



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

**DIE TECHNOLOGIEBEAUFTRAGTE
DER MINISTERIN**

Impulspapier

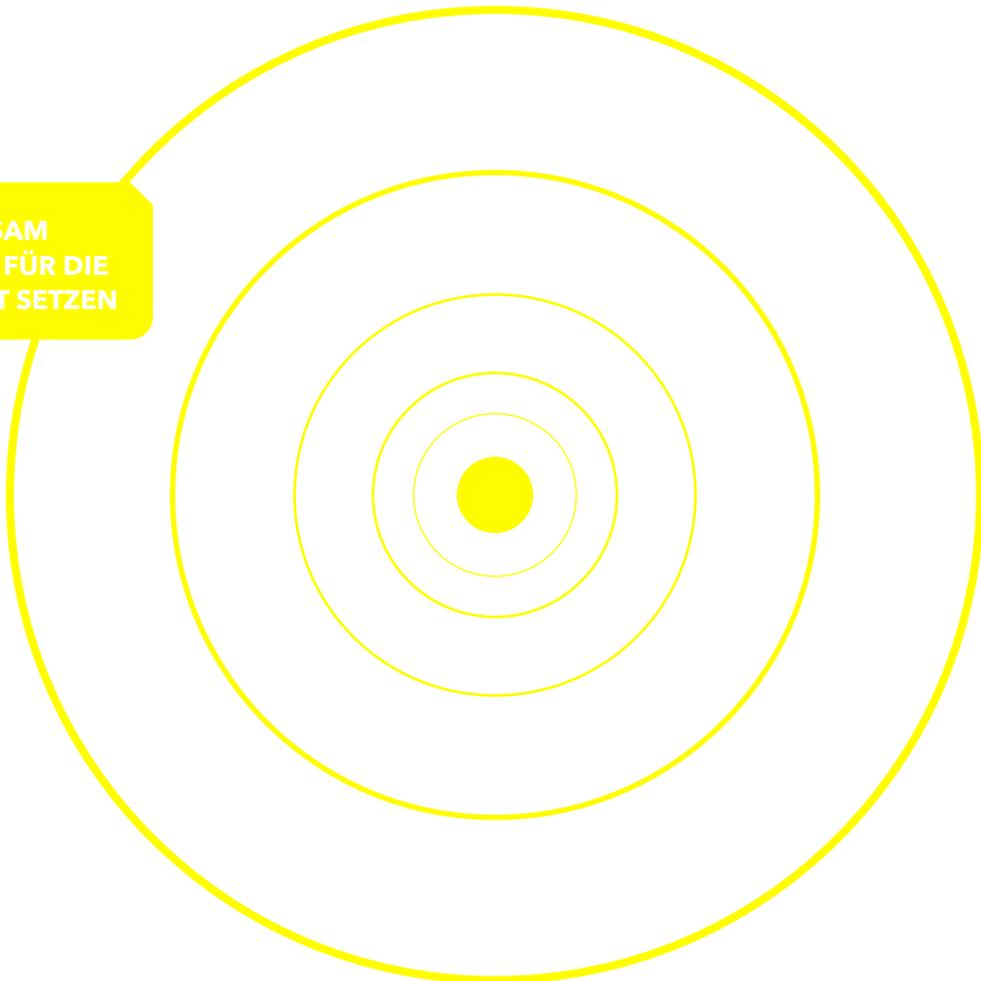
ZUKUNFT DER WERTSCHÖPFUNG BADEN-WÜRTTEMBERG



INHALTSVERZEICHNIS

	Vorbemerkung	5
01	EINLEITUNG	6
02	ZUKUNFTSBILDER FÜR DIE WERTSCHÖPFUNG IN BADEN-WÜRTEMBERG IM JAHR 2035	10
2.1	Mobilität und Transport	13
2.2	Gesundheit und Leben	14
2.3	Materialien und Ressourcen	17
2.4	Maschinenbau und Robotik	18
2.5	Cyber und Service	21
03	HANDLUNGSFELDER FÜR DIE ZUKUNFT DER WERTSCHÖPFUNG IN BADEN-WÜRTEMBERG	22
3.1	Erfindungs- und Gründungsgeist als Innovationstreiber	24
3.2	Mensch – Technologie – Unternehmen	25
3.3	Datenbasierte Geschäftsmodelle als Wertschöpfungskatalysator	26
3.4	Resilienz als Schlüssel für stabile Wertschöpfungssysteme	27
04	FAZIT UND AUSBLICK	28
4.1	Das Innovationsökosystem Baden-Württemberg	30
4.2	Strategische Vorausschau als Basis für Innovation	31
4.3	Ausblick zur Weiterentwicklung der Innovationsstrategie Baden-Württemberg	33
	Impressum	34

**GEMEINSAM
IMPULSE FÜR DIE
ZUKUNFT SETZEN**



VORBEMERKUNG

Das vorliegende Impulspapier skizziert einen unabhängigen, wissenschaftlich fundierten Möglichkeitsraum für die Zukunft der Wertschöpfung in Baden-Württemberg. Damit bietet es eine Diskussionsgrundlage für den innovations- und wirtschaftspolitischen Diskurs über die Weiterentwicklung und Fortschreibung der Innovationsstrategie des Landes Baden-Württemberg. Die Technologiebeauftragte verfolgt damit zwei Ziele:

Als erstes Ziel geht es um Impulse für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Baden-Württembergs sowie den Erhalt der technologischen und wirtschaftlichen Spitzenpositionen der Unternehmen im Südwesten. Der hierzu ausgearbeitete Möglichkeitsraum umfasst:

- **Zukunftsbilder** (Wie entwickelt sich die Wertschöpfung in ausgewählten Bereichen bis 2035?) sowie
- **Handlungsfelder** (Wie kann sich den Zukunftsbildern angenähert bzw. wie können einzelne Aspekte erreicht werden?).

