiterentwickeln • Neue Materialien und Produktionstechniken anwenden • Charakter von Südtirol als Exzellenzland für Tests und Anwendung in alpinen Technologien ausbauen und Applikationsland Nr. 1 werden • Open-Innovationskultur forcieren • Investitionen in innovatives Equipment zur Produktion und Verarbeitung.	
Alpine Sicherheit	Risikomanagement in Alpenregionen, Bauen in extremen Lagen und Infrastruktur am Berg	• Minimalinvasive, landschaftsschonende Schutzverbauung fördern • Ressourcen des alpinen Raums nachhaltig nutzen	
Alpine Produktion/Arbeitstechnologie	Alpine Tradition und Technik, Wassermanagement	• Neue Materialien und Produktionstechniken anwenden • Konzepte zur multifunktionalen Nutzung der Ressource Wasser entwickeln • Innovative Verarbeitungsschritte • Neue Verfahren zur Verarbeitung des Rohstoffes Holz und Stein	

Was im traditionelleren Sinne die Spezialisierung der „alpinen Technologien“ ausmacht, ist die Verknüpfung von Technologien und Kompetenzen rund um das Ökosystem Alpen mit der so genannten Winterindustrie, die eine echte, für Südtirol kennzeichnende Kompetenz darstellt mit Spitzenleistungen im Bereich der Technologie für Skilifte, Beschneigung, Herstellung von Sportbekleidung und technischer Bergausrüstung und für das alpine Sicherheitsmanagement und Mobilität (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014). Die Errichtung und der Betrieb von modernen Wintersportzentren und ein ganzjähriges Angebot im Bereich alpiner Sport, Tourismus und Freizeit zeichnen die Gegenden der Alpen aus. Der Bau solcher Infrastrukturen wird durch die Zusammenarbeit von verschiedenen spezialisierten Handwerksunternehmen erst möglich. Hightechprodukte, Dienstleistungen und Ausstattung sind Teil des Produktspektrums von Unternehmen vor Ort. Eine Vielzahl an Unternehmen sind in den Bereichen der Seilbahnen und Liftanlagen, Skipistenbau und Schneeproduktion aktiv (Business Location Südtirol 2013).

Der Alpenraum hat eine einzigartige Geografie und Natur und zählt zu den wirtschaftlich dynamischsten, innovativsten und wettbewerbsfähigsten Gebieten in Europa. Die geografische Lage als Transitgebiet stellt Südtirol vor vielfältige Aufgaben. Auch weitere Herausforderungen ergeben sich vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklungen, der Saisonabhängigkeit vor allem in Tourismusgebieten und der hohen Anfälligkeit für den Klimawandel (Europäische Kommission 2015).

Alpine Technologien ist ein Bereich in dem Südtirol, gemeinsam mit wenigen Nachbarländern, Einzigartigkeit bieten kann. Weltweit gibt es nur wenige Länder, die im Wettbewerb stehen können. Südtirol ist in diesem Bereich sehr authentisch mit weltweit aner-

kannten Kompetenzen im Bereich **Berg-Mensch-Technik**. Der Bereich ist sehr weit gestreut und umfasst unterschiedlichste Unterbereiche. Im Rahmen dieser Strategie steht das Thema „Berg und Outdoor“ im Fokus. Im Bereich Berg und Outdoor spielen grundsätzlich Themen wie Smart Equipment und neue Materialien und Produktionstechniken eine große Rolle. Ziel ist dabei, die Einsatzpotenziale von unterschiedlichen Smart Materials zu nutzen, um bessere, leichtere, leistungsfähigere und energieeffizientere Produkte mit vielfältigen neuen Funktionen zu entwickeln (Fraunhofer-Institut für Silicatforschung 2021).

Alpine Sicherheit ist ein weiteres Schwerpunktthema im Rahmen der Strategie. Das Alpengebiet ist aufgrund seiner geomorphologischen Beschaffenheit anfällig für Umweltkatastrophen, die schwere Schäden an Ökosystemen, Menschen und Infrastrukturen verursachen können. Die bestehenden Umstände und Risiken werden durch den Klimawandel verschärft, der neue Herausforderungen in Bezug auf die Verfügbarkeit von Ressourcen und Gefahren für die Bevölkerung birgt (European Commission 2015). Daher spielt Risikomanagement in Alpenregionen sowie Bauen in extremen Lagen und Infrastruktur am Berg eine wichtige Rolle im Rahmen der Strategie.

Aktuell von Bedeutung sind auch **Alpine Produktion und Arbeitstechnologie**, mit den wichtigen Themen Alpine Tradition und Technik sowie Wassermanagement. Aus Fähigkeiten und Traditionen, die früher das Überleben und Fortkommen in den Alpen gesichert haben, sind Unternehmen entstanden, die in vielen Bereichen aktiv sind: Wintersporttechnologie, Outdoor- und Sportausrüstung, Spezialmaschinen für die alpine Land- und Forstwirtschaft, nachhaltiges Bauen, Mobilität sowie Lösungen für die alpine Sicherheit (Business Location Südtirol 2013).

Die Alpen besitzen eines der größten Wasserreservoirs Europas und diese Ressource wird in großem Umfang genutzt. Energiewirtschaft, Haushalte, Fremdenverkehr, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Industrie befinden sich im Wettbewerb um Wasser und Land. Zusätzlich werden die Wasserreserven durch den Klimawandel bedroht (Europäische Kommission 2015). Im 20. Jahrhundert ist die Temperatur in den Alpen um fast 2 °C gestiegen, während im gleichen Zeitraum der Temperaturanstieg in nahe gelegenen Regionen im Durchschnitt bei etwa 1 °C lag. Der Rückgang der Gletscher wird in Zukunft erhebliche Auswirkungen auf die Quantität, Qualität und saisonale Verteilung von Wasser haben (European Commission 2015).

Folgende Ziele wurden im Spezialisierungsbereich Alpine Technologien für die nächste Strategieperiode gesetzt:

- **Berg-Mensch-Technik:**
 - Smart Equipment weiterentwickeln,
 - Neue Materialien und Produktionstechniken anwenden,
 - Charakter von Südtirol als Exzellenzland für Tests und Anwendung in alpinen Technologien ausbauen und Applikationsland Nr. 1 werden,
 - Open-Innovationskultur forcieren.
 - Investitionen in innovatives Equipment zur Produktion und Verarbeitung.
- **Alpine Sicherheit:**
 - Minimalinvasive, landschaftsschonende Schutzverbauung fördern,
 - Ressourcen des alpinen Raums nachhaltig nutzen.
- **Alpine Produktion/ Arbeitstechnologie:**
 - Neue Materialien und Produktionstechniken anwenden,
 - Konzepte zur multifunktionalen Nutzung der Ressource Wasser entwickeln.
 - Innovative Verarbeitungsschritte
 - Neue Verfahren zur Verarbeitung des Rohstoffes Holz und Stein

6.1.4 Green Technologies

Mit dem europäischen Green Deal hat die EU eine neue Wachstumsstrategie für eine moderne, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft vorgestellt. Bis zum Jahr 2050 sollen keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden und das Wirtschaftswachstum soll von der Ressourcennutzung abgekoppelt sein. Maßnahmen umfassen einen Übergang zu einer sauberen und kreislauforientierten Wirtschaft, sowie den Schutz der Biodiversität und die Bekämpfung von Umweltverschmutzung (Europäische Kommission 2019).

So werden im Spezialisierungsbereich Green Technologies folgende Schwerpunkte gesetzt: Intelligente Energiesysteme, Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen, Circular Economy sowie Smart City und smarte Peripherie.

Abbildung 14: Schwerpunktthemen und Ziele im Bereich Green Technologies

Schwerpunktthemen		Ziele	GREEN TECHNOLOGIES
Intelligente Energiesysteme	Sektor-übergreifende Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen, Verteilung und Speicherung, Smart Grids und Dezentralisierung, Intelligenter Verbrauch und Energieeffizienz in Sanierung von Bestandsgebäuden, Industrie und Produktion, Wasserstoff	- Energieeffizienz und Produktivität in Industrie und Produktion verbessern - Energie durch Smart Grids einsparen und Energiespeichersysteme optimieren - Dezentrale "Prosumer"-Modelle neugestalten - Intelligente Energiesteuerung ausbauen	
Energieeffizientes/nachhaltiges Bauen	Energetische Gebäudesanierung, Produktionsprozesse	- Energieeffizienz im Bauwesen verbessern - Erneuerbare Energien v.a. im Gebäudebereich ausbauen - Nachhaltige Baumaterialien verwenden (LCA) - Innenraumqualität, -komfort, Gesundheit sicherstellen - Qualität sichern	
Circular Economy	Materialwirtschaft, Regionale Produkte und Wertschöpfungsketten, Life Cycle Assessment (LCA), Resiliente Lieferketten	- Nachhaltige Regionalwirtschaft sicherstellen - Regionale Produkte und Wertschöpfungsketten stärken - Standardisierte Bewertungskriterien zur Nachhaltigkeit von Produkten und Dienstleistungen entwickeln	
Smart City / smarte Peripherie	Versorgungsinfrastrukturen, Nachhaltige, effiziente Mobilität, Smart Working und weitere nicht-technologische Ansätze	- Lebensraum in der Peripherie attraktiv erhalten - Mobilität bedarfsgerecht gestalten - Ökologische, intelligente, effiziente, ressourcenschonende Null-Emissions-Mobilität schaffen - Mobilität der Personen und Waren vermeiden, verlagern, verbessern - CO₂-neutralen Transport ausbauen und Elektrifizierung in alpiner Land- und Forstwirtschaft vorantreiben - Sensorgesteuerte und datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen entwickeln - Smart-Working-Konzepte und Coworking Spaces	

Dank der Unterstützung der Forschungszentren und des technologischen Transfers (Freie Universität Bozen, Eurac, Institut für innovative Technologien, Eco-Research, Fraunhofer Italia, KlimaHaus Agentur, NOI Techpark) orientiert sich die Weiterentwicklung im Bereich **Intelligente Energiesysteme** auf folgende thematische Schwerpunkte: Sektor-übergreifende Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen, Verteilung und Speicherung, Smart Grids und Dezentralisierung, intelligenter Verbrauch und Energieeffizienz in Sanierung von Bestandsgebäuden, Industrie und Produktion sowie Wasserstoff. Energie ist ein strategischer Sektor für die Südtiroler Wirtschaft.

Windenergie, Solarenergie, Wasserkraft, Meeresenergie, Geothermie, Biomasse und Biokraftstoffe sind erneuerbare Energieträger, die Alternativen zu fossilen Brennstoffen darstellen. Sie helfen dabei, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die Energieversorgung zu diversifizieren und die Abhängigkeit von instabilen Märkten für fossile Brennstoffe zu verringern (Europäisches Parlament 2020). Die Sektorkopplung umfasst mehrere Bereiche: die Elektrifizierung von Verkehr, Industrie und Haushalten durch das Stromnetz, die Produktion von Gasen wie Wasserstoff (H₂) und Methan (CH₄) aus erneuerbarem Strom oder die Speicherung von Energie in Pumpspeicherwerken, Batterien (European Parliamentary Research Service 2019).

Smart Grids sind Energienetze, die Energieflüsse automatisch überwachen und sich entsprechend an Änderungen von Energieangebot und -nachfrage anpassen können. Sie sind besonders vorteilhaft für die Integration variabler erneuerbarer Energiequellen, wie Solar- und Windenergie, und neuer Lasten, wie Energiespeicherung und Laden von Elektrofahrzeugen, bei gleichzeitiger Wahrung der Stabilität und Effizienz des Systems. Darüber hinaus können Verbraucher, die ihre eigene Energie produzieren, durch intelligente Netze auf aktuelle Strompreise reagieren und überschüssige Mengen an das Netz zurückverkaufen (European Commission 2020d).

Die effiziente Nutzung von Energie und eine damit einhergehende Verbrauchsreduktion durch technische Maßnahmen tragen insbesondere im Bereich der Wärmebereitstellung wesentlich zur Erreichung von Klimaschutzzielen bei. Eine Erhöhung der Rate zur energetischen Sanierung von Gebäuden erweist sich als ein wichtiges Element, um den Raumwärmebedarf zu senken. Dies geht einher mit einer Umstellung vieler Heizungs-systeme auf ein niedrigeres Temperaturniveau, was zugleich dem Einsatz von Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen entgegenkommt. Auch im Bereich der Industrie besteht eine Vielzahl an Möglichkeiten der effizienteren Energienutzung (Sterchele et al. 2020).

Eine wichtige Option zur Nutzung erneuerbaren Stroms sind Elektrolyseure, die zur Herstellung von strombasierten Energieträgern, wie Wasserstoff, Methan oder flüssigen Kraftstoffen, genutzt werden können (Sterchele et al. 2020). Wasserstoff kann als Energieträger, Einsatz- oder Brennstoff dienen und zur Energiespeicherung genutzt werden. Hierdurch können Treibhausgasemissionen in allen energie-verbrauchenden Sektoren gesenkt werden. Die europäische Kommission hat Wasserstoff deshalb als Investitionspriorität hervorgehoben. Das Ziel ist dabei die Entwicklung von sauberem, erneuerbarem Wasserstoff, bei dessen Erzeugung hauptsächlich Sonnen- und Windenergie zum Einsatz kommen (Europäische Kommission 2020c).

Erhebliche Mengen an Energie und mineralischen Ressourcen (z. B. Sand, Kies, Zement) werden für den Bau, die Nutzung und die Renovierung von Gebäuden verwendet (Europäische Kommission 2019). Daher ist ein **Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen** ein strategisches Thema für Südtirol. Zwei wichtige Schwerpunkte sollen hier genannt werden: Energetische Gebäudesanierung, die dafür entscheidend ist, den Energieverbrauch zu senken und die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel zu steigern (Europäische Kommission 2020b) sowie Produktionsprozesse, im Speziellen die Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Gesundheitsverträglichkeit des Bauens und Wohnens.

Dies gilt für die energetische Sanierung von Altbauten gleichermaßen wie für die Errichtung von Neubauten. In diesem Kontext ergeben sich Fragestellungen in Bereichen Pro-

dukt-, System- und Prozessoptimierung. Neben der Steigerung der Materialeffizienz gehören auch die Entwicklung von Baumaterialien aus nachwachsenden und Sekundärrohstoffen, Materialsubstitution und die Erhöhung der Dauerhaltbarkeit sowie Recycling-Konzepte für die Rückgewinnung von Baumaterialien und Wasserwiederverwendung zu wichtigen Themenschwerpunkten (Fraunhofer-Allianz BAU 2021a). Methoden und Tools zur Visualisierung und Gestaltung von Gesamtprozessen sowie zur dynamischen Planung und Steuerung von Abläufen auf der Baustelle sind ebenso für die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Bedeutung. Software-Programme ermöglichen u.a. auch die Bestimmung bauphysikalischer Eigenschaften, wie Temperatur und Feuchteverhältnisse in Gebäuden oder möglicher Energieverluste (Fraunhofer-Allianz BAU 2021b).

Eine Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftsmodell, in dem der Wert von Produkten, Materialien und Ressourcen so lange wie möglich erhalten wird und Abfälle deutlich reduziert oder sogar eliminiert werden (ESPON, Interact, Interreg Europe, URBACT 2016). Nach den Prinzipien der **Circular Economy** werden in der Wertschöpfungskette Materialien wiederverwendet oder recycelt, um Abfall zu minimieren. In nachhaltigen Prozessen gibt es keine Auf- und Abwärtsströme mehr, sondern ein Netzwerk von Interaktionen und Wertaustausch (Fraunhofer ISI 2020). Es gibt verschiedene Optionen zur Erhöhung der Kreislauffähigkeit, z. B. Ökodesign, ressourceneffiziente Prozesse, Wiederaufbereitung, verschiedene Arten der Wiederverwendung und des Recyclings, industrielle Symbiose, Kaskadierung, etc.

Materialien wie Biomasse, Metalle, Mineralien und fossile Brennstoffe werden der Umwelt entnommen, um Produkte herzustellen oder Energie zu erzeugen. Am Ende ihres Lebenszyklus können diese Produkte recycelt, verbrannt oder als Restmüll entsorgt werden. Um dem Ziel einer Kreislaufwirtschaft näher zu kommen, müssen so viele Produkte wie möglich recycelt statt ausrangiert werden, sodass mit den Ressourcen der Umwelt schonend umgegangen wird (European Commission 2020a; eurostat 2020). Eine Möglichkeit, die Nachhaltigkeit von Produkten, Dienstleistungen und Technologien zu bewerten, ist der Einsatz von Life Cycle Assessment-Techniken. Etabliert hat sich die Ökobilanz (LCA), spezifiziert im Rahmen der ISO 14040/14044, die den gesamten Lebenszyklus von Produkten, Dienstleistungen und Technologien mit Fokus auf die Umweltauswirkungen analysiert. Dabei werden zahlreiche ökologische Aspekte berücksichtigt, z. B. Klimawandel, Süßwasserverbrauch, Landnutzung und -veränderung, Eutrophierung von Gewässern, toxische Einflüsse und Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen (Hauschild et al. 2017).

Die regionale Wertschöpfung umfasst die Gesamtheit der Leistungen regionaler Unternehmen sowie den dadurch erzeugten Nutzen für die Kommunen, abzüglich der von anderen Regionen erbrachten Leistungen. Den lokalen und regionalen Behörden kommt

eine wichtige Rolle bei der Einleitung und Beschleunigung des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft zu. Sei es, indem sie mit gutem Beispiel vorangehen, klare Rahmenbedingungen setzen oder lokale und regionale Akteure direkt unterstützen (ESPON, Interact, Interreg Europe, URBACT 2016). Vorteile sind u.a. höhere Transparenz der Wertschöpfungsketten und ggf. höhere Sicherheit und Kontrolle sowie Stärkung der kulturellen Identität.

Ein wichtiger Aspekt der Wertschöpfung ist die Resilienz der Lieferketten. Komplexe Produktionsnetzwerke werden im Hinblick auf Effizienz, Kosten und Marktnähe konzipiert, aber nicht unbedingt auf Transparenz oder Widerstandsfähigkeit ausgelegt. Aktuellstes Beispiel für Ereignisse, die die Abläufe eines Unternehmens stören können, ist die COVID-Pandemie. Aber auch Finanzkrisen, Terrorismus und extreme Wetterereignisse stellen Risiken dar. Maßnahmen wie der Einbau von Redundanzen bei Zulieferern, Nearshoring, Reduzierung der Anzahl von Einzelteilen und Regionalisierung der Lieferketten, können die Lieferketten ggf. widerstandsfähiger machen (Lund et al. 2020).

Institutionen und Unternehmen werden zukünftig ihre Compliance mit den Circular Economy Zielen der Europäischen Kommission herstellen, da die Europäische Kommission - neben dem bereits bestehenden EU-Umweltzeichen - neue Kennzeichnungs-, Standardisierungs-, Zertifizierungs- und Regulierungsmaßnahmen entwickelt. Hier gibt es Potenziale für die Blockchain-Technologie im Zusammenspiel mit bestimmten Hardware-Komponenten (etwa RFID). Durch den Einsatz dieser Technologien können die Wege von Produkten, Komponenten und Materialien nachverfolgt und die daraus resultierenden Daten auf transparente Weise aufbewahrt und zugänglich gemacht werden.

Sowohl **Smart City** als auch **Smarte Peripherie** vereinen in einem Modell den Umweltschutz, die Energieeffizienz und wirtschaftliche Nachhaltigkeit. Hierdurch soll die Lebensqualität der Menschen verbessert und neue Dienstleistungen geschaffen werden. Die Rationalisierung des Energieverbrauchs, die Energieproduktion aus erneuerbaren Energiequellen, die Realisierung neuer Produkte und Dienstleistungen sowie die Aktivierung neuer wissenschaftlich-technologischer Kompetenzen sind wichtige Bereiche, die zu einem effizienten und integrativen urbanen Ökosystem beitragen (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014). Smarte Peripherie nutzt dabei innovative Lösungen, um agiler zu werden, ihre Ressourcen besser nutzen und die Attraktivität des ländlichen Raums sowie die Lebensqualität der Landbewohner zu verbessern. Dabei baut sie auf lokale Stärken und Möglichkeiten auf (European Commission 2020c).

Eine Bereitstellung von Versorgungsinfrastrukturen ist ein strategisches Thema in diesem Bereich. Zur Smart City gehören u.a. intelligentere städtische Verkehrsnetze, modernisierte Wasserversorgungs- und Abfallentsorgungseinrichtungen und effizientere Wege zur Beleuchtung und Beheizung von Gebäuden. Es bedeutet auch eine interakti-

vere und reaktionsfähigere Stadtverwaltung, sicherere öffentliche Räume und die Erfüllung der Bedürfnisse einer alternden Bevölkerung (European Commission 2021f). Themen wie Kollaborations- und Coworking-Spaces sowie Remote Work sind hier von Bedeutung, insbesondere für den peripheren Raum. Beim Co-Working teilen sich Gründer, Freiberufler und Digitale Nomaden ein Büro – den Coworking-Space (Hilbig et al. 2020). Durch Ansätze wie „Citizen Sensing“, „Sharing“ oder „Crowd-Mapping“ sowie Formate wie offene Werkstätten (FabLabs), Hackathons, Ideenwettbewerbe oder Think Tanks können z. B. neue Lösungen für Mobilität, Infrastruktur oder Ressourceneffizienz entwickelt werden (BBSR, BMUB 2017). Zudem kann durch verstärkte Nutzung von Home-office die Mobilität verringert bzw. vermieden werden.

Im Bereich Mobilität werden zunehmend intelligente Logistiklösungen gefordert, u.a. innovative Geschäftsmodelle und Partnerschaften; neue Mobilitätslösungen (umweltverträglich, universell verfügbar, effizient organisiert). Ein großes Potenzial für partnerschaftliche Mobilitätslösungen bietet vor allem die Intermodalität. Diese ist ein Ausdruck für die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel auf einem Weg. Vor allem in Städten finden sich passende Rahmenbedingungen durch ein dichtes ÖPNV-Netz und guter Erreichbarkeit zu Fuß oder mit dem Fahrrad, um die Nutzung des Autos als alleiniges Verkehrsmittel zu verringern. Auch durch Carsharing oder Leihfahrradsysteme kann eine flexiblere Mobilität ermöglicht werden (Fraunhofer ISI 2020). Elektrische Transportmittel tragen wesentlich zur Senkung der Emissionen durch fossile Brennstoffe bei und helfen, die Luftverschmutzung in den städtischen Räumen zu bekämpfen. Intelligente Netze können das Management von Ladestationen und die Verbreitung dieser Fahrzeuge unterstützen (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014). Wasserstoff als Energiespeicher kann dabei einen wesentlichen Beitrag zur Errichtung von smart grids leisten: durch seine Verwendung als sauberer Treibstoff in E-Fahrzeugen mit Brennstoffzellen kann der Energiebedarf dieses wichtigen Teilbereiches der Elektromobilität auf jene Tageszeiten und Saisons verlegt werden, in denen nicht bereits heute Bedarfsspitzen im Netz bestehen bzw. kann über die Wasserstoffproduktion sofort auf eine erhöhte Einspeisung von erneuerbarer Energie ins Netz reagiert werden um diese zu speichern.

Folgende Ziele wurden im Spezialisierungsbereich Green Technologies für die nächste Strategieperiode gesetzt:

- **Intelligente Energie-systeme:**
 - Energieeffizienz und Produktivität in Industrie und Produktion verbessern,
 - Energie durch Smart Grids einsparen und Energiespeichersysteme optimieren,

- Dezentrale "Prosumer"-Modelle neugestalten,
- Intelligente Energiesteuerung ausbauen (Lastmanagement).
- **Energie-effizientes und nachhaltiges Bauen:**
 - Energieeffizienz im Bauwesen verbessern,
 - Erneuerbare Energien v.a. im Gebäudebereich ausbauen,
 - Nachhaltige Baumaterialien verwenden (LCA),
 - Innenraumqualität, -komfort, Gesundheit sicherstellen,
 - Qualität sichern.
- **Circular Economy:**
 - Nachhaltige Regionalwirtschaft sicherstellen,
 - Regionale Produkte und Wertschöpfungsketten stärken,
 - Standardisierte Bewertungskriterien zur Nachhaltigkeit von Produkten und Dienstleistungen entwickeln.
- **Smart City und smarte Peripherie:**
 - Lebensraum in der Peripherie attraktiv erhalten,
 - Mobilität bedarfsgerecht gestalten,
 - Ökologische, intelligente, effiziente, ressourcenschonende Null-Emissions-Mobilität schaffen,
 - Mobilität der Personen und Waren vermeiden, verlagern, verbessern,
 - Kompetenzland Südtirol für CO₂-neutralen Transport ausbauen und Elektrifizierung in alpiner Land- und Forstwirtschaft vorantreiben,
 - Sensorgesteuerte und datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen entwickeln,
 - Smart-Working-Konzepte für Unternehmen und Verwaltung einführen und Coworking-Spaces schaffen.

6.2 Handlungsfelder und Maßnahmen

Im Rahmen der Maßnahmenentwicklung wurden die Erkenntnisse der vorangegangenen Arbeitspakete und Identifizierung der kritischen Bereiche, in denen Handlungsbedarf besteht, miteinander verknüpft. Als Ergebnis liegen **38 Maßnahmen zur Erreichung der definierten strategischen Ziele** vor, inkl. der Bestimmung bereits laufenden Aktivitäten relevanter Akteure sowie Einschätzung des Zeitraums für ihre Realisierung (Abbildung 15).

Die entwickelten Maßnahmen lassen sich folgenden **11 Handlungsfeldern** zuordnen, die quer zu den in den Spezialisierungsbereichen festgelegten Schwerpunktthemen liegen:

- Smarte und effiziente Produktionsprozesse
- Digital Engineering
- Datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen
- Kooperationen und Anwendung
- Ressourcenschonende Wertschöpfung
- Nachhaltige Regionalwirtschaft und Nachhaltigkeitsbewertung
- Steigerung der Lebensmittelqualität
- Lebens-, Arbeitsräume und Co-Working
- Erneuerbare Energien und neue Energiequellen
- Dekarbonisierung
- Effiziente Mobilität

Die Auswahl der Maßnahmen erfolgte in einem umfangreichen Abstimmungsprozess zwischen der Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen, der Steuerungsgruppe, den Arbeitsgruppen zu Spezialisierungsbereichen sowie der Landesregierung. Im Laufe des Prozesses wurden fast **20 Bereichsübergreifende Maßnahmen und über 80 für die Spezialisierungsbereiche und Schwerpunkte spezifische Maßnahmen** identifiziert. Diese liegen als Hintergrunddokument vor und können im Rahmen einer kontinuierlichen Überprüfung der Strategie im späterem Verlauf der Umsetzung berücksichtigt werden. Dabei sollten die Maßnahmen nicht zu eng gefasst sein, sodass ihre Umsetzung im Rahmen unterschiedlicher Projekte stattfinden kann. Dies war ein wichtiges Kriterium für die Auswahl der Maßnahmen.

Tabelle 2 zeigt auf, welche Maßnahmen für die kommende Strategieperiode in den Spezialisierungsbereichen und Schwerpunktthemen geplant sind. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Maßnahmen, inkl. der eingebundenen Akteure findet sich im Anhang.

Tabelle 2: Maßnahmen innerhalb der Spezialisierungsbereiche und Schwerpunktthemen

Maßnahmen in den Spezialisierungsbereichen			Bezug zu anderen Maßnahmen
AUTOMATION AND DIGITAL	Automation-Automotive	1. Weiterentwicklung des Bereichs Robotik für In- und Outdoor-Anwendungen – von automatischen Produktions- und Erntemaschinen bis hin zu Drohnen	8, 9, 11, 12, 19, 22, 23, 30
		2. Einsatz von Smart Materials für die Entwicklung von leistungsfähigeren und energieeffizienten Produkten	5, 15, 19, 33
		3. Weiterentwicklung mechatronischer Systeme sowie verstärktes interdisziplinäres Arbeiten an gemeinsamen Anwendungsdemonstratoren unter Einbindung von Industrie, Handwerk und Forschung	10, 20, 32
		4. Weiterentwicklung und Anwendung von digitalen Zwillingen als Verknüpfung der realen mit der digitalen Welt in Geschäfts- und Unternehmensprozessen	30
		5. Gebäudeautomatisierung und Gestaltung von Wohn- und Lebensräumen mittels digitaler Technologien – Smart Building, Smart urban and rural Systems als ganzheitliches Konzept	2, 17, 18, 30
		6. Einführung automatisierter Qualitätsprüfung von Fehlertoleranzen für effizientere und kostengünstige Produktionsprozesse von Unternehmen	30
		7. Anwendungen für menschenzentrierte Zusammenarbeit zwischen Künstlicher Intelligenz und Mensch sowie menschenzentrierte Gestaltung von Arbeitsprozessen und Mensch-Maschine-Systemen	8, 9, 30
	Smart Processing	8. Entwicklung und Anwendung von smarten Präzisionsanwendungen sowie Smart Processing von Big Data in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft	1, 7, 11, 12, 14
		9. Anwendungsprojekte in Machine Learning und Transfer der Forschungsergebnisse in die Unternehmen	1, 7
		10. Living Labs zum Testen neuer Konzepte, inkl. Open Source Projekte zur Stärkung der Kooperation zwischen Unternehmen und Studierenden und Auszubildenden	3, 20
		11. Intelligentes Monitoring zum Datenmanagement im Rahmen der Beschaffung, Erhebung, Speicherung, Verwendung und Auswertung von Daten	1, 8, 14, 22, 15, 16, 24, 35, 36

FOOD AND LIFE SCIENCE	Agri-Food-Nutrition	12. Entwicklung und Anwendung von Anbau-, Düngungs-, Pflanzenschutz- und Verarbeitungsformen, die Boden, Wasser, Biodiversität und Klima schonen	1, 8, 34
		13. Formulierung gesunder, nachhaltiger und regionaler Lebensmittel bzw. Nahrungsergänzungsmittel aus wertgebenden, auch regionalen, Inhaltsstoffen – auch durch die Verwendung von Koppelprodukten	31
		14. Bestimmung der Herkunft und Untersuchung von pflanzlichen Rohstoffen und Lebensmittelinhaltsstoffen, deren Gesundheitswert und Einfluss auf die Genussqualität.	8, 11
	Medizinische Forschung	15. Einführung von Fernüberwachungstechnologien, einschließlich Telemedizin, für eine effektive und personalisierte Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in Südtirol	2, 11, 16
		16. Netzwerke und automatischer Datentransfer in der Präzisionsmedizin und in Gesundheitsinitiativen, Healthcare 4.0 sowie Datenaustausch zwischen Forschung, präklinischen und innerklinischen Einrichtungen	11, 15
	Quality of Life	17. Raumkomfort und Innen-Luft-Qualität (Indoor Air Quality): Förderung von Simulation und Messkampagnen, um hohe Standards an Luftqualität und Innenraum-Komfort sicher zu stellen	5, 37
		18. Grünraumgestaltung im städtischen Bereich und peripheren Raum: Erhalt der Natur und der Biodiversität, Klimaschutz und Verbesserung der Lebensqualität	5, 36, 38
ALPINE TECHNOLOGIEN	Berg-Mensch-Technik	19. Themenspezifische Ausschreibungen, u.a. im Rahmen der EFRE-Programmierungsperiode bzw. zum Thema Entwicklung von Produkten für Alpine Sicherheit, wie Smart Textiles und Wearables	1, 2, 22
		20. Etablierung von Testing-Areas – Living Labs – mit einer großen Nähe zur Praxis, Förderung intersektoraler Zusammenarbeit, projektübergreifenden Kooperationen und des Austauschs mit anderen Regionen, inkl. Datenaustausch	3, 10,
	Alpine Sicherheit	21. Schutzbauten und Hangsicherung – u.a. mit Recycling-material – auch in Zusammenhang mit Permafrost	33
		22. Digitalisierung im Risikomanagement – Risikomanagement durch Predictive-Technologien, Sensoren, Virtual Reality (VR), Simulationen zur Risikoermittlung	1, 14, 19
	Alpine Produktion und Arbeitstechnologie	23. Aufbau eines Wassermanagementsystems zur Verbesserung der Ökobilanz durch Wassereffizienz und Stromeffizienz, Ressourcenschonung sowie innovative Beschneigungs- und Wasser-Speichertechnologien	1, 24

GREEN TECHNOLOGIES	Intelligente Energiesysteme	24. Einsatz von intelligenten Energiesystemen auf Industrie-, Stadt-, Bezirks- und Betriebsebene sowie Steuerung und Integration von erneuerbarer Produktion, Speicherung und Nutzung vor Ort	11, 23, 25, 26, 27, 36
		25. Förderung von Maßnahmen zur vollständigen Dekarbonisierung von Südtirol mit Erreichen der Zwischenziele aus dem Südtiroler Klimaplan 2.0 Energie Südtirol 2020-2050	24, 26, 29
		26. Sektorenkopplung im Bereich erneuerbare Energien und Unterstützung der Forschung von kombinierten und hybriden Systemen, inklusive E-Mobilität in sämtlichen Bereichen	24, 25
		27. Einsatz von erneuerbaren Heizsystemen, Erweiterung der Kenntnis und Anwendung von Wärmepumpen in diversen Skalen, sowohl durch Ersatz und Integration im Bestand als auch Neubau	24, 28
	Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen	28. Förderung und Steigerung der Gebäudesanierung in sämtlichen Sektoren – Unterstützung von spezifischer Produktentwicklung, Prozessentwicklung	27, 29
		29. Förderung der Umsetzung von Baukonzepten mit geringem CO ₂ -Fußabdruck, hoher regionaler Wertschöpfung und gesamt Life Cycle Betrachtungen	25, 28, 30, 35
		30. Förderung der Weiterentwicklung und Digitalisierung des Bausektors – Optimierung von Bauprozessen, Steigerung der industrialisierten Vorfertigung hochqualitativer und integrierter Baukomponenten (Off-Site Construction)	1, 4, 5, 6, 7, 29
	Circular Economy	31. Aktivierung lokaler Kreisläufe durch regionale Wertschöpfungspartnerschaften zur Förderung der Direktvermarktung und Nahversorgung mit Lebensmitteln aus der Region sowie Aktivierung von Stoffkreisläufen	13
		32. Gewährleistung von Business Modell Engineering Kompetenzzentrum generell bei neuen Technologien, um Technologietransfer bis zum Unternehmen sicherzustellen	3
		33. Einsatz von Recycling-Materialien, u.a. Baustoff-Recycling, sowie Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Materialauswahl	2, 21, 34, 35
		34. Circular Economy im Bereich Land- und Forstwirtschaft – Verwertung der Abfall- und Nebenprodukte bei der Lebensmittelproduktion, Holz, Biomasse (Bioökonomie)	12, 33, 35
		35. Entwicklung eines standardisierten Life-Cycle-Assessments für Südtiroler Produktionsbetriebe und Begünstigungen für Unternehmen mit besonders guter Umweltbilanz	11, 29, 33, 34
	Smart City und smarte Peripherie	36. Intelligente Datenerhebung und Auswertung: dynamischer Monitoring der Verkehrs- und Personenflüsse, intelligente Beleuchtungssysteme, intelligente Abfallbewirtschaftung	11, 18, 24, 38
		37. Smarte Peripherie und Smart Working als Gesamtkonzept: Netzwerk von Coworking-Spaces und neue Raumgestaltungskonzepte sowie Förderung von peripheren Innovationszentren	17, 38
		38. Einführen und Anwendung der Mobility-as-a-Service-Lösungen (MaaS) um die Mobilität effizienter und flexibler zu gestalten sowie Nutzern ein schlankes und nahtloses Reiseerlebnis anzubieten	18, 36, 37

Abbildung 15: Strategie-Roadmap mit Handlungsfeldern und Maßnahmen

Handlungsfelder	Maßnahmen	Zeithorizont für die Umsetzung			Querschnittsfelder
		< 1 Jahr	1-4 Jahre	4-7 Jahre	
Automation-Automotive 1 2 3 4 11	1. Weiterentwicklung des Bereichs Robotik für In- und Outdoor-Anwendungen - von automatischen Produktions- und Erntemaschinen bis hin zu Drohnen	✓	✓	✓	AUTOMATION AND DIGITAL
	2. Einsatz von Smart Materials für die Entwicklung von leistungsfähigeren und energieeffizienten Produkten		✓	✓	
	3. Weiterentwicklung mechatronischer Systeme sowie verstärktes interdisziplinäres Arbeiten an gemeinsamen Anwendungsdemonstratoren unter Einbindung von Industrie, Handwerk und Forschung	✓	✓	✓	
	4. Weiterentwicklung und Anwendung von digitalen Zwillingen als Verknüpfung der realen mit der digitalen Welt in Geschäfts- und Unternehmensprozessen	✓	✓	✓	
	5. Gebäudeautomatisierung und Gestaltung von Wohn- und Lebensräumen mittels digitaler Technologien - Smart Building, Smart urban and rural Systems als ganzheitliches Konzept	✓	✓		
	6. Einführung automatisierter Qualitätsprüfung von Fehlertoleranzen für effizientere und kostengünstige Produktionsprozesse von Unternehmen		✓	✓	
	7. Anwendungen für menschenzentrierte Zusammenarbeit zwischen Künstlicher Intelligenz und Mensch sowie menschenzentrierte Gestaltung von Arbeitsprozessen und Mensch-Maschine-Systemen	✓	✓	✓	
Smart Processing 1 3 4	8. Entwicklung und Anwendung von smarten Präzisionsanwendungen sowie Smart Processing von Big Data in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft		✓	✓	NACHHALTIGKEIT
	9. Anwendungsprojekte in Machine Learning und Transfer der Forschungsergebnisse in die Unternehmen			✓	
	10. Living Labs zum Testen neuer Konzepte, inkl. Open Source Projekte zur Stärkung der Kooperation zwischen Unternehmen und Studierenden und Auszubildenden			✓	
	11. Intelligentes Monitoring zum Datenmanagement im Rahmen der Beschaffung, Erhebung, Speicherung, Verwendung und Auswertung von Daten		✓		
Smarte und effiziente Produktionsprozesse 1					DIGITALISIERUNG
Digital Engineering 2					
Datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen 3					
Kooperationen und Anwendung 4					
Agri-Food / Nutrition 5 6 7	12. Entwicklung und Anwendung von Anbau-, Düngungs-, Pflanzenschutz- und Verarbeitungsformen, die Boden, Wasser, Biodiversität und Klima schonen		✓	✓	FOOD AND LIFE SCIENCE
	13. Formulierung gesunder, nachhaltiger und regionaler Lebensmittel bzw. Nahrungsergänzungsmittel aus wertgebenden, auch regionalen, Inhaltsstoffen - auch durch die Verwendung von Koppelprodukten		✓	✓	
Medizinische Forschung 3	14. Bestimmung der Herkunft und Untersuchung von pflanzlichen Rohstoffen und Lebensmitteleinhaltsstoffen, deren Gesundheitswert und Einfluss auf die Genussqualität		✓	✓	
	15. Einführung von Fernüberwachungstechnologien, einschließlich Telemedizin, für eine effektive und personalisierte Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in Südtirol		✓		
Quality of Life 6 8	16. Netzwerke und automatischer Datentransfer in der Präzisionsmedizin und in Gesundheitsinitiativen, Healthcare 4.0 sowie Datenaustausch zwischen Forschung, präklinischen und innerklinischen Einrichtungen		✓		KREATIVWIRTSCHAFT
	17. Raumkomfort und Innen-Luft-Qualität (Indoor Air Quality): Förderung von Simulation und Messkampagnen, um hohe Standards an Luftqualität und Innenraum-Komfort sicher zu stellen	✓	✓	✓	
Ressourcenschonende Wertschöpfung 5	18. Grünraumgestaltung im städtischen Bereich und peripheren Raum: Erhalt der Natur und der Biodiversität, Klimaschutz und Verbesserung der Lebensqualität			✓	ALPINE TECHNOLOGIEN
Nachhaltige Regionalwirtschaft und Nachhaltigkeitsbewertung 6	19. Themenspezifische Ausschreibungen, u.a. im Rahmen der EPRE-Programmierungsperiode bzw. zum Thema Entwicklung von Produkten für Alpine Sicherheit, wie Smart Textiles und Wearables	✓	✓		
Berg-Mensch-Technik 4 6	20. Etablierung von Testing-Areas - Living Labs - mit einer großen Nähe zur Praxis, Förderung intersektoraler Zusammenarbeit, projektübergreifenden Kooperationen und des Austauschs mit anderen Regionen, inkl. Datenaustausch	✓	✓		GREEN TECHNOLOGIES
	21. Schutzbauten und Hängsicherung - u.a. mit Recyclingmaterial - auch in Zusammenhang mit Permafrost		✓	✓	
Steigerung der Lebensmittelqualität 7	22. Digitalisierung im Risikomanagement - Risikomanagement durch Predictive-Technologien, Sensoren, Virtual Reality (VR), Simulationen zur Risikoermittlung		✓	✓	AUS- UND WEITERBILDUNG
Lebens-, Arbeitsräume und Co-Working 8	23. Aufbau eines Wassermanagementsystems zur Verbesserung der Ökobilanz durch Wassereffizienz und Stromeffizienz, Ressourcenschonung sowie innovative Beschneisungs- und Wasser-Speichertechnologien	✓	✓	✓	
Alpine Produktion/Arbeitstechnologie 5	24. Einsatz von intelligenten Energiesystemen auf Industrie-, Stadt-, Betriebs- und Bezirksebene sowie Steuerung und Integration von erneuerbarer Produktion, Speicherung und Nutzung vor Ort		✓		GREEN TECHNOLOGIES
	25. Förderung von Maßnahmen zur vollständigen Dekarbonisierung von Südtirol mit Erreichen der Zwischenziele aus dem Südtiroler Klimaplan 2.0 Energie Südtirol 2020-2050		✓	✓	
	26. Sektorenkopplung im Bereich erneuerbare Energien und Unterstützung der Forschung von kombinierten und hybriden Systemen, inklusive E-Mobilität in sämtlichen Bereichen		✓	✓	
	27. Einsatz von erneuerbaren Heizsystemen, Erweiterung der Kenntnis und Anwendung von Wärmepumpen in diversen Skalen, sowohl durch Ersatz und Integration im Bestand als auch Neubau		✓	✓	
Intelligente Energiesysteme 1 9 10	28. Förderung und Steigerung der Gebäudesanierung in sämtlichen Sektoren - Unterstützung von spezifischer Produktentwicklung, Prozessentwicklung		✓	✓	GREEN TECHNOLOGIES
	29. Förderung der Umsetzung von Baukonzepten mit geringem CO ₂ -Fußabdruck, hoher regionaler Wertschöpfung und gesamt Life Cycle Betrachtungen		✓		
	30. Förderung der Weiterentwicklung und Digitalisierung des Bausektors - Optimierung von Bauprozessen, Steigerung der industrialisierten Vorfertigung hochqualitativer und integrierter Baukomponenten (Off-Site Construction)		✓	✓	
	31. Aktivierung lokaler Kreisläufe durch regionale Wertschöpfungspartnerschaften zur Förderung der Direktvermarktung und Nahversorgung mit Lebensmitteln aus der Region sowie Aktivierung von Stoffkreisläufen		✓	✓	
Energieeffiziente/nachhaltige Bauen 1 3 6 10	32. Gewährleistung von Business Model Engineering Kompetenzzentrum generell bei neuen Technologien, um Technologietransfer bis zum Unternehmen sicherzustellen	✓			GREEN TECHNOLOGIES
	33. Einsatz von Recycling-Materialien, u.a. Baustoff-Recycling, sowie Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Materialauswahl		✓	✓	
	34. Circular Economy im Bereich Land- und Forstwirtschaft - Verwertung der Abfall- und Nebenprodukte bei der Lebensmittelproduktion, Holz, Biomasse (Biotekonomie)		✓	✓	
	35. Entwicklung eines standardisierten Life-Cycle-Assessments für Südtiroler Produktionsbetriebe und Begründungen für Unternehmen mit besonders guter Umweltbilanz		✓		
Circular Economy 4 5 6	36. Intelligente Datenerhebung und Auswertung: dynamischer Monitoring der Verkehrs- und Personenflüsse, intelligente Beleuchtungssysteme, intelligente Abfallbewirtschaftung		✓		GREEN TECHNOLOGIES
	37. Smarte Peripherie und Smart Working als Gesamtkonzept: Netzwerk von Coworking-Spaces und neue Raumgestaltungskonzepte sowie Förderung von peripheren Innovationszentren		✓		
	38. Einführen und Anwendung der Mobility-as-a-Service-Lösungen (MaaS) um die Mobilität effizienter und flexibler zu gestalten sowie Nutzern ein schlinkes und nahtloses Reiseerlebnis anzubieten			✓	
Effiziente Mobilität 11					
Smart City / smarte Peripherie 3 8 11					

7 Monitoring- und Evaluierungssystem

Um die Entwicklung der Spezialisierungsbereiche und damit die regionale Innovationsstrategie in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol beobachten, analysieren und bewerten zu können, umfasst die Strategie ein Monitoringsystem, das **Kernindikatoren zu den einzelnen Spezialisierungsbereichen** sowie ausgewählte Schlüsselindikatoren zu Wirtschaft und Innovation in Südtirol beinhaltet. Daneben dient das **Monitoringsystem als Grundlage für Evaluierungen** in den identifizierten strategischen Prioritätsfeldern und der gesamten regionalen Innovationsstrategie RIS3.

7.1 Monitoring und Evaluierung

Ein Monitoring im Hinblick auf die strategischen Zielsetzungen gehört zu den methodischen Elementen von intelligenter Spezialisierung und ist seit der Einführung von „Smart Specialisation“ in Europa Bestandteil der Ex-ante Konditionalitäten. Während das Monitoring der Beobachtung der Umsetzungsfortschritte dient, untersucht eine Evaluierung die Effekte der Intervention, ihre Wirkungen sowie die Wirkmechanismen. Dies ermöglicht einen Vergleich der Umsetzung mit den vorherigen Erwartungen und damit Schlussfolgerungen im Hinblick auf nächste Schritte, mögliche Anpassungen des Prozesses, aber auch Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen und Faktoren. Insofern unterstützen Evaluierungen den Erkenntnisgewinn zu Wirkungsmechanismen der Strategie zur intelligenten Spezialisierung sowie den eingesetzten Prozessen. Das Monitoring- und Evaluationssystem tragen somit insgesamt zu daten- und evidenzbasierten politischen Entscheidungsfindungen bei (Guy 2019; Hegyi et al. 2021; Prota 2019; Przeor 2019).

Unterschiedliche Zielsetzungen sind mit Evaluierungen verbunden. Ergebnisevaluierungen werden nach Abschluss einer Maßnahme (ex-post) durchgeführt und ermöglichen den Vergleich zwischen erwartetem und erreichtem Zustand, einschließlich der Beurteilung von Effektivität (erwartete – erzielte Resultate) und Effizienz (Input – Resultat). Über die Analyse der Entwicklung von Ausprägungen der Indikatoren im Zeitablauf liefert das Monitoring eine wichtige Informationsbasis hierzu. Die erzielten Erkenntnisse einer Ergebnisevaluierung können jedoch nicht im Sinne von Lerneffekten in die Maßnahmenumsetzung einbezogen werden, da diese zum Zeitpunkt der Evaluierung bereits abgeschlossen ist. Diesem Ziel dienen Zwischen- sowie auch begleitende Evaluierungen, die eine Beurteilung zu einem bestimmten Zeitpunkt innerhalb des Umsetzungszeitraums (Zwischenevaluierung) oder aber eine kontinuierliche Begleitung über den gesamten Zeitraum (begleitende Evaluierung) ermöglichen. Beide letztgenannten Evaluierungstypen ermöglichen die Integration von Lerneffekten und Anpassungen während des Zeitraums der Implementierung einer Maßnahme (Guy 2019).

