

Roland Benedikter
(Hrsg.)

Technologievision Südtirol 2030

Elemente für die Landes-Technologiezukunft

Roland Benedikter
(Hrsg.)

Technologievision Südtirol 2030

Elemente für die Landes-Technologiezukunft

Inhaltsverzeichnis

10 Vorwort

Franz Schöpf

Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen der Landesverwaltung
der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol

12 Einleitung

Roland Benedikter

Eurac Research Bozen, Center for Advanced Studies und UNESCO-Lehrstuhl für Interdisziplinäre
Zukunftsvorwegnahme und Global-Lokale Transformation, Zukunftskreis des Deutschen Bundes-
ministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

KAPITEL 1

16 **Digitale Transformation, Blockchain, Künstliche Intelligenz, Big Data: Wohin geht die Reise? Welche Zukunft erwartet Südtirols Menschen und Betriebe? Die Politik muss ihre Digitalkompetenz aufrüsten**

Paul Köllensperger, Gert Lanz, Helmuth Renzler (†)

Südtiroler Landtag / Parlament der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol

KAPITEL 2

19 **Voraussetzungen für eine ganzheitliche Technologievision Südtirol: Die drei Bausteine Zukunftstechnologien, soziale Ökosysteme und Wissensökologie miteinander verbinden**

Roland Benedikter

Eurac Research Bozen, Center for Advanced Studies und UNESCO-Lehrstuhl für Interdisziplinäre
Zukunftsvorwegnahme und Global-Lokale Transformation, Zukunftskreis des Deutschen Bundes-
ministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

19 Der idealistische Ausgangspunkt für kommende Innovationswellen:

Befreiungstechnologie

20 Die erste Phase

21 Die zweite Phase

- 23 Wachsende Chancen und Risiken erfordern die umfeldangepasste Integration von Zukunftstechnologien
- 24 Die großen Leitlinien stimmen überein
- 25 Drei Grundbausteine für eine ganzheitliche Strategie
- 25 1. Zukunftstechnologien: Zwischen Zukunft bisheriger Technologien und der Vorbereitung auf neue Technologien in der Zukunft
- 26 *Nicht eine, sondern viele Zukunftstechnologien unterschiedlicher Geschwindigkeit und Anwendungsbreite*
- 27 *Vieldeutige („tiefenambivalente“) Perspektiven: Die Zweischneidigkeit der neuen Techno-Kybernetik*
- 29 *Die Beispiele „radikaler“ Innovation häufen sich*
- 30 *Die fünf großen Transformationen*
- 32 *Systemtechnologien als Systeminstrumente*
- 33 *Datenwirtschaft kann bedingungsloses Grundeinkommen ermöglichen*
- 34 *Immersive Techno-Realitäten und Neue Humantechnologien*
- 35 *Die Folge: Realitäten definieren wird wichtiger*
- 36 *Zukunftstechnologien werden zu Lebens-Umschlagspunkten*
- 37 *Gesellschaftstransformation durch Zukunftstechnologien: Die Europäische Union steht mittendrin – und mit ihr auch Südtirol*
- 41 2. Soziale Ökosysteme
- 42 *Mittel-Technologie*
- 45 *Technik-Ökonomie als Sinnökonomie*
- 45 *Näheres zur Abonnement-Wirtschaft: Ihre Wirkung auf das Gesellschaftssystem könnte bald über ihre bisherigen Grenzen hinausreichen*
- 49 *Die Zusammenführung von Mittel-Technologie, Sinnökonomie und Abonnement-Wirtschaft mit sozialen Ökosystemen schafft Vertrauen in Technologie-Zukünfte*
- 51 3. Wissensökologien
- 53 Die Kernanforderung an eine integrierte Technik-Strategie: Die drei Bausteine verbinden
- 53 Was bringen die kommenden Jahre?

KAPITEL 3

62 **Smart City – Smart Home – Smart Mobility**

Wolfgang Müller-Pietralla

Ehemaliger Direktor Zukunftsforschung und Trendtransfer, Volkswagen AG, und Zukunftskreis des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

KAPITEL 4

66 **Künstliche Intelligenz I**

Giuseppe Stefano Quintarelli

Nettuno Università Telematica Internazionale, Parlament der Republik Italien, und Beratergremium der Vereinten Nationen/CEFACT

KAPITEL 5

68 **Künstliche Intelligenz II**

Federico Giudiceandrea

Microtec, Akademie für Künstliche Intelligenz Brixen und Südtiroler Wirtschaftsring (SWR)

KAPITEL 6

70 **Blockchain**

Marco Vitale

Quadrans Foundation CH/I, Foodchain.it und Blockchain-Strategie-Initiative des Italienischen Ministeriums für Wirtschaftsentwicklung

KAPITEL 7

72 **Data ownership / data trading / privacy**

Elena Pasquali

Ecosteer/NOI-Technologiepark Bozen

KAPITEL 8

77 **Neue Technologien und die Zukunft des Alterns**

Nicola Palmarini

Direktor des UK National Innovation Centre for Ageing NICA, Regierung Großbritanniens und Newcastle University

KAPITEL 9

84 **Zukunftstechnologien im Gesundheitswesen / New Health Technologies: Präzisionsmedizin / Gendermedizin**

Katharina Crepaz

Eurac Research Bozen und Technische Universität München

88 **Mensch-Maschine-Konvergenz. Ethische Überlegungen zur Notwendigkeit techno-humaner Multi-Resilienz**

Karim Fathi

Zukunftskreis des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

95 **Futures literacy (einschließlich Tech literacy)**

Riel Miller

Ehemaliger Direktor Zukunftsforschung und Zukunftsbildung, UNESCO Paris und Norwegian University of Science and Technology NTNU