Die fünf Zukunftsbilder in Kapitel 2 bauen auf einer vorangegangenen Studie „Zukunftswirtschaft Baden-Württemberg“ auf, die im Jahr 2022 für das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg durchgeführt wurde. Ergebnisse dieser Studie wurden im Kontext „Zukunft der Wertschöpfung 2035“ in fünf Zukunftsbildern weiterentwickelt. In einem Backcasting-Ansatz wurden vier Handlungsfelder (Kapitel 3) abgeleitet, welche inhaltliche und strukturelle Leitplanken darstellen, um eine Entwicklung hin zu den Zukunftsbildern einzuleiten und zu unter-

stützen. Sie enthalten keine konkreten Maßnahmen oder Politikansätze, sondern spannen vielmehr einen Handlungsraum für die zukünftige Entwicklung und Ausgestaltung von innovations- und wirtschaftspolitischen Maßnahmen auf.

Das zweite Ziel dieses Impulspapiers ist die Schaffung eines Verständnisses zum Innovationsökosystem Baden-Württembergs sowie die Institutionalisierung eines fortlaufenden strategischen Vorausschauprozesses (Foresight) für das Land. Dieser soll zukünftig dazu dienen, das Innovationsökosystem Baden-Württemberg regelmäßig zu überprüfen, anzupassen und neu auszurichten. Daher werden in Kapitel 4 Vorschläge unterbreitet, wie das Innovationsökosystem in Baden-Württemberg inhaltlich und strukturell weiterentwickelt werden kann und wie sich die strategische Vorausschau bei den verschiedenen Innovations- und Wirtschaftsakteuren im Land dauerhaft etablieren lässt.

Zusammen soll der im Impulspapier vorgestellte Möglichkeitsraum bestehend aus Zukunftsbildern und Handlungsfeldern und den sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen zum Innovationsökosystem und zur strategischen Vorausschau die Landesregierung dabei unterstützen, evidenzbasierte Entscheidungen zu treffen und gezielte innovations- und wirtschaftspolitische Maßnahmen auf den Weg zu bringen.

01 **EINLEITUNG**

STATUS QUO: TRADITIONELLE STÄRKEN UND NEUE HERAUSFORDERUNGEN

Der Südwesten Deutschlands ist geprägt von einem besonderen Erfindergeist, einer tief verwurzelten Mittelstandskultur und einem ausgeprägten Unternehmertum. Bedeutsame Erfindungen, wie beispielsweise die Brennstoffzelle oder das Automobil, stammen aus Baden-Württemberg. Hidden Champions, die weltweit Technologie- und Marktführer sind, prägen das Land.¹ Diese traditionellen Stärken machen Baden-Württemberg zu einer der innovativsten Regionen weltweit.² Die derzeitige Wertschöpfung im Land wird in weiten Teilen durch wissens- und technologieintensive Unternehmen, einer exportstarken Industrie- und Dienstleistungsbranche³ sowie einem im hohen Maße wettbewerbsfähigen Mittelstand getrieben. All diese Faktoren haben in der Vergangenheit zu einem vergleichsweise hohen Wohlstandsniveau im Südwesten beigetragen.⁴

Allerdings sind diese Gewissheiten nicht länger selbstverständlich. Klimatische, politische, strukturelle und technologische Veränderungen fordern etablierte Stärken, bestehende Strukturen und Strategien heraus. Klimawandel, Energieknappheit, Lieferengpässe, disruptive Technologien insbesondere im Bereich der digitalen Technologien, demografischer Wandel sowie globale politische und wirtschaftliche Verschiebungen sorgen dafür, dass ein „Weiter so“ nicht mehr funktioniert. Innovativen Technologien und neuen Wertschöpfungsmodellen kommt bei diesen anstehenden Transformationen eine

besondere Bedeutung zu. Bei diesen liegen Baden-Württemberg und Deutschland im internationalen Vergleich allerdings nicht auf den vordersten Plätzen.⁵ Weiterhin ist der Anteil der forschenden Unternehmen seit Jahren rückläufig – nicht nur bei mittelständischen Unternehmen, sondern auch insgesamt.⁶ Hinzu kommt: Klimawandel und Transformation erfordern nicht nur radikale Innovationen, sondern auch Schnelligkeit und Anpassungsfähigkeit. Dafür ist das deutsche Innovationsmodell, das seit jeher auf Gründlichkeit und vorsichtigem Fortschritt beruht, nicht gut aufgestellt.

Die „neue“ digitale Wirtschaft verändert etablierte Geschäftsmodelle und gewachsene Wertschöpfungsstrukturen in traditionellen Industrien durch Datenräume und Plattformtechnologien. Hinzu kommen neue Schlüsseltechnologien wie generative Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologien oder neue Energie- und Antriebskonzepte, welche bestehende Branchenstrukturen infrage stellen. Außerdem zeichnet sich ein wachsender Fach- und Arbeitskräftemangel ab, der Baden-Württemberg mit seinen technologieorientierten Unternehmen besonders tangiert. Zudem stellt sich die Frage, wie Baden-Württemberg mit Blick auf die Industrie- und Förderpolitik anderer führender Industriestaaten reagieren kann, um als Standort weiter global wettbewerbsfähig zu bleiben.

¹ Simon, H. (2012). Hidden Champions - Aufbruch nach Globalia. Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer. Campus Verlag, 2012.

² Boockmann, B. et al. (2017). Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandorts Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich. Hrsg. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg. Online: https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Dateien_Downloads/Wirtschaftsstandort/Abschlussbericht_Strukturanalyse_final.pdf (Abgerufen: 02.02.2024)

³ Koch, A. et al. (2017). Die Bedeutung der industrienahen Dienstleistungen in Baden-Württemberg unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung. Hrsg. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg. Online: https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Dateien_Downloads/Foerderprogramme/20190117_Endbericht_IndDLBW_final.pdf (Abgerufen: 02.02.2024)

⁴ Bauer, W. et al (2018). Vorfahrt für Innovation – Wie Baden-Württemberg seine Spitzenposition behaupten kann. Innovationspolitische Impulse des Beauftragten für Technologie der Landesregierung von Baden-Württemberg. Hrsg. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg. Online: https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Publikationen/Innovation/Vorfahrt_fuer_Innovationen.pdf (Abgerufen: 02.02.2024)

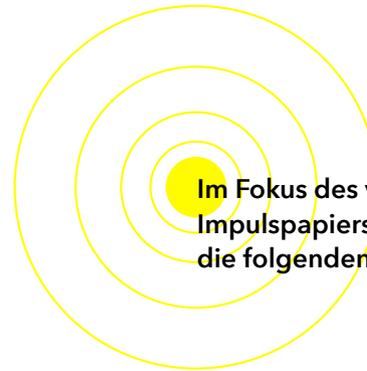
⁵ EFI - Expertenkommission Forschung und Innovation (2023). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2022. Berlin: EFI.