Das Monitoring findet auf unterschiedlichen Ebenen statt. Aktivitäten in Projekten führen zu projektspezifischen Ergebnissen sowie einer Reihe von Wirkungen bei den beteiligten Akteuren, beispielsweise bei Forschenden und/oder in innovierenden Unternehmen. In seiner Gesamtheit, d.h. in aggregierter Form über unterschiedliche Projekte, entfaltet das Programm Wirkungen im gesamten regionalen System und trägt zu einer Transformation hin zu einer stärkeren Innovationsorientierung bei (siehe auch Abbildung 18). Auf allen Ebenen werden Effekte erzielt und neue Erfahrungen gewonnen, die als Lerneffekte in weitere Phasen eingehen. Allerdings sind nicht alle Effekte in gleicher Weise erfass- und interpretierbar: Während manche Tatbestände über quantitative Indikatoren abgebildet werden können, sind andere stärker qualitativer Natur. Dies wirkt sich auch auf die Interpretation der Informationen aus; interregionale Vergleiche können hier die jeweilige Bewertung unterstützen (siehe auch Esparza Masana 2019).

Die Nutzung des Monitorings zum strategischen Management und als Werkzeug zur Umsetzung der Strategie (einschließlich eventueller Anpassungen) erfordert die Verbindung politischer Ziele und Maßnahmen sowie die Identifizierung geeigneter Messkonzepte. Damit sollen Informationen über die Interventionslogik, den Beitrag von Maßnahmen und Instrumenten zur Zielerreichung generiert werden, die neben der Beurteilung der Passfähigkeit eingeleiteter Maßnahmen und der Basis für Evaluationen gleichfalls für Kommunikationszwecke genutzt werden können. Die Überlegungen zur Messung der entsprechenden Effekte werden mittels der Identifizierung geeigneter Daten und Informationsquellen einschließlich deren Aktualisierung durch ein entsprechendes Gremium in der Umsetzungsphase gewährleistet. Basierend auf dem Ist-Zustand und der gewünschten Entwicklungsrichtung, kann die Fortentwicklung der entsprechenden Sachverhalte verfolgt und beurteilt werden. Auch die Indikatoren setzen daher an den oben erwähnten Ebenen an: Auf der Ebene der durchgeführten Projekte werden Informationen über den direkten Output und damit in Bezug auf die jeweiligen Maßnahmen generiert. Zudem werden Informationen zur Frage, inwieweit die jeweiligen Aktivitäten zur Erfüllung der strategischen Prioritäten beitragen, einbezogen. Wichtiger Ansatzpunkt sind die Spezialisierungsbereiche. Schließlich wird das gesamte räumliche System, in dem die Strategie umgesetzt wird, beobachtet und mittels Indikatoren abgebildet, um die über die Strategieumsetzung initiierten Anpassungen verfolgen und bewerten zu können. Insgesamt stellt das Monitoring die jeweilige Situation anhand unterschiedlicher Informationen dar und beschreibt den Fortgang der Strategieumsetzung, während Evaluationen ihren Fokus auf der Erklärung der zugrunde liegende Sachverhalte und Zusammenhänge legen – Monitoring ist somit ein wichtiger Schritt einer Evaluierung (European Commission; European Commission, Joint Research Centre, Directorate B. Growth & Innovation 2016; Gianelle et al. 2019; Nauwelaers 2020).

7.2 Ziele des Indikatoren- und Kennzahlensystems zum Monitoring

Die laufende Verfolgung der Umsetzung der Regionalen Innovationsstrategie RIS3 durch das Monitoring dient damit als Informationsbasis für die Beurteilung der gesetzten Prioritäten im Hinblick auf die strategischen Ziele in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol. Gianelle et al. 2019 bezeichnen Monitoring in diesem Kontext als Frühwarnsystem, das auf mögliche kritische Punkte in der Implementierung der Strategie verweist. Anders als horizontal ausgerichtete wirtschafts- und innovationspolitische Instrumente, die bestimmte Rahmenbedingungen für wirtschaftliche Aktivitäten oder aber bestimmte Sektoren oder Unternehmenstypen (z. B. junge Unternehmen) adressieren (vgl. auch Gianelle et al. 2019) und mit entsprechenden Indikatoren dargestellt werden, richten sich die Spezialisierungsbereiche und das darauf abgestimmte Monitoringsystem auf die selektierten Handlungsfelder in den vier Spezialisierungsbereichen der regionalen Innovationsstrategie Südtirol. Die Grundlagen dieses Monitoringsystems wurden im Rahmen des Projekts "Forschung und Innovation – Südtirol 2030" zur Weiterentwicklung der RIS3-Strategie erarbeitet. Folgende Ziele wurden dabei zugrunde gelegt:

Das zentrale Ziel bestand in der Bereitstellung einer **Informationsbasis** zum Stand und zur Entwicklung der Spezialisierungsbereiche sowie ausgewählter Charakteristika der Wirtschafts- und Innovationsentwicklung in Südtirol zur Beobachtung der Umsetzung der regionalen Innovationsstrategie. Durch regelmäßige Aktualisierungen ermöglicht diese Informationsbasis die **Weiterverfolgung der Entwicklung** in den einzelnen Bereichen sowie Hinweise zu Trends im Zeitablauf. Dies liefert einen wichtigen Baustein für den **Umsetzungsprozess** der regionalen Innovationsstrategie. Ein weiteres Kernziel bestand in der Bereitstellung von Informationen für **evidenzbasierte Entscheidungsfindungen** sowie die Generierung von **Lerneffekten**.⁵ Zudem kann, wie oben erläutert, das Monitoring in **Evaluierungen** eingehen und somit mit weiteren Daten und Informationen Aussagen zu Strategieimplementierung und Erfolg der selektierten Maßnahmen ermöglichen (vgl. hierzu auch Gianelle et al. 2019; Hegyi et al. 2021).

Insgesamt steht mit dem entwickelten Konzept ein Werkzeug zur Verfügung, das sich eignet, um Stand und Entwicklung der Spezialisierungsbereiche zu reflektieren, das daneben aber auch für **Kommunikationszwecke** und zur Vorbereitung von Berichten, Präsentationen usw. verwendet werden kann.

⁵ Vgl. hierzu auch Marinelli et al. 2019, die Monitoring als "policy learning tool" bezeichnen. Da kausale Verbindungen von innovationsfördernden Politikmaßnahmen nicht vollständig im Vorhinein absehbar seien, sei empirische Evidenz zur Bewertung einschließlich ggfs. der Einbindung neuer Informationsquellen während der Implementierungsphase erforderlich.

Aus diesen Zielen ergaben sich folgende Anforderungen:

Um Entwicklungsfortschritte in den einzelnen Spezialisierungsbereichen abbilden zu können, liegt der Fokus auf den im Lauf des partizipativen Prozesses erarbeiteten **Handlungsfeldern und Zielen**. Auf dieser Basis wurde ein Konzept für passende Indikatoren und die entsprechenden Informationsgrundlagen entwickelt. Hierbei fließen die Fokus-themen, Handlungsfelder und Spezialisierungsbereiche einerseits, aber auch Überlegungen zu möglichen Daten- und Informationsquellen andererseits ein. Ergänzend beinhaltet das Konzept Überlegungen zu geeigneten Informationen, die sich im Umsetzungs- und Steuerungsprozess der regionalen Innovationsstrategie ergeben, so dass ein möglichst gesamthafes Bild der Umsetzung erzielt werden kann, das eine zielorientierte Handlungsgrundlage für den weiteren Prozess der Strategieimplementierung bildet.

Analog zur Entwicklung der Spezialisierungsbereiche, der Ziele, Handlungsfelder und Maßnahmen im Rahmen eines umfassenden partizipativen Prozesses, wurde auch die Entwicklung des Monitoringkonzepts auf eine breite Basis in Südtirol gestellt und bezog Experten aus unterschiedlichen Bereichen ein. Dies erfolgte einerseits durch Präsentationen und Diskussionen des Entwicklungsstandes im Rahmen der unterschiedlichen Veranstaltungsformate, als auch in spezifischen **Diskussionsveranstaltungen mit Fachexperten** aus Südtirol. Neben einem Workshop im Dezember 2020 zur Einbettung des Monitorings in das Gesamtprojekt, dem Konzept der Daten- und Informationsbasis sowie ersten Ergebnissen, fand Mitte Dezember 2020 ein Austausch mit der Agenzia per la Coesione Territoriale statt. Das Gesamtkonzept wurde im Rahmen von zwei weiteren Veranstaltungen mit Expertinnen und Experten aus Südtirol diskutiert und somit am Standort verankert.

Neben diesen inhaltlichen und prozessorientierten Anforderungen soll das Monitoring möglichst gut bedien- und anwendbar sein und hierdurch eine breite und leichte Nutzung ermöglichen. Dies ermöglicht eine rasche und unkomplizierte Verwendung der Indikatoren im Rahmen von Berichten, Präsentationen usw. Ferner sollte eine Begrenzung auf eine überschaubare Anzahl von Indikatoren erfolgen, um **Übersichtlichkeit und Aktualisierung** bestmöglich gewährleisten zu können.

Als Basis der Betrachtung und Beobachtung der Entwicklungsfortschritte dient die Darstellung des Ist-Zustands zum Zeitpunkt der Einführung der regionalen Innovationsstrategie. Diese Datenbasis dient der regelmäßigen Aktualisierung der Kennzahlen und damit der Erfassung des Fortgangs im Hinblick auf die Erreichung der gesetzten Ziele. Zusätzlich – und sofern möglich – sollten auch Angaben aus der Vergangenheit einbezogen werden, um eine Beobachtung der Entwicklungen über einen **längeren Zeitraum** zu ermöglichen. Zudem wurden auch die Einbeziehung der entsprechenden nationalen Werte sowie ausgewählter **Vergleichsregionen** anvisiert – jeweils unter Maßgabe der

Verfügbarkeit von Daten und Informationen. Neben quantitativen Kenngrößen besteht die Möglichkeit, auch qualitative Angaben in das Monitoringsystem einzubeziehen und damit ein möglichst umfassendes Bild der Strategieimplementierung zu geben.

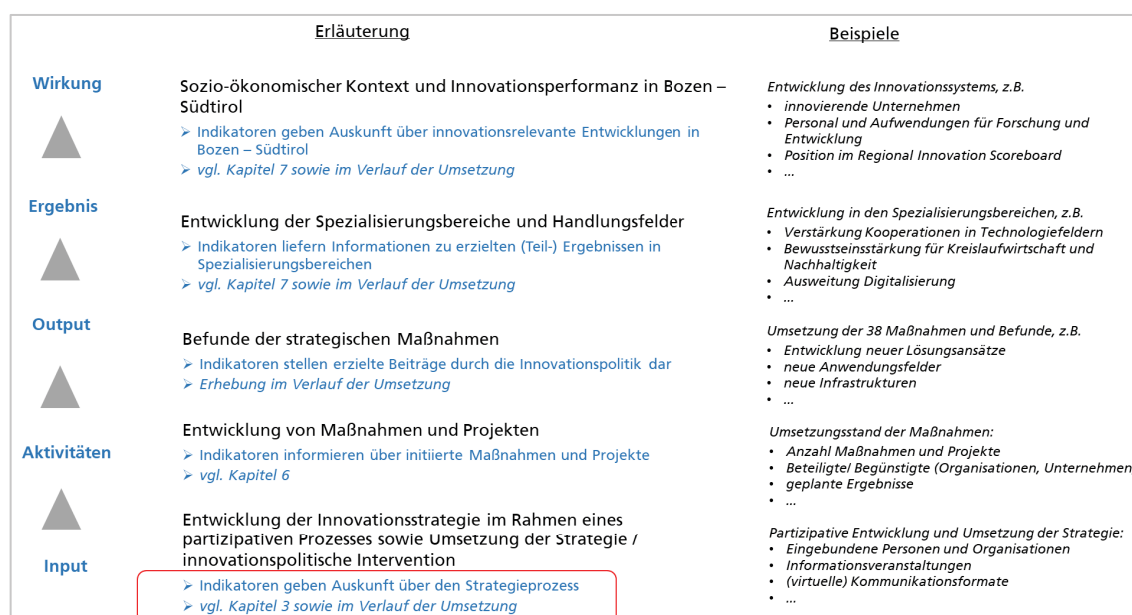
Schließlich sollte das Monitoring Informationen zu **Definitionen**, **Datenquellen** und weiteren Anmerkungen enthalten, die eine Übersicht über die verwendeten Grundlagen liefert und der regelmäßigen Datenaktualisierung dient. Insgesamt entsprechen Ziele und Anforderungen somit den folgenden Funktionen:

"In the context of innovation strategies for smart specialisation (RIS3), monitoring mechanisms perform three fundamental functions: (1) inform about what the strategy achieved and whether implementation is on track and making this information available to decision makers; (2) clarify the logic of intervention of the strategy and make it comprehensible to the broader public; (3) support the constructive involvement and participation of stakeholders through transparent communication and promote trust building." (Gianelle et al. 2015).

7.3 Entwicklung eines indikatorenbasierten Messkonzepts

Zunächst wurde die **konzeptionelle Grundlage** erarbeitet, um die in Kapitel 7.2 erläuterten Ziele und Anforderungen umsetzen zu können. Abbildung 16 stellt die Struktur des indikatorenbasierten Messkonzepts für die innovationspolitische Strategie dar. Mit der Entwicklung und Umsetzung der Strategie im Rahmen eines umfangreichen partizipativen Prozesses wurden vielfältige Aktivitäten lanciert. So wurde – wie oben dargestellt – die vorherigen Spezialisierungsbereiche überprüft, diskutiert und angepasst. Analog wurden Querschnittsfelder diskutiert und Handlungsfelder über die Spezialisierungsbereiche entwickelt. Auf dieser Basis kam es zur Konzipierung von Maßnahmen, deren Umsetzung (beispielsweise über konkrete Forschungs- und Entwicklungsprojekte und ihre Outputs) die Weiterentwicklung der Spezialisierungsbereiche unterstützt. Dies trägt letztendlich zu Wirkungen auf das gesamte regionale Innovationssystem bei.

Abbildung 16: Struktur des Messkonzepts für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol



Quelle: Konzept Fraunhofer ISI

Zur **Umsetzung dieses Konzepts** anhand konkreter Indikatoren wurde unter Verwendung von Excel eine einfache Struktur entworfen, die die vier Spezialisierungsbereiche sowie ein Set an sogenannten Basis- oder Kontextindikatoren enthält. Die Kontextindikatoren umfassen dabei ausgewählte Innovationsindikatoren sowie zusätzliche Indikatoren zur Regionalstruktur, die sowohl als Informationshintergrund als auch als Basis für die Berechnung von Bezugsgrößen dienen.

Für den räumlichen Vergleich wurden die Nachbarregionen Tirol und Trentino herangezogen sowie die entsprechenden nationalen Ebenen und die übergeordneten regionalen Gebietseinheiten. Daraus ergibt sich folgende räumliche Auswahl (jeweils in Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit):

Statistische Gebietseinheit (NUTS)⁶	Name
IT	Italien
ITH	Nord-Est
ITH1	Provincia Autonoma di Bolzano/Bozen
ITH2	Provincia Autonoma di Trento
AT	Österreich
AT3	Westösterreich
AT33	Tirol

⁶ Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques.

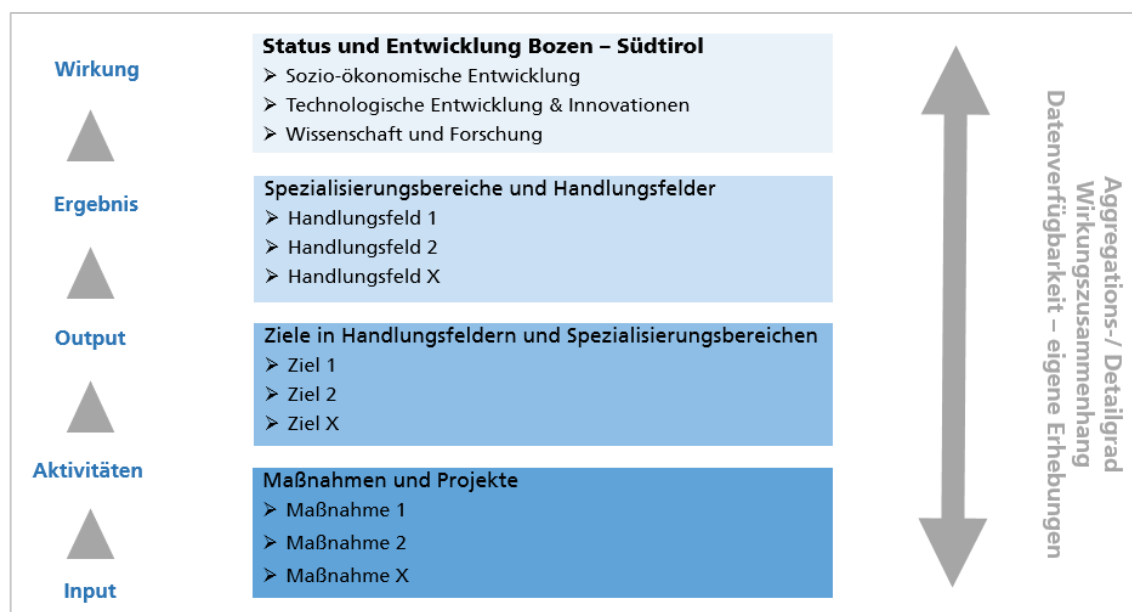
Abbildung 17: Räumliche Bezugseinheiten für das Monitoring



Quelle: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/345175/7451602/2021-NUTS-1-map.pdf>; eigene Darstellung (Administrative Grenzen: © EuroGeographics. Software: ArcMap 10.4)

Zur Darstellung des Ist-Zustands wurden die jeweils aktuell verfügbaren Informationen verwendet. Zusätzlich wurde die Verfügbarkeit von Daten seit dem Jahr 2010 geprüft und die jeweils verfügbaren Angaben in die Datenbasis übernommen. Die Indikatoren finden sich dabei auf unterschiedlichen Aggregationsebenen (Abbildung 18).

Abbildung 18: Stufen und Aggregationsebenen der Indikatorik Südtirol



Quelle: Fraunhofer ISI

Mit zunehmender Spezifität nimmt der Detaillierungsgrad der zu erhebenden Informationen zu. So sind im unteren, dunkel gefärbten Bereich in Abbildung 18 die einzelnen Maßnahmen und die hierfür realisierten Projekte auf der Basis beispielsweise finanzieller Investitionen oder Förderungen im Rahmen der innovationspolitischen Intervention (Input) zu finden. Die durchgeführten Projekte und Maßnahmen (Aktivitäten) münden in direkte Arbeitsergebnisse oder Outputs, die sich aus den einzelnen Projektzielen und Meilensteinen ergeben und zu Effekten bei den Adressaten führen. Dies trägt zu Ergebnissen im Hinblick auf die Entwicklung der Spezialisierungsbereiche bei. In der mittel- und langfristigen Betrachtung sind Wirkungen für das gesamte Innovationssystem der Region zu erwarten, die sich aus den entsprechenden Einzeleffekten aggregieren.

Analog zum steigenden Detailgrad der Messung (von hell- zu dunkelblau in Abbildung 18 verhält sich der Aggregationsgrad gegenläufig: dieser ist im oberen Bereich der Abbildung am höchsten und nimmt nach unten hin ab. Auch die Datenverfügbarkeit ist in diesem Kontext zu sehen: Während eine Reihe sozio-ökonomischer und auch innovationsbezogener Indikatoren für Südtirol und die betrachteten Vergleichsregionen in der amtlichen Statistik sowie weiteren öffentlich zugänglichen Quellen wie beispielsweise das *Regional Innovation Scoreboard* (European Commission 2019) in intertemporaler und interregionaler Perspektive zur Verfügung stehen, kann hiervon auf der Ebene einzelner Maßnahmen und Projekte nicht ausgegangen werden. Hierfür sind somit eigene Erhebungen und Beobachtungen notwendig. Dies betrifft insbesondere die **Maßnahmen in den Spezialisierungsbereichen**, denn diese sind kontextspezifisch für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol, so dass Indikatoren für Maßnahmen in den vier Bereichen

Automation and Digital, Alpine Technologies, Food and Life Sciences und Green Technologies in diesem Detailgrad auch nur für Südtirol zu erwarten sind.

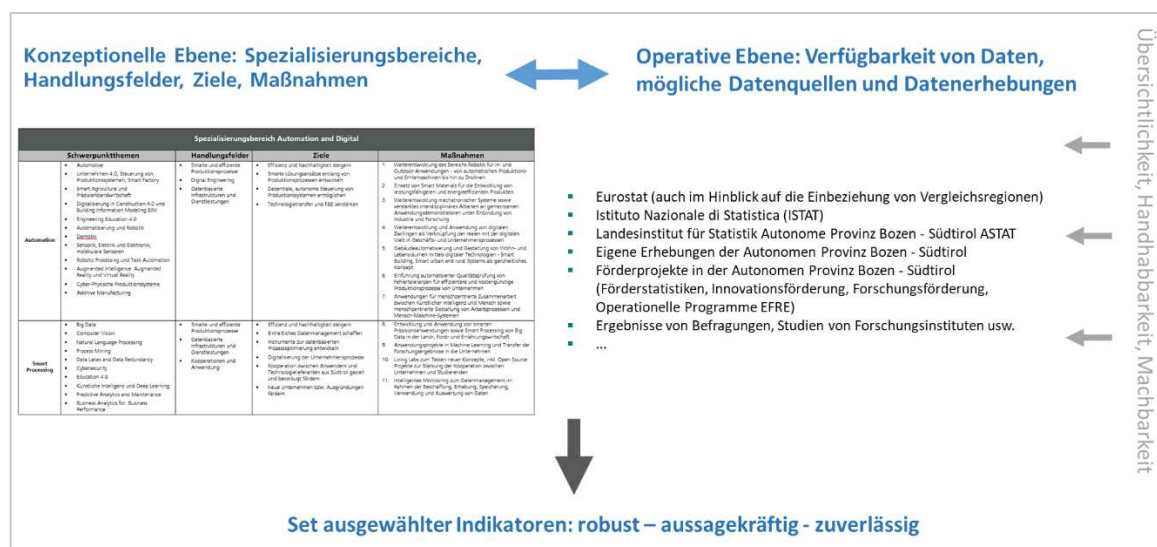
7.4 Datenbasis und Anwendungsfelder

Die Entwicklung der Datenbasis basiert auf den oben dargestellten konzeptionellen Überlegungen einerseits und der Recherche verfügbarer Daten andererseits. Nicht in jedem Fall sind Daten zu gewünschten Sachverhalten in öffentlichen Datenbanken, Studien und Analysen, Befragungen usw. vorhanden, und zudem sollte der Aspekt der Handhabbarkeit auch im Hinblick auf Datenaktualisierungen einbezogen werden. Auch sinkt die Datenverfügbarkeit sowohl im Hinblick auf die Vergleichsregionen als auch die intertemporale Vergleichbarkeit mit zunehmendem Detailgrad.

In Bezug auf öffentlich verfügbare Daten wurden Datenbanken auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene analysiert: Eurostat, Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), Landesinstitut für Statistik Autonome Provinz Bozen – Südtirol (ASTAT), daneben veröffentlichte Studien, Befragungen von Forschungsinstituten sowie zusätzliche Materialien der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol, die Aussagen zu möglichen Indikatoren auf der Projekt- und Maßnahmenebene zulassen.⁷ Hierzu gehören insbesondere Antragsdokumente zu Beihilfen für industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung sowie Dokumentationen zu geförderten Projekten im Rahmen des Operationellen Programms für regionale Entwicklung EFRE. Diese Datenquellen wurden mit der im Verlauf der Strategieentwicklung erarbeiteten Systematik aus Spezialisierungsbereichen, Handlungsfeldern, Zielen und Maßnahmen abgeglichen, mit dem Ziel, mögliche aussagefähige Indikatoren einschließlich verfügbarer Daten anzuleiten (Abbildung 19). Parallel wurden die verfügbaren Daten zusammengestellt und in eine erste Version der Datenbasis übertragen.

⁷ Dies entspricht den Ergebnissen einer Analyse, die Marinelli et al. 2019 zum Thema der Monitoringsysteme im Rahmen der Smart Specialisation Strategies durchführten: Zumeist werden amtliche Statistiken und administrative Daten (Antragsteller, Förderdaten) genutzt, gefolgt von offenen Daten, Umfragen, Fokusgruppen und Interviews und Sozialmedien. Den jeweils höchsten Anteil neuer Quellen, die im Rahmen des Monitorings für die Smart Specialisation Strategien eingeführt wurden, belegen hierbei Fokusgruppen und Interviews einerseits und ad hoc-Umfragen andererseits.

Abbildung 19: Umsetzung der Datenbasis



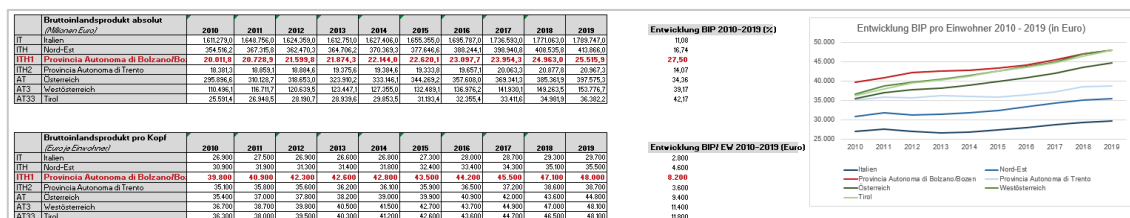
Quelle: Fraunhofer ISI

Aus diesen Überlegungen und Vorarbeiten ergeben sich folgende Bausteine des Monitoringsystems Südtirol:

Die Kontextindikatoren enthalten die ausgewählten sozioökonomischen sowie innovationsbasierten Indikatoren einschließlich der jeweiligen Betrachtung im Zeitablauf sowie im interregionalen Vergleich. Zusätzlich sind einfache Vergleichswerte über die Zeit berechnet und gleichfalls graphische Darstellungen integriert worden. Diese können für die Erstellung von Berichten oder Präsentationen verwendet werden (Abbildung 20). Beispielsweise zeigt sich in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol eine positive Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts je Einwohner zwischen 2010 und 2019. Es liegt über den italienischen Vergleichswerten aus Nord-Est, dem Trentino sowie der nationalen Ebene. Der Vergleich mit Österreich zeigt, dass sowohl auf nationaler Ebene, als auch in Westösterreich und Tirol der Trend im Betrachtungszeitraum steiler verlief: bei jeweils geringerem Ausgangswert im Jahr 2010 liegen die Pro-Kopf-Werte in Westösterreich und Tirol im Jahr 2019 leicht über dem Wert der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol.

Abbildung 20: Auszug aus dem Monitoringsystem: Bruttoinlandsprodukt Südtirol und Vergleichsregionen 2010 - 2019

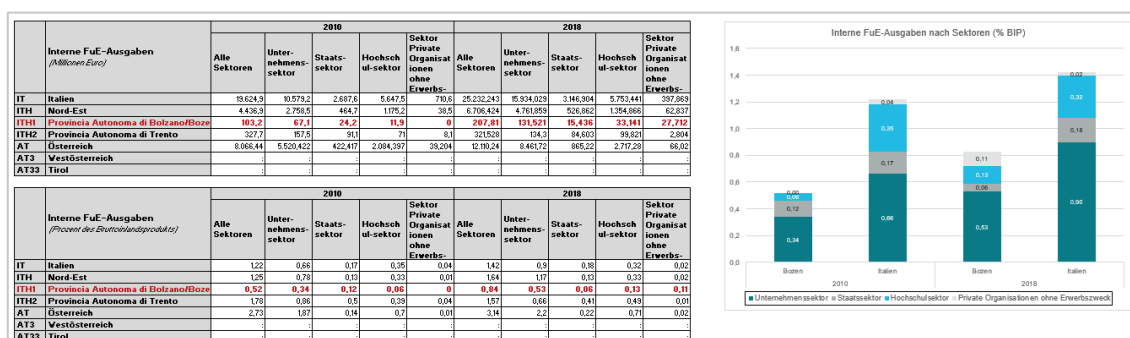
(Bruttoinlandsprodukt zu laufenden Marktpreisen)



Quelle: Datenbasis Monitoring Südtirol, Datenquelle: Eurostat

Entsprechend ist dies auch für ausgewählte innovationsbezogene Indikatoren wie den Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) als zentralem Input für Innovationsaktivitäten möglich. Abbildung 21 zeigt die Datentabellen für FuE-Aufwendungen des Unternehmens-, Hochschul- und staatlichen Bereichs sowie der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck sowohl in absoluten Angaben als auch in Prozent des Bruttoinlandsprodukts. Die graphische Darstellung zeigt den Vergleich zwischen 2007 und 2018 für Südtirol und Italien gesamt und verdeutlicht, dass die FuE-Aufwendungen (in % des BIP) in diesem Zeitraum gestiegen sind, aber sowohl insgesamt als auch in den betrachteten Sektoren – mit der Ausnahme der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck – nicht an das nationale Niveau heranreichen. Wie eine Studie des Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO) zeigt, führen insbesondere die durch Kleinunternehmen geprägte Wirtschaftsstruktur und die jungen Forschungseinrichtungen in Südtirol zu diesen Ergebnissen (WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2019b).

Abbildung 21: Interne FuE-Ausgaben Südtirol und Vergleichsregionen im Zehnjahresvergleich



Quelle: Datenbasis Monitoring Südtirol, Datenquelle: Eurostat

Im gesamteuropäischen Vergleich bietet das von der Europäischen Kommission, der Generaldirektion Binnenmarkt, der Industrie, dem Unternehmertum und KMUs regelmäßig herausgegebene Regional Innovation Scoreboard Informationen zu Forschung und

Innovation auf regionaler Ebene. Tabelle 3 zeigt das Gesamtergebnis für Südtirol, Trentino sowie Westösterreich.⁸ Im Vergleich zeigen sich Stärken der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol insbesondere bei meistzitierten Publikationen sowie bei Umsatzanteilen, die durch Innovationen erzielt wurden. In Bezug auf Innovationsausgaben und -aktivitäten werden die vergleichsweise moderaten Ausgaben für Forschung und Entwicklung auch hier deutlich, jedoch schneidet Südtirol im Hinblick auf Innovationsausgaben außer FuE, bei Markenmeldungen und insgesamt bei Umsatzanteilen durch Innovationen (neu am Markt oder neu für die Firma) besser ab.⁹ Insgesamt klassifiziert das Regional Innovation Scoreboard die Autonome Provinz Bozen – Südtirol als "moderate innovator" mit einem Vergleichswert in Bezug auf die EU von 68.¹⁰

Tabelle 3: Regional Innovation Scoreboard 2019

	Bozen – Südtirol (ITH1)	Trentino (ITH2)	West-österreich (AT3)	Stärkste Region
	<i>Standardisierte Werte (normalised scores), jeweils aktuellstes Jahr</i>			
Bevölkerung mit Hochschulausbildung	0,185	0,347	0,422	Sostinès regionas (LT01) Warszawski stoleczny (PL91)
Lebenslanges Lernen	0,288	0,327	0,421	Zürich (CH04)
Wissenschaftliche Ko-Publikationen	0,437	0,852	0,575	Région de Bruxelles-Capitale / Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BE1) Praha (CZ01) Hovedstaden (DK01) Groningen (NL11) Utrecht (NL31) Stockholm (SE11) Östra Mellansverige (SE12) Övre Norrland (SE33) Oslo og Akershus (NO01) Trøndelag (NO06) Région lémanique (CH01)

⁸ Für Österreich gingen die 3 NUTS 1-Regionen in die Berechnungen ein (vgl. Hollanders et al. 2019).

⁹ Vgl. hierzu auch die Ergebnisse der Studie des Instituts für Wirtschaftsforschung: In der kleinstrukturierten Wirtschaft der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol werden in begrenztem Maße Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in eigenen Forschungsabteilungen durchgeführt bzw. ausgewiesen, jedoch finden durchaus Innovationsaktivitäten statt (WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2019b).

¹⁰ Zum Vergleich: Die Autonome Provinz Trient zeigt hier einen Wert von 82,1, Westösterreich weist 119,9 auf. Vgl. Regional Innovation Scoreboard 2019, Database, <https://ec.europa.eu/growth/sites/default/files/ris2019.pdf> (European Commission 2021e).

				Nordwestschweiz (CH03) Zürich (CH04)
Meistzitierte Publikationen	0,633	0,628	0,488	East of England (UKH)
FuE-Aufwendungen öffentlicher Sektor	0,214	0,680	0,496	Berlin (DE30) Braunschweig (DE91) Trier (DEB2) Dresden (DED2) Övre Norrland (SE33) Trøndelag (NO06)
FuE-Aufwendungen Unternehmenssektor	0,320	0,378	0,760	Stuttgart (DE11) Braunschweig (DE91) Südösterreich (AT2)
Innovationsausgaben ohne Ausgaben für FuE	0,564	0,599	0,592	Wales (UKL)
Produkt- oder Prozessinnovatoren	0,540	0,566	0,697	Hedmark og Oppland (NO02)
Marketing oder organisatorische Innovatoren	0,526	0,506	0,670	Ticino (CH07)
KMU mit internen Innovationen	0,512	0,580	0,663	Ticino (CH07)
Innovative KMU, die mit anderen zusammenarbeiten	0,146	0,131	0,856	Kriti (EL43) Yorkshire and The Humber (UKE) West Midlands (UKG) East of England (UKH) South East (UKJ) South West (UKK) Scotland (UKM) Trøndelag (NO06)
Öffentlich-private Ko-Publikationen	0,189	0,241	0,548	Hovedstaden (DK01) Västsverige (SE23) Nordwestschweiz (CH03)
Patentanmeldungen nach PCT (Patent Cooperation Treaty)	0,195	0,264	0,626	Oberpfalz DE23) Noord-Brabant (NL41) Sydsverige (SE22)
Markenanmeldungen	0,636	0,413	0,745	La Rioja (ES23) Zentralschweiz (CH06) Ticino (CH07)
Designanmeldungen	0,410	0,494	0,801	Jihozápad (CZ03) Umbria (ITI2) Ostschweiz (CH05)

Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie sowie wissensintensiven Dienstleistungen	0,231	0,370	0,460	Stuttgart (DE11)
Umsatzanteil mit Innovationen, die neu im Markt und neu für die Firma sind	0,628	0,655	0,589	Kriti (EL43) North East (UKC) East Midlands (UKF) West Midlands (UKG) South East (UKJ) South West (UKK) Wales (UKL)

Quelle: Regional Innovation Scoreboard 2019 (European Commission, erstellt durch Universität Maastricht /MERIT)

Neben der Datentabelle für das Jahr 2019 enthält die Datenbasis ebenfalls die entsprechenden Vergleichswerte der vorangegangenen Ausgaben des Regional Innovation Scoreboard seit 2014 sowie das aktuelle Regionalprofil, so dass ein Überblick der Entwicklung über die Zeit ermöglicht wird (Tabelle 4). Letzteres bietet zusätzliche Informationen in Relation zu Italien gesamt und zu der EU; insbesondere tritt die relative Stärke in Bezug auf die Markenmeldungen hervor (European Commission 2019).

Tabelle 4: Regional Innovation Scoreboard für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol
2014, 2016, 2017, 2019

	Regional Innovation Scoreboard (<i>jeweils standardisierte Werte</i>)			
	2014	2016	2017	2019
Bevölkerung mit Hochschulausbildung	0,278	0,287	0,320	0,185
Lebenslanges Lernen			0,546	0,288
Wissenschaftliche Ko-Publikationen			0,315	0,437
Meistzitierte Publikationen			0,605	0,633
FuE-Aufwendungen öffentlicher Sektor	0,148	0,113	0,324	0,214
FuE-Aufwendungen Unternehmenssektor	0,217	0,236	0,253	0,320
Innovationsausgaben ohne Ausgaben für FuE	0,444	0,337	0,303	0,564
Produkt- oder Prozessinnovatoren	0,551	0,625	0,528	0,540
Marketing oder organisatorische Innovatoren	0,610	0,485	0,438	0,526

KMU mit internen Innovationen	0,505	0,639	0,561	0,512
Innovative KMU, die mit anderen zusammenarbeiten	0,117	0,185	0,222	0,146
Öffentlich-private Ko-Publikationen			0,153	0,189
Patentanmeldungen nach PCT (Patent Cooperation Treaty)	0,327	0,398	0,359	0,195
Markenanmeldungen			0,446	0,636
Designanmeldungen			0,565	0,410
Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie sowie wissensintensiven Dienstleistungen	0,263	0,375	0,337	0,231
Umsatzanteil mit Innovationen, die neu im Markt und neu für die Firma sind	0,501	0,305	0,409	0,628
Exporte im verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie		0,265	0,375	

Quelle: Regional Innovation Scoreboard 2014, 2016, 2017, 2019 (European Commission, erstellt durch Universität Maastricht/MERIT)

Insgesamt enthält die Datenbasis die in Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellten Indikatoren. In Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit sind die entsprechenden Daten für die Vergleichsregionen sowie den intertemporalen Vergleich enthalten.

Tabelle 5: Kontextindikatoren für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol

Indikator	Dargestellt durch	Quelle	Ist-Situation
Demographie	Anzahl Personen im Jahresdurchschnitt	Eurostat	531,3 (1.000 Personen 2019)
Wirtschaftsleistung	• Bruttoinlandsprodukt absolut (laufende Marktpreise) • Bruttoinlandsprodukt je Einwohner • Bruttowertschöpfung in Wirtschaftsbereichen	Eurostat	25.515,9 Mio. € (2019) 48.000 € / Kopf (2019) Bruttowertschöpfung 2018 (%): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: 5,3 Industrie (ohne Baugewerbe): 16,7 Baugewerbe/Bau: 5,7 Handel, Instandhaltung, Verkehr, Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie: 26,7 Information und Kommunikation: 1,8

			Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen: 5,5 Grundstücks- und Wohnungswesen: 10,2 Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen, sonstige wirtschaftl. Dienstleistungen: 6,8 Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen: 18,2 Kunst, Unterhaltung und Erholung usw.: 3,1
Unternehmensdynamik	Gründungsrate	Eurostat	5,21 (2018)
Haushaltseinkommen	Verfügbares Einkommen	Eurostat	24.400 € / Einwohner (2018)
Beschäftigung	Anzahl Erwerbspersonen Erwerbstätigenquote	Eurostat	267,3 (1.000 Personen 2019) 77,2 % (2019)
Arbeitslosigkeit	Arbeitslosenquote	Eurostat	2,9 % (2019)
Forschung und Entwicklung	Ausgaben für Forschung und Entwicklung (gesamt und nach Sektoren) • absolut • je Einwohner • in Prozent des Bruttoinlandsprodukts Personal in Forschung und Entwicklung • absolut • Prozent der Gesamtbeschäftigung	Eurostat	<i>Auswahl:</i> Ausgaben gesamt (jeweils 2018): 207,8 Mio. € 393,8 € je Einwohner 0,84 % BIP FuE-Personal gesamt (2018): 2.605 VZÄ 1,01 % der Beschäftigung Wissenschaftler gesamt (2018): 1.159 VZÄ 0,45 % der Beschäftigung
Regionale Innovationsrate	Innovationsrate der regionalen Wirtschaft	ISTAT	43,8 % (2016)
Innovationskooperationen	Innovierende Unternehmen mit Innovationskooperationen	ISTAT	12,2 % (2016)
Regionale Innovation im europäischen Vergleich	Regional Innovation Scoreboard • standardisierte Kennwerte für alle Teilindikatoren • erstplatzierte Regionen für Teilindikatoren • Ergebnisse in Teilindikatoren im Zeitablauf	Europäische Kommission, GD Binnenmarkt, Industrie, Unternehmen und KMU	<i>Auswahl (Reg. Innov. Scoreb. 2019):</i> Bevölkerung mit Hochschulausbildung: 0,185 Lebenslanges Lernen: 0,288 Wissenschaftliche Ko-Publikationen: 0,437 Meistzitierte Publikationen: 0,633 FuE-Aufwendungen öffentlicher Sektor: 0,214

			FuE-Aufwendungen Unternehmenssektor: 0,320 Innovationsausgaben ohne Ausgaben für FuE: 0,564 Produkt- oder Prozessinnovatoren: 0,540 Marketing oder organisatorische Innovatoren: 0,526 KMU mit internen Innovationen: 0,512 Innovative KMU, die mit anderen zusammenarbeiten: 0,146 Öffentlich-private Ko-Publikationen: 0,189 Patentanmeldungen nach PCT (Patent Cooperation Treaty): 0,195 Markenanmeldungen: 0,636 Designanmeldungen: 0,410 Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie sowie wissensintensiven Dienstleistungen: 0,231 Umsatzanteil mit Innovationen, die neu im Markt und neu für die Firma sind: 0,628
Hochqualifizierte	Personen mit tertiärer Bildung (ISCED) und mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit	Eurostat	12,6 % der Erwerbspersonen (2019)
Wanderungsrate Fachkräfte	Nettomigration junger hochqualifizierte Personen	ISTAT	3,8 (2018)
Bildung	Studierende nach Studienfächern	ISTAT	Prozent an gesamt 2017: Mathematik und Physik: 4,80 % Gesundheitswissenschaften: 13,25 % Ingenieurwesen: 5,89 % Architektur: 6,76 % Landwirtschaft: 4,67 % Wirtschaft und Statistik: 28,74 % Sozial- und Politikwissenschaften: 9,05 % Geisteswissenschaften: 0,13 % Erziehungswissenschaften: 26,71 %
Gerechter und nachhaltiger Wohlstand	Ausgewählte Indikatoren aus BES-Bericht	ASTAT	Forschungsintensität: 0,7 % BIP Patentierungsrate: 124,4 Anteil Arbeitskräfte im wissenschaftlich-technologischen Bereich mit Hochschulabschluss: 12,6 % Anteil Unternehmen mit Innovationsaktivitäten: 43,8 % Beschäftigte in Kreativunternehmen: 3,2 %

			Anteil Bevölkerung mit hoher digitaler Kompetenz: 20,2 % Mobilität Studienabgänger: -1,6
Europa 2020 in Südtirol	Europa 2020-Indikatoren	ASTAT	(Auswahl): Erwerbstätigenquote 2019: 79,2 % Bruttoinlandsausgaben für FuE 2018: 0,8 % BIP Emissionen von Treibhausgasen 2018: 117 (1990=100) Erneuerbare Energien 2018: 39,8 % Bruttoendenergieverbrauch Energieintensität der Wirtschaft 2013: 62,6 (Verh. BIP) Frühzeitige Schul- und Ausbildungsabgänger 2019: 11,6 Tertiärer Bildungsabschluss 2019: 29,8 Von Armut oder sozialer Ausgrenzung bedrohte Personen 2018: 20,1 % In Haushalten mit sehr niedriger Erwerbstätigkeit lebende Personen 2018: 3,6 % Von Armut bedrohte Personen, nach Sozialleistungen 2018: 17,5 % Unter erheblicher materieller Deprivation leidende Personen 2018: 2,7 %
Erneuerbare Energien	Erneuerbare Energien im Gesamtenergieverbrauch Elektrizität aus erneuerbaren Quellen	ISTAT	65,2 % (2017) 180,7 % (2018)

Im Hinblick auf die herausgearbeiteten vier Spezialisierungsbereiche wurde basierend auf dem in Abbildung 19 skizzierten Vorgehen eine umfangreiche Datenbank- und online-Recherche zu potenziellen Datenquellen in Bezug auf die in den Zielen und Handlungsfeldern genannten Aspekte durchgeführt. Hieraus ergeben sich mögliche Indikatoren zur Messung der Beurteilung des Ist-Zustands in den Spezialisierungsbereichen sowie ihrer Fortentwicklung. Diese wurden im Verlauf des Prozesses mit Experten aus Südtirol diskutiert und zu einer Liste hoch relevanter und gut messbarer Indikatoren verdichtet. Tabelle 5 listet diese Indikatoren, ihre Definition, Datenquelle und den jeweiligen Ist-Wert auf. In der Datenbasis sind (in Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit) zusätzlich die entsprechenden Angaben im Zeitablauf und für die Vergleichsregionen enthalten.