105 **Leben und Arbeiten in Südtirol 4.0**

Ingrid Kofler

Freie Universität Bozen

109 **Zusammenfassung: Technologievision 2030. Zukunftstechnologien unter den Rahmenbedingungen der zwei Leitstrategien Südtirols: der Forschungs- und Innovationsstrategie für Intelligente Spezialisierung RIS3 und der Nachhaltigkeitsstrategie**

Roland Benedikter

Eurac Research Bozen, Center for Advanced Studies und UNESCO-Lehrstuhl für Interdisziplinäre Zukunftsvorwegnahme und Global-Lokale Transformation, Zukunftskreis des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

110 Die gesellschaftspolitische Grundlage:
Technologiereflexion und Ethik

111 Die kritische EU-Selbstreflexion:
„Ungenutzte Möglichkeiten“

113 12 Punkte für Südtirols Technologiezukunft

113 1. „Vorausschauende Politikgestaltung“ – Predictive policy-making

114 2. Ausbau angewandter Instrumente inter- und trans-disziplinärer Risiko-Antizipation

115 3. Gesamtgesellschaftlicher Dialog

116 4. Koordination mit den Leitstrategien des Landes

- 119 5. *Stärkung des Schnittpunkts Zukunftstechnologie-Nachhaltigkeit: Künstliche Intelligenz für den Planeten*
- 121 6. *Teilhabe an Signalprojekten wie „Zweite Erde“ und „Neuer Planet“ mittels Technologie-Schwerpunktbeteiligungen*
- 122 7. *Fähigkeitenstärkung: Futures Literacy (FL) und allgemeines Zukunftsbildungs-Konzept*
- 123 8. *Methodenstärkung: Anticipatory Innovation Governance (AIG)*
- 124 9. *Kompetenzakquisition im Rechtsbereich: Beispiel neues Feld Datengerechtigkeit*
- 126 10. *Ausbau der Start-up-Finanzierung*
- 126 11. *Talente-Akquisition und Ansiedlung von Nischen-Bereichen*
- 126 12. *Dezentrale Technologie-Räte*
- 128 Der verbindende Grundansatz: „Glokal“ oder „kosmolokal“?
- 129 Kulturelle Perspektiven technologischen Wandels: Die Zukunftstechnologien verändern den Kulturgebrauch rasant
- 131 Die kommenden Jahre: Südtirols Technologiezukunft baut auf gute Voraussetzungen

KAPITEL 14

138 **Ausblick: Handlungsansätze. Praktische Instrumente und Optionen**

Roland Benedikter

Eurac Research Bozen, Center for Advanced Studies und UNESCO-Lehrstuhl für Interdisziplinäre Zukunftsvorwegnahme und Global-Lokale Transformation, Zukunftskreis des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

- 138 Das positiv veränderte Umfeld: EU-Chips-Offensive und mehr
- 139 Südtirols Selbstverortung in der Technologielandschaft ist keine statische, sondern eine dynamische Angelegenheit
- 141 Zeit ist Innovation: Ein ständig neuer Strauß an Zutaten
- 142 Drei Praxisfragen
- 143 1. Allgemeine Grundsätze
- 143 *Innovations-Leitlinien erweitern*
- 145 *Technologische Neuerungen gesellschaftlich einbetten*
- 146 *Projekte zeitverschoben wiederaufgreifen und aus Vergleichserhebungen lernen*
- 148 *Schnittstelle Technologie – Kunst – Ethik*
- 149 *Ethik ist notwendig – doch wie sie konkret in Technologie-Zukünfte einfügen?*
- 151 *Erstbeweger oder Früher Anpasser?*
- 154 *Die Zukunft des Südtiroler Wissenschaftsbereichs unter KI- und Chatbot-Bedingungen*
- 156 *Wir brauchen neue Methoden, Chatbots und KI wissenschaftlich zu prüfen*
- 157 *Südtiroler Gesellschaftspolitiken in entstehende EU-Regelwerke einpassen*
- 158 *Will, kann oder soll Südtirol im Feld der Digitalen Diplomatie tätig werden?*
- 160 *Braucht Südtirol eine eigene trans-territoriale Technologie-Investitionsstrategie?*
- 161 2. Angewandte Praxisinstrumente
- 161 *Rahmenreports*
- 163 *Instrumente und Vorbild-Initiativen*

- 165 *Zukunftskomitee für Parlament und Regierung*
- 166 *Mögliche Maßnahmenpakete: Perspektiven für die Landes-, Städte- und Gemeindeverwaltungen*
- 171 *Weitere verwertungs- und anwendungsorientierte Themenbereiche für die – langfristig ausgerichtete – Diskussion*
- 173 *Entwicklung der Wissenschaftsstützung im Hintergrund („Scientific Backing“)*
- 175 *Strukturveränderung der angewandten Sozialwissenschaft und die neue Wissenschafts-Ethik der Chatbot-Gebräuche*
- 176 *Die Perspektive technologisierter Wissenschaft und Forschung: Zwischen Neuaufstellung und „KI-Anpassung“*
- 178 *Philosophisch-ethische Offensive*
- 179 Ausblick: Zuversicht und kritischer Optimismus sind angesagt
-

193 **Nachwort**

Franz Schöpf

Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen
Landesverwaltung der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol

199 **Anhang 1**

Südtiroler Landtag, Beschlussantrag, Nr. 437/2021

Landtagshearing: Digitale Transformation, Blockchain, Künstliche Intelligenz, Big Data:
Wohin geht die Reise? Welche Zukunft erwartet Menschen und Betriebe? Die Politik muss
ihre Digitalkompetenz aufrüsten.