⁶ Ebenda.

LEITFRAGEN FÜR DIE ZUKUNFT DER WERTSCHÖPFUNG IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Die Unternehmen und Menschen in Baden-Württemberg sind durch die aktuelle Situation mit sich überlagernden Krisen stark belastet und verunsichert. Es besteht die Gefahr von Unternehmensschließungen, -verlagerungen oder ausbleibenden Investitionen in Forschung und Innovation. Zentrales Ziel der Innovations- und Wirtschaftspolitik muss es daher sein, wirkungsvolle Anreize für die Weiterführung und den Ausbau von Forschungs- und Innovationsaktivitäten sowie für die Gründung neuer innovativer Unternehmen zu setzen. Zugleich verhindern und verlangsamen bestehende Regularien sowie lange Verwaltungsverfahren Innovationsprozesse.

Für Baden-Württemberg gilt es im Zuge dieser Herausforderungen nicht nur die Wertschöpfung unter dem Gesichtspunkt der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Nachhaltigkeit am heimischen Standort zu sichern, sondern auch seine Rolle in Deutschland, der EU und der Welt innovations- und wirtschaftspolitisch neu auszurichten. Dabei können Zukunftsbilder, welche mögliche Zukünfte der Wertschöpfung in Baden-Württemberg skizzieren, und daraus ableitend Handlungsfelder, welche potenzielle Gestaltungsoptionen zur Erreichung der zukünftigen Wertschöpfungspotenziale Baden-Württembergs aufzeigen, unterstützen.



Im Fokus des vorliegenden Impulspapiers stehen daher die folgenden Leitfragen:

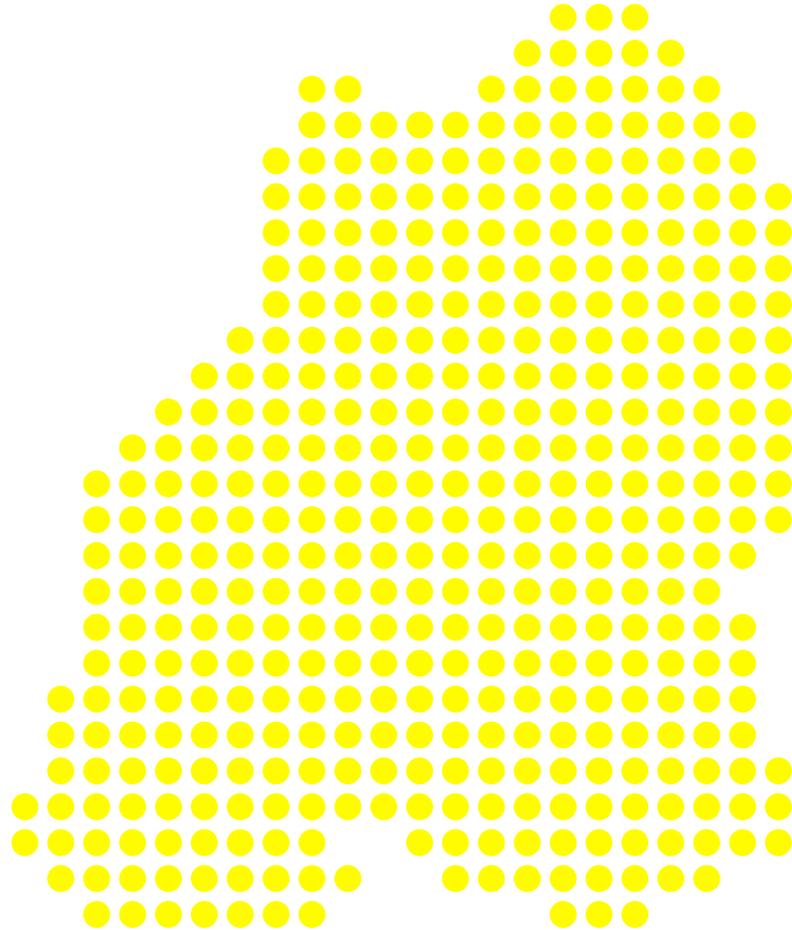
Wie können Zukunftsbilder für die Wertschöpfung Baden-Württembergs im Jahr 2035 aussehen?

Welches sind zentrale Handlungsfelder für Baden-Württemberg, um die Zukunft der Wertschöpfung konkret zu gestalten und einzuleiten?

Welche innovations- und wirtschaftspolitischen Impulse leiten sich hieraus für Baden-Württemberg ab?

Um Impulse für eine weiterführende Diskussionsbasis zu innovations- und wirtschaftspolitischen Maßnahmen zu entwickeln, sollen dabei zwei Punkte besonders berücksichtigt werden:

- 1.** Innovations- und Wirtschaftsakteure Baden-Württembergs müssen sich noch stärker vernetzen und der Aufbau von Kooperationen innerhalb des Landes sollte vorangetrieben werden. Dazu soll Baden-Württemberg als eigenständiges Innovationsökosystem geprägt und gestärkt werden, um auch über die Landesgrenzen hinaus innovations- und wirtschaftspolitische Impulse zu setzen und sich gleichzeitig als System im System der Bundes- und europäischen Innovationsökosysteme zu sehen.
- 2.** Strategische Vorausschau (Foresight) soll in Politik und Wirtschaft institutionalisiert werden. Sie ermöglicht es, Zukunftsentwicklungen unter Berücksichtigung globaler und regionaler Perspektiven aufzuzeigen, woraus sich für Innovations- und Wirtschaftsakteure Chancen frühzeitig ableiten und aufkommende Herausforderungen erkennen lassen.