Tabelle 6: Abgestimmte Indikatoren für die Spezialisierungsbereiche

Automation and Digital			
Indikator	Dargestellt durch	Quelle	Ist-Situation
Betriebe in ausgewählten Wirtschaftszweigen: Information und Kommunikation, Herstellung Kraftwagen und Kraftwagenteile, Maschinenbau	Anzahl örtlicher Einheiten 2018 in: • Information und Kommunikation • Herstellung Kraftwagen und Kraftwagenteile • Maschinenbau	Eurostat	1.194 Betriebe Information und Kommunikation 13 Betriebe Herstellung Kraftwagen und Kraftwagenteile 168 Betriebe Maschinenbau
Beschäftigte in ausgewählten Wirtschaftszweigen: Information und Kommunikation, Herstellung Kraftwagen und Kraftwagenteile, Maschinenbau	Anzahl Beschäftigte 2018 in: • Information und Kommunikation • Herstellung Kraftwagen und Kraftwagenteile • Maschinenbau	Eurostat	4.844 Beschäftigte Information und Kommunikation 1.957 Beschäftigte Herstellung Kraftwagen und Kraftwagenteile 2.904 Beschäftigte Maschinenbau
Unternehmen mit Webseite oder Homepage	Anteil der Unternehmen mit Webseite oder Homepage in Prozent (2020)	ISTAT	89,8 %
Unternehmen mit E-Commerce-Aktivitäten in Verkauf	Anteil der Unternehmen, die im vorangegangenen Jahr online über Computernetzwerke verkauften (2020)	ISTAT	36,5 %
Internetnutzung der Beschäftigten	Anteil der Unternehmen mit Beschäftigten, die mindestens einmal wöchentlich Computer mit Internetzugang nutzen (2020)	ISTAT	55,6 %
Unternehmen mit Cloud Computing	Anteil der Unternehmen, die cloud computing-Dienste erwerben (2020)	ISTAT	53,6 %
Breitband mit mind. 30Mb/s	Anteil der Unternehmen mit Breitband / max. vertraglicher Download-Geschwindigkeit von mindestens 30 Mb/s. (2020)	ISTAT	89,6 %
Breitband mit mind. 100Mb/s	Anteil der Unternehmen mit Breitband / max. vertraglicher Download-Geschwindigkeit von mindestens 100 Mb/s. (2020)	ISTAT	40,4 %
Nutzung digitaler Technologien in der Wirtschaft	Anteil Unternehmen, die Software zur Unternehmensführung nutzen (2018) • Wirtschaftszweige gesamt • Industrie • Information und Kommunikation	ISTAT	Gesamt: 44,7 % Industrie: 50,8 % IuK: 65,2 %

Investitionen der Wirtschaft in digitale Technologien	Anteil Unternehmen, die in digitale Technologien investiert haben - gesamt und nach Technologien (% 2018) • Internetbasierte Technologien • Internetverbindung über Glasfaser-Ultra-Breitband • Mobile Internetverbindung • Internet der Dinge • Anwendungsfelder künstlicher Intelligenz • Immersive Technologien • Big Data Verarbeitung und Analyse • Advanced automation, kollaborative Roboter und intelligente Systeme • Andere Technologiebereiche • 3D Drucker • Simulation zwischen verbundenen Maschinen • IT-Sicherheit	ISTAT	Gesamt: 62,4 % Internetbasierte Technologien: 90,6 % Internetverbindung über Glasfaser-Ultra-Breitband: 72,9 % Mobile Internetverbindung: 49,1 % Internet der Dinge: 7,6 % Anwendungsfelder künstlicher Intelligenz: 15,2 % Immersive Technologien: 2,2 % Big Data Verarbeitung und Analyse: 10,8 % Advanced automation, kollaborative Roboter und intelligente Systeme: 5,9 % Andere Technologiebereiche: 56,2 % 3D Drucker: 4,1 % Simulation zwischen verbundenen Maschinen: 7,2 % IT-Sicherheit: 53,2 %
Neues Personal	Einstellung neuer Mitarbeitende 2018 für ausgewählte Bereiche: • Projekt- und Industriedesign • Forschung und Entwicklung • Fortgeschrittene Computerwissenschaften (Software-Entwicklung, Web-Design, unternehmerische Informationssysteme) • Produktion	ISTAT	Projekt- und Industriedesign: 4,6% Forschung und Entwicklung: 4,9 % Fortgeschrittene Computerwissenschaften (Software-Entwicklung, Web-Design, unternehmerische Informationssysteme): 8,1 % Produktion: 33,5 %
Programmumsetzung: Anzahl und Charakteristika geförderter Projekte	Beantragte/gefördernde Projekte FuE-Personal in Förderprojekten FuE-Ausgaben in Förderprojekten	Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen	zu erheben
Technologie-transfer	• Kooperationsprojekte Forschung-Industrie • Kollaborative Projekte zwischen Technologieentwicklung und -anwendung	Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen, Abt. Europa	zu erheben
Sharing-Aktivitäten	Eingereichte Projekte mit Sharing-Konzepten	Europa-Abteilung (EFRE-Indikatoren)	zu erheben

Food and Life Science			
Indikator	Dargestellt durch	Quelle	Ist-Situation
Zertifizierte landwirtschaftliche Produkte	• Produzenten PDO (Protected Designation of Origin), PGI (Protected Geographical Indication) 2017 • Fläche für PDO, PGI, TSG (traditional specialties guaranteed) Produkte 2017 (ha)	ISTAT	Produzenten PDO, PGI: 6.331 Fläche für PDO, PGI, TSG Produkte: 15.652 ha
Lebenserwartung bei Geburt	Durchschnittliches Alter (Anzahl Jahre) bei Geburt (2018)	ISTAT	83,8
Gesunde Lebenserwartung bei Geburt	Durchschnittliches gesundes Alter (Anzahl Jahre) bei Geburt (2018)	ISTAT	70
Angemessene Ernährung	Angemessene Ernährung je 100 Personen (standardisierte Rate 2018)	ISTAT	13,4
Lebenszufriedenheit mit verschiedenen Aspekten	Anteil Personen über 14 Jahre, die sehr zufrieden sind mit (je 100 Einwohner, 2019): • Wirtschaftlicher Situation • Gesundheit • Familienbeziehungen • Freundschaft • Freizeit	ISTAT	Hohe Zufriedenheit mit: wirtschaftlicher Situation: 11,7 Gesundheitszustand: 27,2 familiären Bindungen: 41,7 Freundschaften: 30,4 Freizeit: 23,7
Zufriedenheit mit Arbeit	Anteil Beschäftigter, die mit ihrer Arbeit zufrieden sind (Skala 1-10, mittlerer Wert, 2018)	ISTAT	8
Inklusion	Von Armut bedrohte Menschen 2017 (Anteil Personen)	ISTAT	9,2 %
Zufriedenheit mit der Umwelt	Anteil Personen, die mit der Umweltsituation zufrieden sind (2018)	ISTAT	88,7 %
Besorgnis über den Verlust der biologischen Vielfalt	Anteil Personen, die den Verlust der biologischen Vielfalt als wichtiges Umweltproblem wahrnehmen (2018)	ISTAT	30,5 %
Unternehmen mit Engagement in der Region	Anteil Unternehmen mit Strategien zum Nutzen der Region und der Sicherheit 2018	ISTAT	39,3 %
Flexible Arbeitsformen	Anteil Unternehmen 2018 mit • flexiblen Arbeitszeiten • agilem, intelligentem Arbeiten	ISTAT	Flexible Arbeitszeiten: 49,6 % Agiles, intelligentes Arbeiten: 12,8 %
Programmumsetzung: Anzahl und Charakteristika geförderter Projekte	• Beantragte/ geförderte Projekte • FuE-Personal in Förderprojekten • FuE-Ausgaben in Förderprojekten • Joint projects	Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen	zu erheben

Alpine Technologien			
Indikator	Dargestellt durch	Quelle	Ist-Situation
Gefährdete Bevölkerung durch Erdbeben	Anteil Bevölkerung mit Gefährdung durch Erdbeben 2017	ISTAT	1,6 %
Gefährdete Bevölkerung durch Überflutung	Anteil Bevölkerung mit Gefährdung durch Überflutung 2017	ISTAT	2 %
Seilbahnstatistik	Seilbahnen nach Anlagenart 2019: • Anzahl Anlagen • Förderleistung • Länge gesamt • Länge je Anlage • Anlagen je 1.000 km²	ASTAT	<i>Auswahl:</i> 23 Zweiseilpendelbahnen 162 Umlaufbahnen 68 Sessellifte 103 Schlepplifte 3 Standseilbahnen 1 andere
Beschäftigte Seilbahnanlagen	Anzahl Beschäftigte 2018	ASTAT	2.138
Beschneigung	Schneekanonen im Einsatz 2018	ASTAT	4.132
Programmumsetzung: Anzahl und Charakteristika geförderter Projekte	• Beantragte/geförderte Projekte • FuE-Personal in Förderprojekten • FuE-Ausgaben in Förderprojekten	Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen, Abt. Europa	zu erheben
Green Technologies			
Indikator	Dargestellt durch	Quelle	Ist-Situation
Energieversorgung: Betriebe und Beschäftigte	Anzahl örtlicher Einheiten und Beschäftigte in WZ D (Energieversorgung), 2018	Eurostat	Anzahl Betriebe Energieversorgung: 1.558 Beschäftigte Energieversorgung: 2.273
Nachhaltige Energieerzeugung	Produktion aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätssektor 2018 (GWh)	ASTAT, GSE	Wasserkraft: 6.026,4 Sonnenenergie: 252,1 Biomasse: 143,7 flüssige Biobrennstoffe: 151,7 Biogas: 63
Erneuerbare Energien im Wärmesektor	Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor am Bruttoendenergieverbrauch 2017	ISTAT	44 %
Erneuerbare Energien im Transportsektor	Anteil erneuerbarer Energien im Transportsektor am Bruttoendenergieverbrauch 2017	ISTAT	8,8 %

Ökologische Nachhaltigkeit in der Wirtschaft	Anteil Unternehmen mit Strategien für ökologische Nachhaltigkeit 2018	ISTAT	Wiederverwendung und Recycling Abwasser: 5,9 % Einsparung von Material in Produktionsprozessen: 32,1 % Einsatz von Sekundärrohstoffen: 10,9 % Getrennte Sammlung und Recycling von Abfällen: 56 % Abfallmanagement zur Eindämmung und Kontrolle von Schadstoffen: 30,8 % Einsatz von Lieferanten, die bereits Verfahren zur Verringerung der Umweltauswirkungen ihrer Tätigkeiten eingeführt haben: 17,1 %
Investitionen der Wirtschaft in ökologische Nachhaltigkeit	Unternehmerische Investitionen in ökologische Nachhaltigkeit 2018 (Anteil Unternehmen)	ISTAT	Installation von effizienten Maschinen, Anlagen und/oder Geräten, die den Energieverbrauch reduzieren: 30,5 % Wärmedämmung von Gebäuden und/oder Bau von Gebäuden mit niedrigem Energieverbrauch: 11,8 % Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung oder Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung und/oder Wärmerückgewinnung: 2,3 % Kauf von Elektro- oder Hybridfahrzeugen: 4 %
Zufriedenheit mit Transportmitteln	Anteil Nutzer, die mit regelmäßig genutzten Transportmitteln zufrieden sind (2018)	ISTAT	51,3 %
Nachhaltige Mobilität / ÖPNV	Nutzung verschiedener ÖPNV-Typen 2018: • Bus • Bahn • Seilbahn	ASTAT	Entwertungen gesamt: 53.878.698, davon: Linienbusse: 78,4 % Bahn: 18,9 % Seilbahnen: 2,7 %
Nachhaltige Mobilität / Individualverkehr	Nutzung verschiedener Individualverkehr 2018 • Elektromobilität • Carsharing • Radmobilität	ASTAT	Elektromobilität 2018: Elektrische Zugkilometer: 4.126.883 Neu zugelassene E-PKW: 281 Neu installierte Ladestationen: 18 Carsharing 2018: Verfügbare Fahrzeuge: 38 (davon 2 mit E-Antrieb)

			Kunden 2018: 1.060 Zurückgelegte Kilometer: 906.712 Radmobilität 2018: Überörtliche Radrouten: 26 Gemeindliche Radkilometer: 477 Teilnehmende Fahrradwettbewerb "Südtirol radelt" 2018: 3.919 Bikemobil Card: 17.886
Programmumsetzung: Anzahl und Charakteristika geförderter Projekte	• Beantragte/geförderte Projekte • FuE-Personal in Förderprojekten • FuE-Ausgaben in Förderprojekten	Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen, Abt. Europa	zu erheben

8 Governance-System

Governance im Allgemeinen beschreibt die Einbindung nichtstaatlicher Akteure in politische Prozesse und Strukturen und in die politische Steuerung, zum Beispiel im Rahmen von Entscheidungsprozessen, aber auch in der Ausführung politischer Aufgaben. Dies kann von einem sehr geringen Grad der Partizipation bis hin zur weitgehenden Aufgabendelegation (zum Beispiel Standardisierungsprozesse oder Beauftragung von Projektträgerinnen und Projektträgern) reichen. Im Kontext von Forschungs- und Innovationspolitik wird dabei von einem Steuerungsprozess auf mehreren Ebenen ausgegangen, der – wie im Fall der regionalen Innovationsstrategien für Intelligente Spezialisierung – von der Ebene der Europäischen Union über die nationale Ebene insbesondere die regionale Dimension umfasst.¹¹ Hier sind es einerseits die politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger und in zunehmendem Maße weitere Akteure und ihr Einfluss auf das Innovationsgeschehen, die eine hohe Bedeutung in der Gestaltung und Umsetzung politischer Prozesse erhalten. Guzzo et al. 2021 stellen daher die folgenden Kernpunkte im Hinblick auf die Implikationen von intelligenter Spezialisierung auf Governance heraus:

Zunächst betonen sie den **Prozesscharakter** der Politik, der Wandel und Transformation einbezieht, um hierüber eine effektive, auf Koordinierung basierende Umsetzung der Strategie erzielen zu können. Der Multi-Ebenen-Ansatz impliziert eine Aufteilung der Politikgestaltung zwischen der Europäischen Union, die den Rahmen setzt und allgemeine Regeln zur Verwendung der finanziellen Mittel aufstellt, und den nationalen sowie regionalen Ebenen, die diesen Rahmen umsetzen und in ihrer spezifischen Raumeinheit auf die vorhandenen **räumlichen Gegebenheiten anpassen**, einschließlich einer kontinuierlichen Beobachtung und ggfs. Anpassung der Ziele im Zeitablauf.¹² Schließlich wird auf den **selektiven Charakter** verwiesen, d.h. die Fokussierung der Strategie auf Bereiche mit hohem Transformations- und Marktpotenzial basierend auf den bestehenden Potenzialen. Dies bedingt die Notwendigkeit von **Koordinierungsmechanismen** sowohl in **horizontaler** (z. B. innerhalb der (Regional-)Regierung) als auch in **vertikaler** Richtung (z. B. über die Einbindung der relevanten Akteure). Ein wichtiges Element ist der unternehmerische Entdeckungsprozess (entrepreneurial discovery process), über den unterschiedliche regionale Akteursgruppen – öffentliche Verwaltungen, Unterneh-

¹¹ Vgl. hierzu beispielsweise Guzzo et al. 2021: 7: "It [Smart Specialisation] is a complex policy space, involving different actors, levels of government and governance arenas as well as a mix of objectives, policy domains and instruments."

¹² Entsprechend dem raum- und kontextspezifischen "place-based approach" (Barca 2009; sowie Guzzo et al. 2021).

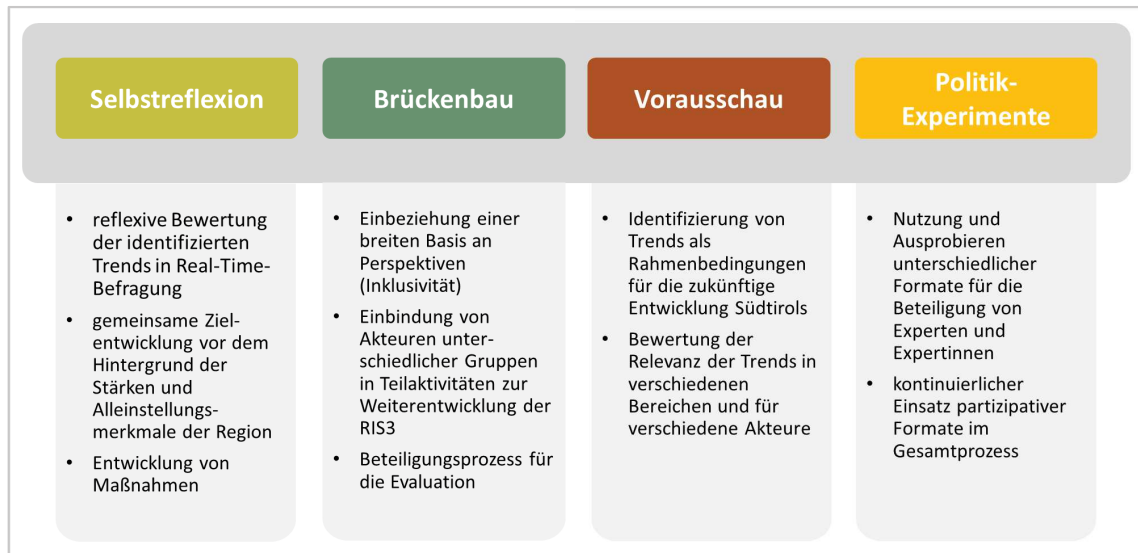
men, Forschungseinrichtungen, intermediäre Akteure, Technologiezentren, Zivilgesellschaft usw. – in den Gesamtprozess einbezogen werden (vgl. u.a. Foray et al. 2011; Guzzo et al. 2021).

Regionale Innovationsstrategien sowie Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitiken generell adressieren in zunehmendem Maße sogenannte gesellschaftliche Herausforderungen und nehmen spezifische (gesellschaftliche) Ziele und erwünschte Entwicklungen in den Fokus. Hieraus ergibt sich, dass Innovationsprozesse in bestimmte Richtungen ausgelegt werden die als wünschenswert im Hinblick auf die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen angesehen werden. Dies erfordert einen Steuerungsprozess, der neben der wirtschaftlichen Entwicklung auch weitere Ziele einbezieht und sich durch Reflexivität auszeichnet (Lindner et al. 2016). Unter **reflexiver Governance** verstehen wir einen inklusiven politischen Zielfindungsprozess, welcher sich kontinuierlich selbst überprüft, dadurch lernt und sich weiterentwickelt. Eine lernende Politik dient dazu, regelmäßig zu überprüfen, ob die gewählte Vorgehensweise weiterhin passend ist, um den Herausforderungen in einem bestimmten Bereich zu begegnen. Im Hinblick auf die zu gestaltende Politik bedeutet reflexive Governance, dass **Zielkonflikte adressiert, alternative Zukunftsentwicklungen in den Blick genommen und Interdependenzen mit anderen (transformativen) Entwicklungen und Politikfeldern strategisch bedacht werden**. Auch Raum für experimentelle Herangehensweisen, deren Beitrag zu einer transformativen Entwicklung zwar vielversprechend aber letztendlich unsicher ist, gehört dazu.

Einerseits bietet das Konzept der reflexiven Governance ein Raster an, das für die Analyse der bestehenden Governance in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol herangezogen werden kann und auch dazu dient, Akteure bei der Weiterentwicklung und Ausgestaltung des transformativen Wandels zu unterstützen (Abbildung 22). Andererseits ist es sinnvoll, sich an den Grundsätzen für eine gute Governance – der Smart Specialisation Plattform (S3-Plattform) – zu orientieren. Die S3-Plattform berät die EU-Länder und -Regionen bei der Gestaltung und Umsetzung ihrer Strategie für intelligente Spezialisierung (S3) (Morisson et al. 2020); Abbildung 23)

Die Analyse der Reflexivität bisheriger Politikansätze kann entlang der Abbildung 22 gezeigten Elemente strukturiert werden. **Ziel ist die Erreichung eines höheren Reflexivitätsniveaus.**

Abbildung 22: Reflexive Governance im Prozess zur Weiterentwicklung der RIS3 für die Autonome Provinz Bozen – Südtirol



Quelle: Fraunhofer ISI

Die im Folgenden beschriebenen vier Elemente tragen dazu bei, ein Governance-System reflexiv, beziehungsweise reflexiver zu gestalten. Meist macht nicht das Vorhandensein dieser Elemente den Unterschied, sondern ein Mehr davon.

- **Brückenbau** beinhaltet als zentrales Element mehrere Aspekte: Inklusivität, das heißt insbesondere die Einbeziehung nicht oder kaum berücksichtigter Interessengruppen oder neuer Akteure wie z. B. soziale Innovatoren, responsive Mechanismen zum Bearbeiten von Widerständen, Zielkonflikten und zur allgemeinen Verständigung beziehungsweise zum Lernen – im Gegensatz zur reinen Anhörung von Interessen – sowie die Abstimmung verschiedener Fachpolitiken und strategischer Ansätze der Regierung im Gegensatz zur Politikabgrenzung nach Ressortkompetenzen (negative Koordination). Brückenbau setzt Partizipation voraus, wobei diese entweder für alle Prozessschritte breit angelegt wird („Bottom-up“-Vorgehen) oder erst für nachgeordnete Prozessschritte ausgeweitet wird (verschiedene Varianten einer „Top-down“-Vorgehensweise).

Konkrete Umsetzung im Projekt: Die im Projekt aufgebauten Strukturen, wie die Steuerungsgruppe, die Arbeitsgruppe zur Maßnahmenidentifizierung und -Ausarbeitung, die Arbeitsgruppe, die die bestehenden Spezialisierungsbereiche diskutiert hat, oder auch regionale Stakeholder, dienen der Einbeziehung einer breiten Basis an Perspektiven und somit der Inklusivität. Die Akteure der unterschiedlichen Gruppen waren in diverse Teilaktivitäten eingebunden, bspw.

im Workshop zur Zieldefinition, in den Indikatorik-Workshops oder in einem virtuellen Prozess zur Trendanalyse. Insgesamt waren 90 Akteure aus 45 Institutionen und Unternehmen im Prozess eingebunden:

- Steuerungsgruppe (virtuelle Workshops): 8 Personen, 7 Institutionen
 - Interviews (Face-to-face-Treffen): 10 Personen, 9 Institutionen
 - Kick-off Meeting (Face-to-face-Veranstaltung): 21 Personen, 16 Institutionen
 - Trend Analyse (Real-Time-Onlineprozess): 20 Personen, 17 Institutionen
 - Arbeitsgruppe Analyse Spezialisierungsbereiche 2014-2020 (virtuelle Workshops): 5 Personen, 3 Institutionen
 - Zielbildung (Face-to-face-Veranstaltung): 43 Personen, 24 Institutionen
 - Monitoring (virtuelle Workshops): 19 Personen, 16 Institutionen
 - Ausformulierung Maßnahmen (virtuelle Workshops): 24 Personen, 9 Institutionen
- **Selbstreflexion** beschreibt die Artikulation von Positionen durch die Stakeholder, die (kollektive) Kenntnis von möglichen Zielkonflikten und Widerständen, sowie die Fähigkeit gemeinsame, insbesondere messbare und somit kontrollfähige, Ziele zu formulieren.

Konkrete Umsetzung im Projekt: Die Trendanalyse (vgl. Kapitel 4), die als Real-Time-Befragung umgesetzt wurde, verfolgte das Ziel einer reflexiven Bewertung der identifizierten Trends durch regionalen Expertinnen und Experten.

Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, aufgrund der Bewertung anderer ihre Einschätzung nochmals zu überarbeiten. Die damit angeregte Selbstreflexion war spezifisch auf die Entwicklungen im Umfeld von Südtirol und die gleichzeitige Weiterentwicklung auf regionaler Ebene ausgelegt.

Zudem diente der Workshop zur Zieldefinition sowie der Bearbeitung bestehender und angedachter Maßnahmen zur Zielerreichung der Selbstreflexion. Im Workshop zur Zieldefinition waren unterschiedliche Stakeholdergruppen eingebunden und haben gemeinsam Ziele für die definierten Spezialisierungsbereiche entwickelt, vor dem Hintergrund der Stärken und der Alleinstellungsmerkmale von Südtirol. In einem weiteren Schritt wurden Maßnahmen zur Zielerreichung unter Einberufung von spezifischen Arbeitsgruppen gesammelt, konkretisiert und weiterentwickelt.

- **Vorausschau** bedeutet eine systematische Auseinandersetzung mit möglichen zukünftigen Entwicklungen, die Ableitung von entsprechendem Gestaltungspotenzial und Strategien sowie der Umgang mit Unsicherheit.

Konkrete Umsetzung im Projekt: Die durchgeführte Trendanalyse und -bewertung durch die Expertinnen und Experten diente der systematischen Analyse zukünftiger Entwicklungen des Umfelds (vgl. Kapitel 4). Es wurden Trends einbezogen, die sowohl globale Relevanz aufweisen, als auch solche, die spezifisch für Südtirol gelten. In den letzten Jahren wurden verschiedene Modelle des Horizon Scanning entwickelt, in denen die Trendanalyse verortet wird. Daneben wurden Methodenkombinationen erprobt und implementiert. In einigen Ländern wurden spezielle Horizon Scanning-Institutionen eingerichtet. Horizon Scanning-Ansätze dienen vor allem dazu, die Resilienz der Politik zu verbessern, die Bedürfnisse und Bedenken der politischen Entscheidungsträger in Bezug auf neue Themen anzusprechen, Chancen für Unternehmen durch Antizipation von Verbraucherbedürfnissen zu identifizieren oder die Gesellschaft auf weniger erwartete oder schnelle Veränderungen vorzubereiten.

- **Politik-Experimente** bedeuten die Fähigkeit zu experimentellen Herangehensweisen und zur Verfolgung mehrerer paralleler Lösungspfade sowie das Lernen aus diesen Vorgehensweisen und Ableiten möglicher Richtungsänderungen.

Konkrete Umsetzung im Projekt: Die Pandemiesituation hat den Prozess zur Weiterentwicklung der RIS3 maßgeblich beeinflusst. Als Beispiel war die Umstellung der Durchführung der für die erste Projektphase geplanten Trendanalyse notwendig. Die aufbereiteten Trends wurden nicht in einem Workshop-Format, sondern in einer Real-Time-Befragung durch die Experten aus der Region bewertet. Dieser Ansatz kann für die weitere Gestaltung und im Sinne der reflexiven Governance auch auf andere Fragestellungen übertragen werden. Vorteilhaft sind die zeitliche Flexibilität und die strukturierte Aufbereitung der Inhalte und Kommentierung der Beiträge der Beteiligten.

Abbildung 23: Sieben Grundsätze der Governance



Quelle: bearbeitet nach Morisson et al. 2020

Basierend auf den folgenden sieben Grundsätze einer guten Governance, die auf den Erfahrungen der S3-Plattform beruhen, gibt es für die weitere **Entwicklung und Umsetzung der Strategie diverse Ansatzpunkte**, die auch im Sinne der reflexiven Governance ein inklusives und sich selbst überprüfendes System bieten. Im Folgenden seien die wichtigsten Ansatzpunkte erwähnt.

1. **Führung und Beteiligung zur Ermöglichung von Innovation:** Bedeutung einer starken Koordinierung seitens der regionalen Gebietskörperschaften mit entsprechendem **politischem Auftrag und Kompetenzen** zur Förderung einer effektiven Strategieumsetzung, u.a. durch den Aufbau von Schnittstellen.

Die Verantwortung für die Koordinierung obliegt der Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen. Die Abteilung wird mittels formellen Auftrags der Landesregierung mit der Umsetzung der Strategie, der Koordination der Akteure sowie mit der Umsetzung des Monitorings beauftragt. Innerhalb der Abteilung wurden zwei Personen beauftragt, die Weiterentwicklung der RIS3-Strategie operativ zu betreuen.

Die Abteilung verfügt über eine langjährige Erfahrung in der Umsetzung der Innovationsstrategien des Landes Südtirol (Mehrjähriger Landesplan für Forschung und Innovation in Südtirol 2008, Smart Specialisation Strategy 2015) und in der

Planung und Umsetzung von verschiedenen Maßnahmen zur Förderung der Innovation (Amt für Innovation und Technologie) und wissenschaftlichen Forschung (Amt für wissenschaftliche Forschung), wie die Abwicklung von Ausschreibungen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte, für die Kapitalisierung von innovativen Startup-Unternehmen, für die Errichtung von Innovationsclustern, u.v.m. Sie arbeitet außerdem eng mit der Abteilung Europa zusammen, die für die Abwicklung der EFRE-Ausschreibungen zuständig ist.

2. **Zusammenhalt zur Umsetzung einer gemeinsamen Vision:** Die Schaffung einer gemeinsamen Orientierung für die künftige Entwicklung der Region, die dazu beiträgt, dass sich die Beteiligten auch nach dem Ende des Strategieentwicklungsprozesses und dem Beginn der schwierigeren Umsetzungsphase weiterhin für die Strategie einsetzen. Dies wird durch Prozesse der offenen und ehrlichen Beteiligung ermöglicht, bei denen die Beteiligten ihre Meinung äußern können, die dann auch berücksichtigt wird.

Im Rahmen der Strategieentwicklung im Südtirol wurden in einem Workshop mit dem Projektkernteam und ca. 40 Akteuren aus der Region **unterschiedliche Interessen und gegenseitige Erwartungen aller Akteursgruppen** zusammengebracht, u.a. der Wirtschaft, Kammern, Wissenschaft und öffentlichen Hand. Als Ergebnis wurden gemeinsame langfristige Ziele für die Weiterentwicklung der Region in den Spezialisierungsbereichen definiert. Die Einbindung all dieser Akteure stärkte das gegenseitige Verständnis untereinander und das Lernen voneinander. Dieser partizipative Ansatz unterstützte einen integrativen und interaktiven Entwicklungsprozess aller Akteure in der Region. Dadurch konnte die Entstehung neuer Arbeitskultur gefördert werden, die eine zielorientierte und effiziente Zusammenarbeit aller Beteiligten an der Strategieimplementierung ermöglicht.

Die offene Diskussion und Adressierung von Zielkonflikten wird zur gelebten Praxis. Die Beteiligten sind im Hinblick auf konstruktive Kritik zu sensibilisieren und können, begleitet durch methodische Hilfsmittel, Zielkonflikte besser adressieren. Die Einbeziehung eines weiten Teilnehmendenkreises für unterschiedliche Workshopformate und Interviews im Sinne von "Multiplikatoren" wird stattfinden. Dabei gilt es, eine umfassende, ständig aktualisierte Stakeholderanalyse durchzuführen, die sowohl das System beeinflussende als auch vom System beeinflusste Stakeholder berücksichtigt:

Des Weiteren dient ein öffentlicher Beteiligungsprozess zur Generierung von Feedback zur aktualisierten RIS3 der Schaffung von Akzeptanz und kann weitere Potenziale für Synergien aufzeigen. Ein offener Umgang mit unterschiedlichen Tools der Partizipation, seien es Workshop-Formate, Online-Befragungen in

Echtzeit, digitale Austauschplattformen, Soziale Medien oder andere Instrumente, wird gepflegt. Dies trägt dazu bei, dass sich unterschiedliche Stakeholder einbringen bzw. über neue Wege interagieren (im Vergleich zu klassischen und gewohnten Formaten).

3. **Unabhängigkeit und Transparenz:** Projektauswahlverfahren müssen transparent, fair und zuverlässig sein, um das Vertrauen und die Glaubwürdigkeit der regionalen Stakeholder zu bewahren. Forschungs- und Innovationsprojekte werden deshalb von unabhängigen Kommissionen oder externen Experten begutachtet und größtenteils im Rahmen von Ausschreibungsverfahren vergeben.

Unabhängigkeit kann auch gestärkt werden, indem eng mit Organisationen und Institutionen außerhalb der Region zusammengearbeitet wird. Die zukünftige Implementierung von bereits bestehenden und geplanten grenzüberschreitenden Zusammenarbeiten in der Projektförderung spielt hier eine wesentliche Rolle (z. B. Joint Projects, Interegg-Programme, Horizon-Europe, usw.).

Zudem erfordert die Integration einer breiten Stakeholderbasis transparente Strukturen und ein Wissensmanagementsystem, das eine Informationsweitergabe erleichtert und optimiert. Der Zugang zu öffentlich finanzierten Wissens- und Datenbeständen kann zudem eine breitere gesellschaftliche Beteiligung fördern.

Um das Entstehen von Innovationen in diesem komplexen Akteursumfeld zu begünstigen, ist es vorteilhaft, in einem frühen Stadium bürokratische Hürden zu minimieren. Regulatory Sandboxes sind ein sinnvolles Instrument, um viele Ideen in einem frühen Stadium mit einem Minimum an administrativem Aufwand zu erproben und zu prüfen.

4. **Integrierte Umsetzung:** Dies bedeutet, dass ein siloartiger Ansatz in der Politik vermieden werden muss, bei dem jede Verwaltungseinrichtung oder Institution ihre eigene Strategie umsetzt, ohne sich mit anderen abzustimmen. Dazu könnte zum Beispiel die gezielte Unterstützung des Wissenstransfers von Universitäten zu Unternehmen in einem bestimmten Wirtschaftszweig gehören.

Der Prozess der Identifizierung der Spezialisierungsbereiche hat gezeigt, dass zahlreiche inhaltliche **Überlappungen vorhanden sind**. Die Inhalte wurden im folgenden Prozess den Spezialisierungsbereichen mit der größten Passfähigkeit zugeordnet. Es ist daher zu prüfen, ob eine eher systemische Betrachtungsweise, bei der Schlüsselfelder und Technologien multiperspektivisch betrachtet werden, noch mehr Synergiepotenziale erschließen kann.

Die **Schaffung des NOI Techparks** bietet Möglichkeiten der Zusammenarbeit in unterschiedlichen Clustern und der Erprobung neuer Prozesse zur Förderung von Kreativität und Innovation. Es ist an dieser Stelle zu überlegen, ob diese Form der Kollaboration im Sinne der Co-Kreation auch auf weitere Akteursgruppen ausgeweitet werden kann. Mit FabLabs, Coworking-Spaces oder Kreativlaboren können nicht nur andere Stakeholdergruppen, sondern auch andere Zusammensetzungen von an einem Projekt arbeitenden Akteuren geschaffen werden. Insbesondere die bürgerschaftliche Beteiligung an Innovationspolitik dient dem Ziel, Innovationen an gesellschaftlichen Interessen und Bedürfnissen auszurichten. Das Einbeziehen und sensibilisieren von jungen Menschen, z. B. Studierenden, kann zu einer erhöhten regionalen Bindung führen (Tabelle 7).

Zudem gibt es Bestrebungen die Strategien der einzelnen Institutionen an der RIS3 auszurichten.

5. **Reflexion und Lernen:** Die Umsetzung der RIS3 muss genau überprüft werden, und zwar nicht nur im Hinblick auf die Ergebnisse der Maßnahmen, sondern auch, um sicherzustellen, dass die Prozesse effektiv funktionieren. Zudem ist die Stabilität des Governance-Systems wichtig, die das Lernen über längere Zeiträume hinweg ermöglicht.

Die RIS3-Strategie ist ein zentrales Planungsinstrument für die Forschungs- und Innovationslandschaft und wird als "Living Strategy" von den Stakeholdern mitgetragen, laufend weiterentwickelt und an neue, sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst, wobei sie u.a. die Ergebnisse aus dem Monitoring, geänderte Rahmenbedingungen und neue Entwicklungen/Herausforderungen mitberücksichtigen. Die Trendübersicht (Trendmonitoring) in regelmäßigen Intervallen ist wichtig, um die systematische Auseinandersetzung mit zukünftigen Entwicklungen zu fördern und aufrecht zu erhalten (vgl. Kapitel 4). In diesem Rahmen werden auch relevante Strategien auf nationaler und auf Landesebene sowie Strategien unterschiedlicher Stakeholder mitberücksichtigt. Dazu gehört auch die kontinuierliche Überprüfung aller im Rahmen der Strategie erarbeiteten Maßnahmen, auch dieser die außerhalb der priorisierten Maßnahmen als Hintergrund-Dokument vorliegen.

Die Selbstreflexion ist ein wichtiger Bestandteil des Konzepts der reflexiven Governance und beschreibt die Fähigkeit der Stakeholder, gemeinsame Ziele zu formulieren und ihre Erreichung zu prüfen. Eine besondere Bedeutung kommt hier dem Monitoring und der Evaluation zu. Bestehende und ebenso zukünftige Kooperationspartner, wie beispielsweise das ASTAT und/oder die Handelskammer im Monitoring-Bereich, werden kontinuierlich einbezogen bzw. in einem ersten Schritt wird eine Kooperation angefragt (Tabelle 7).

6. **Verankerung der intelligenten Spezialisierung in der regionalen Politikgestaltung:** Die Governance-Strukturen sollten so gestaltet sein, dass die Stakeholder, die in den ausgewählten Schwerpunktbereichen tätig sind, mit der Landesregierung zusammengebracht werden.

Die Governance im Südtirol wird in vier Ebenen gegliedert, die im Folgenden näher erläutert werden: (1) Politisch-strategische-Ebene, (2) Strategisch-operationelle Ebene (hier wird die Implementierung einer inklusiven Steuerungsstruktur u.a. durch die Fortführung der Steuerungsgruppe und der themenspezifischen Arbeitsgruppen erzielt), (3) Programmatorisch-umsetzende Ebene sowie (4) Kontroll- und Monitoring-Ebene (nähere Erläuterung im Folgenden).

7. **Die Bedeutung der Multi-Level-Governance:** Notwendigkeit, den Aufbau einer Multi-Level-Governance zu fördern, um die Rolle aller relevanten Akteure, wie öffentlichen und wissenschaftlichen Einrichtungen, Unternehmen, Verbände und Zivilbevölkerung sowie die Formen der Zusammenarbeit zu definieren.

Zur **Verstetigung der im Projekt geschaffenen Strukturen** wurde Commitment von den Beteiligten in unterschiedlicher Weise eingeholt. Die Einbindung kann durch den Informationsfluss und den damit einhergehenden Wissensvorsprung intensiviert werden. Arbeitsgruppen zu den unterschiedlichen Spezialisierungsbereichen werden sich in regelmäßigen Abständen unterjährig treffen und informieren die Steuerungsgruppe, die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen und den Rat für Forschung und Innovation in wiederum größeren Abständen über die Ergebnisse der Meetings. Letztere erhalten somit einen umfassenden Blick auf das Gesamtgeschehen.

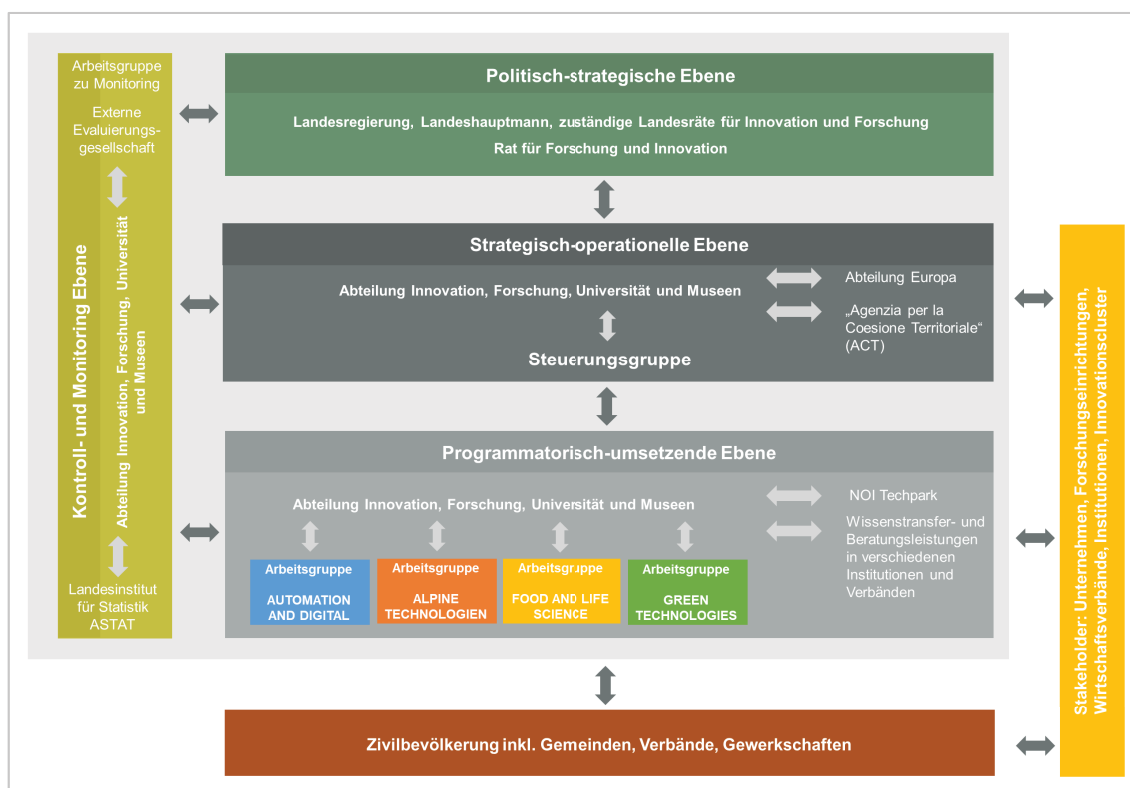
Im Folgenden werden die Akteure und deren Rollen genauer beschreiben sowie die Art und Weise, wie sie untereinander interagieren (Abbildung 24 und Tabelle 7).

Das Vorhandensein einer soliden Governance-Struktur ist eine wesentliche Voraussetzung für die wirksame Umsetzung der Strategien der intelligenten Spezialisierung. Gleichzeitig ist die Verbesserung der Qualität der Governance ein wichtiges Ziel, u.a. die Verbesserung vertikaler und horizontaler Koordinierungsmechanismen und die Förderung kollektiven Handelns. Eine besondere Rolle nimmt hier die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen an, die den klaren politischen Auftrag hat, die Verantwortung für die Umsetzung der Strategie zu übernehmen. Die dafür erforderlichen Kompetenzen, Ressourcen und Strukturen sind vorhanden.

Die Struktur der Governance in Südtirol umfasst **drei Hauptkomponenten**, die allgemein als relevant für eine effektive Governance angesehen werden (<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/governance>):

- **Verwaltungsorgane:** Die Zuständigkeiten sind klar zugewiesen und die politische Unterstützung für die Organisationen, die für die Umsetzung der Strategien der intelligenten Spezialisierung verantwortlich sind, ist gegeben. Um deren operative und koordinierende Funktion zu gewährleisten, wurde die **Vier-Säulen-Struktur** geschaffen, die im Folgenden näher erläutert wird.
- **Horizontale und vertikale Koordinierung:** Die Kanäle für eine kontinuierliche Aushandlung und Zusammenarbeit zwischen privaten und öffentlichen Akteuren sind sichergestellt. Wirksame Koordinierungsmechanismen zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern sind bereits im Prozess der Strategieentwicklung entstanden und werden fortgeführt (Tabelle 7).
- **Verfügbarkeit geeigneter Fähigkeiten und Ressourcen** sowohl in den Behörden als auch bei den eingebundenen Akteuren, um die Ausarbeitung, Umsetzung, Monitoring und Bewertung von Strategien wirksam durchführen zu können. Die im Kapitel 2 dargestellten Erfolgsfaktoren bilden hierfür eine solide Basis. Die Infrastruktur für das Zusammentragen und die Analyse von Daten wurde im Rahmen der Strategieentwicklung geschaffen (Kapitel 7). Entsprechende Akteure werden das Monitoring koordinieren bzw. unterstützen (Tabelle 7).

Abbildung 24: Interaktion der Akteure im Rahmen der Governance in der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol



Vier Säulen bilden die Struktur für die Governance in Südtirol:

Politisch-strategische-Ebene:

Die Festlegung der politisch-strategischen Ausrichtung für Forschung und Innovation obliegt der Landesregierung und insbesondere dem für Innovation und Forschung zuständigen Landesrat, beziehungsweise im konkreten Fall dem Landespräsidenten. Die zum Zeitpunkt der Verfassung des vorliegenden Dokumentes amtierende Landesregierung misst dem Bereich Innovation und Forschung eine große strategische Bedeutung zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Weiterentwicklung des Landes bei. Der Landespräsident hat die Agenden als zuständiger Landesrat aufgrund dessen selbst übernommen.

Der Rat für Forschung und Innovation, der laut Landesgesetz Nr. 14/2006 so zusammengesetzt ist, dass alle maßgeblichen Stakeholder vertreten sind, fungiert als beratendes Organ für die strategische Ausrichtung der Innovations- und Forschungspolitik.

Strategisch-operationelle Ebene

Die Strategisch-operationelle Ebene wird durch die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen gewährleistet, welche die Umsetzung der politisch-strategischen

Vorgaben und der Innovations- und Forschungsstrategien, insbesondere der RIS3-Strategie, verantwortet und koordiniert. Sie greift dabei auf die Expertise einer Steuerungsgruppe zurück, die eine beratende Funktion einnimmt und sich in allen Thematiken, die die Strukturfonds betreffen, eng mit der Abteilung Europa abstimmt. Die Steuerungsgruppe setzt sich aus verschiedenen Vertretern mit einer einschlägigen fachlichen Kompetenz und Erfahrung im Bereich der Innovation und Forschung in Südtirol zusammen. Auch stellen diese Vertreter eine Auswahl der wesentlichen Innovationsakteure des Landes dar. Des Weiteren erfolgt zur Abstimmung mit der nationalen Strategie und mit jener der verschiedenen anderen italienischen Regionen ein regelmäßiger Austausch über die Zusammenarbeit mit der „Agenzia per la Coesione Territoriale“ (ACT), insbesondere im Rahmen der von der ACT einberufenen Koordinierungstreffen mit allen Regionen.

Programmmotorisch-umsetzende Ebene:

Die Programmmotorisch-umsetzende Ebene wird durch die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen koordiniert. Zur besseren Einbindung der Basis und als Beitrag für die Umsetzung der Strategie werden zu den Spezialisierungsbereichen Arbeitsgruppen eingerichtet. Die in der RIS3-Strategie beschriebenen Maßnahmen werden zu einem großen Teil durch die Stakeholder (Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Wirtschaftsverbände, Institutionen) sowie der zuständigen Landesverwaltung direkt umgesetzt. Der Technologie- und Knowhow-Transfer in den Spezialisierungsbereichen wird maßgeblich durch den NOI Techpark gewährleistet. Wichtige Wissenstransfer- und Beratungsleistungen für Unternehmen im Bereich Innovation und Forschung werden zudem durch die verschiedenen Stakeholder in den dafür jeweils eigens eingerichteten Abteilungen (u.a. Abteilung „Business Development“ in IDM Südtirol, Abteilung Unternehmensentwicklung der Handelskammer, Innovationsschalter der verschiedenen Wirtschaftsverbände) durchgeführt.

Kontroll- und Monitoring-Ebene:

Die regelmäßige Erhebung der Kennzahlen anhand des Monitoringsystems der RIS3-Strategie wird durch die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen verantwortet, die diese Tätigkeit bei Bedarf auch an externe Institutionen outsourcen kann. Das Landesinstitut für Statistik ASTAT stellt der Abteilung für Innovation die entsprechenden aktuellen Daten zu den einzelnen Indikatoren zur Verfügung. Es wird eine Arbeitsgruppe zum Monitoring eingerichtet, die die Ergebnisse des Monitorings begutachtet und das Indikatorensystem weiterentwickelt. Zudem werden die Ergebnisse einer externen Zwischen- und Endevaluierung durch Fachleute unterzogen. Die Ergebnisse aus dem Monitoring werden den verschiedenen Akteuren (Politik, Rat für Forschung und Innovation, Steuerungsgruppe, Arbeitsgruppen) und Stakeholdern zur Verfügung gestellt, damit sie von allen direkt und indirekt Beteiligten bei der Umsetzung und Anpassung der RIS3-Strategie laufend mitberücksichtigt werden können.

Tabelle 7: Akteure und Akteursgruppen und ihre Verantwortlichkeiten im Rahmen der Governance

Akteure	Zuständigkeit und Infos	Ebene
Landesregierung, Landeshauptmann, zuständige Landesräte für Innovation und Forschung	Legt die politisch-strategische Ausrichtung für Forschung und Innovation fest	Politisch-strategische-Ebene
Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen	Koordiniert die Umsetzung der RIS3-Strategie und die Umsetzung der Vorgaben der politisch-strategischen Ebene. Verantwortlich für die Einberufung und Koordination der verschiedenen Akteure und Instrumente. Verantwortlich für die Durchführung der Monitoringaktivitäten	Strategisch-operationelle Ebene, Programmatorisch-umsetzende Ebene und Kontroll- und Monitoring-Ebene
Abteilung Europa	Ist als Verwaltungsbehörde für das Operationelle Programm EFRE verantwortlich. Es erfolgt ein regelmäßiger Austausch/Koordination mit der Abt. Innovation. Abteilungsdirektorin Martha Gärber ist als Mitglied der Steuerungsgruppe aktiv und direkt involviert.	Strategisch-operationelle Ebene
Rat für Forschung und Innovation	Hat laut Landesgesetz Nr. 14/2006 die Aufgabe, Vorschläge für Leitlinien und Schwerpunkte der Wissenschafts- und Innovationsförderung auszuarbeiten, die in die Planungsdokumente für Forschung und Innovation einfließen. Der Rat wird über die jährlichen Programme der Forschung und Innovation informiert und er begutachtet die mehrjährigen Programme und Strategien (inklusive der RIS3-Strategie). Der Rat setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern aller maßgeblichen Stakeholder und Innovationsakteure zusammen und trifft sich mindestens einmal jährlich.	Politisch-strategische-Ebene
Steuerungsgruppe	Berät die Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen in der Umsetzung der Strategie durch fachlichen Experteninput.	Strategisch-operationelle Ebene
Arbeitsgruppen zu Spezialisierungsbereichen	Arbeiten Vorschläge in spezifisch festgelegten Themenbereichen für die Weiterentwicklung der RIS3-Strategie im Sinne einer „Living strategy“ aus, wobei sie u.a. die Ergebnisse aus dem Monitoring, geänderte Rahmenbedingungen und neue Entwicklungen/Herausforderungen mitberücksichtigen, inkl. relevanter Strategien auf nationaler und Landesebene, Strategien unterschiedlicher Stakeholder sowie Maßnahmen in der Longlist.	Programmatorisch-umsetzende Ebene

	Informieren über die Ergebnisse die Abteilung Innovation und Forschung und den Rat für Forschung und Innovation. Setzt sich aus Expertinnen und Experten aus den Reihen der Stakeholder und Akteure der Forschung und Innovation zusammen.	
NOI Techpark	Hat den Auftrag den Knowhow- und Technologietransfer zu den Unternehmen in den Thematiken der Spezialisierungsbereiche sicherzustellen. Ist ein Treiber für die Innovation u.a. durch sein Gründerzentrum für innovative Start-ups, durch Netzwerkarbeit, durch seine Technologie-Units in den Spezialisierungsbereichen und die durch Betreuung von Labors.	Programmatorisch-umsetzende Ebene
Arbeitsgruppe zu Monitoring	Hat die Aufgabe die Ergebnisse des Monitorings auszuwerten und die Indikatoren gegebenenfalls weiterzuentwickeln (inklusive Austausch von Indikatoren, falls geeignetere verfügbar sind).	Kontroll- und Monitoringebene
Externe Fachleute	Eine externe Evaluierungsgesellschaft wird mit einer Zwischen- und einer Endevaluierung der Ergebnisse des Monitorings beauftragt.	Kontroll- und Monitoringebene
ASTAT	Informiert über das Vorhandensein neuer Studien/Erhebungen zu den relevanten Indikatoren.	Kontroll- und Monitoringebene
Stakeholder	Die Abteilung für Innovation und Forschung gewährleistet die Einbindung der Stakeholder. Diese werden aber auch über die Tätigkeiten und Projekte im Bereich der Forschung und Innovation von den verschiedenen Akteuren eng eingebunden. Zudem sind die Stakeholder insbesondere im Rat für Forschung und Innovation und in den thematischen Arbeitsgruppen vertreten. Sie setzen einen Teil der Maßnahmen um.	Durch die Beteiligung der verschiedenen Akteure in allen Ebenen vertreten.
Zivilbevölkerung	Wurde zu Beginn des Projektes der Weiterentwicklung der RIS3-Strategie durch Pressemitteilungen darüber informiert. Wurde im Beteiligungsprozess über Interessensvertreter (Gemeinden, Verbänden, Gewerkschaften, usw.) eingebunden. Wurde aufgerufen, an der öffentlichen Konsultation zu der neuen RIS3-Strategie teilzunehmen und aktiv Anmerkungen und Anregungen einzubringen.	