202 **Anhang 2**

Programm Landtagshearing: „Zukunftstechnologien Südtirol 2030“ (BA 437/21)

204 **Die Autor:innen**

207 **Wissenschaftliches Komitee dieses Buches**

208 **Impressum**

Vorwort

Franz Schöpf

Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen der Landesverwaltung
der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol

Dieses hoch konzentrierte Buch gibt einen spannenden Einblick in die wichtigsten Technologiethemen der Zukunft: einer Zukunft, die unseren Alltag in Südtirol heute schon erobert. Im Haushalt, bei der Arbeit oder auf Reisen sind wir bereits mittendrin im Strom der Veränderung. Zukunftstechnologien begleiten unser Leben, beeinflussen unsere Gewohnheiten und prägen unsere Gemeinschaft. Wir haben die Möglichkeit, über Grenzen hinweg zu kommunizieren, Wissen auszutauschen und die Welt in einem noch nie dagewesenen Ausmaß mittels Daten und Information zu erkunden.

Wir müssen aber auch über den heutigen Stand hinaus weiterdenken. Denn die Art und Weise, wie wir arbeiten, lernen, miteinander interagieren und die Welt um uns erleben, wird sich in den kommenden Jahren weiter grundlegend verändern. Zukunftstechnologien werden unsere Werte von Liberalismus und Freiheit beeinflussen. Es wird nicht nur neue Geschäftsmodelle geben, sondern auch neue Gesellschaftsmodelle werden notwendig sein. Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft werden vor der Herausforderung stehen, die Chancen der technologischen Innovations-Veränderung zu nutzen, ohne dabei das Wohl von Mensch und Umwelt aus dem Blickfeld zu verlieren.

Diese Herausforderung ist nicht völlig neu. Südtirol verdankt seine Stellung als Wirtschafts- und Innovationsstandort mit hoher Lebensqualität seit jeher der Fähigkeit, sich frühzeitig auf neue Herausforderungen und Trends einzustellen. Überall im Land entstehen ständig neue Ideen, Technologien, Produkte und Dienstleistungen. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung nehmen laufend zu und haben im Jahr 2020 erstmals die Marke von knapp einem Prozent des Bruttoinlandsproduktes erreicht (laut ASTAT vom September 2022). Eine zentrale Rolle spielt dabei die kooperative Wertschöpfungskette zwischen heimischen Unternehmen, Start-ups, führenden Forschungseinrichtungen wie Eurac Research und der Freien Universität Bozen sowie die Verfügbarkeit der

notwendigen Forschungsinfrastruktur, wie sie im NOI-Technologiepark Bozen und Bruneck mit seinen über 40 Labors errichtet wurde.

Für eine weiterhin zukunftsfähige Entwicklung des Landes dient die *Forschungs- und Innovations-Strategie für Intelligente Spezialisierung* – RIS3, englisch: *Research and Innovation Smart Specialisation Strategy* – als Wegweiser. Aufbauend auf der Analyse standortspezifischer Stärken, vorhandener Forschungskompetenzen und für Südtirol relevanter Schlüsseltechnologien der kommenden Jahre steckt diese Strategie klare mittelfristige Ziele für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft.

Vor diesem Hintergrund gilt für die kommenden Jahre: Nur durch die gemeinsame, zielgerichtete Anstrengung und ein koordiniertes Handeln aller am Innovationsprozess beteiligten Akteure kann eine „Technologiezukunft Südtirol 2030“ Einzug halten, die Entwicklung und Fortschritt ermöglicht, unsere Lebensqualität verbessert und nachhaltige Lösungen für gesellschaftlich relevante Themen bereitstellt. Die vorliegende Publikation unter Leitung von Roland Benedikter ist ein überaus wertvoller Schritt in diese Richtung.

Einleitung

Roland Benedikter

Eurac Research Bozen, Center for Advanced Studies und UNESCO-Lehrstuhl für Interdisziplinäre Zukunftsvorwegnahme und Global-Lokale Transformation, Zukunftskreis des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die deutsche Bundesregierung 2019–2023

Dieses Büchlein stellt Elemente für den Weg zu einer integrierten und partizipativen Technologievision Südtirols bereit. Es

- beschreibt kurz und allgemein verständlich Bausteine dazu;
- entwirft ein Grundmodell für die mittel- bis langfristige Ausrichtung;
- und verweist auf „beste Praktiken“ verschiedener Kontexte und Länder.

Bei alledem nimmt es eine Landes-Technologiestrategie nicht vorweg, sondern erarbeitet – in offener Weise – Voraussetzungen und Ansätze dafür.

Die vorliegende Studie wurde auf Anregung des Südtiroler Landtags: des Parlaments der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol, als Grundlage für Diskussionen auf wissenschaftlicher Basis erstellt. Sie soll politische Entscheidungen und operative Ausarbeitungen für eine bestmögliche Beteiligungspraxis anregen und informieren. Adressaten sind Entscheidungsträger, Politik und Zivilgesellschaft sowie, langfristig mit am wichtigsten, Jugend und Bürgerschaft im umfassenden Sinn.