02

**ZUKUNFTSBILDER
FÜR DIE WERTSCHÖPFUNG
IN BADEN-WÜRTTEMBERG
IM JAHR 2035**

Im Rahmen einer für das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg durchgeführten Studie im Jahr 2022 wurden fünf „ZukunftsWirtschaftsWelten“ erarbeitet.⁷ Für das vorliegende Impulspapier wurden diese aufgegriffen und unter Hinzunahme aktueller Studien und Veröffentlichungen zu Zukunftsbildern weiterentwickelt. Diese wurden mit Expertinnen und Experten in Gesprächen und einem Workshop getestet und validiert. Die Zukunftsbilder nehmen einen Zeithorizont bis zum Jahr 2035 in den Blick und sind so angelegt, dass sie einerseits für sich selbst stehen, andererseits aber auch fließende Übergänge zu anderen Zukunftsbildern existieren. Dementsprechend lassen sich die Zukunftsbilder im Sinne einer Gesamtschau für die Zukunft der Wertschöpfung Baden-Württembergs verstehen. Im Folgenden werden die fünf Zukunftsbilder durch ein mithilfe von generativer KI (DALL-E) erstelltes Bild vorgestellt und inhaltlich beschrieben. Dabei sind sie weder vollständig noch überschneidungsfrei, sondern stellen ein mögliches Zukunftsszenario dar.

⁷ Fraunhofer ISI (2023). Zukunfts-Wirtschaft Baden-Württemberg. Fraunhofer IAO & Fraunhofer ISI. Auftraggeber: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg. Online: <https://www.isi.fraunhofer.de/en/competence-center/foresight/projekte/zukunfts-wirtschaft-baden-wuerttemberg.html> (Abgerufen: 02.02.2024)



Abb. 1: Durch generative KI generiertes Zukunftsbild „Mobilität und Transport im Jahr 2035 in Baden-Württemberg“

2.1 MOBILITÄT UND TRANSPORT

Im Jahr 2035 ist Baden-Württemberg Vorreiter im Bereich nachhaltiger und intelligenter Mobilität. Die Region ist ein Musterbeispiel für ressourcenschonende, vernetzte und datenbasierte Fortbewegung, welche auf innovativen Technologien und Geschäftsmodellen basiert. Durch eine agile Politik, Reallabore und enge Kooperationen zwischen Wissenschaft, etablierten Unternehmen und Start-ups hat sich das Land zu einem Leuchtturm für schnell wachsende junge Unternehmen im Mobilitäts- und Transportsektor entwickelt.

Unternehmen im Land haben ihre Logistikprozesse optimiert und auf resiliente Lieferketten und Transportmittel umgestellt, um widerstandsfähiger gegen externe Einflüsse zu sein. Logistiktransporte über die Schiene haben eine Renaissance erlebt, getrieben durch die Digitalisierung des Schienenverkehrs und innovative Antriebstechnologien. Gleichzeitig wurde die Straßeninfrastruktur weiter ausgebaut und in Terminals für kombinierte Verkehrskonzepte investiert. Sie dienen als Bindeglied zwischen Wasser-, Schienen- und Straßenverkehr, ermöglichen schnelle und zuverlässige Transporte, und haben dazu beigetragen, die Verkehrsinfrastruktur im Land zu einer der modernsten Europas zu machen.

Neben dem Innovationscampus Mobilität hat der Innovationscampus Luft- und Raumfahrt das Innovationsökosystem Mobilität und Transport entscheidend vorangetrieben. Die Integration neuer Geoinformationssysteme, Echtzeitdaten und präzise Standortinformationen verbessern die Effizienz der Logistik und tragen zur Reduktion von Emissionen bei. Technologien aus der Luft- und

Raumfahrt sowie Quantentechnologien sind zentral für neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Soziale und ökologische Standards können nach dem europäischen Wertsystem umgesetzt und nachgehalten werden.

Im städtischen und ländlichen Raum setzt Air Mobility erste Impulse zur Revolution der Fortbewegung, wovon insbesondere der ländliche Raum durch eine verbesserte Infrastrukturanbindung profitiert. Kurze Luftwege, kombiniert mit umweltfreundlichen Antriebskonzepten, bieten eine effiziente Möglichkeit, Menschen und Güter innerhalb von Städten zu transportieren und verbessern die Anbindung des ländlichen Raums an die wirtschaftlichen Ballungszentren. Dadurch wird die Verkehrssituation verbessert und zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beigetragen.

Heimische daten- und plattformbasierte Geschäftsmodellanbieter haben sich am Markt behauptet und sind federführend bezüglich hybrider Wertschöpfungssysteme. Im Südwesten gehört der weitreichende Einsatz von Cobots sowie Extended-Reality-Anwendungen (XR) auf Basis von KI zum Branchenstandard und ist aus der inner- und überbetrieblichen Logistik nicht mehr wegzudenken.

Die erfolgreiche Bewältigung von Herausforderungen hat die Region als führenden Akteur in der Mobilitäts- und Logistikwelt etabliert und die getroffenen Maßnahmen tragen entscheidend zu einer zukunftsfähigen, nachhaltigen und resilienten Verkehrsinfrastruktur bei.

2.2 GESUNDHEIT UND LEBEN

Im Jahr 2035 kommen zahlreiche medizin- und biotechnische Innovationen aus Baden-Württemberg. Die Medizintechnik- und Gesundheitswirtschaft fungiert als maßgeblicher Innovationstreiber für eine Vielzahl anderer Branchen. Das Gesundheitswesen im Land ist durch einen institutionalisierten und agilen Foresight-Prozess auf potenzielle Störereignisse, wie den Umgang mit Pandemien, vorbereitet und hat seine Resilienz gegenüber Krisen erhöht.