9 Anhang

9.1 Anhang 1: Maßnahmen innerhalb der Spezialisierungsbereiche

9.1.1 Automation and Digital

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
1. Weiterentwicklung des Bereichs Robotik für In- und Outdoor-Anwendungen – von automatischen Produktions- und Erntemaschinen bis hin zu Drohnen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Im Rahmen dieser Maßnahme sollen Prototypen für die automatisierte Fertigung und automatisiertes Fahren bis zur Serienreife entwickelt und getestet werden, welche regionalen und überregionalen Anwendern im produzierenden Gewerbe, der Landwirtschaft oder im Zivilschutz in Berggebieten zugutekommen. Diese Maßnahme beinhaltet explizit auch die Entwicklung und den Test von Drohnen, welche ein hohes Innovationspotenzial für die Erhebung von Gelände- oder Gebäudedaten, die Überwachung und Pflege von land- und forstwirtschaftlichen Flächen, den Transport von Hilfsmitteln oder die Ernte haben. Im Bereich Zivilschutz wird weiteres Anwendungspotenzial von Drohnen erwartet, wie die Unterstützung bei der Vermisstensuche oder die schnelle Erste Hilfe aus der Luft. Dadurch sollen hochqualifizierte Arbeitsplätze im Hightech-Sektor geschaffen werden. Gleichzeitig soll der Mangel an saisonalen und angelernten Arbeitskräften kompensiert und neue Arbeitsmodelle entwickelt werden.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• verschiedene Startups im NOI • FuE Partner: u.a. Fraunhofer Italia (Automation & Mechatronics Engineering: Automation, Robotics, Machine Learning, Machine Vision, Intelligente Sensorik, Agrimechatronik, SmartHome), Eurac Research - terraXcube (u.a. Drohneneinsatz bei Wind (bis zu 30 m/s), Regen, Höhe), Eurac Research Fernerkundung, Universität Bozen - Field Robotics Lab, Laimburg, Covision Lab (Deep Learning, 3D-Erfassung, Embedded Vision), verschiedene Unternehmen • Verschiedene Komponentenhersteller und Zulieferer • Verschiedene Hersteller landwirtschaftlicher und Offroad-Fahrzeuge • Verschiedene Hersteller von Drohnen • Anwender: u.a. Landwirte, Genossenschaften, Zivilschutzorganisationen • Weiterführende Informationen: www.noi.bz.it/automotive
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
2. Einsatz von Smart Materials für die Entwicklung von leistungsfähigeren und energieeffizienten Produkten
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Funktionswerkstoffe zeichnen sich durch spezielle Eigenschaften aus, die Produkten zusätzliche oder besondere Funktionalitäten verleihen, beispielsweise optische, magnetische oder elektrische. Diese Eigenschaften können kontrolliert verändert werden. Typischer Einsatzbereich von Smart Materials sind daher hochintegrierte Aktuatorik- oder Sensoriksysteme. Als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts finden sich Smart Materials zukünftig in zahlreichen industriellen Anwendungen bis hin zu Alltagsgegenständen und ermöglichen etwa neue Leichtbauansätze oder sind als Basis für intelligente Produkte unabdingbar, etwa im Bereich integrierter Sensorik. Hohes Potenzial wird Smart Materials insbesondere in den Sektoren Automotive, Automation, Robotik, produzierendes Gewerbe und Gebäude zugeschrieben. Für den erfolgreichen Technologietransfer in die Praxis sind dahingehend in Wissenschaft und Wirtschaft umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen notwendig. Besonderes Augenmerk für den Technologietransfer in die Praxis liegt daher in der Kombination aus interdisziplinären Ansätzen und spezifischem Technologiewissen. Die Maßnahme fördert daher insbesondere anwendungsorientierte Pilotprojekte im Rahmen von R&D Initiativen mit einem starken Fokus auf eine Kombination von Fachwissen in den Bereichen Materialwissenschaften, Mechatronik und Regelungstechnik, die gegebenenfalls auf Basis des spezifischen Anwendungsfalls und der ausgewählten Technologien um weitere Fachdisziplinen ergänzt werden, wie z. B. Thermodynamik. Einige der denkbaren Möglichkeiten werden bereits heute vereinzelt in ausgewählten Anwendungen genutzt oder an Demonstratoren aufgezeigt. Dies erschließt aber nur einen marginal kleinen Teil der potenziellen Chancen. Um dies zu ändern, konzipieren und realisieren die geförderten Pilotprojekte eine systematische Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten (Werkstoff- und Elektrotechnik), einen Abgleich mit den aus unterschiedlichsten Anwendungsfeldern stammenden Anforderungen (Konstruktionstechnik und Systemtechnik) sowie eine wirtschaftlichen Skalierung der Herstellverfahren (Produktionstechnik).
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• In den letzten Jahren wurden im Themenbereich Smart Materials verschiedene R&D Aktivitäten seitens Südtiroler Unternehmen realisiert, v.a. in den Anwendungsfeldern high-tech, automotive und Bau (sowohl Prozess- als auch Materialinnovationen). • Diese werden auf regionaler Ebene von unterschiedlichen Forschungsaktivitäten und Netzwerken flankiert, z. B. seitens der Universität Bozen, NOI, Fraunhofer Italia, Eurac Research, KlimaHaus Agentur. • Lokal existieren verschiedene Laboreinrichtungen, wie etwa das Labor für Building Physics und das Sensing Technologies Lab der Universität Bozen, sowie das Environmental Sensing Lab am NOI Techpark (Eurac Research und Universität Bozen).
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
3. Weiterentwicklung mechatronischer Systeme sowie verstärktes interdisziplinäres Arbeiten an gemeinsamen Anwendungsdemonstratoren unter Einbindung von Industrie, Handwerk und Forschung
Kurzbeschreibung der Maßnahme
An mechatronische Systeme von morgen werden hohe Ansprüche gestellt: Sie sollen mit ihrem Umfeld interagieren und sich diesem autonom anpassen; sie sollen unerwartete Situationen flexibel bewältigen und dabei auch zukünftige Einflüsse voraussehen können. Gleichzeitig sollen sie benutzerfreundlich bleiben und auf die zunehmende Komplexität des Gesamtsystems reagieren können, vor allem intelligenter und stärker vernetzt werden. Dies ist nur durch eine Verschmelzung der mechanischen, elektronischen und IT-Komponenten im Sinne eines interdisziplinären und hochintegrativen Ansatzes möglich. Derartige intelligente mechatronische Systeme sind eine Schlüsselkomponente für zukunftsorientierte Produkte, Dienstleistungen sowie Prozesse und sollen im Rahmen von Anwendungsdemonstrationen an der Schnittstelle zwischen Unternehmen und angewandter Forschung im Rahmen der Maßnahme anwendungsorientiert weiterentwickelt und in der Praxis etabliert werden. Neben der Förderung von Pilotprojekten zur Realisierung derartiger Systeme legt die Maßnahme den Fokus auf Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen zur ganzheitlichen Gestaltung fortgeschrittener mechatronischer Systeme von morgen. Dies umfasst Methoden und Konzepte zu Gestaltung, Engineering und Herstellung derartiger Systeme, wie z. B. ganzheitliches Systems Engineering oder modulare Architekturgestaltung bis hin zum Entwurf sich selbstorganisierenden oder -optimierender Systeme. Die Maßnahme fördert zudem Initiativen für die Qualifizierung von bestehenden Arbeitskräften zur mittelfristigen Reduktion des Fachkräftemangels sowie Initiativen zur Einbindung praxisorientierter Aufgabenstellungen in Ausbildung und Lehre von Studenten und young professionals.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
- als transverales R&D-Thema ist die Weiterentwicklung mechatronischer Systeme in Südtirol im industriellen und wissenschaftlichen Umfeld breit verankert. - Die NOI AG und die Techtransfer Unit „Automotive & Automation“ vernetzen dementsprechend Forschung, Hersteller und Anwender innovativer Technologien und Anwendungsfelder. - Forschungsgruppen und geeignete Forschungsinfrastruktur bestehen u.a. in Labors an der Universität Bozen, bei Eurac Research, Fraunhofer Italia (u.a. Smart Mini Factory, Human Interaction Lab, Sensing Technologies Lab, Environmental Sensing Lab, Fraunhofer Italia ARENA). - Lokale Verbände und Cluster organisieren Maßnahmen im Bereich Lehre und Weiterbildung und verknüpfen lokale, bilaterale und internationale Netzwerke und Initiativen (z. B. NOI AG, Automotive Excellence Südtirol, ...). - Es existieren diesbezüglich vielfältige R&D Aktivitäten Südtiroler Unternehmen, Start-ups und Betriebe auf regionaler Ebene (z. B. im Rahmen der EFRE Aufrufe Forschung & Innovation oder LG-14 Innovationsförderung).
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
4. Weiterentwicklung und Anwendung von digitalen Zwillingen als Verknüpfung der realen mit der digitalen Welt in Geschäfts- und Unternehmensprozessen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Ein digitaler Zwilling bildet die Realität virtuell ab: er kann nicht nur die geometrische Erscheinung und Struktur visualisieren (digitales Modell) oder mittels Sensoren am realen System einen Daten- und Informationsfluss und damit ein Echtzeitmonitoring ermöglichen (digital shadow), sondern ist geprägt von einem bidirektionalen Datenfluss vom realen System zum digitalen Modell und zurück zum realen System (digital twin). Durch die Nutzung der Daten aus dem Realsystem mittels klassischer Datenanalyse und Data Mining, Simulationsmethoden und KI ermöglichen digitale Zwillinge eine direkte Steuerung des realen Systems mit dem Ziel der Selbstoptimierung. Digitale Zwillinge lassen Realität und Virtualität verschmelzen, schaffen Transparenz innerhalb komplexer Engineering- und Unternehmensprozesse und sind ein unverzichtbares Werkzeug für die datenbasierte Steuerung und den Einsatz von Cyber-Physischen Systemen (CPS) bei der Analyse des Existierenden und der Simulation des Zukünftigen. Multidimensionale digitale Zwillinge unterstützen Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Simulation während der Produktentstehung über das Echtzeitmonitoring von Betriebsdaten während der operativen Nutzung und entlang der Lieferkette bis zur Prädiktion zukünftiger Systemzustände. Die Maßnahme fördert insbesondere praxisorientierte Konzepte und Methoden um entsprechende Datenstrukturen, Architekturen und Strategien für eine ganzheitliche Modellierung von Daten und Informationen über den ganzen Lebenszyklus industrieller cyber-physischer Systeme abzubilden. Aufbauend auf Maßnahmen zum weiteren Kompetenzaufbau in diesem Fachgebiet zeichnen sich zu fördernde Pilotprojekte durch eine interdisziplinäre Perspektive und für eine Vielzahl von Anwendungen kompatibler Datenmodelle aus. Der Umfang der Maßnahmen umfasst dabei Prozesse, Methoden und Tools zur Realisierung digitaler Zwillinge genauso wie deren strategische und technologische Integration in den unternehmerischen Kontext. Digitale Zwillinge bilden die Basis für fortgeschrittene Produkt-, Automations- und Fabrikkonzepte transversal über alle in Südtirol vorhandenen Branchen und Sektoren.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• es existieren Forschungsaktivitäten und Netzwerke auf lokaler und internationaler Ebene in nahezu allen wirtschaftlichen Sektoren und wissenschaftlichen Fachdisziplinen. Entsprechende Forschungsgruppen bestehen u.a. bei der Universität Bozen, Fraunhofer Italia, Eurac Research, Versuchszentrum Laimburg, Eco Research, KlimaHaus Agentur. • Es existieren diverse Vorarbeiten aus verschiedenen R&D Aktivitäten Südtiroler Unternehmen, • Start-ups und Betriebe auf regionaler Ebene. Unternehmen aus dem IT-Bereich bieten z.T. sehr spezifische Services und Produkte an. Anwendungsfelder finden sich in allen wirtschaftlichen Bereichen und beispielsweise auch in der öffentlichen Verwaltung. • Die NOI AG und die NOI Techtransfer Unit „Digital“ vernetzen Forschung, Anbieter und Anwender mit breit angelegten Initiativen, Netzwerken und Veranstaltungen.
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
5. Gebäudeautomatisierung und Gestaltung von Wohn- und Lebensräumen mittels digitaler Technologien (smart building, smart urban and rural systems als ganzheitliches Konzept)
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Unsere Wohn- und Lebensräume stehen zukünftig vor neuen Herausforderungen, verursacht durch technologische, klimatische und soziale Veränderungen. Sie müssen daher gleichermaßen flexibel und widerstandsfähig sein, um sich an ständig ändernde Anforderungen anpassen zu können. Diese Entwicklung erfordert den Einsatz intelligenter Konzepte, die gleichermaßen sicher, nachhaltig und flexibel sein müssen, um langfristige Funktionalität und Lebensqualität zu gewährleisten. Die Vision des intelligenten und vernetzten Gebäudes und der nachhaltigen Gestaltung von Wohn- und Lebensräumen mittels digitaler Technologien stellen dabei einen wesentlichen Baustein der Smarten Region Südtirol dar. Basierend auf intelligenten Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und geeigneter Softwarearchitekturen und -systemen werden so Gebäudeinfrastrukturen zuverlässig betrieben, um die Lebensqualität der Bewohner in vielerlei Hinsicht zu verbessern, z. B. im Rahmen einer dynamischen Optimierung von Ressourcen wie Energie, Raum, Kosten und Zeit je nach aktuellem Bedarf. Die Maßnahme zielt auf weiteren Kompetenzaufbau zur Konzipierung und Realisierung entsprechender Technologien ab, z. B. im Bereich IKT oder im Bereich der Assistenz- und Servicerobotik zur Verbesserung selbstbestimmten Lebens bzw. zur Verbesserung der Lebensqualität. Der Betrachtungsraum umfasst dabei den kompletten Lebenszyklus der Gebäude. Dazu ergänzen geeignete Planungsmethoden und Werkzeuge die genannte Technologieentwicklung. Umfassende und ganzheitliche Validierungsuntersuchungen, z. B. im Rahmen von Pilotprojekten und Living Labs zur Vorbereitung und Realisierung informationstechnischer und physischer Assistenz in vorhandenen oder neuen Gebäuden runden die Maßnahme ab.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Zu den Themen smart building, smart urban und smart rural systems werden Forschungsaktivitäten, Konferenzen und Netzwerke u.a. von der Universität Bozen, NOI AG, Fraunhofer Italia, Eurac Research, Versuchszentrum Laimburg, IDM Südtirol, Wirtschaftsverband für Handwerk und Dienstleister (lvh), independent L. realisiert. • in Südtirol arbeiten mehrere Forschungsgruppen multidisziplinär im Themenfeld Gebäudeautomatisierung und Gestaltung von Wohn- und Lebensräumen mittels digitaler Technologien, u.a. in Labors an der Universität Bozen, bei Fraunhofer Italia, Eurac Research, in verschiedenen Architektur- und Designbüros, bei verschiedenen Interessenverbänden (u.a. Technologiedemonstratoren im Bereich Ambient Assisted Living) • Es existieren verschiedenste R&D Aktivitäten Südtiroler Unternehmen und Betriebe auf Anbieterseite. Anwenderseitig wurden lokale best practises in privaten und öffentlichen Gebäuden, sowie im Pflegebereich realisiert.
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
6. Einführung automatisierter Qualitätsprüfung von Fehlertoleranzen für effizientere und kostengünstige Produktionsprozesse von Unternehmen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Im Rahmen dieser Maßnahme sollen Maschinen für die automatisierte Qualitätsprüfung und -bewertung entwickelt und getestet werden. Diese sollen von regionalen und überregionalen Anwendern der Sektoren Handwerk, Lebensmittel, Holzverarbeitung, Bau und Metallverarbeitung eingesetzt werden und dort höchste Qualität und wettbewerbsfähige Herstellungskosten garantieren. Um geltende Regelwerke und Normen zu erfüllen, werden hierzu zeitgemäße Methoden des maschinellen Sehens, der zerstörenden und zerstörungsfreien Materialprüfung angewandt, die auf Computersimulationen als auch akkreditierte Laborprüfungen zurückgreifen. Dadurch sollen zukunftsweisende, hochqualifizierte Arbeitsplätze in Forschung & Entwicklung und dem HighTech-Sektor geschaffen werden, die die Wettbewerbsfähigkeit der bestehenden Unternehmen garantiert und zukunftsfähiges Unternehmen fördert.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• NOI Labs: Universität Bozen - Materials Lab, XCT Materials Lab, Electromagnetic Compatibility Lab, Universität Bozen - Smart Mini Factory Lab • Company Labs in verschiedenen Unternehmen • Entwicklungsdienstleister: u.a. Fraunhofer Italia, verschiedene Unternehmen • Verschiedene Automatisierungsdienstleister und Systemintegratoren • Verschiedene Anwender: Automobilzulieferer, Holzverarbeitende Betriebe, Lebensmittelverarbeitende Betriebe, Bauunternehmen, und andere Anwender • Weiterführende Informationen: www.noi.bz.it/automotive
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
7. Anwendungen für menschenzentrierte Zusammenarbeit zwischen Künstlicher Intelligenz und Mensch sowie menschenzentrierte Gestaltung von Arbeitsprozessen und Mensch-Maschine-Systemen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Die nächsten Entwicklungsstufen der Smart Factory basieren auf dem sogenannten Companion Paradigma: das technische System bzw. die KI stellt dabei den Menschen soweit es geht ins Zentrum. Die Vision für die Zukunft ist, dass die Maschinen den Menschen von Routineaufgaben entlasten und so Freiraum für kreativere/produktivere Tätigkeiten schaffen. So wird KI im Kontext von zukunftsorientierten Arbeitsprozessen zum individuellen Produktivitäts- und Intelligenzverstärker. Es gilt dabei neue konzeptionelle und technologische Ansätze für Automationslösungen im Spannungsfeld zwischen Automationsgrad, Robustheit, Zuverlässigkeit, Transparenz und Vorhersagbarkeit in praxisnahen Anwendungsfällen zu realisieren. Neben dem aktuellen Zustand des Menschen hinsichtlich mentaler und körperlicher Belastung sowie seiner Einbindung in die Arbeitsaufgabe modellieren die technischen Systeme potenzielle zukünftige Veränderungen und passen ihre Konfiguration und ihr Verhalten darauf an. Die Maßnahme fördert den weiteren Kompetenzaufbau in Bezug auf die Realisierung derartiger komplexer Gesamtsysteme im Rahmen grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung. Auf industrielle Anwendungen ausgerichtete Pilotprojekte zur Konzipierung einer nächsten Generation der Mensch-Maschine Kollaboration im Sinne menschenzentrierter Arbeitsprozesse, unterstützt durch geeignete informationstechnische und physische Assistenz, stellen den mittelfristigen Transfer der Erkenntnisse in die Praxis sicher. Die Konzepte gliedern sich dabei nahtlos in den Stand der Technik zu sich selbstkonfigurierenden Produktionssystemen sowie modularen und rekonfigurierbaren Automationslösungen für hohe Flexibilität und Varianz ein. Ziel der Maßnahme ist mittelfristig eine neue Generation an KI- und Automationslösungen in den Unternehmen zu schaffen, z. B. im Bereich des bedarfsgesteuerten Ressourcenmanagements, der Planung, fortgeschrittener Robotik, der Qualitätssicherung, der Instandhaltung oder auch der Produktentwicklung. Zusätzliche zu beantwortende Fragestellungen lauten: Welche Anwendungen sind durch Fortschritte in diesen Bereichen möglich? Welche ethischen und gesellschaftlichen Fragen ergeben sich daraus?
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• In Südtirol arbeiten mehrere Forschungsgruppen interdisziplinär an menschenzentrierter Zusammenarbeit zwischen KI und Menschen sowie menschenzentrierter Gestaltung von Arbeitsprozessen und Mensch-Maschine-Systemen, u.a. in Labors an der Universität Bozen (u.a. Smart Mini Factory, Human Interaction Lab, Fakultät Informatik) bei Fraunhofer Italia (Fraunhofer Italia ARENA). • Der NOI Techpark und die Techtransfer Unit „Automotive & Automation“ der NOI AG fungieren dazu als einer der Kontaktpunkte zwischen Initiativen aus Wissenschaft und Unternehmen auf lokalem, nationalem und internationalem Level. • In enger Zusammenarbeit mit weiteren lokalen Stakeholdern soll im Arbeitspaket „Smart Manufacturing“ des zukünftigen European Digital Innovation Hub in Südtirol verstärkt an genannter Thematik geforscht und gearbeitet werden. • Es existieren diverse Vorarbeiten aus verschiedenen R&D Aktivitäten Südtiroler Unternehmen, Start-ups und Betriebe auf regionaler Ebene (z. B. im Rahmen der EFRE Aufrufe Forschung & Innovation der Jahre 2016-2020, sowie internationale Forschungsinitiativen der Universität Bozen sowie von Fraunhofer Italia (u.a. H2020).
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
8. Entwicklung und Anwendung von smarten Präzisionsanwendungen sowie Smart Processing von Big Data in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Der Green Deal der Europäischen Kommission sieht eine starke Reduzierung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie von Treibhausgasemissionen vor. Um die Wirtschaftlichkeit der landwirtschaftlichen Betriebe zu garantieren, muss Nachhaltigkeit durch Nutzung technologischer Lösungen erreicht werden. Ein Ziel ist die Entwicklung und Einführung von Präzisionsanwendungen entlang der ganzen Wertschöpfungskette. Hierbei spielen smarte Technologien für eine bedarfsorientierte und ressourcenschonende landwirtschaftliche Produktionsweise, eine energieeffiziente Lagerung, smarte Qualitätstrennsysteme sowie smarte und CO₂-arme Verarbeitungsmethoden eine wichtige Rolle. Das Sammeln und Verarbeiten von großen Datenmengen (Smart Data und Smart Processing) birgt in der Südtiroler Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft ein enormes Potenzial, das es zu nutzen gilt. Das Hauptaugenmerk liegt hier auf der Entwicklung und Anwendung datenbasierter Entscheidungsunterstützungssysteme, Modellierungen und Prognosemodelle – etwa für den Pflanzenschutz.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Der geplante European Digital Innovation Hub unter Federführung der NOI AG wird die bereits vorhandenen Initiativen und Kräfte bündeln und unter anderem einen Open Data Hub einrichten, in welchem die Daten der gesamten Wertschöpfungskette einfließen, um anschließend mit modernsten Methoden verarbeitet und genutzt werden zu können. • Forschungsdienstleister: u.a. Versuchszentrum Laimburg, Universität Bozen (Fakultät für Informatik), Eurac Research (Zentrum für Sensing Solutions), Fraunhofer Italia • Anwender: u.a. Landwirte, KMUs, Genossenschaften, Südtiroler Bauernbund, Beratungsorganisationen, Landwirtschaftliche Fach- und Oberschulen, Berufsgemeinschaft Metzger • Wirtschafts- und Entwicklungsdienstleister: NOI AG, IDM Südtirol, European Digital Innovation Hub (falls genehmigt) • Beispielprojekte: u.a. LIDO (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/LIDO.asp; Laimburg Integrated Digital Orchard), Smartland (https://smartland.alperia.eu/de/smartland-1.html; Alperia, Laimburg, Beratungsring)
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre, je nach konkretem Projekt) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre, je nach konkretem Projekt) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
9. Anwendungsprojekte in Machine Learning und Transfer der Forschungsergebnisse in die Unternehmen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Das Thema Künstliche Intelligenz ein wichtiges Thema mit großen Potenzialen für die Zukunft. Im Rahmen dieser Maßnahme sollen konkrete Anwendungsfelder Südtiroler Unternehmen und Institutionen identifiziert werden und Pilotprojekte in Zusammenarbeit mit regionalen und inter-regionalen Forschungspartnern realisiert werden. Potenzielle Anwendungsfelder Neuronaler Netze sind beispielsweise: (1) Frühwarnsysteme für Schadensprävention und die prädiktive (Fern-)Wartung und Instandhaltung von Anlagen; (2) Anlagen für das automatisierte maschinelle Sehen für die Qualitätsklassifizierung von Produkten oder der unterstützenden Auswertung medizinischer Daten; (3) Assistenztechnologien für die Planung und Steuerung komplexer Systeme, wie das Management von Emails, von Aktivitäten oder von Großprojekten; (4) Intelligente Steuerung von Robotiksystemen und komplexen Anlagen. Demonstrationslabors machen aktuelle Forschungsergebnisse und vorhandene Kompetenzen interessierten Anwendern zugänglich, die wirtschaftliche und technische Machbarkeit für individuelle Anwendungsfälle wird untersucht. Dadurch können Forschungsergebnisse verwertet und die Zusammenarbeit von Forschungsinstitutionen und Anwendern intensiviert werden. Die vorhandenen Barrieren zwischen Wissenschaft und Wirtschaft werden mit dieser Maßnahme abgebaut und zukunftsweisende, hochqualifizierte Arbeitsplätze mit hoher Wertschöpfung in Forschung und Industrie können entstehen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Forschungspartner: u.a. Universität Bozen - Smart Data Factory, Human Machine Interaction Lab, Field robotics Lab, Universität Bozen - Smart Mini Factory Lab, Eurac Reesearch - Biomedicine, Fraunhofer Italia, Covision Lab, internationale Forschungspartner • Entwicklungsdienstleister: u.a. Fraunhofer Italia, verschiedene Unternehmen • Verschiedene Automatisierungsdienstleister und Systemintegratoren • Verschiedene Anwender, Holzverarbeitende Betriebe, Lebensmittelverarbeitende Betriebe, Bauunternehmen, weitere Unternehmen • Weiterführende Informationen: www.noi.bz.it/automotive
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☐ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
10. Living Labs zum Testen neuer Konzepte, inkl. Open Source Projekten zur Stärkung der Kooperation zwischen Unternehmen und Studierenden und Auszubildenden
Kurzbeschreibung der Maßnahme
In Living Labs sollen Forscher und Unternehmer Demos/Prototypen von innovativen Technologien aufbauen. Dadurch können, wie von der Europäischen Kommission empfohlen wird, "test before invest"-Dienstleistungen angeboten werden (European Commission). Unternehmen und Forschungseinrichtungen stellen im Einklang mit der "Open Source Software Strategie" (https://ec.europa.eu/info/departments/informatics/open-source-software-strategy_en) der Europäischen Kommission innovative Technologien als Open Source Projekte vor, sodass Kooperationen entstehen können. Pilotprojekte werden zum Auf- und Ausbau der Living Labs unterstützt. In den Pilotprojekten werden Open Source Technologien in Kooperationen entwickelt, vor allem in Zusammenarbeit mit Studierenden. Die Ziele der Living Labs sind: (1) Technologien von den wissenschaftlichen Laboren in eine reale Umgebung zu bringen, sodass diese für Unternehmen und Studierende sichtbar werden und (2) ein Umfeld für Open Innovation zu schaffen, in dem Unternehmen und Studierende gemeinsam die Open Source Projekte erweitern können.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Labs im NOI Techpark: Free Software Lab, Sensor System Technologies Lab (Eurac Research & Universität Bozen), Smart Data Factory (Universität Bozen) • Forschungsinstitutionen: Universität Bozen (Fakultät für Informatik, Kompetenzzentrum Tourismus und Mobilität), Eurac Research (Institut für Public Management, Institut für Regionalentwicklung, Institut für Erneuerbare Energie, Center for Sensing Solutions) • Entwicklungsdienstleister: Covision Lab • Unternehmer und Talente (u.a. Freiberufler, Studierenden) • "Beacon Südtirol - Alto Adige" (https://beacon.bz.it/) hat ganz Südtirol zu einem Living Lab für digitale POIs (Point of Interest) verwandelt. Dadurch wurde eine Umgebung für die Anwendung von Apps und KI (Künstliche Intelligenz) geschaffen. • "MENTOR" (https://www.comune.merano.bz.it/de/Projekt_MENTOR) ist dabei intelligente Haltestellen für die öffentlichen Verkehrsmittel möglich zu machen. Auch kooperative Verkehrsmittel wie Car-Pooling und Bike-Sharing werden in Kooperation mit den Bürgern entwickelt und getestet. • "BrennerLEC" (https://brennerlec.life/) hat die Autobahn zu einer Umgebung für das Testen von Sensoren, IoT, prediction Modelle und einer dynamischen Geschwindigkeitsregelung verwandelt. • Die Projekte in den Living Labs sollen deren Daten über das Open Data Hub der NOI AG als Open Data auch den anderen Projekten zur Verfügung stellen, sodass eine Kooperation zwischen den Projekten gefördert wird. • In Living Labs sollen Veranstaltungen wie NOI Hackathons (https://hackathon.bz.it/) umgesetzt werden, sodass die Technologien der Living Labs von Studierende und Unternehmen entdeckt und genutzt werden. • Baustelle für Kinder, Legoroboterschule für Kinder, Tech-Parkour
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☐ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Automation and Digital
Nr. und Titel der Maßnahme
11. Intelligentes Monitoring zum Datenmanagement im Rahmen der Beschaffung, Erhebung, Speicherung, Verwendung und Auswertung von Daten
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Für die Europäische Kommission ist Künstliche Intelligenz (KI) ein Kernthema (https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence). Künstliche Intelligenz benötigt vor allem Daten und eine hohe Kompetenz diese Daten zu sammeln, zu verwalten und auszuwerten. Die Kompetenzen um Daten zu verwalten sind vielfältig: (1) Daten werden über Sensoren gesammelt, (2) Daten werden von den Sensoren in die Datenbanken übertragen, (3) diese Daten müssen sicher (EU Cybersecurity Strategy – https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cybersecurity-strategy) gespeichert und verwaltet werden (4) und schlussendlich müssen die Daten ausgewertet werden, sodass ein Mehrwert geschaffen wird. Forschungseinrichtungen und Unternehmen müssen sich die Kompetenzen in der Wertschöpfungskette der Datenverwaltung aneignen, um in einer digitalisierten Gesellschaft mitwirken zu können. Daher muss in Südtirol die gesamte Wertschöpfungskette in der Datenverwaltung ausgebaut und gestärkt werden.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Beacon Südtirol (Abteilung Informatik, NOI AG) https://beacon.bz.it/ • BrennerLEC (A22, NOI AG, Cisma) https://brennerlec.life/ • Geoanalyse (HDS) https://www.hds-bz.it/de/dienstleistungen/geoanalyse/51-196764.html • Open Data Hub (NOI AG) https://opendatahub.bz.it/ • Merano Crime (Kurverwaltung Meran, IDM Südtirol, NOI AG, Universität Bozen) https://www.merano-suedtirol.it/en/merano/city-culture/people-traditions/guided-tours-for-your-smartphone/merano-crime.html • Merano Smart (Fraunhofer Italia, independent) https://www.independent.it/it/meranosmart • Sinfonia (Stadt Bozen, Eurac Research, Alperia, KlimaHaus Agentur) http://www.sinfonia-smartcities.eu/it/citta-pilota-dettaglio/bolzano/ • Kompetenzen im Bereich Sensoren: MakerSpace (NOI Techpark), Sensor System Technologies Lab (Eurac Research & Universität Bozen) • Kompetenzen im Bereich Datenübertragung: Free Software Lab (NOI AG), Sensor System Technologies Lab (Eurac Research & Universität Bozen) • Kompetenzen im Bereich Datenverwaltung und Auswertung: Covision Lab, Free Software Lab (NOI AG), Sensor System Technologies Lab (Eurac Research & Universität Bozen), SMART Data Factory (Universität Bozen)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

9.1.2 Food and Life Science

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
12. Entwicklung und Anwendung von Anbau-, Düngungs-, Pflanzenschutz- und Verarbeitungsformen, die Boden, Wasser, Biodiversität und Klima schonen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Natur- und Klimaschutz stehen im Zentrum einer zukunftsgewandten Landwirtschaft, wobei nachhaltigere Bewirtschaftungsstrategien bei gleichzeitiger Erhaltung bzw. Stärkung der landwirtschaftlichen Betriebe entwickelt werden sollen. Wichtig hierbei sind die Entwicklung und Anwendung smarter Technologien wie bedarfsgerechte Bewässerung, Düngung und Pflanzenschutzapplikation. Weitere Ansätze sind die Züchtung und Einführung schädlingsresistenter Sorten sowie die Entwicklung nachhaltiger Pflanzenschutzmittel auf natürlicher Basis. Die Nutzung alter, gut angepasster Sorten und ein größeres Kulturen- und Sortenspektrum sorgen für einen resilienteren Anbau und eine Stärkung der Biodiversität. Im alpinen Raum ist die weidebasierte Milchproduktion ein wichtiges Thema. Aktivitäten zum Klimaschutz beinhalten die Etablierung der Land- und Forstwirtschaft als CO₂-Senke, die Reduktion agronomischer und verarbeitender Maßnahmen mit hohem Footprint sowie eine Anpassung der Landwirtschaft an die zukünftigen Klimabedingungen. Der Landwirtschaftssektor hat verschiedene Nachhaltigkeitsstrategien ausgearbeitet, und seine Akteure sind gut vernetzt. Es herrscht Konsens, dass Forschung und Innovation eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der Strategien spielen. Dies bildet eine solide Basis für eine Durchführung der Maßnahmen in diesem Bereich.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Forschungsdienstleister: Versuchszentrum Laimburg (Institut für Obst- und Weinbau, Institut für Pflanzengesundheit), Universität Bozen (Kompetenzzentrum für Pflanzengesundheit, Lab for Entomology and Fruit Analysis, Lab for Phytopathology), Eurac Research (Institut für Alpine Umwelt, Institut für Fernerkundung) • Anwender: Landwirte, Genossenschaften, Südtiroler Bauernbund, Südtiroler Beratungsring für den Obst- und Weinbau, BRING, Sortenerneuerungskonsortium, Landwirtschaftliche Fach- und Oberschulen, Berufsgemeinschaft Metzger • Verschiedene Startups und Tech Companies • Wirtschafts- und Entwicklungsdienstleister: NOI AG, IDM Südtirol • Beispielprojekte: u.a. Dromytal (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/dromytal.asp; Versuchszentrum Laimburg, Universität Bozen); BIOFRUITNET (https://biofruitnet.eu/; Versuchszentrum Laimburg, 16 internationale Partner), OGPflanzenschutz (https://www.sbb.it/service/innovationsschalter/projekte/pflanzenschutz; Südtiroler Bauernbund, Versuchszentrum Laimburg), Smartland (https://smartland.alperia.eu/de/smartland-1.html; Alperia, Versuchszentrum Laimburg, Beratungsring), BROTWEG (Universität Bozen)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre, je nach konkretem Projekt) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre, je nach konkretem Projekt) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
13. Formulierung gesunder, nachhaltiger und regionaler Lebensmittel bzw. Nahrungsergänzungsmittel aus wertgebenden, auch regionalen, Inhaltsstoffen – auch durch die Verwendung von Koppelprodukten
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Nachhaltige Produktionsweisen bilden die Grundlage für die Erzeugung gesunder pflanzlicher und tierischer Rohstoffe. Im Rahmen dieser Maßnahme sollen schonende Verarbeitungstechnologien (z. B. „minimal processing“) entwickelt werden, welche die gesundheitlich wertgebenden Inhaltsstoffe der Primärproduktion erhalten, damit innovative, sichere und qualitativ hochwertige Lebensmittel und Nahrungsergänzungsmittel (z. B. Superfood) produziert werden können. Dabei liegt ein Schwerpunkt in der Entwicklung und Verbesserung von Verarbeitungsprotokollen von Lebensmitteln und Getränken. Ein anderer Schwerpunkt liegt in der Weiterentwicklung von Methoden zur Extraktion wertgebender Inhaltsstoffe und deren Stabilisierung – mit Fokus auf die Verarbeitung von Koppelprodukten. Beiden angeschlossen werden Maßnahmen zur Optimierung von Haltbarkeiten und Lagerbedingungen (z. B. Qualität, Energie) ergriffen. Eine enge Kooperation der Akteure aus den Bereichen Nahrungsmittel und Gesundheit sowie die Überführung der Forschungsergebnisse auf Pilotanlagen sichert die Machbarkeit (scalability).
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Beispielpjekte: HEUMILCH (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/heumilch.asp), PinotBlanc (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/pinotblanc.asp), EFH (https://eventi.fmach.it/ita/EFH; Euregio Food & Health, mit Fondazione Mach, Versuchszentrum Laimburg, Eurac Research, Universität Bozen), CirBeer (Verwertung von Koppelprodukten der Bierproduktion), SmartProtein (https://smartproteinproject.eu/; Universität Bozen) • Pilotanlagen: u.a. Versuchskellerei, Destillationsanlage, Bakery Pilot Plant, Dairy Pilot Plant, Beer Pilot Plant, Fermentation Pilot Plant, Kitchen Lab • Involvierte Forschungsdienstleister: u.a. Universität Bozen, Versuchszentrum Laimburg • Involvierte Wirtschafts- und Innovationsdienstleister: u.a. IDM Südtirol, Südtiroler Bauernbund, Wirtschaftsverband Handwerk und Dienstleister (lvh), Hoteliers- und Gastwirteverband (hgv), NOI AG • verschiedene Startups im NOI Techpark • Involvierte Anwender: u.a. Landwirte, Genossenschaften, KMUs, Hersteller von Lebensmitteln, Getränken und Nahrungsergänzungsmitteln
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
14. Bestimmung der Herkunft und Untersuchung von pflanzlichen Rohstoffen und Lebensmittelinhaltstoffen, deren Gesundheitswert und Einfluss auf die Genussqualität.
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Viele Unternehmen in Südtirol gehören dem erweiterten Lebensmittelsektor an und setzen auf Herkunft und Qualität sowie einen besonderen Gesundheitswert ihrer Produkte – auch um sich im Premiumsegment zu positionieren. Im Rahmen des Megatrends Gesundheit haben alpine Superfoods und Naturstoffe als Heil- und Pflanzenschutzmittel Potenzial. Für den Qualitäts- und Herkunftsnachweis dieser Produkte und ihrer Inhaltsstoffe spielen neben den chemisch-physikalischen Analysemethoden auch moderne Methoden wie Omics-Technologien eine wichtige Rolle. Diese helfen auch dabei Herstellungsprozesse, etwa im Hinblick auf gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe, zu optimieren bzw. durch Rückverfolgbarkeit regionale Produkte zu schützen. Im Lebensmittelbereich lassen sich Qualität, Genuss und Gesundheitswert durch sensorische und analytische Bewertung bestimmen. So untersuchen zum Beispiel metabolomische, kalorimetrische und mikrobiologische Methoden die prä- und probiotische Wirkung fermentierter Lebensmittel und Getränke auf Ernährung und Gesundheit. Moderne Technologien und Screening-Verfahren erlauben es, innovative neue Produkte wie functional food, gesundheitsfördernde Nahrungsergänzungsmittel und bioaktive Lebensmittelzusatzstoffe (food additives) zu entwickeln. Pflanzliche Rohstoffe sind Quelle für Naturheilmittel (z. B. Kräuter, Heu, Latschenöl) und Pflanzenschutzmittel (z. B. Agro-Biologicals). Deren Innovations- und Marktpotenziale können mit den genannten Life Science-Technologien erschlossen werden.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Beispielprojekte: u.a. AppleCare (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/apple-care.asp; Versuchszentrum Laimburg), PinotBlanc (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/pinotblanc.asp; Versuchszentrum Laimburg), Heumilch (http://www.laimburg.it/de/projekte-publikationen/heumilch.asp; Versuchszentrum Laimburg), SmartProtein (https://smartproteinproject.eu/; Universität Bozen) • Involvierte Forschungsdienstleister: Universität Bozen (Micro4Food, eSense-Lab, Oenolab), Versuchszentrum Laimburg (Labor für Aromen und Metaboliten, NMR-Labor, Sensoriklabor), Eurac Research (Institut für Biomedizin), Südtiroler Sanitätbetrieb, • Involvierte Wirtschafts- und Innovationsdienstleister: u.a. IDM Südtirol, Südtiroler Bauernbund, Wirtschaftsverband Handwerk und Dienstleister (lvh), NOI AG • Landeslabore und private Labore • verschiedene Startups im NOI Techpark • Involvierte Anwender: u.a. Landwirte, Genossenschaften, KMUs, Hersteller von Lebensmitteln, Getränken und Nahrungsergänzungsmitteln
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
15. Einführung von Fernüberwachungstechnologien, einschließlich Telemedizin, für eine effektive und personalisierte Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in Südtirol
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Der Paradigmenwechsel in der Medizin hat zu einem Umdenken geführt, weg von der Behandlung von Krankheiten, hin zur Unterstützung der Primärversorgung, einem besseren Management von medizinischen Notfällen und der Entwicklung neuer Ansätze, um die Gesundheit länger zu erhalten, zu fördern und den Ausbruch von Krankheiten zu verzögern oder zu verhindern. Initiativen im Bereich der Präzisionsmedizin (Precision Medicine/Health, PMH) werden diesen Wandel ermöglichen und zu effektiveren Gesundheitslösungen führen, die die Nutzung von Genetik und Lebensstil kombinieren, um die Behandlung auf jedes Individuum zuzuschneiden. Der globale Markt für Präzisionsmedizin, der 2019 auf etwa 58 Milliarden US-Dollar geschätzt wurde, wird bis 2027 voraussichtlich sogar 141 Milliarden US-Dollar erreichen. Ein erfolgreicher PMH-Ansatz benötigt biomedizinische Ressourcen, laufende Gesundheitsinformationen und Bioproben, wie sie in klinischen und bevölkerungsbezogenen Gesundheitsstudien gewonnen werden und kombiniert diese Informationen mit neuartigen Fernerkundungsmethoden und Technologien zur Erfassung gesundheitsbezogener Daten, einschließlich Telemedizin und digitalen Methoden zur Phänotypisierung. Im Rahmen dieser Maßnahme sollten aktuelle und frühere Gesundheits- und Lebensstildaten sowie Umwelt- und soziale Faktoren wie Ernährung, Nahrungsmittelsicherheit und Exposition gegenüber toxischen Gefahren besser erfasst werden. Neuartige klinische, molekulare, bildgebende und sensorbasierte Technologien werden benötigt, um die Qualität und Quantität dieser Informationen zu ergänzen und zu verbessern. Die Fernüberwachung von chronisch kranken Patienten in Echtzeit und die Notfallversorgung von Unfallopfern oder Patienten in schwer erreichbaren Zonen kann durch Telemedizin auf ein neues Niveau gebracht werden. Bestehende Südtiroler Gesundheitsstudien und experimentelle Forschung in diesen Bereichen können ein Testfeld sowohl für neuartige Anwendungen der Gesundheitsfernerkundung als auch für telemedizinische Anwendungen sein, die der Bevölkerung eine moderne Gesundheits- und Notfallversorgung bieten.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Erstellung von genomisch informierten Krankheitsvorbeugungs-, Diagnose- und Behandlungsplänen: Eurac Research in Zusammenarbeit mit dem Südtiroler Sanitätsbetrieb untersuchen die Rolle der genomischen Variation für die menschliche Gesundheit in der lokalen Bevölkerung. Der Dialog zwischen Eurac Research und Gruppen wie Smart Data Factory und Sensing Technologies der Universität Bozen zur Entwicklung von Lösungen für die bessere Vorhersage, Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten ist im Gange. • Komplexe Gesundheitsdaten in verwertbares Wissen umwandeln. Laufende Studien in Südtirol, u. a. in den Studien CHRIS und CHRIS-Covid-19, sammeln longitudinale Patientendaten, die in regelmäßigen Abständen gemessen und über Wearable Devices und Remote Sampling gewonnen werden.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
16. Netzwerke und automatischer Datentransfer in der Präzisionsmedizin und in Gesundheitsinitiativen, Healthcare 4.0 sowie Datenaustausch zwischen Forschung, präklinischen und innerklinischen Einrichtungen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Elektronische Gesundheitsdatensätze (Electronic Health Records, EHR) bieten eine reichhaltige und umfassende Quelle für Gesundheitsdaten, die von Gesundheitseinrichtungen und ihren Diensten, Krankenhäusern, Fachärzten und innerhalb der Primär- und Notfallversorgung gesammelt werden. Die Maßnahme zielt auf die Erleichterung des Austauschs zwischen diesen verschiedenen Datensätzen, die von unschätzbarem Nutzen für die Qualität und Effizienz der Gesundheitsversorgung auf den verschiedenen Ebenen wäre. Darüber hinaus wäre die Integration solcher Gesundheitsdatensätze mit der dynamischen Überwachung von Menschen durch Fernerkundungstechnologien, die innerhalb eines ethischen und datensicheren Rahmens erfolgen muss, von großem Wert für die Entwicklung effektiver neuer präzisionsmedizinischer Gesundheitsansätze. Entwicklung und Vermarktung von Produkten und Lösungen für Präzisionsmedizin und Gesundheit wären dadurch ebenso ermöglicht. Die Vernetzung von präklinischen mit innerklinischen Patientendaten und die Entwicklung sensorbasierter Technologien schaffen sowohl in der Primärversorgung als auch in der Notfallmedizin Möglichkeiten zur Erforschung neuer diagnostischer und therapeutischer Strategien. Die angemessene Verarbeitung, Analyse, Visualisierung und Integration der resultierenden Gesundheitsdaten erfordern eine spezielle Infrastruktur. Darüber hinaus benötigt die ordnungsgemäße Datennutzung für Forschung und Entwicklung angemessene Verfahren für die Datendokumentation, den Datenzugang und die gemeinsame Nutzung unter Beachtung der Datenschutzbestimmungen und ethischer Prinzipien. Neuartige Gesundheitserkenntnisse, die sich aus größeren Analysemöglichkeiten mit besserem Austausch und besserer Integration von Daten ergeben, können die Entwicklung neuer Produkte, Dienstleistungen und Lösungen zur Verbesserung der Gesundheit vorantreiben.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Zu den laufenden großen Bevölkerungs- und klinischen Studien in Südtirol gehören die CHRIS-Studie, die CHRIS-COVID-19-Studie und die Bruneck-Studie. • Der NOI Techpark fungiert bereits als Drehscheibe, die Eurac Research, Universität Bozen, Versuchszentrum Laimburg und lokale, nationale und internationale Unternehmen miteinander verbindet, um Möglichkeiten für die Entwicklung neuartiger Produkte und Lösungen zu identifizieren, und zwar für die <i>scientific community</i> und für biomedizinische Unternehmen. • Gemeinsame Anstrengungen zur Datenintegration beinhalten den Zugang zu EHR, durch Interaktion zwischen Eurac Research, Südtiroler Sanitätsbetrieb und dem Gesundheitsobservatorium. • Das EFRE-finanzierte CHRIS2D-Projekt legt den Grundstein für eine Datenbankinfrastruktur, die einen besseren Zugang zu bisher im Rahmen der laufenden CHRIS-Studie erhobenen Daten ermöglicht. • Bei Eurac Research, Südtiroler Sanitätsbetrieb, NOI Smart Data Factory, im Testlabor <i>terraXcube</i> und an der Universität Bozen kooperieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Technologie, Biomedizin, Klinik etc. für eine bessere Vernetzung und einen automatischen Datentransfer als Grundlage für die Entwicklung von Werkzeugen zur digitalen Gesundheitsüberwachung, Bildgebung und maschinellen Datenverarbeitung. Von Eurac Research wurden bisher drei internationale prä- und innerklinische Datenregister eingeführt zur Erforschung prognostischer Faktoren und Entwicklung neuer Behandlungsstrategien in der Notfallmedizin. Im Testlabor <i>terraXcube</i> werden neue sensorbasierte Technologien zur telemetrischen Übertragung von medizinischen Daten entwickelt.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
17. Raumkomfort und Innen-Luft-Qualität (Indoor Air Quality): Förderung von Simulation und Messkampagnen, um hohe Standards an Luftqualität und Innenraum-Komfort sicher zu stellen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Wohnraum ist Lebens- und Arbeitsraum und betrifft die Menschen in all ihren Lebensabschnitten. Der Raumkomfort wird beeinflusst durch die architektonische Gestaltung, sowie die physikalischen Eigenschaften von Temperatur, Beleuchtung, Feuchtigkeit, Akustik, Gerüchen und Schadstoffen in der Luft. Um die Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden zu belegen, bedarf es gezielter Studien, Messungen und die Verwendung verschiedener Sensoren. Bereits im Planungsprozess (Sanierungen und Neubau) sollen Simulationen durchgeführt werden, um den Raumkomfort zu garantieren. Dem BIM-Planungsprozess soll dabei eine verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet und fachübergreifende Planungs Kooperationen gefördert werden. Die Ausarbeitung von Konzepten, Datensammlungen und Auswertungen mit dem Ziel, den Wohnkomfort und die Behaglichkeit zu verbessern, bilden den Kern dieser Maßnahme. Sie tragen wesentlich zur reibungslosen und energieeffizienten Funktion von Räumen bei, die abgestimmte Einstellung von Lüftung, Heizung und Beschattung ist dafür ebenso erforderlich. Die Entwicklung und der Einsatz von neuen wohngesunden Materialien, Messgeräten und -methoden zur Kontrolle der Raumkomfort-Parameter aber auch eine innovative Laborinfrastruktur spielen hierbei eine große Rolle. Die kritischen Punkte sind, das Gebäude zu identifizieren und in Sanierung und Neubau entsprechend hohe Qualität umzusetzen. Weitere wichtige Aspekte sind: (1) Innovative Wohnmodelle, welche Nahversorgung, Arbeit und das Wirtschaften im lokalen Umfeld koppeln. Hierzu soll auch die dazu passende Mobilität und Logistik angedacht werden. (2) Schaffung von konkreten Angeboten und vor allem eine Einbettung von Unterstützungstechnologien in eine umfassende individuelle Versorgungs- und Wohnplanung in Rahmen von Active and Assisted Living, (3) Inklusion soll auch auf baulicher Ebene verstärkt werden und das Thema Wohngesundheit und Innenraumkomfort auf alle sensible Personen ausgeweitet werden (mit besonderem Augenmerk auf Kitas, Schulen etc.).
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• NOI Techpark: bestehende Laborinfrastruktur; Lab Bonus • Eurac Research: (1) AAL-Projekt mit der Universität Innsbruck „Personal Protection and Caring System“ (2PCS, 2011-2013) - 2PCS Solutions GmbH; (2) In Zusammenarbeit mit der Universität Innsbruck: Onlinekatalog für assistive und smarte Technologien www.aal-products.com ; AAL-Praxisforum Smarter Lives (www.smarter-lives.eu); (3) Umfrage zum Thema „Alter und Technik“ in Südtirol; (4) AAL-Projekt „i-evAALution“; (5) Aufbau einer unabhängigen Beratungsstelle zum Thema technologische Hilfsmittel • Eurac Research (RenEne): (1) H2020 Cultural-E „Climate and cultural-based solutions for Plus Energy Buildings“ https://www.cultural-e.eu (coordinator); (2) H2020 4RinEU „Robust and Reliable technology concepts and business models for triggering deep Renovation of Residential buildings in EU“ https://4rineu.eu/ (coordinator); (3) H2020 MEZeroE „Measuring Envelope products and systems contributing to next generation of healthy nearly Zero Energy Buildings“ https://www.mezeroe.eu/ (coordinator); (4) Interreg ITA/CH QAES „Qualità dell'Aria negli Edifici Scolastici“ https://www.qaes.it (partner); (5) ERDF New-Air „Nuovo approccio per una qualità degli ambienti interni energeticamente efficiente: ricerca e aziende fanno sistema in Alto Adige“ https://www.EURAC.edu/it/research/technologies/renewableenergy/projects/Pages/New-Air.aspx (coordinator)
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Food and Life Science
Nr. und Titel der Maßnahme
18. Grünraumgestaltung im städtischen Bereich und peripheren Raum: Erhalt der Natur und der Biodiversität, Klimaschutz und Verbesserung der Lebensqualität
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Zahlreiche Studien unterstreichen die Wichtigkeit öffentlicher und privater urbaner bzw. peri-urbaner Grünräume für Klimaschutz, Erhaltung der Biodiversität und Schonung natürlicher Ressourcen und betonen gleichzeitig ihren Beitrag als Refugium und zum Wohlbefinden des Menschen. Ziel ist die Entwicklung und Umsetzung von grüner und blauer Infrastruktur, ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen, öffentlicher und privater Grünraum- und Wasserelemente, welches mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an naturbasierten Lösungen angelegt ist und bewirtschaftet wird. Hauptaugenmerk sind neben der Förderung der biologischen Vielfalt die Förderung natürlicher CO₂-Senken, Reduzierung von Luftschadstoffen, Minderung der Lärmintensität, Gewährleistung der physischen und psychischen Gesundheit durch die Erholungsfunktion, die nachhaltige Bereitstellung von Ressourcen, Schutz vor Naturgefahren und die Gewährleistung des thermischen Komforts in Hinblick auf die Klimafolgenanpassung. Wichtig ist auch die Steigerung des Wohlbefindens in Gebäuden und Innenräumen sowie die indirekte Reduzierung des Energiekonsums und somit der CO₂-Emissionen. Konkrete Maßnahmen umfassen (1) Gründachsysteme, Dach- und Fassadenbegrünungen, Parkplatz- und Straßenbegrünung im urbanen Bereich sowie (2) die Aktivierung informellen Grüns zur Entwicklung linearer Grünraumverbindungen und Förderung einer nachhaltigen Mobilität im peri-urbanen Bereich, (3) die Schaffung von Retentions- und Versickerungsbereichen, (4) die Verwendung heimischer Pflanzenarten, (5) die Schaffung von Lebensräumen für Tierarten zur Erhöhung der Biodiversität und (6) die Extensivierung in der Pflege sowie die Entsiegelung von Oberflächen und Förderung der urbanen Landwirtschaft.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Forschungsdienstleister: u.a. Eurac Research (Institut für Erneuerbare Energie), Universität Bozen, Versuchszentrum Laimburg (Fachbereich Gartenbau), KlimaHaus Agentur • Anwender: u.a. KMUs, Gärtnereien, Gemeinden • Wirtschafts- und Entwicklungsdienstleister: u.a. NOI AG, IDM Südtirol, Wirtschaftsverband Handwerk und Dienstleister (lvh) • Beispielprojekte: u.a. JUSTNature (https://www.EURAC.edu/de/research/center-for-advanced-studies/projects/Pages/tiny-fop-mob.aspx; Eurac Research), Varcities (https://www.varcities.eu/; Eurac Research), Tiny FOP MOB (https://www.EURAC.edu/de/research/center-for-advanced-studies/projects/Pages/tiny-fop-mob.aspx; Eurac Research, Universität Bozen), Natur im Garten (Versuchszentrum Laimburg), QAES (https://www.qaes.it/; KlimaHaus Agentur, Gemeinde Bozen)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☐ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