Die folgenden Beiträge wurden zum ersten Mal bei einer internationalen Anhörung für die Südtiroler Politik in Bozen vorgebracht. Der Südtiroler Landtag hielt im Februar 2022 auf Initiative der III. Gesetzgebungskommission ein *Hearing* zu jenen neuen Zukunftstechnologien ab, die für das Land in den kommenden Jahren relevant sein können – teilweise auch über bereits bestehende Schwerpunkte hinaus. Ziel war es, durch Beiträge von internationalen Experten und regionalen Sachverständigen einen Überblick über Technologien mit hohem gesellschaftlichem Veränderungspotential zu gewinnen. Weitere Ziele waren die Erkundung des wechselseitigen Bezugs dieser Technologien zueinander und ihrer gebündelten Anwendbarkeit auf das Territorium; ihre möglichen Wirkungen im Landes-Kontext, und zwar sowohl als Kontinuitäts- wie Unter-

brechungsfaktoren; die Steigerung der Technologiekompetenz der politischen, sozialen und zivilen Gestalter; und generell die Intensivierung der Debatte zwischen den politischen Lagern, um innovative Entwicklungsstrategien anzuregen.

Das Ergebnis der Anhörung war – gerade in der Vielfalt der Beiträge – eindeutig. Es ist im Sinne eines partizipativen Entwicklungsprozesses wünschenswert, dass Südtirol in den kommenden Jahren eine erweiterte, in manchen Punkten bisherige Schwerpunktsetzungen ergänzende, langfristig und interdisziplinär ausgerichtete und mit einem institutionell verankerten, sozialwissenschaftlich fundierten Selbstreflexions- und Ethik-Ansatz verbundene Technologievision implementiert, die sich in die heute bereits bestehenden Ansätze eingliedert. Das sollte möglichst noch im – und für den – aktuellen 5. Kondratieff-Zyklus der „intelligenten Technologiesysteme“ geschehen. Dieser Zyklus wird nach Ansicht der meisten Experten um das Jahr 2030 vollends reif und dann gesamtgesellschaftlich wirksam sowie in seinen Instrumenten vernetzt für das Gemeinwohl umsetzbar werden.

Sicher ist aber schon heute: Zukunftstechnologien werden sich laufend vervielfältigen, stärker als bisher in den Alltag eindringen und damit auch die Südtiroler Gesellschaft in den kommenden Jahren stark verändern. Deshalb gilt es, wie die folgenden Seiten zeigen wollen, drei Grundbausteine frühzeitig mit Augenmaß und Weitblick zu verbinden:

1. Zukunftstechnologien,
2. soziale Ökosysteme, und
3. neue Wissensökologien.

Von der Qualität der Verbindung dieser drei Bausteine wird – wie auch in anderen Gesellschaften weltweit – immer mehr an Innovationsfähigkeit, Fortschritt und sozialem Frieden in unserem Land abhängen. Wissenschaft kann dazu Elemente der Orientierung ebenso bereitstellen wie philosophisch-sozialwissenschaftlich und ethisch begründete Technologiereflexion, Technologieantizipation und Technologiebildung (*Tech Literacy*).

Im Ergebnis zeichnete die Landtagsanhörung vom Februar 2022 Elemente für eine mögliche Entwicklungsvision auf, ohne diese Vision selbst auf bestimmte Aspekte einzugrenzen. Daraus eine Strategie zu entwickeln, ist Aufgabe der Politik selbst in Zusammenarbeit mit den Unternehmern, ihren Forschungsabteilungen und Verbänden, Institutionenvertretern des NOI-Technologieparks

und der Landesabteilung für Innovation und Forschung sowie den Wissenschaften und ihrer Experten. Dazu steht zur Zusammenführung verschiedener Entwicklungsstränge die Integrationsmethode der UNESCO-Zukunftsbildung (*Futures Literacy*) als ethischer Reflexionsansatz und Diskussionsplattform bereit. Sie ist am UNESCO-Lehrstuhl von Eurac Research am Center for Advanced Studies in Bozen angesiedelt. Einer der „Väter“ dieser Methode – Riel Miller – ist in diesem Buch vertreten..

Für das vorliegende Buch lieferten die Sprecher des Landtagshearings schriftliche Zusammenfassungen ihrer Beiträge, die nicht vollständig mit ihren mündlichen und medialen Präsentationen übereinstimmen, sondern zum Teil überarbeitete und erweiterte Versionen darstellen. Das Buch, das der Leser in Händen hält, steht für einen verständlichen, sprachlich und inhaltlich voraussetzungslosen Zugang zur Debatte nicht nur für die Politik, sondern auch die Zivilgesellschaft. Damit ist es für jeden Bürger und für die größtmögliche Verbreitung unter allen Bevölkerungsschichten geeignet. Es soll dadurch den Dialog zwischen Politik, Experten und Zivilgesellschaft fördern.

Eine letzte Bemerkung zum Ton der folgenden Darstellungen. Das vorliegende Buch stellt die wichtigsten neuen Zukunftstechnologien ganz bewusst vorwiegend positiv dar, um ihre Chancen für die Landesentwicklung in den Vordergrund zu stellen. Das stimmt mit dem Ansatz der meisten zeitgenössischen Experten sowie globaler Organisationen wie den Vereinten Nationen überein, eine positive Nutzung in den Vordergrund zu stellen, um neue Kräfte freizusetzen und die Jugend mitzunehmen. Ziel ist es, von einem allzu oft von einseitiger Sorge geprägten, apokalyptischen Ton zu einer konstruktiv sorgenden Haltung überzugehen. Der US-Analytiker Peter Leyden hat das 2022 so dargestellt:

„Die Idee [ist], eine positive Geschichte zu erzählen ... Wenn man zu irgendeinem Zeitpunkt in der Geschichte zufällig in eine menschliche Kultur hineingeboren würde, würde man sich eher in unserer als in einer anderen Epoche wiederfinden wollen. Fast jeder weiß, dass wir uns mitten im Übergang zu einer technologisch vernetzten Wirtschaft und Gesellschaft befinden, und dass es sinnvoll ist, alle an Bord zu holen ... Wir befinden uns eindeutig in einer technologisch vernetzten Welt, aber ich würde behaupten, dass wir jetzt in eine solche Gesellschaft übergegangen sind sowohl im Guten wie im Schlechten.“¹

Was bringen die kommenden Jahre?