Kognitive Robotik hat das Gesundheitswesen revolutioniert und der Gesundheitssektor hat sich zu einem wichtigen Bestandteil im Innovationsökosystem Baden-Württemberg entwickelt. Datenbasierte Geschäftsmodelle unterstützen diese Entwicklung und führen zu neuen Wertschöpfungspotenzialen im Gesundheitsbereich. Verlässliche Smart Services werden in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen und Privathaushalten eingesetzt. Nicht nur beim technischen Equipment sind Anbieter aus Baden-Württemberg führend, sondern auch im Bereich „Robots as a Service“ (RaaS). Ein etabliertes Quantenökosystem hat dazu geführt, dass Baden-Württemberg bei der KI-basierten Gensequenzierung, Wirkstoffforschung und Medikamentenentwicklung führend ist. Die Integration von KI hat das Gesundheitssystem unter anderem durch innovative Diagnosemöglichkeiten und individualisierte Versorgung revolutioniert. Computermodelle und intelligente Cobots unterstützen Ärzte und Pflegekräfte bei medizinischen Diagnosen und Behandlungen, wodurch die Patientenversorgung personalisiert und effizienter ist. Ein durchgängiges digitales Gesundheitsmanagement hat durch virtuelle Gesundheitsdienste die medizinische Grundver-

sorgung, insbesondere in den ländlichen Regionen, stark verändert und verbessert. Virtuelle Arztbesuche, Ferndiagnosen und digitale Beratungen sind zur Normalität geworden. Zahlreiche digitale Anwendungen ermöglichen vielen Menschen ein selbstbestimmteres und unabhängiges Leben.

Baden-Württemberg hat eine Vorreiterrolle bei regionaler und nachhaltiger Lebensmittelproduktion eingenommen. Durch den Einsatz von Sensoren, Drohnen und GPS-Technologie optimieren Landwirte Anbau und Nutztierhaltung. Vernetzte Geräte und Sensoren auf den Feldern und in Ställen ermöglichen Echtzeitüberwachung und -steuerung von landwirtschaftlichen Prozessen. Der KI-gestützte Einsatz von Ressourcen wie Wasser, Dünger und Pflanzenschutzmitteln trägt dazu bei, die Erträge bei gleichzeitiger Kostenreduktion zu maximieren. Körperlich fordernde Aufgaben wie Pflanzung, Ernte, Unkrautbekämpfung und auch die Pflege von Tieren werden zunehmend von Robotern übernommen.

Im Land entwickelte Lebensmittel basieren auf alternativen Proteinquellen, pflanzenbasierter und personalisierter Ernährung. Innovationen wie die Produktion von Steaks im 3D-Drucker oder Milch aus dem Labor sind zur Realität geworden. In Biotech-Innovationshubs arbeiten Wissenschaft, Pharma- und Lebensmittelunternehmen mit Start-ups zusammen und ermöglichen in regulatorischen Sandboxes geschützte Umgebungen für marktnahe und schnelle Entwicklung. Eine gut ausgebaute Laborinfrastruktur steht zur Miete für Ausgründungen und Start-ups bereit.



Abb. 2: Durch generative KI generiertes Zukunftsbild „Gesundheit und Leben im Jahr 2035 in Baden-Württemberg“



Abb. 3: Durch generative KI generiertes Zukunftsbild „Materialien und Ressourcen im Jahr 2035 in Baden-Württemberg“

2.3 MATERIALIEN UND RESSOURCEN

Im Jahr 2035 hat sich Baden-Württemberg als Vorreiter einer ressourcenschonenden und CO₂-armen Produktion positioniert. Die zunehmenden Extremwetterereignisse haben das Bewusstsein für den Klimawandel gestärkt, was zu einem gesellschaftlich geforderten Kurswechsel in der Industrie geführt hat, sodass Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft integrale Bestandteile unternehmerischer Praxis geworden sind.

Durch die Einführung zirkulärer Stoffströme, die lokale Rückgewinnung von Seltenen-Erden-Metallen und den Einsatz innovativer Bau- und Verpackungsmaterialien setzt Baden-Württemberg Maßstäbe. Biologisch abbaubare Kunststoffe sowie effektive Maßnahmen gegen anorganische Abfälle prägen eine ökologisch nachhaltige Zukunft. Das Recht auf Reparatur fördert ein bewussteres Konsumverhalten. Material- und ressourcenintensive Unternehmen beugen durch den aktiven Einsatz von strategischer Vorausschau und engen Netzwerken potenziellen Lieferausfällen vor. Durch ein aktives und nachhaltiges Partnermanagement wurden weltweit alternative Bezugskanäle aufgebaut. Hierdurch ist die Stabilität von ganzen Wertschöpfungsketten selbst in Krisenzeiten gewährleistet. Auch hat sich die Politik aktiv mittels strategischer Vorausschau auf solche Störereignisse, welche die Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe und Materialien gefährden könnten, vorbereitet. Politisch setzt das Land auf regionale und ressourcenschonende Kreisläufe.

Baden-Württemberg strebt eine Spitzenposition im Carbon Management an. Die Entwicklung und Implementierung kohlenstoffarmer

Technologien schaffen nicht nur regionale, sondern auch internationale Marktchancen und stärken die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Das Land erfüllt damit nicht nur seine Rolle als Technologiestandort, sondern setzt auch Standards für nachhaltige und kohlenstoffarme Geschäftsmodelle. Die Entwicklung und Herstellung von Smart Materials stellt im Innovationsökosystem Baden-Württemberg einen wichtigen Katalysator auch für andere Bereiche dar.

Die enge Verflechtung von Wissenschaft, Wirtschaft und politischen Maßnahmen ebnet den Weg für eine ökologisch verträgliche und zukunftsweisende Entwicklung im Bereich Material und Ressourcen. GreenTech-Anwendungen tragen durch die effiziente Nutzung von Ressourcen zu einer Verbesserung der Umweltqualität bei. Im Jahr 2035 übernimmt Baden-Württemberg nicht nur ökologische Verantwortung, sondern stellt auch durch innovative Praktiken eine wegweisende Blaupause für andere Regionen dar und ist Vorreiter einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft in den Dimensionen Ressourcen, Prozesse, Integration sowie Geschäftsmodelle. Konsequente Förderprogramme haben zu einer größeren Vereinbarkeit von Wirtschaft und Ökologie beigetragen.