9.1.3 Alpine Technologien

Spezialisierungsbereich: Alpine Technologien
Nr. und Titel der Maßnahme
19. Themenspezifische Ausschreibungen, u.a. im Rahmen der EFRE-Programmierungsperiode bzw. zum Thema Entwicklung von Produkten für Alpine Sicherheit, wie Smart Textiles und Wearables
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Neue Textilien, besonders im Bergsport, sind ein Sektor mit größtem Wachstum. Der Berg und die Umwelt prägen dabei wesentlich die Wahrnehmung und den Komfort. Diese soll durch die Untersuchung der menschlichen Perzeption mit Wearables komplementiert werden, um daraus physikalische Modelle abzuleiten. Die bereits aktive überregionale Zusammenarbeit, insbesondere im Euregio-Gebiet, sollte in dieser Hinsicht verstärkt werden. Im Rahmen der Maßnahme soll die FuE von Ausrüstungsgegenständen der Bergsteiger durch die Integration von Sensoren und Aktuatoren begünstigt werden, damit nicht nur die Performance verbessert, sondern Verletzungen von Sportlern vermieden werden. Für den Radsport können so intelligente Reflektoren, die mit der Umgebung via IOT kommunizieren, entwickelt werden. Intelligenten Textilien und ökologischer Nachhaltigkeit sind besondere Aufmerksamkeit zu geben. Das bedeutet, dass bereits die nächste Bergjacke vielleicht aus heimischem Hanf und Wolle besteht und mit „self-healing“-Textilien ergänzt ist. Durch optimierte Produktion, Ökodesign und digitale Labels soll nicht nur die Interaktion von Anwender und Hersteller erleichtert werden, sondern es auch ermöglichen, die Bestandteile zu reparieren, wiederzuverwenden oder zu recyceln. High visibility Jacket for rescue: Für die Verbesserung der alpinen Sicherheit sollten Produkte entwickelt werden, mit denen Personen am Berg gefunden werden können (Nachfolgetechnologie LVS-Artva). Smart Health: Spezifische Ausschreibungen können auch Produkte für die Notfallmedizin beinhalten, wo das konstante Monitoring der vitalen Werte des Patienten und Übertragung der Werte an die Einsatzleitstelle wesentlich zum Patientenwohl beitragen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Sensor System Technology Lab: Pilotprojekt Sensoren im Helm der Besucher, Flexible, printed and textile integrated sensors for biomedicine and sports, Biodegradable and smart packages for food, Energy Harvesters for Wearable Textiles • Eurac Research - TerraXCube, Alpine Notfallmedizin: MedSENS (Sensorik zur Erhebung von Vitalparametern in der Notfallmedizin), Fusiongrant Face Masks, Prevention von Hyperthermie, Air Save Device for Avalange buried, Ners • Verschiedene Projekte Südtiroler Unternehmen
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Alpine Technologien
Nr. und Titel der Maßnahme
20. Etablierung von Testing-Areas – Living Labs – mit einer großen Nähe zur Praxis, Förderung intersektoraler Zusammenarbeit, projektübergreifenden Kooperationen und des Austauschs mit anderen Regionen, inkl. Datenaustausch
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Durch Digitalisierung, Robotik und künstliche Intelligenz bahnen sich große Innovationen an. Für eine nachhaltige Entwicklung dieser Kompetenz, eine schonende Nutzung der Ressourcen und die Anpassung an den Klimawandel soll die Entwicklung von Drohnen und Robotern im Austausch mit der alpinen Umwelt durch IOT unterstützt werden. Dazu braucht es einerseits ein attraktives Angebot für die Entwicklung mit Simulatoren, Demonstratoren und Testing-Areas, insbesondere für Drohnenflüge am Berg. Andererseits ist der Austausch mit internationalen Partnern und die Harmonisierung der Systeme mit Europa anzustreben. Für die Entwicklung und Prüfung der neuen Konzepte für automatisierte Flugsysteme in den Bergen (TRL 2-3) braucht es Simulatoren. Für die nächsten Entwicklungsstufen der Technologie (TRL 4-5) können die Labore am NOI Techpark weiter ausgebaut werden, insbesondere auch die Kompetenzen der Verfahren im Bereich „Additive Manufacturing“ und „advanced control“ von autonomen Systemen, für die Zertifizierung von Produkten sowie für internationalen Teststandards von Sensoren sowie Anti-Icing-Systeme und Integration des Human-Machine Interface. Weiterentwicklungen (TRL 6 -7) sollen am Berg unter extremen Bedingungen und in sicherer Umgebung getestet werden können. Dabei können Testing-Areas in abgelegenen Tälern zum Monitoring von Schutzbauten und kritische Infrastruktur entwickelt werden. Zum Abschluss (TRL 8-9) der Entwicklung sollen Testing-Areas für die spezifische Industrialisierung von Anwendungsbereichen wie Landwirtschaft, Rettung am Berg, Paketdienste für entlegene Gebiete usw. besondere Beachtung finden.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Universität Bozen: Field Robotics Lab South Tyrol, Agroforestry Innovation Lab, Laboratory for Soil and Plant processing, SPRUCE (Smart PRuning and Climbing treEs ROBOT) RECOARO (Reconfigurable Collaborative Agri-Robots) • Eurac Research - TerraXCube - Indoor-Prüfung von UAS in der alpinen Umwelt (EFRE DronEx); Alpine Notfallmedizin – Testarea Bletterbach, wo wissenschaftlich Studien zur Optimierung der Rettungskette durch Drohnen • Versuchszentrum Laimburg – EFRE LIDO (Errichtung eines digitalen Freilandlabors für den Obst- und Weinbau) • Verschiedene Projekte Südtiroler Unternehmen
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Alpine Technologien
Nr. und Titel der Maßnahme
21. Schutzbauten und Hangsicherung – u.a. mit Recyclingmaterial – auch in Zusammenhang mit Permafrost
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Bei der Anpassung an den Klimawandel wurden bereits Maßnahmen zur Unterstützung des grünen und digitalen Wandels der Industrie eingeleitet. Die grüne und digitale Transformation soll durch eine Kombination von Maßnahmen in den Bereichen Rechtsrahmen, Innovationsförderung, Zugang zu Rohstoffen sowie Raum für Kompetenzen und Daten unterstützt werden. Für die Klimawandelanpassung und den Schutz vor Naturgefahren sind Aspekte der ökologischen Nachhaltigkeit die Grundlage für die Entwicklung von neuen Steinschlagschutzsystemen, Wasserbauwerken, Lawinenverbauungen und Verbesserung der Produktionsverfahren sowie der Verringerung der Erosionsanfälligkeit wichtig. Recyclingmaterial wird bereits zur Hangsicherung eingesetzt und in einem Pilotprojekt soll die Verwendung von recycelten Textilien oder Wolle als Element einer nachhaltigen Hangsicherung erforscht und im Labor getestet werden. Hierfür sollen auch Online-Plattformen für Techniker entwickelt werden, welche die Realisierung von „nature based solutions“ (ökologische Nachhaltigkeit) und die Interaktion mit der betroffenen Bevölkerung (soziale Nachhaltigkeit) ermöglichen. Die Sicherung der Kommunikationswege (u.a. Transport, Wanderwege) und der Infrastrukturen soll durch innovative Sensoren und digitale Technologien, z. B. Drohnen, optimiert werden.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Universität Bozen: Laboratory of Hydraulic constructions and Hydraulics • Universität Bozen, Fraunhofer Italia, Maccaferri: EFRE WEQUAL (Schaffung eines integrierten Umweltbewertungssystems für die Planung und Umweltüberwachung von Wasserbauwerken) • Universität Innsbruck: Biodegradable polymer for geotextile applications • Agentur für Bevölkerungsschutz: Interreg V IT-AT RiKoST, Entwicklung der Eusalp - Gruppe 8 (contingency planning, climate resilience special planning) und PlanAlp Strategie (innovative nature based solutions for natural hazard and risk management), • Amt Geologie und Baustoffprüfung: Interreg InReDam (Entwicklung und Förderung von Steinschlagschutzdämmen mit Recyclingmaterial), Mitarbeit an UNI 11211, Testung, Entwicklung von innovativen und nachhaltigen Asphaltmischungen und Straßenkörpern (mit Recyclingmaterial, Fräsgut, Upcycling vor Ort) • Verschiedene Projekte Südtiroler Unternehmen
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Alpine Technologien
Nr. und Titel der Maßnahme
22. Digitalisierung im Risikomanagement - Risikomanagement durch Predictive-Technologien, Sensoren, Virtual Reality (VR), Simulationen zur Risikoermittlung
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Modernes Risikomanagement bedeutet nicht nur Risiken zu reduzieren, sondern Chancen zu erkennen und nutzbar zu machen: Digitalisierung in diesem Bereich muss bedeuten, dass verschiedene Informationsbasen intelligent verknüpft werden. Herausforderung ist es dabei, die Chancen und Gefahren am Berg transparent zu machen, damit die Berg-Community bei ihren Aktionen diese Zielkonflikte auflösen kann. Bergsportler sollen ein umfassendes Informationsangebot bekommen, damit Touristenströme gelenkt und Schäden für Personen und Umwelt vermieden werden. Risikomanagement bedeutet auch, dass Betreiber von Berggebieten Chancen erkennen und sie nutzbar machen. Die öffentliche Hand kann durch die Digitalisierung, z. B. hochpräziser digitaler Geländemodelle, die Produktentwicklung unterstützen. Nicht zuletzt soll die alpine Sicherheit durch Predictive-Technologien optimiert werden: (1) Dabei können digitale Zwillinge die Wartung und Instandhaltung von alpinen Infrastrukturen verbessern, (2) Virtual Reality kann im Training der Techniker und Technikerinnen sowie für ein virtuelles Bergerlebnis eingesetzt werden. Die Planung von Schutzmaßnahmen kann durch Simulationen verbessert werden und neuartige Sensoren sollen zum Schutz von Infrastrukturen und die automatische Warnung vor Gefahren am Berg genutzt werden. Der Vorteil der Digitalisierung ist dabei, dass durch die Interaktion mit verschiedenen Nutzergruppen, auch durch interaktive Beteiligungsprozesse, die Akzeptanz und damit der Nutzen eines alpinen Risikomanagements erhöht werden kann. Neue Geschäftsmodelle sind in diesem Bereich zu erwarten und auch im öffentlichen Interesse zu entwickeln.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Eurac Research, Universität Innsbruck: Natural Hazards in the Mountain Environment: Risk Management and Responsibility • Universität Bozen: Trajectory planning for risk mitigation of autonomous systems • Agentur für Bevölkerungsschutz: Alpine Unfalldatenbank, 3D Modellierung für Visualisierung der Gefahrenzonen, Euregio Lawinen- und Wetterbulletin, RaDoLive (Wetterradar) • Amt für Geologie und Materialprüfung: Interreg SoLoMon (multifunktionalen Langzeitmonitoringsystemen mit semiautomatischen Interpretationsprogrammen), Interreg SedInOut (Ermittlung und Bewertung der Sedimentverfügbarkeit im Hochgebirge im Zuge des Klimawandels) • Bergrettung Südtirol: VR in der Ausbildung der Flugrettung (Interreg START) • Verschiedene Projekte Südtiroler Unternehmen
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Alpine Technologien
Nr. und Titel der Maßnahme
23. Aufbau eines Wassermanagementsystems zur Verbesserung der Ökobilanz durch Wassereffizienz und Stromeffizienz, Ressourcenschonung sowie innovative Beschneigungs- und Wasser-Speichertechnologien
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Die Kreislaufwirtschaft Wasser ist im Zusammenhang mit dem Klimawandel und der Energiewende (Wasser-Energie-Nexus) durch einen ganzheitlichen Ansatz anzugehen, der in der Lage ist, ökologische, wirtschaftliche und soziale Interessen synergetisch mit dem Schutz der natürlichen Ressource zu verbinden. Die entwickelten Lösungen sollen eine nachhaltige und effiziente Nutzung der Wasserressourcen in den einzelnen produktiven Sektoren fördern, z. B. in der städtischen Wasserwirtschaft, in landwirtschaftlichen und industriellen Wasserversorgungssystemen, in Wasserkraftwerken und Beschneigungsanlagen, aber vor allem dem optimalen Management der Mehrfachnutzung der Ressource und zum Erhalt der Integrität der Ökosysteme dienen. Intelligente Wassernetzlösungen sollen nicht nur die Zuverlässigkeit der physischen Wasserinfrastruktur besser überwachen und den Verbrauch quantifizieren, die eigentliche Wassernutzung bedarfsgerecht optimieren und Wasserverluste vermeiden, sondern unterstützen auch die Art und Weise, wie Wasserdienstleistungen erbracht werden und Unternehmen arbeiten. Gefordert ist die Entwicklung innovativer Methoden und die Implementierung von Spitzentechnologien für die technologische Erneuerung der derzeitigen Systeme, um Wassernutzung bedarfsgerecht zu optimieren und Wassereinsparungen zu fördern, sowie die Resilienz und Energieeffizienz der Wasserproduktion und des Wassertransports sowohl für die Trinkwasserversorgung als auch für die landwirtschaftliche und industrielle Nutzung zu erhöhen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Universität Bozen: Laboratory of Hydraulic constructions and Hydraulics • Eurac Research - Erneuerbare Energien/Alpine Umwelt: Energie und Ökologie-Projekte • Versuchszentrum Laimburg: Smart Land Südtirol 2, Machbarkeitsstudie für das optimale Bewässerungsmanagement eines modernen Kastanienhains, Bewässerungssteuerung • Südtiroler Bauernbund: Wassersparenden Maßnahmen (e.g. Tropfberegnung), digitales und kostengünstiges Wassermanagement, Ausbau bewässerter Flächen aufgrund des Klimawandels, Effiziente Doppelnutzungen (Beregnung- Stromproduktion) • Verschiedene Projekte Südtiroler Unternehmen
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

9.1.4 Green Technologies

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
24. Einsatz von intelligenten Energiesystemen auf Industrie-, Stadt-, Betriebs- und Bezirksebene sowie Steuerung und Integration von erneuerbarer Produktion, Speicherung und Nutzung vor Ort
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Konzepte, die auf eine zusätzliche Integration von dezentraler Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen abzielen, werden durch die Definitionen der Europäischen Kommission in der jüngsten RED II-Richtlinie beschrieben (Europäisches Parlament 2018). Artikel 21 und 22 führen Eigenverbraucher im Bereich erneuerbarer Energie und Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften als zusätzliche Akteure ein. Artikel 49 legt die Notwendigkeit der Kartierung und Förderung von Technologien zur Nutzung von erneuerbarer Energie und Abfallenergie im Wärme- und Kältesektor, wie z. B. Wärmepumpen und Fernwärme/Fernkühlung, fest. Die Analyse von Management- und Geschäftsmodellen im Zusammenhang mit dezentraler Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ist komplexer geworden, da die erforderlichen technischen Daten nicht immer verfügbar sind. Die Dimensionierung von Systemen, wie u.a. Photovoltaik-Paneele, Wärmepumpen und Batterien, ist zu einem multiobjektiven Optimierungsproblem mit stochastischem Output geworden, wenn man die sich verändernde Energielandschaft berücksichtigt. Gleiches gilt für Fernwärmenetze, die im Zuge ihres Ausbaus mit effizienten Erzeugungsanlagen und Abfallwärmequellen bereichert werden. In einer voll entwickelten Energiegemeinschaft integrieren und ergänzen sich thermische und elektrische Netze. Dies ermöglicht ein besseres Management der entsprechenden Lasten. Auf dem Weg zur emissionsfreien Energiewende wird es daher auch in Südtirol notwendig sein, verschiedene technologische Optionen auf der Ebene einzelner Branchen, Bezirke und Gemeinden zu bewerten und zu quantifizieren (technisch und wirtschaftlich), um die für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeigneten Lösungen zu identifizieren.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Alperia NOI Energy Community: Eurac Research hat ein Modell entwickelt, das die Energiegemeinschaft von Alperia im NOI Techpark nachbildet. Dies erlaubt den Partnern auf Basis von realen Daten die Energieproduktion und den Energieverbrauch zu simulieren und zu testen (lokales Projekt) • Life4HeatRecovery: Eurac Research und Alperia entwickeln Lösungen zur Wärmerückgewinnung aus Abfallwärme in Fernwärmenetzen (EU Projekten mit lokalen Partnern). • Sinfonia e Stardust: In den beiden Projekten zu Smart City implementiert Eurac Research zusammen mit Projektpartnern aus den Provinzen Bozen und Trient Lösungen zur Energieeffizienz im sozialen Wohnbau, zu dezentralen erneuerbaren Energien, zu fortschrittlicher Fernwärme und zu Elektromobilität (EU Projekten mit lokalen Partnern).
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
25. Förderung von Maßnahmen zur vollständigen Dekarbonisierung von Südtirol mit Erreichen der Zwischenziele aus dem Südtiroler Klimaplan 2.0 Energie Südtirol 2020-2050
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Südtirol muss eine vollständige Klimaneutralität in den kommenden Jahren erreichen, um sowohl den europäischen als auch den nationalen Zielen gerecht zu werden. In Anbetracht der günstigen Ausgangslage (hoher Anteil von lokalen erneuerbaren Ressourcen kombiniert mit vielen bereits gesetzten Maßnahmen und hoher lokaler Sensibilität) kann Südtirol hier als Vorreiter dienen, lokale Wertschöpfung aufzubauen und die lokale Lebensqualität weiter zu steigern. Folgende Schritte sind notwendig, um dies zu erreichen: (1) ein vollständiger Umstieg des Verkehrs von Verbrennungsmotoren auf Null-Emissionstechnologien, (2) ein Ausstieg aus fossilen Heizsystemen (Gas, Öl) und Ersatz durch erneuerbare lokale bzw. kommunale Lösungen, (3) erneuerbare Industrielösungen sowie (4) intelligente Integration der drei Sektoren Strom-Wärme-Verkehr, aktives Lastenmanagement und lokale Energiespeicherung (thermisch, elektrisch, stationär und mobil). Um den Prozess effizient und bewusst umsetzen zu können, sind sowohl Modellierungen, Demoumsetzungen und Datenmonitoring als auch eine breite Umsetzung von dezentralen und zentralen Lösungen notwendig. Die bisherigen Maßnahmen gilt es konsequent auszuweiten und zu Beschleunigen um in den kommenden Jahren eine deutliche und konstante Reduktion der lokalen CO₂-Emissionen zu erreichen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Südtirol hat in vergangenen Jahren eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt und war damit Vorbild für viele andere Gebiete (u.a. KlimaHaus Agentur, lokale erneuerbare Lösungen auf Strom- und Wärmeseite, Infrastruktur im E-Mobilitäts- und Wasserstoffbereich) • Die Provinz fördert seit Jahren Erneuerbare- und Effizienz- und E-Mobilitäts-Anwendungen. • Universität Bozen, KlimaHaus Agentur und Handwerkerverbände bilden Planer und Installateure in erneuerbaren und effizienten Lösungen aus und weiter. • Alperia, EuregioPlus und viele andere lokale Akteure haben in den letzten Monaten Maßnahmen gesetzt, um den Superbonus zur Gebäudesanierung auf lokaler Ebene bestmöglich zu nutzen. • Eurac Research, Universität Bozen und Fraunhofer Italia forschen an einer Vielzahl von Lösungen zur verstärkten EE Umsetzung und zu optimierten Prozessen. • Eurac Research leitet eine Reihe von (EU-)Projekten in einzelnen Sektoren der Energie-Effizienz, der Erneuerbaren und der E-Mobilität und hat zusätzlich dynamische Gesamt-Energie-Modelle entwickelt.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
26. Sektorenkopplung im Bereich erneuerbare Energien und Unterstützung der Forschung von kombinierten und hybriden Systemen, inklusive E-Mobilität in sämtlichen Bereichen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Die zunehmende Durchdringung der dezentralen Erzeugung von erneuerbarer thermischer und elektrischer Energie und die Notwendigkeit, die bestehende Energieinfrastruktur (Wärme, Strom, Verkehr) zu dekarbonisieren, hat zu einer Reihe neuer Herausforderungen geführt. Diese müssen in den nächsten 10 Jahren angegangen werden, um sicherzustellen, dass das volle Potenzial der erneuerbaren Energien in den Strom- und Wärmenetzen genutzt werden kann. Jedes ehrgeizige Ziel zur Dekarbonisierung kann nur mit einem komplexen Mix aus Reduzierung der Nachfrage und verstärktem Einsatz erneuerbarer Energiequellen erreicht werden, mittels: (1) Lösungen, die die Integration einer zunehmenden Menge dezentraler und zentraler erneuerbarer Energiequellen in Kombination mit einem geeigneten Management aktiver Lasten (z. B. Elektrofahrzeuge), elektrischer und thermischer Speicher, Generierung flexibler Backupsysteme und gemischter aggregierter virtueller Einheiten ermöglichen, (2) Lösungen, die die volle Nutzung des Flexibilitätspotenzials ermöglichen, das durch ein breiteres Spektrum von Hilfsdiensten (Strommarkt, Nachfrage- und Erzeugungsprognosen, Ausgleich oder Nachfragesteuerung) bereitgestellt wird. Die vollständige Integration dezentraler erneuerbarer Energien ist mit einem zunehmenden Grad an Komplexität verbunden. Daher ist es wichtig, Aspekte der Lokalisierung, der Sicherheit, der hohen Versorgungsqualität und der Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Lösungen zu berücksichtigen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Seit vielen Jahren nutzen Alperia, SEV und andere Akteure, die Fernwärmesysteme betreiben, die Möglichkeiten der Kraft-Wärme-Kopplung, um sowohl Strom als auch Wärme zu erzeugen. • Im Zeitraum 2017-2020 untersuchte das von der Eurac koordinierte EFRE-Projekt INTEGRIDS das Konzept der integrierten Energienetze, die als Synergie zwischen thermischen und elektrischen Netzen definiert sind, um eine hohe Durchdringung von erneuerbaren Quellen in Gebäuden und Wohnvierteln zu ermöglichen. INTEGRIDS untersuchte den Einsatz von robusten und zuverlässigen Technologien und Regelungsstrategien, die dank eines hohen Maßes an Energieflexibilität in der Lage sind, effektiv auf die Klima- und Nutzungsdynamiken zu reagieren, um eine maximale Energie- und Funktionseffizienz zu erhalten. • Gesamtmodellierung von Energiesystemen: Eurac Research hat ab 2016 dynamische Modelle des Gesamtenergiesystems (Wärme-, Strom- und Mobilitätssektor) sowohl auf regionaler Ebene (Anwendungen für die Südtirol, Niederösterreich und dem Bundesland Salzburg) als auch auf nationaler Ebene (Italien) erarbeitet, um technologische Kombinationen zu finden, die eine breite Dekarbonisierung des Energiesystems in den kommenden Jahren bei geringen Gesamtkosten ermöglichen.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
27. Einsatz von erneuerbaren Heizsystemen, Erweiterung der Kenntnis und Anwendung von Wärmepumpen in diversen Skalen, sowohl durch Ersatz und Integration im Bestand als auch durch Neubau
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Auch wenn es nicht immer offensichtlich ist, kommt dem Wärme- und Kältesektor eine besondere Rolle beim Übergang zu einem dekarbonisierten Energiesystem zu. In Europa entfallen 52 % des Endenergiebedarfs auf Heizen und Kühlen. Eine Dekarbonisierung unserer Gesellschaft ist daher nur mit einer Auseinandersetzung mit diesem Sektor möglich. Südtirol hat in den letzten Jahrzehnten wichtige Schritte unternommen, indem sowohl Fernwärme durch Biomasse als auch individuelle Heizsysteme mit Biomasse sowie die Nutzung von Solarthermie für Warmwasser forciert wurde. Der Markt für Wärmepumpen ist jedoch derzeit noch marginal. Nach wie vor sind allerdings Gasheizungen die noch dominierende Technologie vor Ort. Es wird die Herausforderung der nächsten zwanzig Jahre sein, Lösungen zu finden, um in den verschiedenen Anwendungsbereichen (Wohnbereich, tertiärer Bereich, Industrie) die auf fossile Brennstoffe (Gas und Öl) basierenden Heizsysteme sowohl in bestehenden als auch neuen Anwendungen zu ersetzen. Während die Hersteller von technologischen Lösungen wichtige Fortschritte machen, besteht die Herausforderung in diesem Bereich in der Integration in das gesamte Energiesystem.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Das Amt für Energie und Klimaschutz des Landes unterstützt die Installation von erneuerbaren Heiztechnologien seit Jahren mit Zuschüssen. • Im NOI Techpark wurden Labore im Bereich der Wärmepumpen (Eurac Research) sowie im Bereich der Biomassevergasung (Universität Bozen) eingerichtet. Diese Labore ermöglichen es, das lokale Verständnis und Wissen über diese Technologien zu erhöhen und sie in verschiedenen Bereichen (z. B. Planer und Installateure) zu verbreiten. Sie ermöglichen auch das Testen bestehender und die Entwicklung fortschrittlicher Systeme. • Im EFRE-Projekt E2I@NOI: Eurac Research, die KlimaHaus Agentur und Universität Bozen entwickeln Ansätze für die Projektierung und die Verwaltung von energieeffizienten Gebäuden. Zu den Aktivitäten gehört auch die Entwicklung von Lösungen für den Wissenstransfer an Fachleute und Installateure. • Eurac Research hat in den letzten Jahren eine Reihe von EU-Projekten in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen und industriellen Partnern koordiniert, die Wärmepumpen sowohl in sanierte Gebäude als auch in Niedertemperatur-Fernwärmenetze integrieren (u.a. Inspire, Buil-tHeat, 4RinEU, Flexinets, RewardHeat). • Interreg IT/AT Futurcraft • EFRE Projekt CRAFTech
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
28. Förderung und Steigerung der Gebäudesanierung in sämtlichen Sektoren – Unterstützung von spezifischer Produktentwicklung, Prozessentwicklung
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Bauen und Wohnen prägt unser Umfeld und hat massive Auswirkungen auf die Umwelt. Der Fokus soll auf sorgfältig geplante energetische Sanierungen (bestenfalls mit Ausrichtung auf Null-Energie-Gebäude – ZEB) gelegt werden, unter Verwendung nachhaltiger Materialien und unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus des Gebäudes und der einzelnen Bestandteile. Zum einen sollte es Ziel sein, die Sanierungsrate wesentlich zu erhöhen, zum anderen soll ein hoher qualitativer Standard angestrebt werden, um Bauschäden zu vermeiden und den erwünschten Wohnkomfort zu garantieren. Die Integration von Energieerzeugung, Sensoren und Aktoren in die Gebäudehülle soll weiter untersucht und umgesetzt werden. Der Planungsprozess sollte von fachübergreifenden Simulationen unter Einsatz von BIM-Prozessen begleitet werden. Ein Monitoring der sanierten Gebäude dient einer langfristigen Qualitätssicherung und Datensammlung. Dazu sind langfristige Studien und Pilotprojekte notwendig. Bestehende historische Gebäude und Leerstände sollen erhoben und Anreize geschaffen werden, um diese zu nutzen. Es sollen neue Konzepte für die Wiedergewinnung (im Sinne der Nutzung als Wohn-/Arbeitsraum) und für die energetische Sanierung ausgearbeitet werden. Die Förderung der Implementierung von BIM auch für Sanierungen soll in den Betrieben verstärkt werden und die Bereiche Planung, Ausführung und Nutzung umfassen. Die Unterstützung für die Betriebe kann als 3-Stufen-Modell gesehen werden: Beratung, Weiterbildung und Investition. Nur so schaffen es einzelne Betriebe, das Thema zukunftsfähig zu bearbeiten und interne Ressourcen aufzubauen. Der Aufbau eines Kompetenzzentrums dient als Bezugspunkt und Wissenstransfer für Betriebe aller Größen sowie als Ansprechpartner für Auftraggeber. Die Ausarbeitung von Tools für Endnutzer gewährleisten einen schnellen, qualitativen und hochwertigen Prozessablauf. Kooperationen in allen Bereichen (Prozess- und Produktentwicklung), auch gewerkeübergreifend, sollen gefördert und Betriebe im Aufbau von Kooperationen von Experten unterstützt werden.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• NOI AG: Lab Bonus • Fraunhofer Italia: Klima Kit • Eurac Research als leader: (1) FP7 Inspire, (2) FP7 CommonEnergy, (3) FP7 Sinfonia (Eurac as reference partner for buildings performance), (4) H2020 Stardust (Eurac as reference partner for buildings performance), (5) H2020 BuildHEAT, (6) H2020 4RinEu, (7) H2020 INFINITE, EFRE Legnativo
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
29. Förderung der Umsetzung von Baukonzepten mit geringem CO₂-Fußabdruck, hoher regionaler Wertschöpfung und gesamt Life Cycle Betrachtungen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Neben Digitalisierung wird das Thema Nachhaltigkeit die wirtschaftliche Entwicklung der Bau-branchen stark prägen. Das Lebenszyklus-Denken soll zur Basis der gesamten Gebäudekonzeption werden. Dieser Wandel im Entwurfsansatz umfasst die Nutzung ressourceneffizienter Materialien und Produkte, die Einführung schlanker Bautechniken durch Vorfertigung und Modularität, die Minimierung des Energieverbrauchs zur Deckung des Wärmebedarfs und der Haustechnik-Systeme, sowie der Wandel der Prozesse am Bau. Das Gebäude kann durch inventarbasierte Ansätze zum Materialdepot werden, die es ermöglichen, den Restwert der einzelnen Komponenten/Systeme zu bestimmen und zu nutzen. Dies wird zum Motivator, wiederverwertbare Rohstoffe zu verwenden. Wichtige Aspekte der Maßnahme sind: ein massiver Einsatz von Holz als Baumaterial, Recycling und Wiederverwertung von Bau-Reststoffen, Weiterentwicklung und Nutzung von Baumaterialien auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen (Öko-Design Ansätze). Um den Planern zu ermöglichen, die multidisziplinären Auswirkungen nachhaltiger Gebäudelösungen entlang des Entwurfsprozesses zu überblicken, benötigt es Standards für „grüne“ Baumaterialien, Anforderungen an Gesundheit und Wohlbefinden und die Gesamtwirtschaftlichkeit von Gebäuden über den gesamten Lebenszyklus (Öko-Design Ansätze). Die Entwicklung ökologischer Baustoffe soll gefördert werden sowie der Erhalt der MUK/CAM Zertifizierung (Mindestumweltkriterien – criteri ambientali minimi). Kooperationen sollen gestärkt werden, um neue, nachhaltige Baukonzepte und Prozessinnovationen zu fördern. Im Bereich Kreislaufwirtschaft kann u.a. der Einsatz eines Temporary Sustainability Manager zum Einsatz kommen, zur Begleitung eines Unternehmens, an den verschiedenen Stellschrauben zu drehen, um das Thema Nachhaltigkeit im Unternehmen bewusst zu verinnerlichen. Um den Aufwand so unbürokratisch wie möglich zu gestalten, kann die Koordination von Interessensgruppen abgewickelt werden. Das hat den Vorteil, dass vor allem kleine Unternehmen unterstützt werden, das Thema zu bearbeiten. Ein Beispiel einer unabhängigen Begleitung könnte ein Kompetenzzentrum zum Thema Nachhaltigkeit sein. Betriebe sollen die Möglichkeiten haben zu zeigen, wie stark ihr Engagement in diesem Bereich ist und somit z. B. Vorteile bei Förderungen oder Ausschreibungen genießen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Studiengang zum Thema Eco Social Design an der Universität Bozen • Forschungsprojekte der Eurac Research und von Fraunhofer Italia • Forschungsprojekt „OPTIONS“ von Fraunhofer Italia und Innovationscluster VIVIUS (Fusion Grant) - OPTimized solutiONS for sustainable retrofits • Eurac Research, Institute for Renewable Energy: H2020 INFINITE (LCA-LCC und Design für Montage und Demontage, Einsatz von Low-Impact-Materialien, angewandt auf Fassadenlösungen), Fusion Grant mit Rubner Holzbau (Entwicklung einer holzbasierten Fassade für die zirkuläre Nutzung), H2020 JustNature (Entwicklung von naturbasierten Lösungen und städtischen Rahmenbedingungen), ESMA (Bioabfallbasierte neue Materialien für das Bauen) • Eurac Research: SEC, Strategie der Kreislaufwirtschaft für die Autonome Provinz Bozen (https://www.eurac.edu/en/institutes-centers/institute-for-renewable-energy/projects/sec)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
30. Förderung der Weiterentwicklung und Digitalisierung des Bausektors – Optimierung von Bauprozessen, Steigerung der industrialisierten Vorfertigung hochqualitativer und integrierter Baukomponenten (Off-Site Construction)
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Die Digitalisierung wird in den nächsten Jahren die Entwicklung des Bausektors wesentlich beeinflussen, mit dem Ziel, die Effizienz der Bauabwicklung zu verbessern (Neubau und Sanierung). Hervorzuheben ist das sektorenübergreifende Thema Building Information Modeling (BIM). BIM soll in Zukunft den Lebenszyklus eines Gebäudes ganzheitlich begleiten, von der Planung über den Bau, die Wartung und den Abbruch. Das Thema BIM betrifft alle Akteure und Unternehmen aller Größenordnungen, die von der Ausschreibung bis hin zur Planung, Umsetzung und Instandhaltung eines Gebäudes mitwirken. Damit auch die kleinstrukturierten Unternehmen zum Thema BIM wettbewerbsfähig bleiben können ist es notwendig, Standards zu schaffen, die auch mit den Richtpreisverzeichnissen der Provinz verknüpft sind. Es soll ein runder Tisch eingesetzt werden, an dem alle Stakeholder dabei sind und zur Schaffung dieser notwendigen Standards beitragen. BIM sollte nicht nur als Kommunikationsmittel verwendet werden, sondern allgemein zur Optimierung der Planungs- und Bauprozesse. Der digitale Zwilling eines Gebäudes kann für Simulationen, Datensammlungen und Life Cycle Betrachtungen verwendet werden. Durch gewerkeübergreifende Kooperationen können digitale Lösungen für den Bauprozess gefördert werden. Die Vorfertigung von multifunktionalen Gebäudehüllen soll auf eine vollständige Dekarbonisierung des Gebäudebestands hinwirken. Zum einen können dies vorgefertigte, holzbasierte Hüllenkonzepte sein, oder alternativ aus Upcycling-Materialien, die aus der Wiederverwertung früherer Konstruktionen stammen. Um alle Unternehmen gleichermaßen auf die Digitalisierung im Bau vorzubereiten, ist ein Dreiklang aus der Unterstützung von Unternehmen im Bereich Beratung, Weiterbildung und Investition notwendig. Wird ein Digitalisierungsthema vertieft, benötigt das Unternehmen sowohl neues Wissen, Praxisbezug in der Anwendung und die entsprechende Hard- und Software, um Digitalisierung auch konkret im Arbeitsalltag umsetzen zu können.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Die Handelskammer Bozen hat einen BIM Leitfaden umgesetzt: https://www.handelskammer.bz.it/de/dienstleistungen/digitalisierung/praxiswissen/building-information-modeling-bim • Fraunhofer Italia verfolgt das Thema BIM in der angewandten Forschung. • Eurac Research: FP7 Inspire (Multifunctional Envelope), H2020 BuildHET (Multifunctional Envelope) H2020 4RinEu (Multifunctional Envelope), H2020 INFINITE (BIM-Platform and Multifunctional Envelope developments), Interreg ITA-AUT SensorBIM (BIM connection with a sensing envelope)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
31. Aktivierung lokaler Kreisläufe durch regionale Wertschöpfungspartnerschaften zur Förderung der Direktvermarktung und Nahversorgung mit Lebensmitteln aus der Region sowie Aktivierung von Stoffkreisläufen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Diese Maßnahme möchte einen Paradigmenwechsel für ein nachhaltigeres Ernährungssystem in Südtirol anregen. Die Ziele sind dabei: (1) Regionale, nachhaltige und faire Produktions- und Verarbeitungsprozesse von Lebensmitteln zu fördern, (2) horizontale und vertikale Kooperationen zwischen den Wertschöpfungspartnern zu verbessern, (3) digitale Lösungen für die Logistik und Rückverfolgbarkeit zu entwickeln, (4) innovative Marketing- und Kommunikationsstrategien einzuführen, (5) das Verständnis für lokale Kreisläufe und die Solidarität zwischen Stadt und Land zu fördern, damit sich regionale Produkte vom globalen Wettbewerb entkoppeln und auch in der Gemeinschaftsverpflegung durchsetzen können. Ein Bestandteil der Maßnahmen sind faire Preise und Investitionsanreize für nachhaltig und regional produzierte Lebensmittel: (1) Umverteilung der Wertschöpfung zu jenen Akteuren, die das Wissen und die Arbeitsleistung für die nachhaltige Herstellung, Verarbeitung und Wiederverwendung regionaler Lebensmittel einbringen. Den betriebswirtschaftlichen Vorteil eines direkten und kurzen Vertriebswegs zwischen Produzent und Verbraucher bzw. Hotellerie/Gastronomie nutzen heute schon Direktvermarkter, Solidarische Landwirtschaft oder eine Regionalwert AG. (2) Hersteller nachhaltiger, regionaler Lebensmittel würden auch von der neuen EU-Taxonomie-Verordnung (2019/2088) profitieren, die Anreize für Investitionen in nachhaltiges Wachstum und klimaneutrales Wirtschaften schafft. Des Weiteren sind innovative Kommunikationsstrategien für mehr Solidarität gegenüber nachhaltigen und regionalen Lebensmitteln erforderlich: (1) Faire Preise und Arbeitsbedingungen für die Wertschöpfungspartner, vom Vorleistungs- bis zum Entsorgungsbetrieb, erfordern aber auch digitale Rückverfolgbarkeit der regionalen Kreisläufe und ökologischen Herstellungsprozesse. (2) Erst ein innovatives Rückverfolgbarkeitssystem rechtfertigt die höheren Preise von regional, ökologisch und fair hergestellten Lebensmitteln. Damit wird Konsumenten bewusst kommuniziert, zur Vermeidung welcher negativen sozioökonomischen und ökologischen Folgen sie beitragen (Energie- und Wasserverbrauch, Bodenverarmung, CO₂-Emissionen, Luftverschmutzung, Unterbezahlung, Gesundheitsgefährdung, Landgrabbing und Armut in Drittländern, etc.). Digitale Lösungen für das Marketing und die Logistik zur Nahversorgung aber auch der Daseinsvorsorge spielen in diesen Maßnahmen eine wichtige Rolle: (1) Entwicklung einer digitalen Plattform zur Kommunikation (Storytelling) und Vermarktung, aber vor allem, um organisatorische und logistische Engpässe der Nahversorgung mit regionalen Lebensmitteln zu bewältigen. (2) Eine digitale Logistiklösung eröffnet lokalen Vertriebszentren, wo (mikro-)regionale Kreisläufe zusammenlaufen, die Möglichkeit, flexibler auf die Saisonalität oder mögliche Angebotslücken von Produkten reagieren zu können. (3) Das dafür erforderliche Breitbandangebot zur digitalen Konnektivität würde außerdem die Daseinsvorsorge, und damit die Attraktivität entlegener Dörfer als Wohn- und Arbeitsorte unterstützen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• EU Strategie, „Vom Hof auf den Tisch“ – für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem. • Vorschlag von LH Kompatscher beim Europäischen Ausschuss der Regionen (14.10.2020) Südtirol als Pilotregion für nachhaltige Lebensmittelpolitik zu etablieren. • Im Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum 2014-2020 wird unter Priorität 3 die Verarbeitung und Vermarktung von Agrarerzeugnissen und deren Einbindung in die (regionale) Nahrungsmittelkette gefördert. • Der Euregio-Vorstand hat sich am 28.01.2021 dafür ausgesprochen, die Südtiroler Initiative zur nachhaltigen und bürgernahen Lebensmittelpolitik zu unterstützen. • Publikationen: (1) Nachhaltige Landwirtschaftsreport, Südtirol 2020. (2) Tagungsband zur nachhaltigen Gemeinschaftsverpflegung – Green Public Procurement. (3) LandWIRtschaft 2030: Strategiepapier für die Südtiroler Landwirtschaft. • Projekte: (1) Ernährung nachhaltig gestalten – Forschungsprojekt über die Möglichkeit eines nachhaltigen Ernährungssystems in Südtirol – vom Acker auf den Teller in Südtiroler Restaurants. (2) Bio, Regional & Fair: Einführung eines dreistufigen Bioland-Gastrosiegels „Gold, Silber & Bronze“ in Südtirol. • Euregio Wettbewerb: Tourismus trifft Landwirtschaft. Datenbank für Best Practice Beispiele bisheriger Wettbewerbe.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
32. Gewährleistung von Business Modell Engineering Kompetenzzentrum generell bei neuen Technologien, um Technologietransfer bis zum Unternehmen sicherzustellen
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Das Business Model Engineering entwickelt Geschäftsmodelle, Systeme zur methodischen Entscheidungshilfe und konkrete Handlungsstrategien für Unternehmen und Institutionen, die sich mit Innovations- und Transformationsprojekten in den Bereichen der Digitalisierung und Nachhaltigkeit beschäftigen. Die ganzheitliche Berücksichtigung von Wertschöpfungsketten, sowie technologischer, wirtschaftlicher und sozialer Trends ermöglicht es Unternehmen, seine Partner beim Management komplexer Produktions- und Entscheidungssysteme zu unterstützen. Diese Systeme zeichnen sich durch die Koexistenz von Spitzentechnologien und Netzwerken unterschiedlicher Akteure aus. Die Aktivitäten und Dienstleistungen im Bereich Innovation Management werden, basiert auf den „Fuzzy Front-End of Innovation“, neu definiert mit dem Zweck noch besser die Bedarfe der Unternehmen beantworten zu können.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Projekt zur Identifizierung von Geschäftsmodellen: Neue Innovation Management Dienstleistungen werden, basiert auf den „Front-End-Innovation“ Ansatz, neu definiert und kreiert mit einem vermehrten Fokus auf „Unknown Opportunities“ anstatt „Known Problems“ und auf Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft. In der ersten „Orientierung & Strategiefindungsphase“ wird zuerst der Innovationsanspruch ermittelt und anhand eines neuen und spezifischen Business Model Mapping Ansatz werden neue potenzielle Geschäftsmodelle mit einem vermehrten Fokus auf Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft erörtert und validiert. Mit diesem neuen Ansatz wird auch ein spezifisches Business Modell Mapping Tool und Dienstleistung kreiert. • Beteiligte Akteure sind: Universität Bozen (Unternehmensführung & Innovation) und Fraunhofer Italia (Recherche und Erfahrung im Bereich Business Model Engineering)
Zeitdauer der Umsetzung
☒ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☐ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
33. Einsatz von Recycling-Materialien, u.a. Baustoff-Recycling, sowie Beurteilung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Materialauswahl
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Die Kreislaufwirtschaft (Circular Economy, CE) ist der Schlüssel zur Verbesserung der Ressourceneffizienz, Gewährleistung des Schutzes von Ökosystemen und der ökologischen Nachhaltigkeit, während sie gleichzeitig Vorteile auf wirtschaftlicher, sozialer und gesellschaftlicher Ebene mit sich bringt. Sie wurde mit dem Wirtschaftswachstum, der erhöhten Beschäftigung, der Reduzierung von Treibhausgasemissionen und der Verringerung der Abhängigkeit von importierten Rohstoffen und Ressourcen in Verbindung gebracht. Diese Maßnahme zielt darauf ab, die Effizienz und Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung in der Region zu verbessern, aufbauend auf der EU-Abfallhierarchie mit folgender Priorisierung: (1) Abfallvermeidung, (2) Wiederverwendung, (3) Recycling (4) Verwertung und (5) Entsorgung/Deponie. In der autonomen Provinz Bozen – Südtirol gibt es eine einzigartige Chance im Kontext der CE, gegeben durch ihre starken Bioökonomie-Sektoren. Die Maßnahme sollte sich auf die Verbesserung der Materialauswahl und -verwendung konzentrieren, wobei der Schwerpunkt auf nachhaltigen und lokalen Bioökonomieressourcen liegen sollte, um die Verwendung von nicht erneuerbaren Rohstoffen und die Abhängigkeit von anderen Systemen und Regionen zu verringern. Ein wichtiger Anwendungsbereich dieser Maßnahme ist der Bausektor. Relevante Wirtschaftsbereiche für diese Strategie sind Land- und Forstwirtschaft, Gebäude, Energieerzeugung und Abfallwirtschaft. Die Maßnahme sollte durch wissenschaftlich fundiertes Wissen, Werkzeuge und Metriken sowie durch die ISO-Normen zur CE (derzeit in Entwicklung) unterstützt werden. Zum Beispiel sollten Alternativen bewertet werden, um die Umweltauswirkungen effektiv zu mindern, den Materialwert zu erhalten und den Downcycle zu vermeiden; die Energiezertifizierung und die Standards für Gebäude sollten verbessert werden; und die Indikatoren zur Abfallvermeidung und -bewirtschaftung sollten die Abfallbewirtschaftungshierarchie berücksichtigen. Die Entwicklung von wissenschaftlich fundierten Werkzeugen ist der Schlüssel, um den Erfolg von CE-Projekten zu erleichtern, den ökologischen und gesellschaftlichen Nutzen zu bewerten, Kompromisse zu identifizieren und die sozioökonomische Tragfähigkeit sicherzustellen. Offene Daten und Digitalisierung sind wichtig, um über Aspekte der Kreislaufwirtschaft zu informieren und diese zu verbessern sowie den Wissens- und Materialaustausch zwischen den Stakeholdern zu fördern und zu erleichtern. Insbesondere würde eine Plattform/ein Netzwerk für Kreislaufwirtschaft die Entwicklung und Umsetzung von Projekten und Programmen für Kreislaufwirtschaft erleichtern, einschließlich FuE-Infrastruktur, öffentlich-privater Zusammenarbeit und industrieller und städtisch-industrieller Symbiosen. Schließlich sollte die Maßnahme die Ausbildung von Fachleuten wie Architekten, Designern, Ingenieuren und anderen Akteuren sowie die Sensibilisierung der Zivilgesellschaft umfassen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Die KlimaHaus Agentur ist ein wichtiges Beispiel auf dem Gebiet der Energieeffizienz in Gebäuden. • Das SEC-Projekt von Eurac Research befasst sich mit dem Potenzial von CE-Strategien, die Möglichkeiten der Land- und Forstwirtschaft zu nutzen, um den Materialbedarf und die mit dem Bau verbundenen Auswirkungen zu reduzieren. • Fraunhofer Italia entwickelt innovative Methoden für umweltverträgliches Bauen (mit Universität Bozen und KlimaHaus Agentur). • Die Universität Bozen ist im Umweltmanagement und in der Bauphysik tätig, z. B. mit besonderem Augenmerk auf die Verwendung von Holz beim Bauen. • Terra Institute hat Erfahrung mit CE-Projekten inkl. Bildung, Bewusstsein und Training (für die Region Trentino). • Zu den relevanten Stakeholdern gehören: die nationale und regionale Regierung, Einrichtungen, die die wissenschaftliche Basis aufbauen (Universität Bozen, Eurac Research, Terra Institute und Versuchszentrum Laimburg, Fraunhofer Italia, Eco Research), Geschäftsvermittler (Handelskammer, lokale Agenturen), große Firmen und sektorale Verbände (die eine Verbindung zu KMUs herstellen) in den relevanten Wirtschaftssektoren (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gebäude, Energie- und Abfallmanagement) - SEAB, KlimaHaus Agentur, Unternehmensdienstleistungen, Technologie- und Innovationsorganisationen (NOI AG, IDM Südtirol), Verbraucher/Nutzer/Zivilgesellschaft.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
34. Circular Economy im Bereich Land- und Forstwirtschaft – Verwertung der Abfall- und Nebenprodukte bei der Lebensmittelproduktion, Holz, Biomasse (Bioökonomie)
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Im Rahmen dieser Maßnahme werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte gefördert, die das Ziel haben, Technologien, Produkte und Dienstleistungen für die Umsetzung von biobasierten Kreisläufen zu entwickeln. Unter den Biomassen, die aus den Lieferketten der Agrar- und Forstwirtschaft stammen und für die Erhöhung der Kreislaufwirtschaft von Interesse sind, sind folgende nennenswert: Schlagabraum, Rückstände aus der Holzverarbeitungskette (u.a. Rinde, Späne, Sägemehl), Holzasche aus der elektrischen und thermischen Energieproduktion, Rückstände aus dem landwirtschaftlichen und zootechnischen Bereich (u.a. Baumschnitt, Reben-Triebe, zootechnische Abfälle), Abfälle und Nebenprodukte der agroindustriellen Verarbeitung (u.a. Schlachtabfälle, Molke, Trester, Stängel, Bodensatz, Abfälle aus der Apfelverarbeitung, Getreideabfälle). Zu den Technologien und Praktiken für die Valorisierung von Abfallbiomasse gehören: die Produktion von Energie und/oder Biokraftstoffen (u.a. Biomethan, Biowasserstoff), die Gewinnung von grünen Chemikalien aus Biomasse, die Gewinnung von bio-based Molekülen mit hohem Mehrwert, die Produktion von Kompost und Bodenverbesserungsmittel, die Wiederverwendung und das Recycling von Wasser in Obstverarbeitungsanlagen, die Produktion von Sekundärrohstoffen und allgemein von biobasierten Produkten. Die große Verfügbarkeit der Abfall- und Nebenprodukte bei der Lebensmittelproduktion und der Holzindustrie stellt momentan einerseits eine Problemsituation dar, andererseits aber eine zum Teil ungenutzte Ressource, die eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft fördern könnte/sollte. Folgende Ansatzpunkte stehen im Fokus: (1) Aufzeigen verschiedener Möglichkeiten (wirtschaftlich, ökologisch, sozial) zur Lösung des Schlagabraumproblems in Südtirol. (2) Alternative Nutzungsmöglichkeiten für die Verwendung von landwirtschaftlichen, holzigen und nicht holzigen Nebenprodukten aufzeigen. Für die in Südtirol anfallenden landwirtschaftlichen Abfallprodukte im Obst- und Weinbau sowie bei der Grünlandbewirtschaftung sollen Nutzungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. (3) Nachhaltige Produktionsweisen beinhalten auch die Verwertung von Lebensmittelnebenprodukten (Koppelprodukten) mittels entsprechenden Verarbeitungstechnologien (z. B. „minimal processing“). Dabei liegen die Schwerpunkte in: (1) Entwicklung und Verbesserung von Verarbeitungsprotokollen. (2) Weiterentwicklung von Methoden zur Extraktion wertgebender Inhaltsstoffe und deren Stabilisierung. (3) Optimierung von Haltbarkeiten und Lagerbedingungen (z. B. Qualität, Energie). Eine enge Kooperation der Akteure aus den Bereichen Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion zur Überführung der Forschungsergebnisse auf Pilotanlagen sichert die Machbarkeit (scalability).
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Beispiel Initiativen/Arbeitsgruppe: ProRamus (IDM Südtirol, Südtiroler Energieverband, Wirtschaftsverband für Handwerk und Dienstleister (lvh), Südtiroler Unternehmerverband, Südtiroler Bauernbund, Abteilung Forstwirtschaft) https://www.proramus.com/de/projekt-holz-suedtirol-1.html • verschiedene Unternehmen • Involvierte Forschungseinrichtungen: NOI AG, Universität Bozen (Biomasse & Biofuels Lab), Versuchszentrum Laimburg, Universität Bozen (Food Technology Lab) • Beispiele realisierter Projekte: (1) EFRE Projekt: "Fernwärme 2030": Effizienzsteigerung in der Biomasseverwertung von Hackgut in Fernheizwerken. (2) EFRE Projekt: "WOOD-UP": Optimierung der Holzvergasung in Südtirol zur Erzeugung von Bioenergie und anderen hochwertigen grünen Produkten zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und Abschwächung des Klimawandels; "CompostdiVino" – Energie und Kompost aus Weinresten. (3) EU Projekt InnoalpTech – „Kleinwaldmonitoring“ - Monitoring forstwirtschaftlicher Kennzahlen zur Beurteilung der Profitabilität & Wirtschaftlichkeit der Kleinwaldbewirtschaftung in Südtirol. Partner: Eurac Research, Südtiroler Bauernbund, BOKU Wien • Projekt Biokohle/Holzasche – Verwendungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft ermöglichen • Effizienzsteigerung in der Biomasseverwertung von Hackgut in Fernheizwerken (Südtiroler Energieverband, Heizwerk).
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
35. Entwicklung eines standardisierten Life-Cycle-Assessments für Südtiroler Produktionsbetriebe und Begünstigungen für Unternehmen mit besonders guter Umweltbilanz
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Das Institut für Wirtschaftsforschung der Handelskammer Bozen schätzt, dass etwa 20 % der Unternehmen in der Provinz "grün" sind, aber es keinen standardisierten Rahmen gibt, um die Auswirkungen von Unternehmen auf die Umwelt zu bewerten oder gute Umweltpraktiken und -vorteile zu belohnen. Die Maßnahme umfasst die Entwicklung eines systematischen und transparenten Rahmens zur Überwachung, Bewertung und Steuerung der Umweltauswirkungen von wirtschaftlichen Aktivitäten und Organisationen in der Region. Der Rahmen sollte eine standardisierte und harmonisierte Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen beinhalten, die auf der Lebenszyklusanalyse (LCA) aufbaut und sicherstellt, dass alle Prozesse und Auswirkungen (einschließlich vor- und nachgelagerter Auswirkungen, die über die Region hinaus auftreten können) berücksichtigt werden. Die ISO-Normen für Ökobilanzen (ISO 14040 und ISO 14044) und für den CO₂-Fußabdruck von Organisationen (ISO 14064) sowie der UNEP/SETAC-Leitfaden für Ökobilanzen von Organisationen sollten berücksichtigt werden. Aufbauend auf der Umweltverträglichkeitsprüfung sollte ein Zertifizierungssiegel entwickelt werden (ähnlich dem implementierten System zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf "audit famiglia e lavoro"). Die Zertifizierung sollte über Organisationen mit guter Umweltleistung informieren und diese belohnen. Außerdem sollte ein Kosten- und Kompensations- (oder Handels-) System entwickelt werden, um Organisationen und Unternehmen mit guter Umweltleistung zu belohnen. Zum Beispiel sollte die Kohlenstoffbindung durch land- und forstwirtschaftliche Aktivitäten gefördert, bewertet und kompensiert werden. Digitale Werkzeuge und Plattformen sollten das Rahmenwerk unterstützen, nämlich bei der Erleichterung der Datenerfassung, der Kommunikation und der Verwaltung des standardisierten Bewertungs- und Zertifizierungssystems. Der Rahmen sollte die Besonderheiten und Bedürfnisse dieser Sektoren und Organisationen berücksichtigen. In der längerfristigen Zukunft, nach der erfolgreichen Gestaltung und Umsetzung dieser Maßnahme, sollte das Rahmenwerk weiterentwickelt werden, um alle drei Säulen der Nachhaltigkeit anzusprechen und ökologische, soziale und wirtschaftliche Auswirkungen in integrierter Weise einzubeziehen.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Es gibt Wissen und Erfahrung in der Ökobilanzierung z. B. in den Forschungsgruppen der Universität Bozen, des Versuchszentrums Laimburg und von Eurac Research; allerdings wurde die Ökobilanzierung bisher hauptsächlich für Produkte angewandt, und die Erfahrung für Organisationssysteme ist begrenzt. • In Italien wurden einige Forschungen zu diesem Thema durchgeführt, z. B. ENEA zu LCA-basierten Werkzeugen für Unternehmen und nachhaltige regionale Entwicklung, die Universität Milano Bicocca hat eine Arbeit über den CO₂-Fußabdruck ihrer Universität veröffentlicht, die Universität G. d'Annunzio in Pescara (Mittelitalien) hat Forschungen zu LCA für soziale Organisationen durchgeführt. • Zu den Stakeholdern gehören: nationale und regionale Regierungen, Forschungseinrichtungen, die die wissenschaftliche Basis bilden (Universität Bozen, Eurac Research, Terra Institute und Versuchszentrum Laimburg, Fraunhofer Italia, Eco Research), Unternehmensdienstleistungen, Innovations- und Technologieorganisationen (NOI AG, IDM Südtirol), Unternehmensvermittler (Handelskammer, lokale Agenturen), Großunternehmen und sektorale Verbände (die sich mit KMUs verbinden, z. B. Südtiroler Bauernbund) in den relevanten Wirtschaftssektoren (Land-, Forst-, Gebäude-, Energie- und Abfallwirtschaft) sowie Verbraucher/Nutzer/Zivilgesellschaft.
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre)
☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
36. Intelligente Datenerhebung und Auswertung – dynamisches Monitoring der Verkehrs- und Personenflüsse, intelligente Beleuchtungssysteme, intelligente Abfallbewirtschaftung
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Südtirol hat in den letzten Jahren erste wichtige Schritte unternommen, um die Verkehrs- und Personenflüsse in Echtzeit zu monitoren und durch innovative Ansätze wie Gamification, Besucher dazu zu bewegen, durch entsprechende Anpassung der Planung eine bessere Verteilung der Besuchszeiten zu erreichen. Um die sogenannten Hot Spots im Tourismus besser verwalten zu können, werden intelligente Technologien benötigt, welche Informationen über die Umgebung, wie Verkehrsmittel (im Rahmen der Mobility-as-a-Service-Lösungen, MaaS) in Echtzeit zur Verfügung stellen. Dadurch kann der Komfort von Bürgern und Gästen erhöht werden. Des Weiteren können dank Echtzeitinformationen bessere Simulationen durchgeführt werden, welche die Entscheidungsgrundlage für Investitionen und Strategien bieten. Beispielsweise können Simulationen von Strategien, die auf Null-Emissionen bei den Transportflüssen abzielen, genauer und effektiver werden, je genauer und aktueller die verfügbaren Daten sind. Durch den Einsatz intelligenter Technologien kann auch die Umweltbelastung reduziert werden. Einsatz von energieeffizienten und intelligenten Beleuchtungssystemen sowie einer intelligenten Verwaltung der Infrastrukturen (Abfallwirtschaft, Wasserverwaltung, etc.) sind die Basis für eine nachhaltige Entwicklung unserer Region. Diese Ausrichtung ist im Einklang mit der Strategie der Europäischen Kommission einer Transition in Richtung einer grünen und digitalen Wirtschaft (European Commission 2021b).
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Beacon Südtirol (Abteilung Informatik, NOI AG) https://beacon.bz.it/ • BrennerLEC (A22, NOI AG, CISMA) https://brennerlec.life/ • Geoanalyse (HDS) https://www.hds-bz.it/de/dienstleistungen/geoanalyse/51-196764.html • Open Data Hub (NOI AG) https://opendatahub.bz.it/ • Merano Crime (Kurverwaltung Meran, IDM Südtirol, NOI AG, Universität Bozen) https://www.merano-suedtirol.it/en/merano/city-culture/people-traditions/guided-tours-for-your-smartphone/merano-crime.html • Merano Smart (Fraunhofer Italia, independent) https://www.independent.it/it/meranosmart • Sinfonia (Stadt Bozen, Eurac Research, Alperia, KlimaHaus Agentur) http://www.sinfonia-smartcities.eu/it/citta-pilota-dettaglio/bolzano/ • Kompetenzen: ○ Forschungsinstitutionen: Universität Bozen (Fakultät für Informatik, Kompetenzzentrum Tourismus und Mobilität), Eurac Research (Institut für Public Management, Institut für Regionalentwicklung, Institut für Erneuerbare Energie, Center for Sensing Solutions) ○ Free Software Lab (NOI AG) ○ SMART Data Factory (Universität Bozen) ○ Sensor System Technologies Lab (Eurac Research & Universität Bozen)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
37. Smarte Peripherie und Smart Working als Gesamtkonzept: Netzwerk von Coworking-Spaces und neue Raumgestaltungskonzepte sowie Förderung von peripheren Innovationszentren
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Südtirol hat eine überwiegend gebirgige Morphologie, wobei sich die urbane Entwicklung auf einige wenige Städte und eine Vielzahl von Dörfern in den Tälern konzentriert. Die Maßnahmen im Bereich Innovation sehen vor, die Innovation im gesamten Gebiet zu stimulieren, das Unternehmertum zu fördern, die Verbindung zu den am weitesten entwickelten städtischen Zentren herzustellen sowie neue Konzepte der Raumplanung zu entwickeln, um die Fernarbeit zu begünstigen und so die Beschäftigung im gesamten Gebiet zu verteilen. Im Rahmen dieser Maßnahme ist vorgesehen, in den Vororten Innovationszentren und Coworking-Spaces zu schaffen, die sich untereinander und mit den zentralen Akteuren in den Hauptstädten verbinden. Diese Zentren stellen <i>Hubs</i> für die verschiedenen Gebiete dar, da sie: (1) das Unternehmertum für diesen speziellen Ort fördern, (2) das Unternehmertum der Region mit Themen der Innovation und Entwicklung stimulieren und eine Verbindung schaffen, (3) durch die Vernetzung mit anderen Zentren Informationen vermitteln und direkte Verbindungen zu anderen Akteuren der Innovation und Forschung zu schaffen. Diese Maßnahme muss durch infrastrukturelle Investitionen unterstützt werden, um den Zugang zu schnellen Internet-Kommunikationsnetzen zu ermöglichen (Glasfaser etc.). Die Zentren ermöglichen es, neue technologische Dienstleistungen zu aktivieren, um das gesamte Gebiet zu innovieren, z. B. durch die Unterstützung intelligenter und nachhaltiger Mobilitätsmodelle, um die Fortbewegung zu erleichtern und so Touristen auch in weniger entwickelten Gebieten locken.
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• Relevante Projekte: ○ Basis Vinschgau Venosta: https://basis.space/en/ ○ Startbase: https://startbase.it ○ Automotive Excellence Südtirol https://automotive-suedtirol.com/?lng=en ○ InnoValley Brixen: https://www.innovalley.it/de • Relevanten Akteure: ○ Unternehmen ○ IDM Südtirol ○ NOI AG ○ Wirtschaftsverbände: Wirtschaftsverband für Handwerk und Dienstleister (Ivh), Unternehmerverband Südtirol
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1-4 Jahre) ☐ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