Zukunftstechnologie kann für unser Land eine Kraft sein, die im Hintergrund dauerhaft an Fortschritt arbeitet und dabei breiten, kapillaren Fortschritt für alle Bereiche erzeugt – vor allem aber Erleichterungen und Gewinne für das tägliche Leben der Bürger:innen. Südtirols Politik hat bereits in der Vergangenheit rechtzeitig Weichen gestellt. Deshalb stehen die Aussichten gut, die bevorstehenden Entwicklungen aufzugreifen und breit für das Land fruchtbar zu machen.

- 1 Stanford Center for Democracy, Development and the Rule of Law, Freeman Spogli Institute: Program on Liberation Technology (2009ff.), <https://cddrl.fsi.stanford.edu/research/libtech>.
- 2 Siehe zum Beispiel Gideon Lichfield: Inside the Race to build the best Quantum Computer on Earth. In: MIT Technology Review, February 26, 2020, <https://www.technologyreview.com/2020/02/26/916744/quantum-computer-race-ibm-google/>.
- 3 Vgl. Teseo la Marca: Künstliche Intelligenz in der Politik: Utopie oder Albtraum? Gespräch mit Roland Benedikter. In: relevant.news, 26.07.2023, <https://www.relevant.news/ki-politik/>.
- 4 Amtsblatt der Europäischen Union: Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung), 4.5.2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=DE>. Siehe dazu auch: Europäische Kommission: Datenschutz in der EU. Datenschutz in der EU: Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), Richtlinie über den Datenschutz bei der Strafverfolgung und sonstige Vorschriften zum Schutz personenbezogener Daten, o.J., https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/data-protection-eu_de; sowie: Deutsches Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Europäische Datenschutz-Grundverordnung, 16.02.2018, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/europaeische-datenschutzgrundverordnung.html>.
- 5 EU Monitor: COM(2020)66 – European Strategy for Data, <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vl6bhq5mueyy>.
- 6 Europäische Kommission: Vorschlag für eine Verordnung des Europäische Parlaments und des Rates über europäische Daten-Governance (Daten-Governance-Gesetz), 25.11.2020, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020PC0767&from=BG>.
- 7 Amtsblatt der Europäischen Union: Charta der Grundrechte der Europäischen Union, 2012/C326/02, 26.10.2012, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:12012P/TXT>.

- 8 Siehe Deutsches Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Studie: Die Zukunft von Wertvorstellungen der Menschen in unserem Land. Berlin, August 2020, https://www.vorausschau.de/SharedDocs/Downloads/vorausschau/de/BMBF_Foresight_Wertestudie_Langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
- 9 Siehe z. B. Roland Benedikter: What Is Intercommunicative Techno-Democracy? Transforming the Social Imaginary by Futures Literacy. Book chapter. In: Andreas Metzner-Szigeth (ed.): On the Interplay of Images, Imaginaries and Imagination in Science Communication. Florence, Casa Editrice Leo S. Olschki 2022, book series: SCIENTIA atque USUS, Volume 3, pp. 269-285, <https://www.olschki.it/libro/9788822268716>.
- 10 Deutsches Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Foresight: Vorausschau – Orientierung für die Welt von morgen, o. J., https://www.vorausschau.de/vorausschau/de/home/home_node.html. Siehe auch BMBF: Foresight als Methode der Strategischen Vorausschau im BMBF, o. J., https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/soziale-innovationen-und-zukunftsanalyse/foresight/foresight-als-methode-der-strategischen-vorausschau-im-bmbf/foresight-als-methode-der-strategischen-vorausschau-im-bmbf_node.html.
- 11 European Strategy and Policy Analysis System (ESPAS): <https://www.espas.eu/>.
- 12 Council of the European Union / Analysis and Research Team (ART): EU Forward Look 2023, Brüssel, Januar 2023, https://www.consilium.europa.eu/media/61563/forward-look-2023-external_final.pdf?utm_source=twitter.com&utm_medium=social&utm_campaign=20230125-art-research-papers-forward-look&utm_content=visual-card.
- 13 Kuniko Urashima: An Overview of the 11th Foresight Survey in Japan. In: Innovation and Development Policy 3 (2021), S. 79-90, <https://doi.org/10.3724/SP.J.2096-5141.2021.0005> und <http://idp-journal.casid.cn/browse/la/202203/P020220331604843759820.pdf>. Siehe auch The European Foresight Monitoring Network: Japanese S + T Foresight 2035. Foresight Brief No. 035, <http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2011/04/EFMN-Brief-No.-35-Japanese-S+T-Foresight-2035.pdf>.
- 14 Riel Miller: The Futures Literacy of UNESCO. In: Skopia – Studi di Futuro, 9 Giugno 2021, <https://www.skopia-anticipation.it/blog/the-futures-literacy-of-unesco-versione-in-lingua-originale/>.
- 15 Anticipatory Action Task Force (AATS): <https://www.anticipation-hub.org/exchange/networks-and-forums/anticipatory-action-task-force-aatf>. Siehe auch Officer of the High Commissioner on Human Rights / Michelle Bachelet: United Nations High-Level Humanitarian Event on Anticipatory Action: A Commitment to Act Before Crises. In: United Nations Human Rights Office, 09 September 2021, <https://www.ohchr.org/en/2021/09/united-nations-high-level-humanitarian-event-anticipatory-action-commitment-act-crises>.
- 16 United Nations Department on Economic and Social Affairs: Strategic planning and foresight, February 2021, https://unpan.un.org/sites/unpan.un.org/files/Strategy%20note%20%20strategic%20foresight%20Mar%202021_1.pdf.
- 17 Olivier Woeffray and Paulo Carvalho: The future isn't what it used to be: Here's how strategic foresight can help. In: World Economic Forum Better Business, February 6, 2023, <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/strategic-intelligence-why-foresight-key-future-readiness/>. Siehe auch World Economic Forum: Global Risk Report 2023, 11 January 2023, <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/digest/>.
- 18 World Bank Group / IEG (Independent Evaluation Group): A Bridge to the Future: Learning from the Past Through Evaluation. IEG Annual Report 2021, <https://ieg.worldbankgroup.org/>