2.4 MASCHINENBAU UND ROBOTIK

Baden-Württemberg ist im Jahr 2035 weltweit führend als Industrie-5.0-Ausrüster und im Bereich der intelligenten nachhaltigen Produktion. Den Herstellern von Maschinen und Robotik ist die Transformation zu globalen Lösungsanbietern gelungen. Führende Plattformanbieter in diesem Bereich sind in Baden-Württemberg ansässig. Europäische Plattformen und Datenräume, wie beispielsweise GAIA-X und Manufacturing-X, haben getrieben aus Baden-Württemberg weltweite Standards zu Datensicherheit, Transparenz, Datenschutz und Interoperabilität geschaffen. Baden-württembergische Unternehmen sind federführend im AEngineering und verbinden generative KI intelligent mit Maschinen und Robotern. Eine hohe Gründungsdynamik der vergangenen Jahre hat das Innovationsökosystem Baden-Württemberg vergrößert und gestärkt, insbesondere durch vermehrte Kooperationen zwischen (digitalen) Start-ups und etablierten Mittelständlern.

Smart Factories sind in Baden-Württemberg flächendeckend eingeführt und haben die Produktionslandschaft transformiert. Die Vernetzung von Produktionsprozessen ermöglicht eine hochflexible, effiziente, ressourcenschonende und CO₂-arme Produktion. Die Integration von KI und Quantencomputing in die Produktionsplanung hat eine neue Ära der Präzision und Geschwindigkeit eingeläutet. Komplexe Produktionsabläufe werden in Echtzeit optimiert. Smart Factories haben zudem die technische Grundlage für eine höhere Resilienz von Produktionssystemen und Lieferketten gelegt.

Auch die Kombination von Robotik mit KI (Cognitive Robots) sowie die Einführung von Soft Robots haben zu neuen Maßstäben in der Produktion geführt und die Anwendungsmöglichkeiten erheblich erweitert. Kollaborative und kognitive Roboter haben sich als entscheidende Zukunftstechnologie erwiesen, da sie nahtlos mit menschlichen Arbeitskräften zusammenarbeiten und so die Flexibilität in der Produktion und im gesellschaftsnahen Dienstleistungssektor weiter

gesteigert haben. Die intelligente Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter hat sich als Schlüssel zur Gestaltung moderner Arbeitsumgebungen erwiesen und geholfen, die Produktivität zu steigern, die Transformation der Arbeitswelt voranzutreiben und den Fachkräftemangel abzumildern. Ferner unterstützt eine moderne Regulatorik diese Prozesse sowie Entwicklungen und hat zu einem erheblichen Bürokratieabbau geführt. Diese innovativen und zukunftsweisenden Arbeitssysteme werden in die ganze Welt exportiert.

Die strategische Entscheidung von Politik und Wirtschaft, sich auf Industrie 5.0 zu konzentrieren, hat sich als äußerst erfolgreich erwiesen. Unternehmen im Land sind international gefragte Berater und kompetente Ausrüster in der Digitalisierung von Produktionsabläufen. Sie verfügen über das erforderliche Fachwissen und die Technologien, um Entwicklungs- und Produktionsprozesse zu optimieren, Effizienzsteigerungen zu erzielen und innovative Lösungen anzubieten.

Insgesamt hat Baden-Württemberg nicht nur eine Spitzenposition als Industrie-5.0-Ausrüster erreicht, sondern auch den vor Jahren angestrebten Vierklang aus einer digitalen, nachhaltigen, menschenzentrierten und resilienten Produktion vollzogen. Die Innovationskraft, insbesondere im Bereich von Maschinenbau, KI und Robotik, hat das Land zu einem internationalen Vorreiter gemacht und seine Stellung als einer der führenden Lösungsanbieter und Technologiestandorte weltweit gefestigt. Auch die Industrie ist zunehmend serviceorientiert und hat innovative Geschäftsmodelle im Industrial Metaverse geschaffen. Im Mittelpunkt dieses Wandels stehen „Everything as a Service“-Angebote (XaaS). Mit der rechtzeitigen Neuausrichtung zur cyber- und serviceorientierten Industrie haben Unternehmen in Baden-Württemberg ihre weltweite Spitzenposition als Wissens- und Technologieexporteur halten und sogar ausbauen können.



Abb. 4: Durch generative KI generiertes Zukunftsbild „Maschinenbau und Robotik im Jahr 2035 in Baden-Württemberg“



Abb. 5: Durch generative KI generiertes Zukunftsbild „Cyber und Service im Jahr 2035 in Baden-Württemberg“

2.5 CYBER UND SERVICE

Baden-Württemberg ist 2035 ein cyberphysischer Innovationshub für die vernetzte Wertschöpfung und bekannt für Cybersicherheit von Produkten und Services, wodurch es sich im globalen Wettbewerb deutlich hervorhebt. XR-Technologien und datenbasierte Geschäftsmodelle verschmelzen die Grenzen zwischen virtueller und physischer Welt. Im Südwesten etabliert sich das Metaverse zunehmend in den Unternehmen, die die Potenziale erheblicher Effizienzsteigerungen und überregionaler Kooperationen erkannt haben und für sich nutzbar machen. Die enge Verbindung des digitalen Servicegedankens mit etablierten Wirtschaftsbereichen fördert das Wachstum und schafft in vielen Branchen völlig neue Wertschöpfungsmodelle. Von virtuellen Marktplätzen über digitale Dienstleistungen bis hin zu kreativen Projekten ergeben sich zahlreiche neue Möglichkeiten. Eine breit aufgestellte Kreativ- und Dienstleistungswirtschaft sowie eine innovative Gründerszene im Cyberbereich liefern Impulse sowohl für neue Geschäftsideen als auch für die Ausgestaltung der virtuellen Welten und arbeiten branchenübergreifend mit einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure zusammen.