Spezialisierungsbereich: Green Technologies
Nr. und Titel der Maßnahme
38. Einführen und Anwendung der Mobility-as-a-Service-Lösungen (MaaS) um die Mobilität effizienter und flexibler zu gestalten sowie Nutzern ein schlankes und nahtloses Reiseerlebnis anzubieten
Kurzbeschreibung der Maßnahme
Die Welt der Mobilität befindet sich in einem tiefgreifenden Transformationsprozess, der durch den Ausbruch der COVID-19-Pandemie noch beschleunigt wurde. Die Zukunft der Mobilität, aus Sicht des Automotive-Bereichs, wird in dem Akronym CASE (Cooperative, Autonomous, Shared and Electric) zusammengefasst: Fahrzeuge der Zukunft werden "kooperativ" (d.h. in der Lage sein, mit anderen Fahrzeugen und anderen Straßenelementen zu kommunizieren), selbstfahrend, nicht mehr im Besitz, sondern in geteilten Flotten (z. B. Carsharing) betrieben und elektrisch angetrieben sein. Dieser Transformationsprozess, der bereits im Gange ist, ist ein Teil eines noch größeren Konzepts, als Antwort auf die Umwelt- und Stau-Herausforderungen, die durch die Mobilität von Menschen und Gütern verursacht werden: "Mobility-as-a-Service" (MaaS). Das Konzept schlägt vor, die Freiheit, das eigene private Auto zu nutzen mit einem Paket von Mobilitätsdienstleistungen zu ersetzen, das je nach Bedarf gebucht werden kann und auf dem Angebot des öffentlichen Verkehrs basiert. Im Rahmen dieser Maßnahme werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte gefördert, die zum Ziel haben, Technologien, Produkte und Dienstleistungen für die Umsetzung von MaaS zu entwickeln. Dabei sind Daten die Grundlage, um immer mehr personalisierte, effektive, nachhaltige und interessante Lösungen für den Endnutzer anzubieten. Die Konvergenz zwischen den Bereichen "Verkehrsmanagement" und "Mobilitätsdienstleistungen" wird immer deutlicher zu Tage treten und Projektinitiativen, die auf die Realisierung dieser Synergien abzielen, sollten gefördert werden. Beispiele für Projekte, die unter diese Maßnahme fallen, sind: (1) Einsatz von aufkommenden Grundlagentechnologien in diesem Bereich (z. B. Blockchain), (2) Entwicklung von Produkten/Dienstleistungen für MaaS (z. B. Anwendungen für bestimmte Zielgruppen wie Touristen, behinderte Nutzer usw.), (3) Erprobung neuer Mobilitätsdienste, die sich bereits an der MaaS-Vision orientieren, in konkreten Kontexten (z. B. innerhalb eines Unternehmens, in einem definierten geografischen Bereich wie z. B. einer Hausgemeinschaft, einem Stadtviertel, z. B. auf Basis von selbstfahrenden Fahrzeugen der nächsten Generation (u.a. selbstfahrende Shuttle).
Laufende Aktivitäten und beteiligte Akteure
• NOI Labs: Sensor System Technologies Lab, Smart Data Factory • Forschungsinstitutionen: Universität Bozen (Fakultät für Informatik, Kompetenzzentrum Tourismus und Mobilität), Eurac Research (Institut für Public Management, Institut für Regionalentwicklung, Institut für Erneuerbare Energie, Center for Sensing Solutions) • Entwicklungsdienstleister: Covision Lab • Unternehmen, die im Bereich "Smart Mobility & ITS" tätig sind. • Organisationen, die MaaS-Anwendungen bzw. Dienste testen probieren wollen • Laufende Projekte, die zur Zeit von der NOI AG unterstützt sind und eine Inspirationsquelle für neue Projekte sein können: (1) "MENTOR" (https://www.comune.merano.bz.it/de/Projekt_MENTOR), (2) "BINGO" (https://www.sta.bz.it/de/bewegung/), (3) "BrennerLEC" (https://brennerlec.life/)
Zeitdauer der Umsetzung
☐ kurzfristig (bis zu 1 Jahr) ☐ mittelfristig (1-4 Jahre) ☒ langfristig (4 bis 7 Jahre) ☐ nicht einschätzbar

9.2 Anhang 2: Herausforderungen für die Verbreitung der Innovation und der Digitalisierung

Unternehmensstruktur in Südtirol

- Unternehmensgröße: Die durchschnittliche Unternehmensgröße beträgt 4,3 Beschäftigte. Insgesamt 93 % der Unternehmen haben weniger als 10 Beschäftigte. Von den insgesamt 44.084 Unternehmen in Südtirol gehören zirka 10.000 (22,7 %) Unternehmen dem produzierenden Gewerbe an. Diese unterteilen sich wiederum in 45,3 % verarbeitendes Gewerbe und 54,7 % Baugewerbe, wobei das Forschungs- und Innovationspotenzial vordergründig im verarbeitenden Gewerbe vorhanden ist wie z. B. in den Bereichen Automatisierung, Maschinen- und Fahrzeugbau, Umwelttechnologien und ICT.
- Branchenstruktur: Die Unternehmen des produzierenden Gewerbes unterteilen sich in folgende Hauptbereiche: Nahrungs- und Genussmittel, Textilverarbeitung, Holzverarbeitung, Papier und Druck, Metallverarbeitung, Chemie und Kunststoff, Maschinen- und Fahrzeugbau, Glas, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden, Elektromaterial, Präzisions- und optische Geräte, sonstiges verarbeitendes Gewerbe. Aus dieser Sektorenverteilung kann leicht erkennen, dass es sich vorwiegend um traditionelle Wirtschaftsbereiche handelt, wo das Innovationspotenzial begrenzt ist.

Ausgehend von diesem Kontext sind die strukturellen Schwierigkeiten, die Innovation und Forschung in den Unternehmen zu implementieren, klar erkennbar. Deshalb hat sich das Land Südtirol unter Einbindung aller relevanten Akteure auf verschiedenen Ebenen aktiviert, um die Kleinst- und Kleinunternehmen bei der Überwindung der strukturellen Hürden zur Umsetzung von Projekten im Bereich der Forschung und Innovation zu unterstützen. Ziel ist es flächendeckend alle Unternehmen, die ein Potenzial für Innovation, Forschung und Entwicklung haben, zu stärken.

Aktionen, um die Innovation und Forschung in den Unternehmen und öffentlichen Institutionen (Forschungseinrichtungen) zu stärken:

- Beihilfen für Projekte im Bereich der Forschung und Innovation, unter optimaler Nutzung der von der Staatsbeihilfenregelung vorgesehen Möglichkeiten
- Förderung der Unternehmenskooperationen im Rahmen der Forschung und Entwicklung
- Innovationsberatung durch das Amt für Innovation und Technologie (<https://www.provinz.bz.it/innovation-forschung/innovation-forschung-universitaet>), sowie durch die wichtigsten Innovationsakteure des Landes:

- NOI Techpark Südtirol: Dienstleistungen im Rahmen der Umsetzung von Projekten im Bereich der Forschung und Entwicklung und Innovationsmanagement (<https://noi.bz.it/en/services/innovation-management>)
- IDM Südtirol: Servicestelle zur Unterstützung, Beratung und Begleitung Südtiroler Unternehmen zum Thema Innovation von der Idee bis zur Markteinführung (<https://www.idm-suedtirol.com/de/services-fuer-unternehmen/innovation-services.html>)
- Wirtschaftsverband für Handwerk und Dienstleister LVH: Servicestelle zur Beratung für Innovation, Förderung und Neue Märkte (<https://www.lvh.it/de/dienstleistungen/innovationsberatung>)
- Unternehmerverband Südtirol: Beratung zur Wirtschaftsförderung (<https://www.assoimprenditori.bz.it/de/taxonomy/term/163>)
- Innovationsschalter des Südtiroler Bauernbunds (<https://www.sbb.it/service/innovationsschalter>)
- Innovationsservice der Handelskammer (<https://www.handelskammer.bz.it/de/dienstleistungen/unternehmensentwicklung/innovationsservice-0>)
- NOI Techpark Südtirol: Angebot von verschiedenen Services, Tutoring und Coaching im Rahmen des Gründerzentrums (<https://noi.bz.it/de/services>)
- Periodische Ausschreibungen zur Kapitalisierung von neuen und zu gründenden innovativen Unternehmen
- Gründerstipendium (Pre-incubation Grant) mit einer Dauer von einem Jahr für Personen, die sich nach ihrer Ausbildung entscheiden ein innovatives Unternehmen zu gründen
- Ausbau der Forschungsinfrastruktur für die Unternehmen und für die Forschung: In den verschiedenen Spezialisierungsbereichen Green, Digital, Automation, Alpine und Food wurden insgesamt 35 Labors aufgebaut, die Großteiles beim NOI Techpark in Bozen angesiedelt sind
- Vernetzung der wichtigsten Akteure im Bereich der Innovation und Forschung
- Gründung und Ausbau von Innovationscluster in den Bereichen
 - digitale Bildverarbeitung – Covision Lab in Brixen (<https://www.covision-lab.com/en>)

- Innovative Bautechnologien – IBI – EUREGIO Kompetenzzentrum in Vahrn (<https://www.ibi-kompetenz.eu>)
- Automation und Automotiv: Automotive Excellence Südtirol in Bruneck
- Nachhaltiges Bauen im alpinen Raum (Gebäudesanierung und altersgerechtes Bauen): VIVIUS in Eppan

Hochqualifiziertes Personal und Personal mit technischer Ausbildung (Fachkräfte)

Derzeit leidet Südtirol unter einem negativen Migrationssaldo von hochqualifizierten Personen aufgrund der Abwanderung in andere Regionen und in andere Nachbarländer.

Neben dem Fehlen von ausreichenden Angeboten von hochqualifizierten Arbeitsplätzen stellen auch die hohen Lebenshaltungskosten (z. B. hohen Immobilienpreise) eine gewichtige Hürde dar, um vor allem hochqualifiziertes Personal und Fachkräfte von außerhalb der Provinz anzuziehen.

Aktionen, um hochqualifiziertes Personal und Fachkräfte im Land zu halten und Personen anzuziehen.

- Förderung von Unternehmen, die hochqualifiziertes Personal für die Durchführung von FuE einstellen
- Aufbau einer neuen Fakultät an der Universität Bozen, um die Ausbildung von technisch qualifiziertem Personal zu ermöglichen
- Stärkung von dualen Studiengängen an der Universität Bozen
- Bau von Immobilien, um Wohnmöglichkeiten für Studenten und Arbeitskräfte von außerhalb der Provinz zu schaffen
- Fakultät für Wirtschaftswissenschaften mit Master in Unternehmensführung und Innovation
- Projekt Fusion Grant: Die Initiative ist im NOI Techpark angesiedelt. Ziel der Initiative ist es, Forscherinnen und Forscher unter 40 Jahren mit einem Forschungsdoktorat in angewandten wissenschaftlichen Forschungsprojekten in Südtirol zu unterstützen, welche die Entwicklung und Innovation der lokalen Wirtschaft fördern.
- Finanzierung von Stiftungsprofessuren durch die Südtiroler Unternehmen, zur Unterstützung der anwendungsorientierten Forschung und um die Interaktion und Zusammenarbeit von Unternehmen und Universität bei der Umsetzung von Innovations- und Forschungsprojekten zu stärken.

Alpine Landschaftsstruktur

Die bewohnbare und wirtschaftlich nutzbare Fläche, ist in Südtirol, aufgrund der alpinen Gegebenheiten, sehr begrenzt. Die „potenziell besiedelbaren“ Flächen belaufen sich in Südtirol auf 40.784 ha. Das sind 5,5 % der gesamten Landesfläche. Die Morphologie des Territoriums verursacht Mehrkosten beim Bau und Ausbau der Infrastrukturen wie z. B. Transportwege (Mobilität) und beim Bau der digitalen Datenübertragungsnetze.

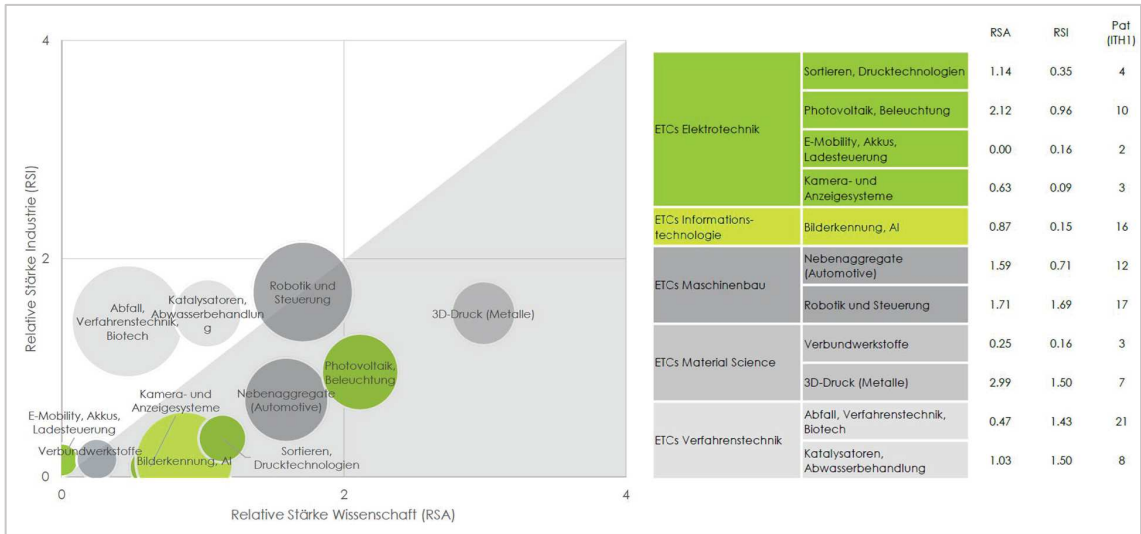
Aktionen zum Ausbau der Infrastrukturen im Rahmen der Mobilität, Kommunikation und Vermeidung der Landflucht

- Ausbau der Transportinfrastrukturen für Fahrzeuge, Zug und Seilbahntransport (Aufstiegsanlagen)
- Ausbau vom digitalen Netz (Breitbandnetz)
- Forcierung der nachhaltigen Mobilität (Elektro- und Wasserstoffmobilität)
- Ausbau der Infrastrukturen (E-Tankstellen), um die Elektromobilität zu ermöglichen
- Maßnahmen, um die Landflucht einzudämmen (Vermeidung der Abwanderung von Personen in urbanen Zentren):
 - durch Erhalt der (Nah-)Versorgungs-Strukturen und Dienstleistungen in den peripheren Gebieten
 - Förderrichtlinien für Sondermaßnahmen zur Gründung und Aufwertung von Dienstleistungszentren zur Stärkung der Innovation und Arbeitsmöglichkeiten in den peripheren Gebieten. Zwei solcher Zentren wurden aktiviert: BASIS (<https://basis.space/>) – ein Social Activation Hub mit dem Ziel die regionale und gesellschaftliche Entwicklung zu Förderung und Promos Meran (<https://www.promos-coop.it/de>) unterstützt Unternehmen und öffentliche Institutionen bei der Planung und Umsetzung innovativer und nachhaltiger Projekte in den Bereichen Weiterbildung, Organisationsentwicklung, Forschung & Entwicklung, technologische und soziale Innovation und Neugründungen.
 - Arbeitsangebote unter Berücksichtigung der sektorenübergreifenden Notwendigkeiten (Industrie – Handwerk – Tourismus – Landwirtschaft). Dadurch werden für viele Personen Zuverdienstmöglichkeiten geschaffen.

Doppelstärkeanalyse Südtirol

Die Analyse der relativen Stärke der Industrie (skalierter Patentoutput aus Südtirol, RSI) wurde der relativen Stärke der Wissenschaft (skalierter Publikationsoutput aus Südtirol, RSA) gegenübergestellt. Die errechneten Werte für RSA und RSI sowie die Portfoliodarstellung der Doppelstärken sind in der folgenden Abbildung gezeigt:

Abbildung 25: Doppelstärkeanalyse Südtirol 2011-2020 für Emergenz-Technologien



Quelle: Patentanalyse Techmeter im Auftrag der NOI AG

Es zeigt sich bei 3D-Druck, Photovoltaik/Beleuchtung, Nebenaggregate, Sortieren/Drucktechnologien und Bildererkennung/AI eine relativ stärkere Position der Wissenschaft ($RSA > RSI$), für Robotik und Steuerung ein ausgeglichenes Verhältnis ($RSA \sim RSI$) und für die Themen Abfall/Verfahrenstechnik/Biotech und Katalysatoren/Abwasserbehandlung eine relative Stärke der Industrie gegenüber der Wissenschaft ($RSI > RSA$).

Ranking unter NUTS-2 Regionen

Das Ranking der Patentdichte von verknüpften Emergenztechnologien für Südtirol ist in der folgenden Tabelle gezeigt:

Abbildung 26: Ranking der Patentdichte von verknüpften Emergenztechnologien für Südtirol

		Rang Südtirol
ETCs Elektrotechnik	Sortieren, Drucktechnologien	114
	Photovoltaik, Beleuchtung	54
	E-Mobility, Akkus, Ladessteuerung	99
	Kamera- und Anzeigesysteme	118
ETCs Informationstechnologie	Bilderkennung, AI	197
ETCs Maschinenbau	Nebenaggregate (Automotive)	125
	Robotik und Steuerung	81
ETCs Material Science	Verbundwerkstoffe	126
	3D-Druck (Metalle)	50
ETCs Verfahrenstechnik	Abfall, Verfahrenstechnik, Biotech	106
	Katalysatoren, Abwasserbehandlung	57

Quelle: Patentanalyse Techmeter im Auftrag der NOI AG

Südtirol belegt bei keiner der verknüpften Emergenztechnologien einen Rang unter 50 von 280 NUTS-2 Regionen. Am besten ist das Ranking für 3D-Druck von Metallen (50), gefolgt von Photovoltaik und Beleuchtung (54). Dieses Ergebnis zeigt besonders deutlich die Priorität von regionaler Vernetzung im Innovationsprozess und die strategische Herausforderung, wissenschaftliche Forschungsthemen stets aktuell auf Technologiediffusionen auszurichten.

Die Doppelstärkeanalyse der Spezialisierungsbereiche weist hohe relative Stärken von Wissenschaft und Industrie in folgenden Bereichen aus:

- Green Technologies (energieeffizientes Bauen und erneuerbare Energien)
- Alpine Technologien
- Food and Life Science (medizinische Forschung)

Eine überproportionale relative Stärke der Industrie wurde in folgenden Bereichen gefunden:

- Automation and Digital (Automation, Automotive)
- Food and Life Science (Nutrition, Food)

Weltweit mit allen Spezialisierungsbereichen vernetzte und exponentiell wachsende Technologiekombinationen gliedern sich in folgende Themengruppen

- Elektrotechnik/Mechatronik (Drucktechnologien, Photovoltaik/Beleuchtung, E-Mobility/Akkus/Ladesteuerung und Kamera-/Anzeigesysteme), mit starker Technologiediffusion in die Spezialisierungsbereiche Automation, energieeffizientes Bauen, erneuerbare Energien und Alpine Technologien
- Informationstechnologie (Bildererkennung, AI) mit hoher weltweiter Vernetzung zu Automation/Digital (Smart Processing, Automation, Automotive), erneuerbare Energie, medizinische Forschung und Alpine Technologien
- Maschinenbau (Nebenaggregate, Robotik) für Automotive, energieeffizientes Bauen und erneuerbare Energie
- Material Science (Verbundwerkstoffe, 3D-Druck von Stahl) für Automation, Automotive, energieeffizientes Bauen und Alpine Technologien
- Verfahrenstechnik (Biotech, Katalysatoren) für Circular Economy, Nutrition und medizinische Forschung.

SWOT-Analyse zu Patenten

Stärken

Eine ausgeprägte Fokussierung auf die strategischen Spezialisierungsfelder ist vorhanden. 85 % aller von Erfindern in Südtirol zwischen 2011 und 2020 patentierten Technologiethemen sind zumindest einem Spezialisierungsfeld zuordenbar. Doppelstärken, in denen Südtirol sowohl eine hohe relative Stärke der Industrie, als auch in der Wissenschaft aufweist, sind Alpine Technologien, Green Technologies und Food and Life Science.

Schwächen

Die aus der globalen Betrachtung jüngster Technologiediffusionen abgeleiteten komplementären Schlüsseltechnologien (Emergenztechnologien) sind in Südtirol regional zum Teil sehr schwach repräsentiert. Punktuell sind zwar in den Bereichen Elektrotechnik (z. B. Photovoltaik/Beleuchtung, Rang 54), Materialwissenschaften (3D-Druck, Rang 50) und Verfahrenstechnik (Katalysatoren, Abwasserbehandlung, Rang 51) Rankings unter den Top 20 % in Europa vorhanden. Generell weist Südtirol jedoch bei der Mehrzahl der komplementären Schlüsseltechnologien ein schlechtes Ranking nach Patentdichten auf. Dies ist der Ausdruck einer sehr spezialisierten Industriestruktur.

Risiken

Aus der Spezialisierung der Industriestruktur und der (weltweiten) Technologiediffusion mit Emergenztechnologien in den Stärkefeldern leitet sich eine hohe Anfälligkeit auf disruptive Innovationen in Stärkefeldern durch Technologiediffusion mit Schlüsseltechnologien ab. Sollte es andernorts gelingen, in den Spezialisierungsbereichen durch Kombination mit Emergenztechnologien wesentliche Produkt- bzw. Prozessverbesserungen zu erzielen, könnte dies für Technologieunternehmen in Südtirol zu erheblichem Wettbewerbsdruck führen. Die Mitigation dieses Risikos kann durch Vernetzung mit jenen Regionen (bzw. deren Unternehmen und Universitäten) erreicht werden, die eine hohe Spezialisierung in den komplementären Technologien aufweisen.

Chancen

Die strategische Vernetzung mit Regionen, die in den identifizierten Schlüsseltechnologien führend sind, stellt ein großes Potenzial für sehr rasche Wissensdiffusion und Quelle von Innovation dar. Darüber hinaus stellt die kontinuierliche Optimierung von Forschungs- und Förderschwerpunkten, speziell auch die Schwerpunktsetzung auf jene Emergenztechnologien, die auch Querschnittsthemen für unterschiedliche Spezialisierungsbereiche sind, eine bedeutende Chance für Südtirol dar. Diese spezialisierten Regionen gehen detailliert hervor und es werden für jede Region und jede Emergenztechnologie die aktivsten Unternehmen bzw. Forschungsinstitute aufgelistet

Abbildung 27: SWOT der Patente und Publikationen mit mindestens einem Erfinder in Südtirol



Quelle: Patentanalyse Techmeter im Auftrag der NOI AG

Industrie 4.0 - Digitalisierung für das produzierende Gewerbe

In Sachen Industrie 4.0 und Digitalisierung zeigen die Unternehmen des produzierenden Gewerbes in Südtirol ein sehr heterogenes Bild, welches stark mit der Unternehmensgröße und zwischen den Sektoren variiert.

Während große und mittleren Unternehmen meist über ein ERP System verfügen und ihre Produktionsanlagen damit vernetzt haben und Echtzeitinformationen ihrer Fertigung erhalten und steuern, sind in kleinen Unternehmen oft noch Insellösungen zu finden welche kaum miteinander vernetzt sind und nicht eine digitale Durchgängigkeit erlauben.

Zu den Industrie 4.0 Vorreitern gehören die Automotive-Branche oder Weltmarktführer mit internationalen Kunden und Lieferanten. Traditionelle Branchen wie die Landwirtschaft, das Baugewerbe oder das Holzverarbeitende Gewerbe haben den größten Aufholbedarf.

Daraus folgt, dass die Maßnahmen vielfältig sein müssen. Sie haben die größte Wirksamkeit dann, wenn:

- alle involvierten Institutionen ihre Kräfte durch eine gemeinsame Plattform und eine gemeinsame Kommunikation bündeln
- maßgeschneiderte, aber reproduzierbare Pilot- und Demonstrationsprojekte durchgeführt und als Modell aufgezeigt werden
- die Rentabilität der durchgeführten Maßnahmen und mögliche lokale ICT-Dienstleister klar aus Sicht des Nutzers kommuniziert werden

Digitalisierung der Region (Smart Green Region)

Die Digitalisierung beeinflusst alle Wirtschaftsbereiche und beschleunigt den Innovations- bzw. Wachstumszyklus. Bei vielen Wirtschaftssektoren in Südtirol sehen wir eine Beschleunigung durch Digitalisierung. Begonnen hat es im Tourismus, als durch E-Commerce (Booking Plattformen) und durch Social Media Marketing die Customer Journey komplett digitalisiert wurde.