- ieg-annual-report-2021. Siehe auch International Monetary Funds (IMF): How to Implement Strategic Foresight (and Why), January 20, 2022, <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/analytical-notes/2021/English/HTNEA2021010-S001.ashx>.
- 19 OECD Strategic Foresight Unit: Foresight and Anticipatory Governance: Lessons in effective foresight institutionalization. OECD Paris 2021, https://www.oecd.org/strategic-foresight/ourwork/Foresight_and_Anticipatory_Governance.pdf.
 - 20 Siehe dazu die Inhalte der Vorlesungsreihe „The World in 2050“ des UNESCO-Lehrstuhls am Center for Advanced Studies von Eurac Research: <https://www.eurac.edu/en/institutes-centers/center-for-advanced-studies/research-group/unesco-chair/news-events/the-world-in-2050-lecture-series>; sowie dazu im Detail Roland Benedikter: The World in 2050: An Introduction. In: Youtube, March 28, 2023, https://www.youtube.com/watch?v=FRw6st6rPYQ&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fwww.eurac.edu%2F&feature=emb_imp_woyt.
 - 21 Margret Hucko: VW-Zukunftsforscher: „Jedes Fahrzeug wird eine rollende Internetadresse.“ Das Auto der Zukunft kann Gedanken lesen und verrät den Passagieren aktuelle Supermarkt-Angebote. Science Fiction? Nein, das Ergebnis wissenschaftlicher Arbeit aus dem VW-Konzern. In: Der Spiegel, 08.01.2018, <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/vw-zukunftsforscher-jedes-fahrzeug-wird-eine-rollende-internet-adresse-a-1179600.html>.
 - 22 Siehe dazu ausführlich Roland Benedikter: Sustainability and Resilience. Springer International, Cham et. al 2024 (im Druck).
 - 23 Ein Beispiel privater Forschungs-, Weiterbildungs- und Disseminationsexzellenz im Überschneidungsbereich Technologie-Gesellschaft ist der Studiengang Certificate of Advanced Studies (CAS) „Digitale Transformation“ des Instituts für Kommunikation und Führung Ikf in Luzern: <https://www.ikf.ch/de/kurse/cas-digitale-transformation>.
 - 24 Markku Wilenius: Patterns of the Future: Understanding the Next Wave of Global Change. World Scientific Publishers 2017. Siehe dazu auch Markku Wilenius and Sofi Kurki: Surfing the sixth wave. Exploring the next 40 years of global change. Finland Futures Research Centre book 10/2012, University of Turku 2012.
 - 25 Siehe Markku Wilenius: Futures Literacy Skills for this Century. In: Eurac Research Center for Advanced Studies, UNESCO Chair Lecture Series: The World in 2050, June 19, 2023, <https://www.youtube.com/watch?v=Mvr45V2GZ0k&t=1s>.
 - 26 Yuk Hui: Why Cybernetics Now? In: Yuk Hui (ed.): Cybernetics for the 21st Century, Volume 1: Epistemological Reconstruction, Philosophy, Art and Technology Series, Hanart Press 2024, pp. 11-22, <https://hanart.press/wp-content/uploads/2024/02/cybernetics-vol1.pdf>.
 - 27 Australian National University (ANU): School of Cybernetics, <https://cybernetics.anu.edu.au/>.
 - 28 Yuk Hui: Why Cybernetics Now?, a.a.O.
 - 29 Ebda.
 - 30 Autonome Provinz Bozen-Südtirol: Everyday for future, Bozen 2021ff., <https://news.provinz.bz.it/de/everyday-for-future>.
 - 31 Siehe zum Beispiel Random Face Generation: Diese Person existiert nicht, o. J., <https://this-person-does-not-exist.com/de>.
 - 32 Jennifer Caprarella: Studie: Fast 50 Nachrichten-Webseiten sind „KI-generiert“ – und wie man sie erkennt. In: T3N Digital Pioneers, 08.05.2023, <https://t3n.de/news/studie-ki-generiert-news-1551045/>.
 - 33 Siehe Homepage Georges T. Roos: <https://www.kultinno.ch/>.

Zukunftstechnologien im Gesundheitswesen / New Health Technologies: Präzisionsmedizin / Gendermedizin

Katharina Crepaz

Eurac Research Bozen und Technische Universität München

Fragen nach dem Umgang mit Diversität gewinnen heute in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen an Relevanz. Sie bewegen sich dabei im Spannungsfeld zwischen Kohäsion und Differenzierung. Das spiegelt sich auch im Gesundheitsbereich wider. Präzisionsmedizin ermöglicht individuelle Behandlungsmöglichkeiten für Patient:innen. Der gesundheitswissenschaftliche Blick auf Gendermedizin als Präzisionsmedizinisches Forschungsfeld muss in Verbindung mit den durch New Health Technologies gebotenen Entwicklungsmöglichkeiten erfolgen. Der technologische Fortschritt ermöglicht sowohl präzisere und individualisiertere Herangehensweisen aus medizinischer Sicht, als auch ein größeres Maß an Partizipation und Repräsentation für Patient:innen.