Die Verlagerung der Wertschöpfung in das Metaverse wird von der Politik vorangetrieben, die hier unter anderem Potenziale für den Klimaschutz sieht. Der zunächst schleppende Ausbau der benötigten Infrastruktur hat in den letzten Jahren an Fahrt aufgenommen. Auch an der Einführung allgemeiner, einheitlicher Standards wird unter Hochdruck gearbeitet, um Netzwerke virtueller Welten synchron, jederzeit verfügbar und für alle nutzbar zu gestalten sowie

eine kollaborative und vertrauensvolle Interaktion im Metaverse zu ermöglichen. Das Thema Cybersicherheit wird mit Blick auf technische, soziale und rechtliche Aspekte diskutiert und von der Gesellschaft aktiv eingefordert. Die schnelle Entwicklung von generativer Explainable AI (XAI) hat zum Wettbewerbsvorteil von Deutschland und der EU beigetragen. Kunden vertrauen auf das Konzept von transparenter und verantwortungsvoller Entwicklung und Nutzung künstlicher Intelligenz. Wichtige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten hierzu finden in Baden-Württemberg statt.

Durch innovative Cyber- und Serviceanwendungen ist es gelungen, das Innovationsökosystem Baden-Württemberg neu auszurichten und seine traditionellen Stärken neu zu definieren. Diese Entwicklung hat in den letzten Jahren maßgeblich zu neuen Wertschöpfungsmodellen beigetragen. Im Land zeigt sich eine positive Innovations- und Gründungsdynamik und ein weitverbreiteter Kooperationswille mit nahezu allen Wirtschaftsbereichen, insbesondere im konsum- und gesellschaftsnahen Dienstleistungssektor. Durch die rechtzeitige Umsetzung einer industrieorientierten Cyber- und Servicestrategie konnten Unternehmen in Baden-Württemberg ihre weltweite Spitzenposition als Exporteur von Wissen und Technologie nicht nur bewahren, sondern zum Teil sogar ausbauen.

03

**HANDLUNGSFELDER
FÜR DIE ZUKUNFT
DER WERTSCHÖPFUNG
IN BADEN-WÜRTTEMBERG**

Auf Basis der fünf Zukunftsbilder hat das Forschungsteam mithilfe der Backcasting-Methode⁸ vier generische Handlungsfelder abgeleitet, welche Impulse für die inhaltliche und strukturelle Weiterentwicklung des Innovationsökosystems in Baden-Württemberg aufzeigen, jedoch keine konkreten Maßnahmen oder politischen Gestaltungsansätze liefern. Die Inhalte der hier vorgestellten Handlungsfelder umreißen den politischen Handlungsspielraum, um sich den Zielbildern anzunähern oder Teilaspekte davon zu erreichen. Sie sind daher als Leitplanken zu verstehen, um die Zukunft der Wertschöpfung einzuleiten und einen Transformationsprozess zu unterstützen. Sie berücksichtigen die spezifischen Stärken und Herausforderungen Baden-Württembergs und sind nicht isoliert voneinander zu betrachten. Sie priorisieren vier Handlungsfelder für die Zukunft der Wertschöpfung, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

⁸ Holmberg, J. & Robèrt, K.H. (2000). Backcasting from non-overlapping sustainability principles: a framework for strategic planning. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 74, 291-308.

3.1 ERFINDUNGS- UND GRÜNDUNGSGEIST ALS INNOVATIONSTREIBER

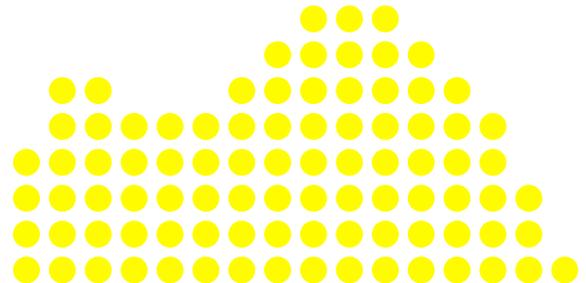
Baden-Württemberg ist bekannt für seinen einzigartigen Erfindergeist, der sich bis heute in einem wissensintensiven und technologieorientierten Unternehmertum niederschlägt. Hidden Champions, die ihre Produkte und Services weltweit exportieren, sind im Südwesten genauso beheimatet wie innovative Start-ups. Jedoch bleibt die Anzahl der Gründungen in Baden-Württemberg ausbaufähig. Gerade bei technologieorientierten und digitalen Start-ups, denen für zukünftige Wertschöpfungspotenziale eine hohe Bedeutung zukommt, ist die Position Baden-Württembergs im nationalen Vergleich verbesserungsfähig. Dabei sind gerade Unternehmensgründungen ein zentraler Treiber für Innovation und Fortschritt.

Für Baden-Württemberg gilt es, nicht nur die Anzahl der Unternehmensgründungen zu erhöhen, sondern die Gründungsszene insbesondere noch stärker mit den traditionellen Wertschöpfungsbereichen zu vernetzen. So können Synergien geschaffen und Systeminnovationen über die Sektorgrenzen hinweg forciert werden. Gerade die Zusammenarbeit mit etablierten Unternehmen kann eine Stärke für das regionale Innovationsökosystem Baden-Württemberg sein (Stichwort AIngeering). So werden schnell Anwendungsmöglichkeiten geschaffen, Prototypen in die Umsetzung gebracht und junge Unternehmen beim Marktzugang unterstützt.

Ein weiterer Mehrwert kann geschaffen werden, indem die Gründungslandschaft Baden-Württembergs stärker diversifiziert wird. Dies beinhaltet beispielsweise, den Zugang zu Ressourcen zu verbessern, den Austausch zu stärken, den Wissenstransfer zu internationalisieren und in Richtung kleine und mittlere Unternehmen zu fokussieren, die Bildungschancen im Land zu erweitern, Erfolgsgeschichten diverser Gründergruppen zu teilen und die Förderung inklusiv zu gestalten. Ebenso gilt es, das erhebliche branchenübergreifende Potenzial der Kultur- und Kreativwirtschaft zu nutzen, indem andere Verfahren, Denkweisen sowie Perspektiven in das Gründungsökosystem integriert werden.