Da der Tourismus ein wichtiger Wirtschaftssektor in Südtirol ist, finden wir auch eine hohe Anzahl und hohe Kompetenz von IT-Dienstleistern im Bereich Smart Tourism. Auch an der Fakultät für Informatik der Freien Universität Bozen finden wir renommierte Professoren zum Thema Künstliche Intelligenz im Tourismus (Recommender Systems, Knowledge Graphs, ...). Akteure aus Wirtschaft und Forschung haben sogar eine EU-weit anerkannte Allianz zum Thema Digitaler Datenaustausch im Tourismus gegründet, welche wegweisende Innovation schafft und veröffentlicht: die AlpineBits Alliance (<https://www.alpinebits.org/>).

Der Tourismus, aber auch andere Wirtschaftsbereiche wie beispielsweise Handel, Handwerk und der Dienstleistungssektor, benötigen eine effiziente und möglichst grüne Mobilität. Daher ist die Mobilität ein weiterer Bereich in dem Südtirol die Digitalisierung sehr stark vorangetrieben hat. In diesem Bereich kooperieren öffentliche Akteure, welche die Infrastruktur zur Verfügung stellen mit privaten Akteuren, die darauf aufbauend Dienstleistungen (Personen- und Warenverkehr) anbieten. Durch die Digitalisierung können die bestehenden Infrastrukturen immer effizienter eingesetzt werden, sowie neue Geschäftsmodelle (durch "Mobility as a Service - MaaS") aktiviert werden. Dieser Bereich hat auch eine große Auswirkung auf eine nachhaltige Umwelt und ist für Südtirol ein strategischer Bereich. Forschungseinrichtungen wie die Fakultät für Informatik und das Kompetenzzentrum Tourismus und Mobilität an der Freien Universität Bozen, sowie Institute an der EURAC haben in den vergangenen Jahren Kompetenzen und Wissen aufgebaut, welches von den Infrastrukturbetreibern wie A22, Alperia, STA genutzt wird. Dadurch ist in Südtirol bereits ein Ecosystem zum Thema Digitalisierung in der Mobilität entstanden, in dem Unternehmen und Startups entstehen und wachsen können.

Der dritte Bereich ist die Landwirtschaft. In diesem wichtigen Wirtschaftssektor wird die Digitalisierung durch den Einsatz von Sensoren zur Datensammlung und Auswertung, sowie durch die Automation voraussichtlich große Veränderungen bringen. Daher ist es sehr wichtig, dass das hohe Knowhow im Bereich der Landwirtschaft durch Knowhow in der Informatik für die Landwirtschaft angereichert wird.

In allen Wirtschaftssektoren, welche durch die Digitalisierung innoviert werden, ist das wichtigste Thema die Attraktivität für Talente der Digitalisierung, vor allem Software-Entwickler. Diese sind daran interessiert in zukunftsweisende und offenen Infrastrukturprojekte mitzuarbeiten. Durch das Open Data Hub (<https://opendatahub.bz.it/>) vom NOI Techpark konnte eine Infrastruktur aufgebaut werden, auf der viele öffentliche und private Akteure Lösungen für den Datenaustausch und die Datenauswertung (bis hin zu AI) in Kooperation aufgebaut haben. Dadurch wurden erste Innovationsprojekte im Tourismus und in der Mobilität gestartet, welche Unternehmen in Kooperation bringen und Attraktivität für Talente in der Digitalisierung schaffen.

9.3 Anhang 3: Überblick über die Trends



Trend 1: NEUE FORMEN DER GESUNDHEIT



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Die Gesellschaft in Industrieländern hat nicht nur ein stetig steigendes Gesundheits- und Fitnessbewusstsein, sondern sie ist bereit, für entsprechende Produkte und Dienste einen hohen Preis zu zahlen. Ein Treiber für diese Entwicklung ist die fortschreitende Digitalisierung. Im Fokus der Nutzer stehen Gesundheitsportale, Apps, Mess- und Assistenzsysteme oder digitale Fitness-Tools. Digitale Gesundheitstechnologien streben eine Verbesserung und Optimierung des menschlichen Körpers und seiner Leistungsfähigkeit an. Diese sogenannte P4-Medizin ist „predictive, preventive, personalized and participatory“. Mithilfe eines digitalen Zwillings können psychische und physiologische Vorgänge im Körper überwacht und simuliert werden, um Krankheiten gezielter zu heilen oder ihr Auftreten zu verhindern. Die Zahl der Vegetarier steigt stetig, als Gründe werden Gesundheits- und Tierwohlaspekte genannt. Aber auch andere Ernährungsformen mit nur teilweiser medizinischer Notwendigkeit verbreiten sich zunehmend, z. B. glutenfreie Ernährung.	- Eine Studie zu Gesundheits-Apps und tragbaren Geräten in Norditalien 2017 führte zu folgenden Ergebnissen: - die meisten Befragten nutzten soziale Netzwerke zur Gesundheitskommunikation, -förderung oder zur Kategorisierung von Patienten mit bestimmten Krankheiten 80,6 % der Befragten nutzte Telemedizin, 65,2 % nutzen tragbare Geräte wie Smart-Uhren oder Armbänder und Gesundheits-Apps - die am häufigsten genutzten Apps waren solche, die Informationen zu Gesundheit und Krankheit lieferten, Krankenhaus-Apps und die Erfassung von Fitness und körperlicher Aktivität - kritisch sahen die Befragten eine mögliche Abhängigkeit von solchen Apps und einen übermäßigen Gebrauch von Medikamenten und Nahrungsergänzungsmitteln - nur 30,8 % sahen den Schutz und die Vertraulichkeit ihrer Daten gefährdet (Mosconi et al., 2019) - Der globale Markt für Fleischalternativen aus Gemüse wird für 2019 auf 12,1 Milliarden USD geschätzt und dürfte bis 2025 27,9 Milliarden USD erreichen (MarketsandMarkets, 2019)	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Nutrition: Fokus auf Lebensmittel mit kosmetischer bzw. therapeutischer (heilender) Wirkung, Neubelebung und -aufwertung altbewährter, traditioneller Methoden Medizinische Forschung: Revolutionierung der Anamnese und Therapien, Smart Health, strategische Verknüpfung von Sanitätsdienst, Forschungsinstituten, innovativen Unternehmen und Start-ups, Healthcare 4.0 und Telemedizin, Precision Health Care und 4P-Medicine (preventive, predictive, participatory, personalized), Biomedizin Smart Processing: Einheitliches Datenmanagement, Digitalisierung von Prozessen, Datenbanken mit Gesundheitswerten, auf die Ärzte, Patienten und Versicherungen zugreifen können Quality of Life: gesunder Lebensstil im Einklang mit der Natur, Work-Life-Balance	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Zero Hunger: bewussteres Ernähren kann Mangelernährung verhindern Good Health and Well-Being: effizientere Bestimmung von Krankheiten kann die Sterblichkeitsrate senken Climate Action: durch neue Ernährungsformen (z. B. Vegan) CO₂-Emissionen senken	



Trend 2: FACHKRÄFTEMANGEL



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Durch den demografischen Wandel, das veränderte Bildungsverhalten im Sinne eines Strebens nach höherer Allgemeinbildung sowie veränderte Anforderungen an die Qualifikation der Arbeitskräfte wird der Fachkräftemangel in Zukunft kritischer. Auch die veränderte Wahrnehmung der Attraktivität des Standorts kann eine Ursache für Fachkräftemangel sein. Das kann folgende, sich selbst verstärkende, negative Spirale verursachen: Das unzureichende Humankapital hemmt die ökonomische Entwicklung, wodurch der Bedarf an höher qualifiziertem Personal stagniert oder sogar abnimmt. Dies führt zu einer tendenziellen Abwanderung bzw. Nicht-Rückkehr hochqualifizierter Arbeitskräfte, wodurch das Qualifikationsdefizit weiter zunimmt. Die Arbeitskräfte sind im Durchschnitt höher qualifiziert als noch vor zehn Jahren. Zudem halten New Work-Konzepte, wie Home Office, Teilzeit und Vertrauensarbeitszeiten Einzug in Unternehmen. Modelle wie Job Sharing, Co-Working-Spaces oder Auszeiten wie Sabbaticals werden attraktiver.	31,8 % der Unternehmen in Südtirol geben an, dass sie unter Fachkräftemangel leiden - Betroffen sind vor allem Unternehmen im Gastgewerbe, landwirtschaftliche Genossenschaften und dem Baugewerbe (Overhave, 2019) - Die Gesellschaft altert zunehmend: das Durchschnittsalter in Südtirol beträgt 42,8 Jahre und ist damit vier Jahre höher als vor 20 Jahren (Demografische Daten 2018, 2019) - Zudem liegt Südtirol bezüglich der Langlebigkeit über dem gesamtstaatlichen Durchschnitt (Demografische Daten 2018, 2019)	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Agri-Food: Maschinen und Techniken, die Arbeiten im Bereich Landwirtschaft erleichtern oder übernehmen Quality of Life: In Tourismusberufen sicherstellen, Brain Gain aus peripheren Zonen verhindern, Integration und Inklusion, Work-Life-Balance Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen: Fachkräfte für die Modernisierung von Gebäuden und Anlagen Medizinische Forschung: Verfügbarkeit der Pflegekräfte, Ausbildung, Einsatz neuester Technologien und Methoden Automation / Digitalisierung: Die Verfügbarkeit von MINT-Kompetenzen ist zentrale Grundlage für Innovationsprozesse. IT-Experten im Speziellen kommt eine hohe Bedeutung im Zuge der Digitalisierung zu; die zunehmende Automatisierung ersetzt vor allem kognitive Routinetätigkeiten. Smart City und smarte Peripherie: Lebensraum in der Peripherie attraktiv halten, Mobilität bedarfsgerecht, Smart-Working-Konzepte	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Quality Education: Bildungsangebot ausbaufähig Gender Equality: Veränderung besonders im Handwerk Decent Work and Economic Growth: Wirtschaftswachstum wird gebremst durch Fachkräftemangel, neue Lösungen werden gesucht, Fachkräfte aus dem Ausland Industry, Innovation and Infrastructure: Fachkräfte werden benötigt um Forschung und Innovation am Standort zu stärken Reduced Inequalities: Gehaltsunterschiede in diversen Berufen	

(ASTAT Landesinstitut für Statistik 2019a; Geisel et al. 2017; Hood 2013; MarketsandMarkets 2019; Mosconi et al. 2019; Wieser 2019; WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2019a)



Trend 3: NACHHALTIGE PRODUKTION UND WERTSCHÖPFUNGSKETTEN



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Die Wertschöpfungskette besteht aus allen Schritten, die in den Produktions-, Verbrauchs- und Entsorgungs-/Recyclingprozessen eines bestimmten Produkts oder einer Dienstleistung enthalten sind. Eine typische Wertschöpfungskette reicht von der Rohstoffbeschaffung bis zur Entsorgung, über Lieferanten, Hersteller, Einzelhändler, Verbraucher und andere Akteure. Im zirkulären Modell der Wertschöpfungskette werden Materialien wiederverwendet oder recycelt, um den Abfall zu minimieren. In nachhaltigen Prozessen gibt es keine Auf- und Abwärtsströme mehr, sondern ein Netzwerk von Interaktionen und Wertaustausch. Viele Verbraucher fordern außerdem mehr Transparenz und Kontrolle entlang den oft komplexen und unübersichtlichen Lieferketten. Die Herkunft des Produktes spielt bei der Entscheidungsfindung der Verbraucher eine größere Rolle. Vorfälle, wie der Brand einer Textilfabrik in Sabhar, Bangladesch, im Jahr 2013 können langfristig zum Verlust von Kunden führen. Einzelne Unternehmen sind dabei, ihre Lieferketten nach neuen ethischen Standards umzustrukturieren.	- Südtiroler Unternehmen geben bei Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltbelastungen am häufigsten die Reduzierung des Energieverbrauchs (8 %), dicht gefolgt von der Nutzung erneuerbarer Energien (7 %) an - Über die Hälfte der Unternehmen handeln aufgrund des eigenen Umweltbewusstseins bzw. der Unternehmenskultur, ca. ein Drittel handelt umweltbewusst aufgrund von Verringerung der Produktionskosten, Umweltzertifikate spielen nur eine sehr kleine Rolle (6 %) 1,2 % der Südtiroler Unternehmen besitzen ein Umweltzertifikat (Lun et al., 2017) - Beispiele für Südtiroler Unternehmen mit nachhaltigen Wertschöpfungsketten: - Alperia (lokaler Energiedienstleister): lokale und überwiegend erneuerbare Energiequellen, wie Wasserkraft und Biomasse (Alperia AG, 2019) - Südtiroler Milch: kurze Transportwege, kleine Kreisläufe, Rückverfolgbarkeit der Milch (5 % der Südtiroler Milchbäuerbetriebe arbeiten nach ökologischen Grundsätzen) (Sennereiverband Südtirol, 2019)	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Circular Economy: nachhaltige Regionalwirtschaft und regionale Wertschöpfungsketten stärken, Recycling, standardisierte Bewertungskriterien zur Nachhaltigkeit von Produkten Agri-Food / Nutrition: Optimierung des Mindesthaltbarkeitsdatums, Tracken von Lebensmitteln über alle Wertschöpfungsstufen hinweg Automation / Smart Processing: Kontrolle durch Sensorik, datenbasierte Prozessoptimierung, Kooperationen zwischen regionalen Technologieleifern und Anwendern, Digitalisierung der Unternehmensprozesse, smarte Lösungsansätze entlang der Produktionsprozesse und Wertschöpfungsketten	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Affordable and Clean Energy: ein Aspekt der nachhaltigen Produktion können erneuerbare Energien sein Sustainable Cities and Communities: auch die Industrie ist ein wichtiger Bestandteil von Städten Responsible Consumption and Production: Recycling Climate Action: Minimierung der Schadstoffe in der Produktion Clean Water and Sanitation: nachhaltiges (Ab-)Wasser-management	

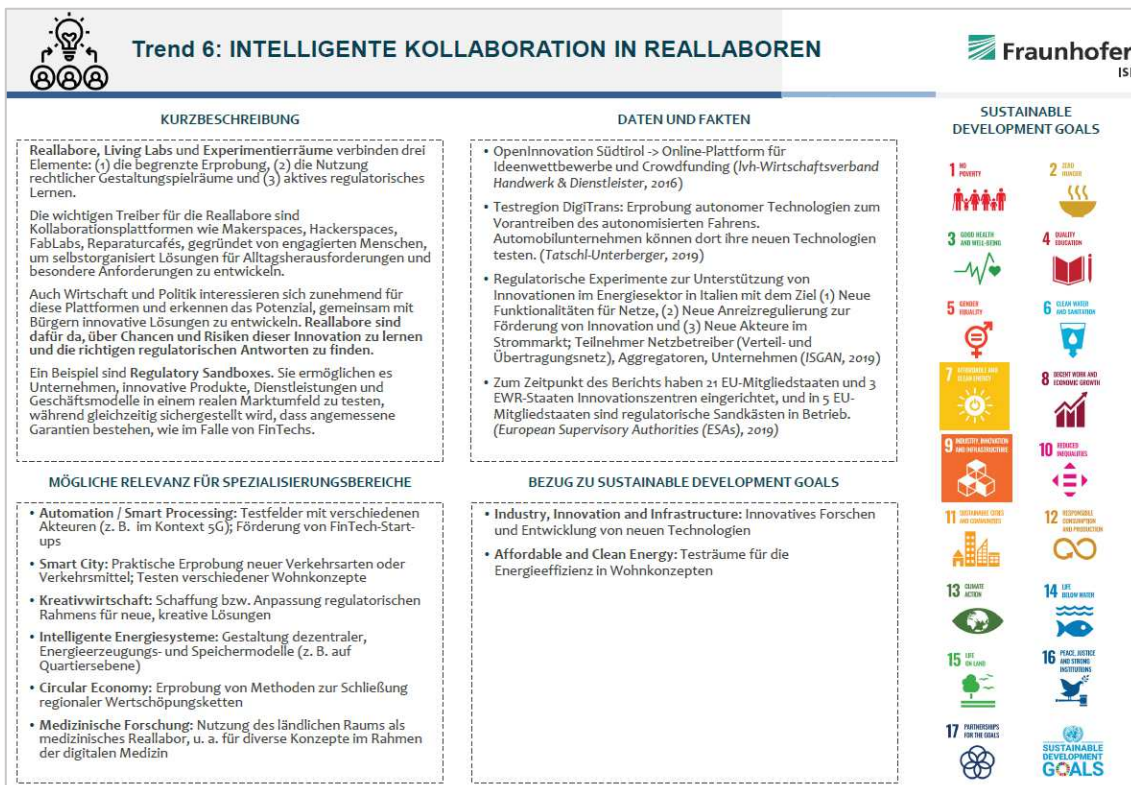


Trend 4: VIELE FAMILIENGEFÜHRTE KLEINUNTERNEHMEN



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Die Innovationsfähigkeit der Unternehmen entscheidet maßgeblich darüber, ob der technische Fortschritt weiter als Triebkraft für Wachstum und Wohlstand fungieren kann. Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen in Südtirol sind Klein- und Mittelunternehmen. Für Familienunternehmen spielen zusätzlich folgende Themen eine große Rolle: Familiengetriebene Innovations- und Wachstumsstrategien, Generationswechsel und Führungsnachfolge, familienzentrierte Ziele und Zielsetzungsprozesse, strategisches Management und Internationalisierung von Familienunternehmen, Governance, Unternehmerfamilien und Familienunternehmerteams, Allianzen und Beziehungsmanagement sowie Nachhaltigkeit und soziale Fragen im Familienunternehmen. Kleine und mittlere Unternehmen können zudem vom Fachkräftemangel zuerst betroffen sein.	- Die neu geschaffene Family Business Management Plattform der Freien Universität Bozen soll zu einer international anerkannten, forschungsgeleiteten Wissensplattform werden, die sich in einzigartiger Weise der Entwicklung und Verbreitung von Wissen über Familienunternehmen und Unternehmerfamilien widmet, um deren Management und Leistung zu verbessern (Unibz, 2020). - In Kleinunternehmen ist die Digitalisierung weniger fortgeschritten als in größeren Unternehmen (Siller et al., 2018). - Zwischen 2015 und 2018 setzten 72 % der befragten Klein- und Mittelbetriebe (KMU) Neuerungen bzw. Innovationen um. 54,1 % davon wurden rein innerbetrieblich umgesetzt. In Kooperation mit anderen Unternehmen setzten ca. 31,1 der Klein- und Mittelbetriebe Innovationen um. 8,2 % setzten diese in einem Kooperationsnetzwerk um (Kofler et al., 2018). - Mehr als 90 % der Unternehmen in Südtirol sind Klein- und Mittelunternehmen. Diese sind im Durchschnitt schlechter auf Herausforderungen wie beispielsweise die Digitalisierung vorbereitet, als die größeren Unternehmen (Kofler et al., 2018).	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Kreativwirtschaft: Tourismus-Unterhaltung als Tradition, z. B. Führungen durch Familiengeführte Unternehmen für Besucher und Verkostungen und Co. Digitalisierung: Infolge der Digitalisierung – zum Beispiel Künstliche Intelligenz und das Internet der Dinge – entstehen für die Unternehmen zunehmende technologische Herausforderungen. Smart City: Flexible Arbeitsmodelle, Smart-Work-Konzepte, mobiles Arbeiten zur Bindung von Fachkräften Agri-Food / Nutrition: Förderung von Biodiversität und Nischenkulturen, Förderung regionaler Sorten durch regionale Wertschöpfungskette, Neubelebung, -aufwertung altbewährter Methoden Quality of Life: in Tourismusberufen sicherstellen, Work-Life-Balance, Integration und Inklusion, Bildung, Bindung und Sozialkapital erweitern Alpine Technologien: Neue Materialien und Produktionstechniken, Open-Innovationskultur	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Industry, Innovation and Infrastructure: neue Arbeitsmöglichkeiten, Digitalisierung Decent Work and Economic Growth: Schaffung von Arbeitsplätzen durch Einführung und Integration der Digitalisierung, Schaffung von Ausbildungsplätzen	

(Alperia AG 2019; Freie Universität Bozen 2020; Kofler et al. 2018; Sennereiverband Südtirol 2019; WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2017, 2018)



(ASTAT Landesinstitut für Statistik 2019d; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; European Supervisory Authorities 2019; Ginestous 2020; Knowledge Transfer Project et al. 2019; Land Oberösterreich 2019; Ivh-Wirtschaftsverband Handwerk & Dienstleister 2016; Perner et al. 2020)



Trend 7: 3D-DRUCK VERÄNDERT DIE FERTIGUNG



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Ein Beispiel für innovative Technologien im Fertigungssektor ist die sogenannte additive Fertigung, der 3D-Druck. Dabei entstehen Objekte durch das Auftragen mehrerer Schichten aufeinander mit Materialien wie Holz, Kunststoff, Metall, Beton, Lebensmitteln oder sogar menschliches Gewebe. Aufgrund des virtuellen Produktentwicklungsprozesses und der werkzeuglosen Fertigung können mit additiven Fertigungsverfahren deutlich kürzere Produktentwicklungszeiten realisiert werden. Außerdem bietet der 3D-Druck eine flexible, kundenorientierte und personalisierte Fertigung und kann zukünftig Einzug in Privathaushalte haben. Eine weitere innovative Druckart ist der 4D-Druck. Dabei handelt es sich um den 3D-Druck mit dem zusätzlichen Element der Zeit und Bewegung. Die Objekte können ihre Form verändern oder sich selbst zusammensetzen, wenn sie z. B. Hitze, Wasser oder Licht ausgesetzt werden.	- Viele Firmen in Südtirol bieten 3D-Druck für ihre Kunden an. Das Südtiroler Unternehmen Grohe GmbH bietet beispielsweise mit seiner Plattform „Rapid3D“ die Möglichkeit CAD-Zeichnungen des gewünschten Objekts hochzuladen und das verwendete Material auszuwählen. Anschließend bekommt man das gedruckte Objekt zugeschickt (3D-Druckservice für Industrie und Handwerk, 2019). - In Norditalien mobilisierten sich einige Unternehmen nach einem Hilferuf, um 3D-Ventile für Intensivbeatmungsgeräte in einem bedürftigen Krankenhaus per 3D-Drucker zu drucken (3DNatives 2020). - Italien gehört heute zu den Top 5 der globalen Märkte und ist seit dem Industriewunder der 1960er Jahre eine Nation der verteilten Fertigung. Die italienische Industrielandschaft besteht aus Tausenden von verteilten KMUs. Diese Unternehmen sind auf die kurz- bis mittelfristige Produktion hochwertiger Güter spezialisiert (3D Printing Media Network).	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Intelligente Energiesysteme: 3D-Druck von Wasserturbinen, die Strom erzeugen können; Solarmodule Alpine Technologien: 3D-Druck von Komponenten, wie beim Leichtbau; Skalierbarkeit – Serien- oder Einzelfertigung Nutrition: ressourcenschonende Alternativen zu herkömmlichen Lebensmitteln; innovative Lebensmittel, die Nahrungsaufnahme von Patienten mit Schluckstörung erleichtern Medizinische Forschung: durch 4D-Druck entstandene Polymere mit Formgedächtnis können Medikamente in den Körper abgeben sobald sie Temperaturunterschiede feststellen	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Good Health and Well-Being: gedruckte Implantate, neue Möglichkeiten der Therapie Clean Water and Sanitation: innovative und optimierte Wasseraufbereitungssysteme Industry, Innovation and Infrastructure: beschleunigte Fertigung Responsible Consumption and Production: maßgeschneiderte Fertigung mit minimalem Ressourceneinsatz Climate Action: Einsparen von Ressourcen	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 

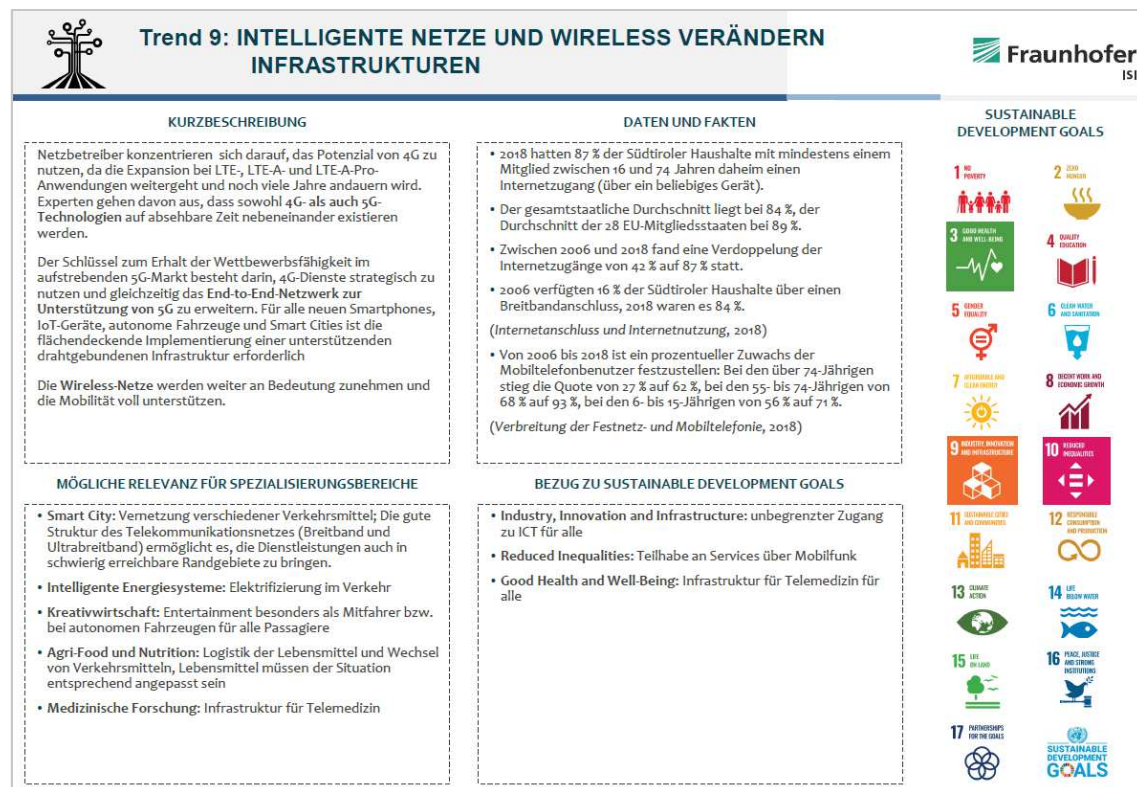


Trend 8: ZUNEHMENDE TRANSPARENZ DURCH OPEN DATA



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Als Open Data werden Daten bezeichnet, die für jeden frei nutzbar sind. Ziel von Open Data ist es, durch die Bereitstellung von strukturierten Inhalten mehr Transparenz und Zusammenarbeit zu ermöglichen. Dabei sind vor allem solche Fakten relevant, die in strukturierter Form vorliegen oder vorliegen könnten. Diese Informationen reichen von Statistiken und Geodaten über Haushaltsdaten bis hin zu Berichten von unterschiedlichster Gestalt. Das Prinzip der offenen Daten – „Open Data“ – bekommt weltweit eine immer größere Bedeutung. Die Verfügbarkeit von Daten wird zunehmend auch zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor. Die Daten werden zu einem Teil einer modernen Infrastruktur. Das Ziel ist daher der Aufbau eines Daten-Ökosystems, in dem Wirtschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft gegenseitig von einer guten Datenbasis profitieren können. Gerade die Gesellschaft wünscht sich zunehmend einen kostenlosen Zugang zu – durch Steuergelder finanziertem – Wissen.	- Der Open Data Katalog Südtirol stellt Daten zur Verfügung und fördert die Wiederverwendung sowohl unter technologischem als auch rechtlichem Aspekt. Er enthält Datensätze von allen Institutionen aus dem System Südtirol, der Autonomen Provinz Bozen, den lokalen Körperschaften, lokalen Unternehmen und, im übergeordneten Sinn, von allen relevanten Akteuren, die sich an diesem Prozess beteiligen möchten (z. B. Radwege, Situation des öffentlichen Verkehrs, öffentliche Veranstaltungen, Wetterdaten, etc.) (Autonome Provinz Bozen, 2015) - IST ist die öffentliche Einrichtung, der größte Produzent offener Daten in Italien, wie dati.gov.it feststellte, ein spezielles Portal zur Überwachung des Zustands der offenen Daten in Italien (ISTAT, 2019) - Italien hat einen zweiten Stern (nach dem 5-Star Open Data-Modell) erhalten für mehr als 90 % der Daten, die nicht nur unter einer offenen Lizenz, sondern auch in einem strukturierten Format verfügbar sein müssen. - Mit einem Gesamtreifegrad von 80 % gehört Italien zur Gruppe der Trendsetter. (Open Data Maturity Report 2019)	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Smart Processing: Netze müssen Datenmengen standhalten Intelligente Energiesysteme: Datenbasierte intelligente Energiesteuerung, Smart Grids Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen: Energieeffizienz und Gebäudeautomation Medizinische Forschung: Veröffentlichung von Daten könnte zu schnellerer Lösungsfindung führen Kreativwirtschaft: kostenfreies bzw. kostengünstiges Entertainment Agri-Food / Nutrition: Transparenz der Wertschöpfungskette Smart City: Datenbasierte Infrastruktur von Dienstleistungen Quality of Life: Bildung, Integration und Inklusion durch Zugang zu Wissen	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Quality Education: Zugriff auf Wissen unabhängig von Bildungsstand und Einkommen Industry, Innovation and Infrastructure: unbegrenzter Zugang zu ICT Peace, Justice and Strong Institutions: Transparente Entscheidungen Sustainable Cities and Communities: Datenaustausch in Smart Cities	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 

(3DNatives. Ihr Portal Für Den 3D-Druck; Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2014, 2015a; Blank 2019; Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat 2020; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2020; Grohe GmbH 2019; Hippmann et al. 2018; ISTAT Istituto Nazionale di Statistica 2019; Sher 2019; VDMA Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing 2018; Warnke et al. 2019)



(ASTAT Landesinstitut für Statistik 2017, 2018b, 2019b; Bundeszentrale für politische Bildung 2020; Lavallée 2018; Shen 2019)



Trend 11: WACHSENDE BEDEUTUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARER ENERGIEN



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Das Erreichen der Energieziele der Europäischen Kommission erfordert die Entwicklung des umweltverträglicheren und effizienteren Energiesystems und den Ausbau der Energieinfrastruktur. Die Systemtransformation umfasst neben technologischen Fortschritten – erneuerbare und nachhaltige Technologien – auch den Ansatz der höheren Service- und Dienstleistungsorientierung: Verbraucher werden zu eigenen Energielieferanten und -verwaltern. Die Weiterentwicklung des Sektors in Südtirol orientiert sich auf zwei Hauptbereiche: (1) Energieeffizienz (Energieeffizienz im Bauwesen, bei Industrieprozessen, Smart Grids und intelligentes Energiemanagement, Technologien für die Energiespeicherung) und (2) Erzeugung erneuerbarer Energien mittels Biomasse. Das Gebiet verfügt zwar bereits über eine autonome Energieproduktion, aber deren Nutzungseffizienz kann durch die Potenzierung und Optimierung der Verteilernetze noch verbessert werden.	- Wasserkraft ist die wichtigste erneuerbare Energiequelle: zwischen 2011 und 2014 wurden durchschnittlich 6,5 TWh (Terawattstunden) Elektroenergie aus Wasserkraft erzeugt, also doppelt so viel wie im gleichen Zeitraum durchschnittlich verbraucht wurde - Photovoltaikanlagen erzeugten ca. 250 GWh - Stromerzeugung aus Biomasse lag bei etwas mehr als 100 GWh - Trotzdem mussten 2013 ca. 7 kt elektrische Energie aus fossilen Brennstoffen importiert werden (0,2 % der Gesamtemissionen) (Zebisch et al., 2018) - Alperia und Regalgrid gründeten 2018 Südtirols erste Energie-Community: - Verbindung der Nutzer über Cloud-System ermöglicht Energieaustausch - Technologiepark NOI in Bozen: Verbindung von Konsumenten mit Photovoltaikanlage (Alperia AG, 2018)	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE - Alpine Technologien: Als möglicher Energieerzeuger, z. B. Solarflächen - Intelligente Energiesysteme: Dezentrale Stromerzeugung, auch in Regionen, die abgelegen sind, Prosumer-Modelle, Smart Grids - Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen: Erneuerbare Energien im Gebäudebereich - Digitalisierung: Überwachung und Steuerung der Energienetze - Circular Economy: Energieversorgungssicherheit durch resiliente regionale Wertschöpfungsketten und dezentrale Energieerzeugung, energetische Verwertung von Abfällen	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS - Affordable and Clean Energy: Optimierung der Energiegewinnung und -verwaltung - Industry, Innovation and Infrastructure: Ausbau der Energieinfrastruktur und neue Technologien - Sustainable Cities and Communities: bessere Luft durch „saubere“ Energie - Responsible Consumption and Production: Nutzung erneuerbarer Energiequellen - Climate Action: Verringerung der CO₂-Emissionen - Partnership for the Goals: weltweite Kooperationen zur Vernetzung und Entwicklung von neuen Technologien zur Energiegewinnung und -verwaltung	



Trend 12: ALTERNATIVE ANTRIEBSFORMEN AUF DEM VORMARSCH



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Elektromobilität beschreibt ein ganzheitliches Konzept, das mithilfe von elektrifizierten Antrieben die Mobilitätsbedürfnisse der Gesellschaft stillen und gleichzeitig einem größeren Umweltbewusstsein gerecht werden soll. Neben der direkten Nutzung wird Wasserstoff bei steigender Systemintegration von erneuerbaren Energien auch durch seine hohe Speicher- und Transportierbarkeit an Bedeutung gewinnen, mit einer zentralen Rolle für die Treibhausgasneutralität aller energieverbrauchenden Sektoren, insbesondere Verkehr und Industrie. Die Versuche zu Antriebstechniken unter Verwendung alternativer Energien statt Kraftstoffen, die bereits im Automotive-Bereich sowie für Seilbahnantriebe Anwendung finden, können ein kennzeichnendes Spezialisierungsgebiet im Südtirol werden. Die Anregung durch die Marktführer der Automotive-Branche, die zu Modellen mit niedrigem Verbrauch fossiler Brennstoffe tendiert, könnte die Wirtschaft der Zuliefererkette der Sublieferanten in Südtirol ankurbeln (differenzierte Produktion, Kunststoffteile, Elektronik für Automotive etc.).	- Im öffentlichen Personennahverkehr werden neben einigen Elektrobussen (mit klassischen Batterien oder Brennstoffzellen) besonders die Züge elektrisch betrieben. Bis zum Abschluss der Elektrifizierungsarbeiten sind nur noch die Züge im Vinschgau nicht elektrisch unterwegs. Von 291 Streckenkilometern in Südtirol sind nur 60 nicht elektrifiziert. - Der Anteil der im Jahr 2017 neu zugelassenen elektrisch angetriebenen Personenkraftwagen (Pkws) an den insgesamt im selben Jahr in Südtirol zugelassenen Pkws lag unter 1 %. - Wasserstoff-Kraftstoff: Bisher gibt es nur eine Wasserstoff-Tankstelle in Südtirol. 2017 wurden 26.952 kg Wasserstoff für Busse und 2.884 kg für Autos getankt. (Huber et al., 2017) - Es gibt wachsenden gesellschaftlichen Widerstand gegen den verbrennungsmotorbasierten Verkehr (Fridays for Future, Klagen der Umwelthilfe u. a.).	
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE - Intelligente Energiesysteme: Reduktion der Belastung durch andere Treibstoffe, Elektrifizierung - Alpine Technologien: elektrische Seilbahnen, elektrische Landmaschinen - Smart City: umweltschonende Verkehrsmittel, Vernetzung verschiedener Verkehrsmittel, Elektrifizierung - Kreativwirtschaft: Entertainment besonders als Mitfahrer bzw. bei autonomen Fahrzeugen für alle Passagiere - Agri-Food / Nutrition: Logistik der Lebensmittel und Wechsel von Verkehrsmitteln, Lebensmittel müssen der Situation entsprechend angepasst sein - Medizinische Forschung: Reduktion der Belastung durch andere Treibstoffe - Automation: Effizienz und Nachhaltigkeit steigern, smarte Lösungsansätze entlang von Produktionsprozessen	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS - Sustainable Cities and Communities: Verringerung der CO₂-Emissionen und der Feinstaubbelastung in Städten - Climate Action: Verringerung des Treibhauseffekts	

(Alperia AG 2018; ASTAT Landesinstitut für Statistik 2017; Autonome Provinz Bozen-Südtirol; Eurac research 2018; Hebling et al. 2019; Shen 2019)



Trend 13: WACHSENDE ANWENDUNGSPOTENZIALE SMARTER SENSOREN



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Ein Smart-Sensor ist ein Sensor, der neben der eigentlichen Messgrößenerfassung auch die komplette Signalaufbereitung und Signalverarbeitung übernimmt. Statt „Big Data“ wird „Smart Data“ geliefert. Smarte Sensoren sind ein unverzichtbarer Bestandteil der Cyber-Physischen Systeme (CPS). Vor allem in der Industrie 4.0 und dem Internet of Things spielen sie eine große Rolle. Multi-Sensoren und eine hohe Anzahl an Sensoren können komplexe Probleme lösen und – in Zukunft – eine sogenannte Schwarmintelligenz ausbilden. Bereits heute kommen smarte Sensoren im Precision Farming und im Bereich des autonomen Fahrens zum Einsatz. Unterschieden wird zwischen der Sensorparametrierung über die Steuerung, dem Condition Monitoring, der elektronischen Dokumentation oder der Sensor-Visualisierung und den sogenannten Advanced-Funktionen wie Hochgeschwindigkeitszählung oder Zeitmessung (z. B. bei Verpackungsmaschinen).	- Für die Roadmap zu europäischen Smart Systems Integration für die Fertigung wurden die folgenden Meilensteine festgelegt: 2020 – Hard- und Software-Werkzeugkasten für autarke drahtlose Sensorknoten / 2025 – Sichere und robuste cyber-physikalische Systeme (CPS) und Roboter-Mensch-Kooperation / 2030 – Predictive Maintenance für Massenprodukte (EPoSS e.V., 2017). - Eine wichtige Rolle in der Digitalisierungsstrategie Italiens spielt der Nationale Plan für die Industrie 4.0 (Piano Nazionale Industria 4.0) bzw. Nationaler Plan für das Unternehmen 4.0 (Piano Nazionale Impresa 4.0) (GTAI, 2019). - Forscher von Eurac Research und Q36.5 entwickelten spezielle Sensoren für Fahrradbekleidung, die das Wohlbefinden der Athleten messen. Sie erforschten, welche Textilien Schweiß am effektivsten verdunsten ohne die Körpertemperatur negativ zu beeinflussen (Eurac Research, 2018). - Automatisierung und Precision Farming stoßen unter Südtiroler Bauern zwar weitestgehend auf Akzeptanz, allerdings sind diese Technologien bisher kaum vertreten. Gründe sind vor allem die Anschaffungs-, Reparaturkosten der Maschinen und mangelnder Informationsstand (Eurac Research, 2020).	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE - Intelligente Energiesysteme: Energiemanagement und -speicherung; Dezentralisierung - Alpine Technologien: Skiausrüstung, Beschneidungsmaschinen, Gebietsmonitoring; Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit - Agri-Food / Nutrition: Sensoren, die die Haltbarkeit von Lebensmitteln überwachen; Erhöhung der Sicherheit, Precision Farming - Automation: Industrielle Automation und intelligentes Verkehrsmanagement - Medizinische Forschung: Sensoren zur Messung der Feuchtigkeit in Krankenhausbetten zur Verhinderung der Ausbreitung von Bakterien	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS - Good Health and Well-Being: Sensoren zur Überprüfung der körperlichen Funktionen - Industry, Innovation and Infrastructure: Industrie 4.0 - Sustainable Cities and Communities: Sensoren zur Überwachung der Luftqualität, intelligentes Verkehrsmanagement - Climate Action: Sensoren zur effizienten Nutzung von Ressourcen, Vermeidung von Ressourcenverschwendung	



Trend 14: ZUNEHMENDE VERZAHNUNG VON VIRTUELLER UND REALER WIRTSCHAFT



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Die Verzahnung von virtueller und realer Wirtschaft hat seinen Ausgangspunkt in virtuell basierten Geschäften, z. B. im E-Commerce Bereich. Heute erleben wir eine immer bessere Verknüpfung von virtuellen Systemen mit der Realität. Komplexe Strukturen können mittels Smart-Grid oder künstlicher Intelligenz abgebildet werden und dadurch mit dem Konsumenten direkt interagieren oder selbstständig auf Nachfrageänderungen mit Produktionsveränderungen reagieren. Es findet eine Annäherung von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) statt – auch diskutiert als „Mixed Reality“. Grundsätzlich geht es dabei um die Bereitstellung von Information mithilfe von Displays. Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) und Mixed Reality verändern die Art und Weise, wie Menschen die Umgebung und letztlich die Welt wahrnehmen und mit ihr interagieren. Die Welt verändert sich von der auf Text- und Bildkultur basierenden Benutzererfahrung hin zu einem auf Immersion („Eintauchen“) basierenden Erleben der Wirklichkeit, indem menschliche Sinneswahrnehmung der Realität erweitert wird (nicht nur visuell, sondern auch durch Radar, Infrarot, Geruch).	- Eine Studie des europäischen Forschungsunternehmens Ecorys geht davon aus, dass bis 2020 der Produktionswert von VR und AR in Europa zwischen 15 Milliarden Euro und 34 Milliarden Euro steigen und zwischen 225.000 und 480.000 direkte und indirekte neue Arbeitsplätze auf dem ganzen Kontinent schaffen wird (ECORYS, 2017). - Südtirol hat einige Maßnahmen zur Stärkung der Forschung und Innovation unternommen, z. B. - NOI Techpark, in dem sich Südtiroler Unternehmen vernetzen, austauschen und Forschung und Entwicklung betreiben (Genehmigung des Landesprogramms für Forschung und Innovation 2019, 2019) - Ein Project, das u. a. von Fraunhofer Italia im NOI Techpark entwickelt wurde, ist ACCEPT. Dabei handelt es sich um eine Augmented Reality App, die Arbeiter auf dem Bau z. B. durch Smart Glasses unterstützt. Sie sammelt Daten und gibt dem Arbeiter während des Bauprozesses eine aktive Hilfestellung (Ascora GmbH, 2017).	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE - Intelligente Energiesysteme: Smart Grids und intelligentes Energiemanagement, saubere Technologien, nachhaltiges Bauen - Automation: Verstärkung des Technologietransfers, Infrastruktur für Daten und Produktionssysteme, Erstellung von Digital Twins, AR, VR, cyber-physische Produktionssysteme - Smart Processing: Digitalisierung der Unternehmensprozesse, Cybersecurity, digitale Bildungsangebote - Kreativwirtschaft: Social Networks zur vermehrten Nutzung der einheimischen Kultur, neue Möglichkeiten im Entertainment - Alpine Technologien: Simulationen durch Virtualisierung, AR im Sport-Sektor - Medizinische Forschung: Virtualisierung in der Medizin, AR unterstützend bei Operationen - Smarty City: Smart Working-Konzepte, Sensorgesteuerte Infrastrukturen und Dienstleistungen	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS - Industry, Innovation and Infrastructure: Forschung zu und Entwicklung von technologischen Neuerungen vorantreiben - Affordable and Clean Energy: Forschung zu sauberer Energie, Energienetze aufbauen - Reduced Inequalities: hen teilzunehmen für Menschen, die körperlich oder geistig schlechter gestellt sind	

(Andersson et al. 2017; Ascora GmbH 2017; Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2019a; Bezegová et al. 2017; Döhne 2019; Hippmann et al. 2018)



Trend 15: WACHSENDES POTENZIAL DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Bei künstlicher Intelligenz handelt es sich um Softwaresysteme, die menschliche Intelligenz nachbilden. Dabei sind folgende Kernschritte inbegriffen: Wahrnehmen, Verstehen, Handeln und Lernen. Dies umfasst das Machine Learning. Dieses Verfahren ermöglicht Computern selbstständig, auf Grundlage von Beispieldaten, bestimmte Sachverhalte, wie das Erkennen von Objekten auf einem Bild, zu erlernen. Ein weiterer Bereich ist die sogenannte Spracherkennung. Sie ermöglicht Computern, gesprochene Sprache zu erkennen und in Text zu übersetzen. Dies ist grundsätzlich nicht neu, wird jedoch präziser und freier in der Anwendung durch den Wegfall von Tastaturen. Bisher befindet sich die KI noch in der Anfangsphase. Mit dem entscheidenden Forschungsdurchbruch wird sie jedoch alle Lebensbereiche grundlegend transformieren. Fraglich ist daher auch, wie sich das Mensch-Technik-Verhältnis entwickeln wird und welche Auswirkungen KI auf die Gesundheit, Psyche, Beschäftigungsfähigkeit und zwischenmenschliche Interaktion haben wird.	- bis 2018 lag der italienische Marktwert für künstliche Intelligenz bei rund 85 Millionen Euro - nur ca. 12 % der mittelgroßen Unternehmen in Italien haben sich mit einem Projekt im Bereich der KI befasst und abgeschlossen - die meist genutzten sind u. a. virtuelle Assistenz (Chatbot), intelligente Sprachassistenten, autonome und kollaborative Roboter (PubliTec, 2019) - das Wissen über KI und die Meinungen dazu gehen weit auseinander 58 % der Südtiroler haben bereits von KI gehört bzw. gelesen, sie liegen damit über dem europäischen Durchschnitt von 47 %, der Wert für Italien liegt bei 37 % - Südtiroler stehen KI skeptischer gegenüber (41 %) als allgemein Italiener und Europäer (je 30 %) (Siller et al., 2018)	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Automation / Smart Processing: Energieeffizienz durch ressourcenschonenden Umgang mit Produktionsmaterialien, selbstständiges Zusammentragen, Verwalten und Kategorisieren von Open Data Kreativwirtschaft: neue Möglichkeiten der Unterhaltung mithilfe von Robotern in Bereichen wie Film und Serie, Videospiel, Theater und Werbung Alpine Technologien: Höhenrettung und Lawenbergrung auch bei ungünstigen Wetterbedingungen Medizinische Forschung: Revolutionierung von Operationen durch geringere Fehleranfälligkeit, präzisere Arbeit und keine Unterbrechungen Smart City: Datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen, Zero-Emission-Mobilität	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS Good Health and Well-Being: Unterstützung von Pflegepersonal und Chirurgen rund um die Uhr Quality Education: Roboter als Lernunterstützer, einfacher Zugang zu Bildung Clean Water and Sanitation: neue Technologien, die überall unbegrenzt Wasser aufbereiten können Industry, Innovation and Infrastructure: Effizienz in allen industriellen Bereichen von der Produktion zur Datenerfassung der Verbraucher	