Zunächst muss der Begriff der *Präzisionsmedizin* erklärt werden. Die Präzisionsmedizin zielt darauf ab, mittels neuer Technologien wie Künstlicher Intelligenz, data learning und Datenintegration möglichst individuelle Behandlungsmöglichkeiten zu finden, und so die bestmöglich angepasste medizinische Versorgung gewährleisten zu können. Menschen sind auch als Patient:innen verschieden. Sie verfügen über eine einmalige, individuelle Gen-Sequenz. Die in derselben gespeicherten Informationen tragen wir einerseits von Geburt an mit uns. Andererseits unterliegt unsere DNA im Lauf des Lebens Veränderungen, die durch exogene Faktoren, oder durch den Lebensstil bedingte Einflüsse hervorgerufen werden. Patient:innen haben somit unterschiedliche Dispositionen für Krankheiten, die traditionell ausgerichtete Ansätze im öffentlichen Gesundheitsbereich nicht in ihrer Vielfalt erfassen können. Zentral ist dabei, dass die Präzisionsmedizin sich nicht nur auf die individuelle Ebene

konzentriert, sondern einen systemischen Ansatz verfolgt – vom individuellen bis zum gesamtgesellschaftlichen Niveau. Neben einer individuellen Analyse der genetischen Charakteristika von Patient:innen kommt auch dem Umfeld, den sogenannten sozialen Determinanten von Gesundheit, eine zentrale Rolle zu.

Die Präzisionsmedizin wird durch die „4Ps“ charakterisiert: *prädiktiv, präventiv, personalisiert, partizipativ*. *Prädiktiv* bedeutet, durch genetische Analysen und Prädispositionen vorhersagen zu können, für welche Erkrankungen jemand besonders anfällig sein könnte. *Präventiv* bedeutet, bereits frühzeitig Gegenmaßnahmen zur Krankheitsprävention zu setzen, und so möglichst zu verhindern, dass es überhaupt zu einer Erkrankung kommt. *Personalisiert* bezieht sich auf die oben schon erwähnten individuellen Gesundheitsfaktoren, aber auch auf ein Verhältnis auf Augenhöhe zwischen Ärzt:innen und Patient:innen. *Partizipativ* stellt die Teilhabe der Patient:innen in den Mittelpunkt, die nicht mehr nur passiv Behandlung erfahren, sondern als Expert:innen in eigener Sache – u. a. durch die Nutzung neuer Technologien wie Handy-Apps – eine zentrale Rolle in der Bewahrung und Wiederherstellung der eigenen Gesundheit einnehmen können. Laut Leroy Hood, der das 4-P-Konzept geprägt hat, ist eine sozialwissenschaftlich-interdisziplinäre Perspektive auf Gesundheit unerlässlich; diese folgt auch aus der WHO-Definition, die Gesundheit als „ein[en] Zustand vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur als das Freisein von Krankheit oder Gebrechen“ betrachtet.

Die *Gendermedizin* kann exemplarisch als ein Feld technologisch weit entwickelter präzisionsmedizinischer Trends angesehen werden. Die Gendermedizin beschäftigt sich mit allen Bereichen der Gesundheit, in denen das Geschlecht (sowohl biologisch als auch sozial) eine Rolle spielt, bzw. wo geschlechtsspezifische Unterschiede auftreten. Auch hier sind der systemische Ansatz und die Einbettung in umfeldorientierte Vorgehensweisen von großer Bedeutung. In der Medizin gilt, etwa was die Erprobung der Wirksamkeit von Medikamenten und die Kategorisierung typischer Symptomaten für Erkrankungen betrifft, weiterhin der Mann als „Normalfall“. Studien zum Einfluss von Wirkstoffen auf Frauen fehlen häufig. Dieser „Gender Data Gap“ hat zur Folge, dass bei Frauen anders ausfallende Krankheitssymptome häufig nicht richtig zugeordnet werden können bzw. dass es zu Fehldosierungen kommt. Da Künstliche Intelligenz aus bestehenden Datensätzen lernt, besteht die Gefahr, dass sich dieser Datenmangel bzw. eine gewisse Vorurteilsstruktur auch in der digitalen Medizin fort schreibt. Künstliche Intelligenz wird u. a. dazu benutzt, um Rönt-

Anhang 1

Südtiroler Landtag
Beschlussantrag
Nr. 437/2021

**Landtagshearing: Digitale Transformation, Blockchain,
Künstliche Intelligenz, Big Data: Wohin geht die Reise? Welche
Zukunft erwartet Menschen und Betriebe? Die Politik muss ihre
Digitalkompetenz aufrüsten.**

Durchgeführt: 08.02.2022

Die Schlagworte sind in aller Munde: Digitale Transformation, Blockchain Technologie, digitale Währungen, cognitive computing, self-learning machines. Diese Technologien werden nicht nur unsere Arbeitswelt, in der Privatwirtschaft wie im öffentlichen Sektor, in einigen Bereichen revolutionieren. Nein, sie werden auch unser Leben, das soziale Gefüge und die soziale Marktwirtschaft, so wie wir sie heute kennen, als Paradigma der westlichen Welfare-Staaten nachhaltig verändern. Wie jede Veränderung birgt auch dieser Prozess Chancen und Risiken. Und weil diese Veränderung disruptiv sein wird, erfordert sie, heute schon die Weichen für morgen zu stellen.