Trend 16: PARADIGMA DES WIRTSCHAFTSWACHSTUMS IM WANDEL



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Eine nach wie vor verbreitete Annahme in Politik- und Wirtschaftswissenschaften ist es, dass in erster Linie wirtschaftliches Wachstum zu einer Anhebung des gesamtgesellschaftlichen Wohlstands führt. Dieser Zusammenhang gerät jedoch immer mehr ins Wanken. Die Themen „soziale Verantwortung“, „Lebensqualität“ und „qualitatives Wachstum“ gewinnen an Bedeutung. Folgende Aspekte sind wichtig: Öko-Effizienz, ein verändertes Verständnis von Lebensqualität und Postwachstum als eine Reduzierung von Konsum und Produktion. Ein Beispiel für eine Wirtschaftsform, die auf diesem Prinzip basiert ist die Bioökonomie, die auf der Nutzung von nachwachsenden statt erdölbasierten Rohstoffen als Basis für Nahrungsmittel, Energie und Industrieprodukte beruht und Zielkonflikte einer rein auf Wirtschaftswachstum ausgerichteten Gesellschaft aufzeigt. Ökologische Systeme werden als Lebensgrundlage betrachtet, die es zu erhalten gilt, die im Sinne der Rohstoffproduktion aber gleichzeitig stark genutzt werden.	- Ungefähr 8.000 Südtiroler Unternehmen (21,3 %) können als Green-Unternehmen eingestuft werden. (Lun et al., 2017) - Bewusstes Reduzieren der Umweltbelastung der eigenen Produkte und Produktionsprozesse; - Besitz eines Umweltzertifikats; - Erzeugung bzw. Vermarktung von Produkten oder technischen Lösungen zur Reduzierung von Umweltverschmutzung oder Umweltrisiken. (Lun et al., 2017) - Bioökonomie-Strategie Italien: - Bis 2030 Steigerung Spezialisierungsbereicher Handlungen der Bioökonomie um 15 % - Nachhaltigere Produktion und Qualität in jedem Sektor; regionale Wertschöpfungsketten - Investition in Bildung, Start-Ups, Kommunikation (Ministry for Economic Development et al., 2019)	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE Quality of Life: Einstellungsveränderung der Bevölkerung – natürliche Zutaten erwünscht; Work-Life-Balance ist gesund, im Einklang mit der Natur leben, ethische Fragen des Wirtschaftens und Arbeitens Kreativwirtschaft: mehr Freizeit = Nutzung von mehr Freizeitangeboten Smart City: Remote Arbeit, Arbeit von überall, Lebensraum in der Peripherie attraktiv erhalten <i>Am Beispiel Bioökonomie:</i> Intelligente Energiesysteme: geringere Belastung, erneuerbare Energien Circular Economy: nachhaltige Regionalwirtschaft, regionale Wertschöpfungsketten Agri-Food / Nutrition: umweltschonende Lebensmittel, Förderung Biodiversität und Nischenkulturen, altbewährte Methoden beleben und aufwerten	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS No Poverty: Geld ist sekundär geworden, Work-Life-Balance immer wichtiger Good Health and Well-Being: Immer mehr psychische Arbeit in der Zukunft – Ausgleich enorm wichtig Quality Education: Selbstoptimierung in jedem Alter Gender Equality: Frauenquote Decent Work and Economic Growth: Weniger Arbeiten = produktiver Arbeiten? Industry, Innovation and Infrastructure: neue Arbeitsmöglichkeiten, Digitalisierung Reduced Inequalities: dieselbe Lebensqualität für jeden Affordable and Clean Energy: Erneuerbare Energie aus Abfällen Sustainable Cities and Communities: Stadt im Einklang mit der Natur und andersrum Responsible Consumption and Production: Recycling	

(Ministry for Economic Development et al. 2019; PubliTec 2019; WIFO Institut für Wirtschaftsforschung 2017, 2018)



(Bunz et al. 2017; Condé et al. 2015; Eurac research 2018; Rieder et al. 2019)



Trend 19: ZUNAHME EXTREMER WETTERBEDINGUNGEN



KURZBESCHREIBUNG	DATEN UND FAKTEN	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Wetterphänomene wie Tropenstürme, starke Regenfälle etc. nehmen kaum in der Anzahl zu, aber in der Intensität. Der Klimawandel führt zu mehr extremen Niederschlägen in Europa, den USA und Russland. Der Osten und die Mitte der USA, Nordeuropa und Nordasien leiden vermehrt unter schweren Regenfällen, mit teils verheerenden Überschwemmungen. Im Gegensatz dazu gibt es in vielen afrikanischen Regionen häufiger Monate mit Dürre und zu wenig Regen. Dies zwingt vor allem die konventionelle Landwirtschaft zu Veränderungen. Technologische Entwicklungen wie das Precision Farming, das sich auf die Sammlung von einer Vielzahl von Informationen und deren Verarbeitung stützt, haben eine bessere Nutzung von Pflanzenschutz und Dünger, die Bestimmung des optimalen Erntezeitpunkts, die Verringerung von Umweltbelastungen etc. zum Ziel. Neue Formen der Lebensmittelproduktion, wie Aquafarming und vertikale Landwirtschaft sind notwendig um die zukünftige Versorgung mit Nahrungsmitteln zu sichern.	- Im Sommer 2017 herrschte in Norditalien eine Dürre, die für die Landwirtschaft einen Schaden von zwei Millionen Euro anrichtete. - Seit den 1960er Jahren ist die Jahresdurchschnittstemperatur um 1,5 Grad angestiegen. Im Sommer ist es in Bozen und Brixen um 3 Grad wärmer geworden. Bis 2050 für den Sommer wird mit einer weiteren Erwärmung um 1,5 Grad gerechnet. - Schneebedeckung in Südtirol und den Alpen (Dez & Jan): - Südtirol: 2009-2017 Rückgang von ca. 75 % auf ca. 32 % - Alpen: 2009-2017 Rückgang von ca. 59 % auf ca. 26 % - Von 2002-2018 lag die durchschnittliche Schneebedeckung in Südtirol bei ca. 56 %, die der Alpen bei ca. 38 % - Im Zeitraum 2040-2070 werden die mittleren Abflüsse der Flüsse um 5-14 % zunehmen, im Winter um 30-81 % und im Sommer 11-21 % abnehmen (Zebisch et al., 2018) 2019 lag die Durchschnittstemperatur um 1-1,5°C höher als in den vorherigen Jahren; im November 2019 herrschten in Südtirol extreme Niederschlagsmengen was u. a. zu Schneebruch und Stromausfällen führte (Autonome Provinz Bozen - Südtirol. Ressort für Familie und Verwaltung, 2020)	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 1 NO POVERTY 2 ZERO HUNGER 3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING 4 QUALITY EDUCATION 5 GENDER EQUALITY 6 CLEAN WATER AND SANITATION 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH 9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE 10 REDUCED INEQUALITIES 11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES 12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION 13 CLIMATE ACTION 14 LIFE BELOW WATER 15 LIFE ON LAND 16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS 17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS 
MÖGLICHE RELEVANZ FÜR SPEZIALISIERUNGSBEREICHE - Automation / Smart Processing: Effizienz und Nachhaltigkeit steigern, um die Dekarbonisierung der Wirtschaft voranzutreiben, flächendeckende und branchenübergreifende Messsysteme zur Überwachung und Voraussicht extremer Wetterereignisse - Intelligente Energiesysteme: Energieeffizienz und Produktivität in Industrie und Produktion verbessern, Ausbau erneuerbarer Energien, Sicherstellung der Versorgungssicherheit - Circular Economy: Regionale Wertschöpfungsketten stärken, Resilienz erhöhen, Versorgungssicherheit - Alpine Technologien: Kunstschnee, Rückgang im Wintersport, minimalinvasive landschaftsschonende Schutzverbauung fördern - Agri-Food: Klimaschwankungen überwinden, Lebensmittel schützen, Effizienzsteigerung, Vertical Farming, Smart Agriculture und Präzisionslandwirtschaft, - Quality of Life: Tourismusangebote, Alternativen	BEZUG ZU SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS - Zero Hunger: Landwirtschaftliche Folgen, schlechtere Ernten, Optimierung der Landwirtschaft - Decent Work and Economic Growth: durch Landwirtschaft, Tourismusrückgang - Clean Water and Sanitation: Wassermangel wegen Dürre, Optimierung der Nutzung von Wasser - Climate Action: Reduktion der extremen Wetterereignisse durch aktiven Klima- und Umweltschutz - Life on Land: Naturschäden minimieren - Life below Water: durch Aquafarming natürliche Lebensräume schützen - Industry, Innovation and Infrastructure: Precision Farming als wichtiger Teil in allen Bereichen - Responsible Consumption and Production: nachhaltige Lebensmittelproduktion und Bewusstseinsstärkung	

(Autonome Provinz Bozen-Südtirol. Zivilschutz 2020; Bunz et al. 2017; Eurac research 2018; Rieder et al. 2019)

9.4 Anhang 4: Regionale Entwicklungsstrategie 2021-2027 vs. RIS3

Abbildung 28: Regionale Entwicklungsstrategie 2021-2027 vs. RIS3

REGIONALE ENTWICKLUNGSSTRATEGIE BOZEN-SÜDTIROL				SPEZIALISIERUNGSBEREICHE (ISI)					
Strategie- und Aktionsfelder		Inhalte		Querschnittsfelder		Schwerpunkthemen		Ziele	
Wettbewerbsfähigkeit	Weiterentwicklung bestehender Unternehmen		1 2 1 3 4 3 1 2 3	NACHHALTIGKEIT	1	Automotive, Unternehmen 4.0, Steuerung v. Produktionssystemen, Smart Factory, Smart Agriculture und Präzisionslandwirtschaft, Digitalisierung in Construction 4.0, Building Information Modeling, Engineering Education 4.0, Automatisierung und Robotik, Domotik, Sensorik, Elektrik und Elektronik, molekulare Sensoren, Robotic Processing, Augmented Intelligence, Augmented Reality und Virtual Reality, Cyber-Physische Produktionssysteme, Additive Manufacturing	Effizienz und Nachhaltigkeit steigern Smarte Lösungsansätze entlang von Produktionsprozessen entwickeln Dezentrale, autonome Steuerung von Produktionssystemen ermöglichen Technologiestärken und F&E verstärken	AUTOMATION AND DIGITAL	
	Stärkung Humankapital, Infrastruktur, unternehmensnahe Verwaltung, Forschungsförderung		3 4 3 4 3		2	Big Data, Computer Vision, Natural Language Processing, Process Mining, Data Lakes and Data Redundancy, Cybersecurity, Education 4.0, Künstliche Intelligenz und Deep Learning, Predictive Analytics and Maintenance, Business Analytics for Business Performance	Effizienz und Nachhaltigkeit steigern Einheitliches Datenmanagement schaffen Instrumente zur datenbasierten Prozessoptimierung entwickeln Digitalisierung der Unternehmensprozesse Kooperation zwischen Anwendern und Technologiewertern aus Südtirol Neue Unternehmen/Gründungen fördern Fachwissen aufbauen		
	Sprache		3						
	Berufliche Bildung		4 3 3						
Humankapital	Brain-Drain		4 3 3						
	Arbeits-/Lebensstile		4 3 3						
Sozialkapital	Stärkung von Vereinen und zivilgesellschaftlichem Engagement		3	DIGITALISIERUNG	3	Agri-Food / Nutrition	Anbau und Zucht, Verarbeitung, Haltbarkeit und Lagerung, Vermarktung, Biotechnologie (rot/grün), Mikrobiologie & Fermentation, Getränkebiotechnologie und Önologie, Ursorten, alpines Superfood und Wintergemüse, Wirkung von Lebensmitteln und Inhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit, Lebensmittelqualität und -qualität (hedonische Sensorik), Nahrungsergänzungsmittel, Proteine, Lebensmittelabfall- und -verschwendung	Nachhaltige Anbau- und Bewirtschaftungssysteme sowie landwirtschaftliche Techniken mit niedrigen Emissionen entwickeln und erweitern Förderung von Biodiversität und Nischenkulturen Regionale Sorten mit einer regionalen Wertschöpfungskette fördern Anbau und Züchtung alternativer Kulturen inkl. ihrer Vermarktung prüfen und Netzwerke schaffen Stabilisierung der wertgebenden Inhaltsstoffe sicherstellen Innovative Verarbeitungsmethoden für die Lebensmittelverarbeitung Positionierung Südtirols als „Nutrition Innovative Region“ durch Neubildung, -aufwertung und Weiterentwicklung altbewährter Methoden (z.B. Fermentierung) Verwertung von Lebensmittelnebenprodukten	FOOD AND LIFE SCIENCE
	professionelle Unterstützung zivilgesellschaftlicher Bewegungen (z. B. bei Managementaufgaben)								
Stärkung des Vertrauens in Politik und Verwaltung									
Dauerhafte Versorgung		1 4 1 2 3 1 2							
Entwicklung des ländlichen Raums	Mobilität und Erreichbarkeit		1 4 2 3	KREATIVWIRTSCHAFT	2	E-Health und Telemedizin, Precision Health, Biomedizin, Höhenmedizin und alpine Notfallmedizin	Sanitätsdienst, Forschungsinstitute, innovative Technologien und Methoden zu Smart Health entwickeln Organisationale Konzepte für Healthcare 4.0 und Telemedizin erarbeiten und mittels Projekten umsetzen In Precision Health Care die 4P-Medicine (preventive, predictive, participatory, personalized medicine) implementieren Biomedizinische Daten nutzen (Biomarker)	ALPINE TECHNOLOGIES	
	Lebensqualität		4 3 3		3	Menschliche Gesundheit, Naturkosmetik, Selbstbestimmtes Leben im Alter – Ambient Assisted Living, Soziale Innovationen, Wohlbefinden am Arbeitsplatz, Technoethics	Im Einklang mit der Natur leben Natürliche alpine Ressourcen inwertsetzen Positionierung mit regionaler Engpassigkeit in der Kosmetik ausbauen Quality of Life in Tourismusberufen (in Kontext der Covid Auswirkungen)sicherstellen Zeitpolitik für Familien in Unternehmen unterstützen Brain Gain: Abwanderung aus Peripherie verhindern Bildung, Bindung und Sozialkapital erweitern Integration und Inklusion sicherstellen Ethische Fragen des Wirtschaftens und Arbeitens untersuchen		
	Sektorale Integration		1 3 4 1 3						
	Vernetzung nach innen		1 2 1 2 1		1	Berg und Outdoor	Smart Equipment weiterentwickeln Neue Materialien und Produktionstechniken anwenden Charakter von Südtirol als Exzellenzland für Tests und Anwendung in eigenen Technologien ausbauen und Applikationsfeld Nr. 1 werden Open-Innovationskultur forcieren Investitionen in innovatives Equipment zur Produktion und Verarbeitung		
Forschung und Entwicklung	Vernetzung mit Privatsphäre		3 4 3	AUS- UND WEITERBILDUNG	2	Risikomanagement in Alpenregionen, Bauen in extremen Lagen und Infrastruktur am Berg	Minimalinvasive, landschaftsschonende Schutzverbauung fördern Ressourcen des alpinen Raums nachhaltig nutzen	GREEN TECHNOLOGIES	
	Infrastruktur								
	Vernetzung EUREGIO								
	Internationalisierung		1 4 1 3 1 2		3	Alpine Tradition und Technik, Wassermanagement	Neue Materialien und Produktionstechniken anwenden Konzepte zur multifunktionalen Nutzung der Ressource Wasser entwickeln Innovative Verarbeitungsprozesse Neue Verfahren zur Verarbeitung des Rohstoffes Holz und Stein		
Energie und Umwelt	Schwerpunktschwerpunkte		1 4 1 3 1 2	Smart City / smarte Peripherie	1	Intelligente Energiesysteme	Sektor-übergreifende Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen, Verteilung und Speicherung, Smart Grids und Dezentralisierung, intelligenter Verbrauch und Energieeffizienz in Sanierung von Bestandsgebäuden, Industrie und Produktion, Wasserstoff	Energieeffizienz und Produktivität in Industrie und Produktion verbessern Energie durch Smart Grids einsparen und Energiespeichersysteme optimieren Dezentrale „Prosumer“-Modelle neugestalten Intelligente Energiesteuerung ausbauen	
	Energie		1 2		2	Energieeffiziente Gebäude/Industrie/Transport	Energieeffizienz im Bauwesen verbessern Erneuerbare Energien v.a. im Gebäudebereich ausbauen Nachhaltige Baumaterialien verwenden (LCA) Innenraumqualität, -komfort, -gesundheit sicherstellen Qualität sichern		
	Alternativen		3 1		3	Materialwirtschaft, Regionale Produkte und Wertschöpfungsketten, Life Cycle Assessment (LCA), Resiliente Lieferketten	Nachhaltige Regionalwirtschaft sicherstellen Regionale Produkte und Wertschöpfungsketten stärken Standardisierte Bewertungskriterien zur Nachhaltigkeit von Produkten und Dienstleistungen entwickeln		
	Inklusion/Integration		3		4	Versorgungsinfrastrukturen, Nachhaltige, effiziente Mobilität, Smart Working und weitere nicht-technologische Ansätze	Lebensraum in der Peripherie attraktiv erhalten Mobilität bedarfsgerecht gestalten Ökologische, intelligente, effiziente, ressourcenschonende Null-Emissions-Mobilität schaffen Mobilität der Personen und Waren vermeiden, verlagern, verbessern CO ₂ -neutralen Transport ausbauen und Elektrifizierung in alpiner Land- und Forstwirtschaft vorantreiben Sensorgestützte und datenbasierte Infrastrukturen und Dienstleistungen entwickeln Smart-Working-Konzepte und Coworking Spaces		
Soziales	Partizipation		1 3						

10 Literatur

3Dnatives. Ihr Portal Für Den 3D-Druck: Covid-19: 3D-Druck rettet Leben in Italien. Online verfügbar unter <https://www.3dnatives.com/de/3d-druck-rettet-leben-in-italien-covid-19>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Alperia AG (2018): Alperia und Regalgrid: Erste Energie-Community Südtirols gegründet. Online verfügbar unter <https://www.alperiaigroup.eu/de/newsroom/news-detail/news/alperia-e-regalgrid-nasce-la-prima-comunita-energetica-smart-in-alto-adige.html>, zuletzt geprüft am 18.08.2021.

Alperia AG (2019): Wertschöpfungskette. Alperia. Online verfügbar unter <https://nachhaltigkeit.alperia.eu/alperia-stellt-sich-vor/wertschoepfungskette-0>, zuletzt geprüft am 18.08.2021.

Alpine Space programme (2021): Interreg Alpine Space. Online verfügbar unter <https://www.alpine-space.eu/>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

Andersson, D.; Bein, T.; Dal Molin, R.; Dettmann, W.; Fonseca, L.; Groppo, R.; Günzler, R.; Hirschl, C.; Kircher, R.; Lanting, C.; Lionetto, A.; Lugert, G.; Moore, E.; Neul, R.; Pötter, H. (2017): Strategic Research Agenda of the European Technology Platform On Smart System Integration.

Arge Alp (2021): Arge Alp Website. Online verfügbar unter <https://www.argealp.org/de>, <https://www.alpine-region.eu/eusalp-eu-strategy-alpine-region>, zuletzt geprüft am 30.07.2021.

Ascora GmbH (2017): ACCEPT-Assistant for Quality Check during Construction Execution Processes for Energy-efficient buildings. Online verfügbar unter <http://www.accept-project.com/project.html>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

ASTAT Landesinstitut für Statistik: SDG Indikatoren für Südtirol. Online verfügbar unter <https://astat.provinz.bz.it/barometro/upload/sdg/html/de/index.html>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2017): Mobilität und Verkehr in Südtirol. Bozen.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (2018a): Tätigkeitsbereiche und Größe der Unternehmen - 2018. Online verfügbar unter https://astat.provinz.bz.it/de/aktuelles-publicationen-info.asp?news_action=4&news_article_id=644915, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2018b): Verbreitung der Festnetz- und Mobiltelefonie.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2019a): Demografische Daten 2018. Bozen.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2019b): Internetanschluss und Internetnutzung 2018.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (2019c): Klein- und Mittelbetriebe - 2016. Online verfügbar unter https://astat.provinz.bz.it/de/aktuelles-publikationen-info.asp?news_action=4&news_article_id=632742, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2019d): Sharing Economy. Unterkunft und Mitfahrgelegenheiten.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2021a): Die Dauerzählung der Bevölkerung in Südtirol. Erste Veröffentlichung der endgültigen Daten von 2018 und 2019. Bozen.

ASTAT Landesinstitut für Statistik (Hrsg.) (2021b): Wirtschaftliche Ergebnisse der Unternehmen. 2018. Bozen.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Hrsg.): Klimaplan. Energie Südtirol 2050. Ressort für Raumordnung, Umwelt und Energie.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Hrsg.) (2014): Smart Specialisation Strategy für die autonome Provinz Bozen-Südtirol.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2015a): Open Data Portal Südtirol. Online verfügbar unter <http://daten.buergernetz.bz.it/de/info>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Hrsg.) (2015b): SÜDTIROL DIGITAL 2020. Leitlinien für die digitale Entwicklung in Südtirol. Bozen.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Hrsg.) (2019a): Beschluss Nr 0378/2019 der Landesregierung über die Genehmigung des Landesprogramms für Forschung und Innovation 2019.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2019b): Jährliches Jahresprogramm für Forschung und Innovation.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Hrsg.) (2020): Beschluss der Landesregierung Nr 441. Bozen.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021a): Interreg Italia-Österreich. Online verfügbar unter <https://www.interreg.net/de/default.asp>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021b): Interreg Italien-Schweiz. Online verfügbar unter <https://www.provinz.bz.it/politik-recht-aussenbeziehungen/europa/eu-foerderungen/interreg-italien-schweiz.asp>.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021c): Joint Projects „Internationale Kooperationsprojekte“. Online verfügbar unter https://provinz.bz.it/de/dienstleistungen-a-z.asp?bnsv_svid=1036884, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021d): Nachhaltigkeit: Landesregierung stellt ihre Ziele vor. Online verfügbar unter <https://news.provinz.bz.it/de/news/nachhaltigkeit-landesregierung-stellt-ihre-ziele-vor>, zuletzt geprüft am 18.08.2021.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021e): Regionale Entwicklungsstrategie 2021 - 2027. Dokument als Grundlage für die Nutzung der EU Strukturfonds.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021f): Südtirols Netzwerk für Nachhaltigkeit. DIE 17 GLOBALEN ZIELE für nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter <https://www.future.bz.it/>.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol - Abteilung 38 - Mobilität (Hrsg.) (2018): Landesmobilitätsplan. Gesamtbericht.

Autonome Provinz Bozen-Südtirol. Zivilschutz (2020): Überdurchschnittlich warm und nass: Das war 2019. Online verfügbar unter http://www.provinz.bz.it/news/de/news.asp?news_action=4&news_article_id=633906, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Barca, F. (2009): An Agenda for a Reformed Cohesion Policy. A place-based approach to meeting European Union challenges and expectations. Independent Report prepared at the request of Danuta Hübner, Commissioner for Regional Policy.

BBSR, BMUB (Hrsg.) (2017): Smart City Charta. Digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten.

Beckert, B.; Erdmann, L.; Feidenheimer, A.; Gotsch; Matthias; Kroll, H.; Röß, A.; Schubert, T. (2020): Beiträge zur Analyse der Digitalisierung aus Innovationsperspektive. Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis Nr. 68. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.

Bezegová, E.; Ledgard, M. A.; Molemaker, R.-J.; Oberč, B. P.; Vigkos, A. (2017): Virtual Reality and its Potential for Europe.

Blank, M. (2019): Open Data Maturity Report 2019.

BMBF (Hrsg.) (2020): Industrie 4.0. Innovationen im Zeitalter der Digitalisierung.

- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2020): Open Data. Online verfügbar unter <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderneverwaltung/>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Reallabore – Testräume für Innovation und Regulierung. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/reallabore-testraeume-fuer-innovation-und-regulierung.html>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Open Data. Online verfügbar unter https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/opendata_, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Bundeszentrale für politische Bildung (2020): Entwicklung des grenzüberschreitenden Warenhandels. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52543/entwicklung-des-warenhandels>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Bunz, M.; Mücke, H.-G. (2017): Klimawandel – physische und psychische Folgen. In: Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz, 60 (6), S. 632–639.
- Business Location Südtirol (Hrsg.) (2013): Südtirol. Alpine Technologien.
- Condé, S.; Delbaere, B.; Bailly-Maître, J. (2015): EU 2010 biodiversity baseline—Adapted to the MAES typology.
- Döhne, O. (2019): Italien setzt bei der Digitalisierung einen Schwerpunkt auf Industrie 4.0. GTAI-Germany Trade and Invest. Online verfügbar unter <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/italien/italien-setzt-bei-der-digitalisierung-einen-schwerpunkt-auf-22600>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Esparza Masana, R. (2019): Monitoring as a shared learning process. Examples from Catalonia. Brüssel: DG Regional and Urban Policy. Online verfügbar unter <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20125/272661/52e2f8b3-5af7-47cd-9b28-c13fd655b0d6.thmx/10605df8-f4d0-dac5-5b33-c6d4dbbc5873?version=1.1&t=1619523795673>, zuletzt geprüft am 28.07.2021.
- ESPON, Interact, Interreg Europe, URBACT (Hrsg.) (2016): Pathways to a circular economy in cities and regions. A policy brief addressed to policy makers from European cities and regions.
- EU Science Hub (2019): Food and feed safety. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/food-and-feed-safety>, zuletzt geprüft am 22.01.2021.

Eurac research (Hrsg.) (2018): Klimareport - Südtirol 2018.

Eurac research (2020): Strategie der Kreislaufwirtschaft für die Autonome Provinz Bozen. Online verfügbar unter <https://www.eurac.edu/de/institutes-centers/institut-fuer-regionalentwicklung/projects/sec>, zuletzt geprüft am 30.07.2021.

Eurac research (2021): Institut für Alpine Notfallmedizin. Online verfügbar unter <http://www.eurac.edu/de/research/health/moumed/Pages/default.aspx>, zuletzt geprüft am 22.01.2021.

EUR-Lex: MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN. Auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft Europäische Nachhaltigkeitspolitik. COM/2016/0739 final. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=COM%3A2016%3A739%3AFIN>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Eurofound (Hrsg.) (2018): Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment.

Europäische Kommission: Konzept der EU für nachhaltige Entwicklung. Wie die EU die Agenda 2030 der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung gemeinsam mit ihren Mitgliedstaaten umsetzt. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_de, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2015): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zu einer Strategie der Europäischen Union für den Alpenraum.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2018): Europäische Kommission (2018): Mitteilung über die Ermöglichung der digitalen Umgestaltung der Gesundheitsversorgung und Pflege im digitalen Binnenmarkt, die aufgeklärte Mitwirkung der Bürger und den Aufbau einer gesünderen Gesellschaft.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2019): Der europäische Grüne Deal.

Europäische Kommission (2020a): Digitale Zukunft Europas: EU-Kommission stellt Strategien für Daten und künstliche Intelligenz vor. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/germany/news/20200219digitale-zukunft-europas-eu-kommission-stellt-strategien-fuer-daten-und-kuenstliche-intelligenz_de, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Europäische Kommission (2020b): Fragen und Antworten zur Renovierungswelle. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/QANDA_20_1836, zuletzt geprüft am 25.01.2021.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2020c): Wasserstoffstrategie für ein klimaneutrales Europa.

Europäische Kommission (2021a): Ein Europa für das digitale Zeitalter. Eine neue Generation von Technologien für die Menschen. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_de, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Europäische Kommission (2021b): Europas Digitale Dekade: digitale Ziele für 2030. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_de, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Europäische Kommission (2021c): Gestaltung der digitalen Zukunft Europas. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/shaping-europe-digital-future_de, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Europäisches Parlament (Hrsg.) (2018): RICHTLINIE (EU) 2018/ 2001 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES - vom 11. Dezember 2018 - zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

Europäisches Parlament (Hrsg.) (2020): Energie aus erneuerbaren Quellen.

Europaregion Tirol - Südtirol - Trentino (2021): Website. Online verfügbar unter <http://www.euoparegion.info/de/default.asp>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

European Commission: A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

European Commission: European Digital Innovation Hubs. Online verfügbar unter <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/edihs>, zuletzt geprüft am 18.08.2021.

European Commission: RIS3 In practice: Implementation examples. Monitoring. Online verfügbar unter https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/portlet_file_entry/20125/6-RIS3+In+practice-Monitoring.pdf/06b0931a-71e9-5ad0-87c0-b5c40c302d5a, zuletzt geprüft am 28.07.2021.

European Commission (Hrsg.) (2010): This is European Social Innovation.

European Commission (Hrsg.) (2015): Action Plan concerning the European Union Strategy for the Alpine Region.

European Commission (2019): Regional Innovation Scoreboard 2019, Regional Profiles by Country. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/growth/sites/default/files/ris2019.pdf>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

European Commission (Hrsg.) (2020a): Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe.

European Commission (Hrsg.) (2020b): Farm to Fork Strategy. For a fair, healthy and environmentally-friendly food system.

European Commission (2020c): Pilot project. Smart eco-social villages: final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission (2020d): Smart grids and meters. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters/overview_de#documents, zuletzt geprüft am 25.01.2021.

European Commission (2020e): Smart Manufacturing. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-manufacturing>, zuletzt geprüft am 19.01.2021.

European Commission (2021a): Digital Innovation Hubs. Online verfügbar unter <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool.>, zuletzt geprüft am 30.07.2021.

European Commission (2021b): European industrial strategy. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_en, zuletzt geprüft am 18.08.2021.

European Commission (2021c): Helping companies innovate and grow internationally. Online verfügbar unter <https://een.ec.europa.eu>, zuletzt geprüft am 30.07.2021.

European Commission (2021d): Neue Kohäsionspolitik. Regionale Entwicklung und Zusammenhalt nach 2020: der neue Rahmen auf einen Blick. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/regional_policy/de/2021_2027, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

European Commission (2021e): Regional Innovation Scoreboard. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional_en, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

- European Commission (2021f): Smart cities. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en, zuletzt geprüft am 26.01.2021.
- European Commission (2021g): Smart specialisation platform. Online verfügbar unter <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.
- European Commission, Joint Research Centre, Directorate B. Growth & Innovation (Hrsg.) (2016): Implementing smart specialisation strategies. A handbook.
- European Parliamentary Research Service (Hrsg.) (2019): Energy storage and sector coupling. Towards an integrated, decarbonized energy system.
- European Supervisory Authorities (2019): FinTech: Regulatory sandboxes and innovation hubs.
- eurostat (Hrsg.) (2015): Quality of life. Facts and views.
- eurostat (2020): Material flows in the circular economy. Online verfügbar unter [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Material flows in the circular economy](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Material_flows_in_the_circular_economy), zuletzt geprüft am 25.01.2021.
- Foray, D.; David, P. A.; Hall, B. H. (2011): Smart specialization. From academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation. Management of Technology & Entrepreneurship Institute, College of Management of Technology, École Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Fraunhofer ISI (Hrsg.) (2018). *Bewertungstool zur Steigerung der Innovationsfähigkeit des Gesundheitssystems*. Online verfügbar unter <https://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2018/presseinfo-37-2018-ZEIG.html>.
- Fraunhofer ISI (Hrsg.) (2019): 50 trends influencing Europe's food sector by 2035.
- Fraunhofer ISI (Hrsg.) (2020): Trendkarten aus dem Projekt „Forschung und Innovation Südtirol 2030“.
- Fraunhofer ISI (2021a): 100 Radical Innovation Breakthroughs RIBRIs for the future. Online verfügbar unter <https://ribri.isi-project.eu/>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.
- Fraunhofer ISI (2021b): Kurzinterviews Fraunhofer ISI im Rahmen der Weiterentwicklung der RIS3. Fraunhofer ISI.
- Fraunhofer-Allianz BAU (2021a): Energie- und Ressourceneffizienz. Online verfügbar unter <https://www.bau.fraunhofer.de/de/forschungsbereiche/Ressourceneffizienz.html>, zuletzt geprüft am 02.02.2021.

- Fraunhofer-Allianz BAU (2021b): Prozessoptimierung. Online verfügbar unter <https://www.bau.fraunhofer.de/de/forschungsbereiche/Prozessoptimierung.html>, zuletzt geprüft am 02.02.2021.
- Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML (Hrsg.) (2018): Blockchain and Smart Contracts: Effiziente und sichere Wertschöpfungsnetzwerke. Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management.
- Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (2021): Smart Materials. Online verfügbar unter <https://www.isc.fraunhofer.de/de/arbeitsgebiete/materialien/smart-materials.html>, zuletzt geprüft am 01.02.2021.
- Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung (2019): Foresight Fraunhofer – Was sind die Zukunftsthemen der Angewandten Forschung? Online verfügbar unter <https://www.innovationsforschung.fraunhofer.de/de/presse/foresight-fraunhofer.html>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.
- Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie (2021): Big Data Management und Analytics. Online verfügbar unter <https://www.iuk.fraunhofer.de/de/forschung-entwicklung/technologiefelder/big-data-management-und-analytics.html>, zuletzt geprüft am 01.02.2021.
- Freie Universität Bozen (2020): Family Business Management Platform. Online verfügbar unter <https://www.unibz.it/en/faculties/economics-management/research/family-business-management-platform/>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Fu, M. R.; Kurnat-Thoma, E.; Starkweather, A.; Henderson, W. A.; Cashion, A. K.; Williams, J. K.; Katapodi, M. C.; Reuter-Rice, K.; Hickey, K. T.; Barcelona de Mendoza, V.; Calzone, K.; Conley, Y. P.; Anderson, C. M.; Lyon, D. E.; Weaver, M. T.; Shiao, P. K.; Constantino, R. E.; Wung, S.-F.; Hammer, M. J.; Voss, J. G.; Coleman, B. (2020): Precision health: A nursing perspective. In: International journal of nursing sciences, 7 (1), S. 5–12.
- Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (2021): Mission Innovation Hydrogen Valley Platform. Online verfügbar unter <https://www.h2v.eu/>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.
- Geisel, B.; Lampert, T.; Wurm, S.; Thyen, U. (2017): Demografischer und sozialer Wandel. In: Das Gesundheitswesen, 79 (11), S. 906–909.
- Gianelle, C.; Guzzo, F.; Marinelli, E. (2019): Smart Specialisation evaluation: setting the scene.

- Gianelle, C.; Kleibrink, A. (2015): Monitoring Mechanisms for Smart specialisation Strategies.
- Ginestous, A. (2020): Ecosteer: Die Macher der Data Sharing Economy. Online verfügbar unter <https://noi.bz.it/de/magazine/ecosteer-die-macher-der-data-sharing-economy>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Governo Italiano (Hrsg.) (2020): Piano nazionale di ripresa e resilienza.
- Grohe GmbH (2019): 3D-Druckservice für Industrie und Handwerk. Online verfügbar unter <https://www.groheshop.com/de/extras/3d-druck-1147.html>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Guy, K. (2019): Evaluating Smart Specialisation. Where to Start? Brüssel: DG Regional and Urban Policy. Online verfügbar unter https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20125/272661/Ken_Guy_24Jan.pptx/25451613-7ea6-a95f-787f-dae6ba4814e7?version=1.1&t=1619523820985, zuletzt geprüft am 28.07.2021.
- Guzzo, F.; Gianelle, C. (2021): Assessing Smart Specialisation: Governance. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Hauschild, M. Z.; Rosenbaum, R. K.; Olsen, S. I. (Hrsg.) (2017): Life cycle assessment. Theory and practice. Cham: Springer.
- Hebling, C.; Ragwitz, M.; Fleiter, T.; Groos, U.; Härle, D.; Held, A.; Jahn, M.; Müller, N.; Pfeifer, T.; Plötz, P.; Ranzmeyer, O.; Schaadt, A.; Sensfuß, F.; Smolinka, T.; Wietzel, M. (2019): Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland.
- Hegy, F. B.; Prota, F. (2021): Assessing Smart Specialisation: Monitoring and Evaluation Systems. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Hilbig, C.; Rottmann, O.; Grüttner, A.; Wagner, Anna; Banaschik, V. (2020): smartcity Studie. Chancen für die kommunale Infrastruktur.
- Hippmann, S.; Klingner, R.; Leis, M. (2018): Digitalisierung - Anwendungsfelder und Forschungsziele. In: Digitalisierung. Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft.
- Hollanders, H.; Es-Sadki, Nordine, Merkelbach, Iris (2019): Regional Innovation Scoreboard 2019. Methodology Report. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/35946>, zuletzt geprüft am 10.06.2021.
- Hood, L. (2013): Systems biology and p4 medicine: Past, present, and future. In: Rambam Maimonides medical journal, 4 (2).

- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica (2019): OPEN DATA IN ISTAT. Online verfügbar unter <https://www.istat.it/en/analysis-and-products/open-data-in-istat>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica (Hrsg.) (2020): 2020 SDGs Report. Statistical Information for 2030 Agenda in Italy. Rom.
- Kimpeler, S.; Wydra, S. (2014): Cultural and Creative Industries (CCI) Impact on Economy-wide Innovation. Delft: Eburon Academic Publishers, S. 29–38.
- Knowledge Transfer Project; ISGAN Annex 2; Korea Smart Grid Institute (2019): Smart Grid Case Studies. Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes. Casebook.
- Kofler, I.; Anesi, F.; Bachinger, M.; Marcher, A.; Meier, C.; Pechlaner, H.; & Streifeneder, T. (2018): Regionale Innovationsnetzwerke stärken. Perspektiven für ein wettbewerbsfähiges Südtirol.
- KPMG Security Services GmbH (Hrsg.) (2020): Cyber Security in Österreich 2020. Wien.
- Kroll, H.; Horvat, D.; Copani, G.; van de Velde, E.; Simons, M.; Jäger, A.; PourAbdollahian, G.; Wastyn, A.; Naumanen, M. (2017): Dynamising the Uptake of Advanced Manufacturing Technologies in European Industries. 8 Proposals for Policy Action. Position Paper. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Land Oberösterreich (2019): Automatisiertes Fahren: Magna stellt Teststrecke für DigiTrans zur Verfügung. Testregion DigiTrans. Online verfügbar unter <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/228845.htm>, zuletzt geprüft am 27.07.2021.
- Lavallée, B. (2018): Wireless benötigt ein drahtgebundenes Backbone. Online verfügbar unter <https://www.funkschau.de/markt-trends/wireless-benoetigt-ein-drahtgebundenesbackbone>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Lindner, R.; Daimer, S.; Beckert, B.; Heyen, N.; Koehler, J.; Teufel, B.; Warnke, P.; Wydra, S. (2016): Addressing directionality: Orientation failure and the systems of innovation heuristic. Towards reflexive governance. Karlsruhe.
- Lund, S.; Manyika, J.; Woetzel, J.; Barriball, E.; Krishnan, M.; Alicke, K.; Birshan, M.; George, K.; Smit, S.; Swan, D.; Hutzler, K. (2020): Risk, resilience, and rebalancing in global value chains.
- Ivh-Wirtschaftsverband Handwerk & Dienstleister (2016): Open Innovation Südtirol. Online verfügbar unter <https://www.openinnovation-suedtirol.it/pages/open-innovation-suedtirol>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

- Marinelli, E.; Guzzo, F.; Gianelle, C. (2019): Buidling Smart Specialisation Strategies Monitoring Systems: Evidence from the EU.
- MarketsandMarkets (2019): Plant-based Meat Market by Source, Product, Type, Process And Region - Global Forecast to 2025. Online verfügbar unter <https://www.reportlinker.com/p05779291/Plant-based-Meat-Market-by-Source-Product-Type-Process-And-Region-Global-Forecast-to.html>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.
- Ministero dell'Istruzione - Ministero dell'Università e della Ricerca (2021): Research Italy. The portal of Italian research. Online verfügbar unter <https://www.researchitaly.it/cluster-tecnologici-nazionali/>, zuletzt geprüft am 30.07.2021.
- Ministry for Economic Development; Ministry of Agriculture, Food, Forestry and Tourism; Ministry of Education, University and Research; Ministry of the Environment, Land and Sea; Committee of Italian Regions; Italian Technology Clusters for Green Chemistry SPRING, Agri-Food CLAN, and Bluegrowth BIG; Italian Presidency of Council of Ministers (2019): BIT. Bioeconomy in Italy. A new bioeconomy strategy for a sustainable Italy.
- Morisson, A.; Pattinson, M. (Hrsg.) (2020): Smart Specialisation Strategy (S3). Lille.
- Mosconi, P.; Radrezza, S.; Lettieri, E.; & Santoro, E. (2019): Use of health apps and wearable devices: Survey among italian associations for patient advocacy. In: JMIR mHealth and uHealth, 7 (1).
- Nauwelaers, C. (2020): S3 Monitoring. In: Morisson, A.; Pattinson, M. (Hrsg.): Smart Specialisation Strategy (S3). Lille, S. 17–19.
- NOI Techpark Südtirol/Alto Adige (Hrsg.) (2019): Automotive | Automation. Branchenüberblick Südtirol 2019 - 2020. Bozen.
- Perner, J.; Schmitt, S.; Knippers, J.; & Nodop, C. (2020): Regulatory Sandboxes – Best Practices für die Schweiz. Freiräume für neue Lösungen und digitale Innovation in der Stromversorgung.
- Prota, F. (2019): Evaluation of Smart Specialisation Strategy: Methodological Issues. Brüssel: DG Regional and Urban Policy. Online verfügbar unter https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20125/272661/Prota2018_presentation_def.pdf/ad34ac53-4159-1065-f7f2-8ca94df6e60c?version=1.1&t=1619523814677, zuletzt geprüft am 28.07.2021.
- Przeor, M. (2019): Smart Specialisation: monitoring and evaluation. Brüssel: DG Regional and Urban Policy. Online verfügbar unter <https://s3platform.jrc.ec.eu->

ropa.eu/documents/20125/272661/M%26E%20of%20Smart%20Specialisation.pptx/5c306ce6-91a4-4769-daf8-0ada027a5b67?version=1.1&t=1619523749307, zuletzt geprüft am 28.07.2021.

Psenner, E. (2020): First Creative Industries Report South Tyrol. Online verfügbar unter <https://bia.unibz.it/handle/10863/14555>, zuletzt geprüft am 17.06.2021.

PubliTec (2019): The state-of-the-art of AI in Italy. InMotion. Technologie per La Trasmissione Di Potenza e l'autonomazione. Online verfügbar unter <https://www.publiteconline.it/inmotion/the-state-of-the-art-of-ai-in-italy/>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Rammer, C.; Jäger, A.; Krieger, B.; Lerch, C.; Licht, G.; Peters, B.; Spielkamp, A. (2018): Produktivitätsparadoxon im Maschinenbau. Abschlussbericht: Studie im Auftrag der IMPULS-Stiftung. Fraunhofer ISI.

Rieder, H.; Formayer, H.; Eitzinger, J. (2019): Klimawandel und atmosphärische Prozesse. Umwelt-und Bioressourcenmanagement für eine nachhaltige Zukunftsgestaltung, S. 107.

Saariluoma, P.; Rousi, R. (2020): Emotions and Technoethics. In: Rousi, R.; Leikas, J.; Saariluoma, P. (Hrsg.): Emotions in Technology Design: From Experience to Ethics. Cham: Springer International Publishing, S. 167–189.

Schommer, K.; Bärtsch, P. (2011): Basic medical advice for travelers to high altitudes. In: Deutsches Arzteblatt international, 108 (49), 839-47; quiz 848.

Schuh, G.; Graf, L.; Zeller, P.; Scholz, P.; Studerus, B. (2019): Eine Branche im Umbruch - Den technologischen Wandel in der Automobilindustrie gestalten. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT.

Sennereiverband Südtirol (2019): Die Säulen der Nachhaltigkeit. Ökologische Denkweise für eine gesicherte Zukunft. Südtiroler Milch. Online verfügbar unter <https://www.suedtirolermilch.com/info/die-saeulen-der-nachhaltigkeit>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Shen, Y. (2019): Intelligent Infrastructure, Ubiquitous Mobility, and Smart Libraries Innovati for the Future. In: Data Science Journal, 18 (1).

Sher, D. (2019): The Italian 3D printing companies that you need to know. In our new AM Focus we go exploring additive manufacturing across Europe's boot. Online verfügbar unter <https://www.3dprintingmedia.network/the-italian-3d-printing-companies-that-you-need-to-know/>, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Stanford Medicine (2020): Precision Health. Online verfügbar unter <https://med.stanford.edu/sphere/About/precision-health.html>, zuletzt geprüft am 22.01.2021.

- Sterchele, P.; Brandes, J.; Heilig, J.; Wrede, D.; Kost, C.; Schlegl, T.; Bett, A.; Henning, H.-M. (2020): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem. Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme.
- United Nations (2021): Sustainable Development Goals. Online verfügbar unter <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.
- VDMA (2021): Future Business. Think Tank für den Maschinen- und Anlagenbau. Online verfügbar unter <http://future.vdma.org>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.
- VDMA Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing (Hrsg.) (2018): Technology Scout Additive manufacturing Nr. 2.
- Vereinte Nationen (2021a): Hochwertige Bildung. Ziel 4: Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern. Online verfügbar unter <https://unric.org/de/17ziele/sdg-4/>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.
- Vereinte Nationen (2021b): Ziele für nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter <https://unric.org/de/17ziele/>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.
- Warnke, P.; Cuhls, K.; Schmoch, U.; Daniel, L.; Andreescu, L.; Dragomir, B.; Gheorghiu, R.; Baboschi, C.; Curaj, A.; Parkkinen, M.; Kuusi, O. (2019): 100 radical innovation breakthroughs for the future. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Weber, M.; Sessa, C.; Ricci, A. (2017): New horizons. Future scenarios for research & innovation policies in Europe. Online verfügbar unter <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b2d78a84-3aae-11e7-a08e-01aa75ed71a1>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.
- Wieser, B. (2019): Digitale Gesundheit: Was ändert sich für den Gesundheitsbegriff? In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie, 44 (4), S. 427–449.
- WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (2012): Wirtschaftsprofil Südtirol. Online verfügbar unter <https://docplayer.org/2896517-Wirtschaftsprofil-suedtirol.html>, zuletzt geprüft am 30.07.2021.
- WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2017): Green Economy in Südtirol. Eigenschaften und Bedeutung. Bozen.
- WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2018): Wie steht es um die Digitalisierung in Unternehmen? Die Meinung der Unternehmen. WIFO Bericht 1.18. Bozen.

WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2019a): Fachkräfte gesucht!? Die Sicht der Südtiroler Unternehmen. WIFO Bericht 3.19. Bozen.

WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2019b): Innovation in Südtirol ist... Die Sicht der Stakeholder.

WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2021a): Monatsreport. 06.21.

WIFO Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2021b): RAPPORTO SULLA SITUAZIONE CONGIUNTURALE.

WKO Wirtschaftskammer Österreich; Bundesministerium Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (Hrsg.) (2021): Neunter Österreichischer Kreativwirtschaftsbericht. Schwerpunkt Digitale Transformation 2030. Wien.

World Economic Forum (Hrsg.) (2018): Creative Disruption. The impact of emerging technologies on the creative economy.

11 Impressum

Herausgeber:

Autonome Provinz Bozen – Südtirol – Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen

Hauptautoren:

Ewa Dönitz, Ariane Voglhuber-Slavinsky, Andrea Zenker, Hendrik Hansmeier (Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung ISI)

Mitautoren:

Vito Zingerle, Franz Schöpf, Lavinia Brunelli, Markus Langes, Monika Lintner (Autonome Provinz Bozen – Südtirol – Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen)

Textbeiträge (insbesondere im Rahmen der Ausformulierung der Maßnahmen):

Joana Bastos, Jennifer Berger, Hermann Brugger, Johannes Brunner, Luigi Cavaliere, Roberto Cavaliere, Hubert Hofer, Christian Hoffmann, Manuela Irsara, Vera Leonardelli, Dominik Matt, Vincent Mauroit, Sebastian Mayrgündter, Michael Oberhuber, Patrick Ohnewein, Christine Pfeifer, Peter Pramstaller, Ben Schneider, Wolfram Sparber, Andreas Winkler

Steuerungsgruppe (Supervision):

Martha Gärber, Hubert Hofer, Dominik Matt, Christine Pfeifer, Franz Schöpf, Nikolaus Tribus, Roland Psenner, Vito Zingerle

Insgesamt haben **mehr als 100 Personen aus rund 45 Unternehmen bzw. Institutionen** im Rahmen des Beteiligungsprozesses an der Erarbeitung der Inhalte der vorliegenden Strategie mitgewirkt (vgl. Abbildung 5, Seite 24).