Umso mehr verwundert es, wie wenig davon in der politischen Diskussion zu vernehmen ist, aber auch wie wenig die Südtiroler Gesellschaft und Betriebe offenbar davon wahrnehmen zu scheinen. Klar – es handelt sich um einen globalen Megatrend, der von Südtirol aus nicht gesteuert werden kann. Aber er wird Südtirol betreffen. Laut Gartner Consulting wird die Ära der intelligenten Maschinen die disruptivste Veränderung in der Geschichte der IT sein. Mehr noch als es das Internet war. In dieser neuen Ära werden bahnbrechende Technologien wie die Interaktion mit Maschinen in natürlicher Sprache sowie eigenständiges Denken und Lernen von Algorithmen eine neue Generation von Computern hervorbringen, die auf natürliche Weise lernen, denken und mit Menschen interagieren können. Vorausschauende Unternehmen setzen bereits auf die enormen Möglichkeiten, die *cognitive computing* mit sich

bringt, denn sie sehen in der frühzeitigen Einführung dieser Technologien den Schlüssel, um in ihren Märkten führend zu werden. In Bezug auf intelligente Systeme, die unstrukturierte Daten ohne menschliches Zutun verstehen, daraus schlussfolgern und laufend dazulernen, ist die Zukunft bereits da. Cognitive Computing-Technologien können schon jetzt die Entscheidungsfindung unterstützen und Menschen bei der Lösung komplexer Probleme helfen. In der Wirtschaft wie in der Sanität.

Die Blockchain Technologie stellt ebenso eine Revolution dar, welche die heute etablierten Technologien grundlegend verändern wird – vor allem in Sachen Management von komplexen Prozessen und Aufbewahrung von Informationen. Die Blockchain ist bereits heute drauf und dran, die Finanzwelt zu revolutionieren, und mit *smart contracts* völlig fälschungssicher weltweit Transaktionen durchzuführen – ohne jegliche zentralen Kontrollstellen. Denn die Verwaltung der dynamischen Entwicklung von Daten ist in Systemen, die auf Blockchain basieren, nicht zentralisiert und geschlossen, sondern dezentral und transparent, offen für alle. Die Anwendungsbereiche dieser Technologie sind sehr vielfältig. So könnte die Blockchain z. B. die digitale Patientenakte verwalten und den Ärzten ermöglichen, sicher und schnell Informationen über Patienten auszutauschen. Sie bietet sich geradezu ideal für einen europäischen *Green Pass* an.

All dies wird dazu führen, dass zahlreiche Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor durch extrem leistungsfähige Technologien ersetzt werden, in einigen Sektoren wohl sogar der Großteil. Dies bei jedoch steigender Wirtschaftsleistung. In anderen Sektoren hingegen werden völlig neue Arbeitsmodelle Einzug halten.

Diese Entwicklung wird zu einer Herausforderung auch für die politischen Entscheidungsträger in den Regierungen und die gewählten Vertreter in den legislativen Organen. Zaghafte beginnen erste Diskussionen über bedingungslose Grundeinkommen in Zusammenhang mit der Umwälzung der Arbeitswelt – ebenso ethische Diskussionen über selbstlernende Algorithmen im Gesundheitswesen und in selbstfahrenden Autos. Die diskutierten Szenarien gehen von Schwarzmalerei bis Träumerei.

Bereits heute widmen sich Politik und fortschrittliche Unternehmen dem ökonomischen Wandel, der mit dem Label „Industrie 4.0“ bezeichnet wird. Denn Volkswirtschaften mit einem höheren Anteil digitaler Geschäftsmodelle und Infrastruktur haben heute schon einen Einkommensvorteil. Allerdings haben weder die Politik noch die Unternehmen für die digitale Transformation bislang weder

**Bibliografische Information
der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
abrufbar: <http://dnb.d-nb.de>

1. Auflage 2025

© Athesia Buch GmbH, Bozen

Weinbergweg 7

I-39100 Bozen

buchverlag@athesia.it

Design & Layout: Athesia-Tappeiner Verlag

Druck: LegoDigit S.r.l., Lavis

Gesamtkatalog unter

www.athesia-tappeiner.com

ISBN 978-88-6839-795-1

ISBN 978-88-6839-845-3 (e-Book)



Welche Zukunftstechnologien werden Südtirol in den kommenden Jahren prägen? Und wie können sie bestmöglich zum Wohl von Bürgern und territorialer Gemeinschaft eingesetzt werden?

Diese Fragen bilden den Hintergrund für eine Landes-Technologievision. Für sie werden in diesem Buch leicht zugänglich, allgemein verständlich und auf wissenschaftlicher Grundlage Elemente bereitgestellt.

Die Autorinnen und Autoren zeigen Ansätze und Optionen für Südtirols Technikzukunft in einer gesamtgesellschaftlichen und offenen Entwicklungsperspektive auf.

STIMMEN ZUM BUCH

„Ein fesselnder Blick in die Zukunft. Er zeigt, wie Technologie, Gesellschaft und Wissen gemeinsam unsere Welt formen werden.“

Christian Steurer, Leiter Eurac TerraXCube, NOI-Technologiepark Bozen

„Das Buch erklärt die Entwicklung, die vor uns liegt – spannend und allgemeinverständlich!“

Prof. Dr. Martina Schraudner, Wissenschaftliche Leiterin des Fraunhofer Centers for Responsible Research and Innovation, Professorin für Gender und Diversity in der Technik und Produktentwicklung, Technische Universität Berlin

„Eine hervorragend lesbare Einführung – für alle. Das Buch beschreibt die Zukunftssachsen, die Südtirol verändern.“

Dr. Johannes Brunner, Leiter Technologietransfer Automotive / Automation, NOI-Technologiepark Bozen und Bruneck

ISBN 978-88-6839-795-1



9 788868 397951

athesia-tappeiner.com

25 € (I/D/A)