Eine agile und flexible Gesetzgebung sowie schlanke Verwaltungsprozesse mit „Experimentierklauseln“ können den Erfindungs- und Gründungsgeist befeuern und so eine Kultur des Aufbruchs ermöglichen. Bestehende Gesetze und Regulierungen sowie lange Verwaltungsverfahren verhindern oder verlangsamen Innovationsprozesse zunehmend.⁹ Forschungs- und Innovationsaktivitäten erfordern daher nicht nur finanzielle Unterstützung, sondern auch eine Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen und einen Abbau von bürokratischen Hürden, um neue Innovationsanreize zu setzen.

⁹ Rammer, C., Krüger, B. & Peters, B. (2022). Studie zu den Treibern und Hemmnissen der Innovationstätigkeit im deutschen Mittelstand. ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung. Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe. Mannheim: ZEW.



3.2 MENSCH - TECHNOLOGIE - UNTERNEHMEN

Baden-Württemberg kann auf eine lange wissensintensive und technologieorientierte Geschichte zurückblicken. Die Frage, wie das intelligente und visionäre Zusammenspiel von Mensch, Technologie und Organisation neu gedacht und ausgelegt werden kann, gilt es in Baden-Württemberg zu beantworten, da hier alle Bausteine für innovative Antworten vorhanden sind. Menschzentrierte Arbeitssysteme wie kognitive oder kollaborative Roboter können bei einer Vielzahl von Aufgaben unterstützen und in unterschiedlichen Alltagssituationen wie beispielsweise in der Produktion, der Logistik oder der Pflege zum Einsatz kommen. Anwendungen aus dem XR-Bereich oder dem Metaverse eröffnen neue Möglichkeiten, die Arbeitswelt flexibler und dezentraler zu gestalten. Dies ist gerade vor dem Hintergrund des aktuellen Fach- und Arbeitskräftemangels in Deutschland, der Baden-Württemberg mit seinen technologieorientierten und know-how-intensiven Unternehmen besonders hart trifft, ein vielversprechender Lösungsansatz und sollte durch entsprechende Förderung in der Erforschung und Umsetzung unterstützt werden.

Da der Bedarf an Fach- und Arbeitskräften in absehbarer Zeit nicht ausschließlich durch Personal zu decken ist, können neue Technologien helfen, diese bestehende Lücke zu schließen. Technische Lösungen können als Enabler in unterschiedlichen Kontexten unterstützen und fehlende Kapazitäten teilweise ausgleichen. Plattformtechnologien mit Low-Code- oder No-Code-Anwendungen können auch Nicht-IT-Experten dazu befähigen, digitale Prozesse zu gestalten und weiterzuentwickeln. Auch KI-basierte Assistenzsysteme können den Menschen bei einer effizienteren Aufgabenbearbeitung unterstützen. Hier kann die Politik und öffentliche Verwaltung, wie durch die Text-Assistenz F13 bereits erfolgreich pilotiert, als Vorbild vorausgehen und diese Technologien federführend einsetzen.

Technologien können jedoch auch mit Blick auf den zu erwartenden demografiebedingten Rückgang an Erwerbstätigen einen Beitrag zur Produktivität im Land leisten. In den vergangenen Jahren war die Produktivitätsentwicklung in Deutschland und Baden-Württemberg teilweise rückläufig, was langfristig den Wohlstand im Südwesten gefährden könnte. Daher sollten gerade digitale Technologien in Zukunft noch stärker dazu genutzt werden, Potenziale für das Produktivitätswachstum in Unternehmen zu erschließen, um so trotz eines Rückgangs an Erwerbstätigen die Produktivitätsentwicklung in Baden-Württemberg zu stabilisieren. Hierdurch lassen sich menschzentrierte Wertschöpfung und Produktivitätswachstum im Land vereinen.

Um Technologien als Enabler für Menschen und Unternehmen einzusetzen, sollten insbesondere zwei Trends unterstützt werden: Zum einen lassen sich durch ortsunabhängige Remote-Arbeitsmöglichkeiten Fachkräfte international rekrutieren und die Arbeit kann flexibler und attraktiv für Arbeitnehmende gestaltet werden. Dazu benötigt es entsprechende Flexibilität in der Gesetzgebung und Unterstützung bei der Rekrutierung und Integration. Zum anderen lassen sich durch den Einsatz von Technologien körperliche Belastungen bei der Arbeit vor Ort verringern. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, beispielsweise im Handwerk und im Handel, können sehr von der Nutzung neuer Technologien wie KI, Blockchain oder No-Code-/Low-Code-Anwendungen profitieren – unabhängig davon, wie technologieaffin diese Unternehmen sind. Durch konsequente Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote, die regelmäßig auf ihre Zukunftsfähigkeit in Form von Future Skills überprüft werden, wird der Mensch ständig dazu ermutigt und befähigt, sich neues Wissen und neue Fähigkeiten anzueignen, welche nicht nur einen aktuellen, sondern auch zukünftigen gesellschaftlichen Mehrwert erzeugen. Entsprechende Aus- und Weiterbildungskonzepte sind zu unterstützen.

3.3 DATENBASIERTE GESCHÄFTSMODELLE ALS WERTSCHÖPFUNGSKATALYSATOR

Daten haben sich in den vergangenen Jahren zu einem wichtigen Rohstoff für die Wirtschaft entwickelt. Ein Großteil der wertvollsten Unternehmen der Welt kommt aus der Digitalwirtschaft und gestaltet datenbasierte Geschäftsmodelle. So ist zu vermuten, dass sich datenbasierte Geschäftsmodelle in den kommenden Jahren auch in traditionellen Industrien zum dominanten Wertschöpfungsmodell entwickeln. Dies erfordert ein Umdenken der Unternehmen in puncto strategische Ausrichtung und Geschäftsmodelle sowie die Anpassung existierender Strukturen und Prozesse.

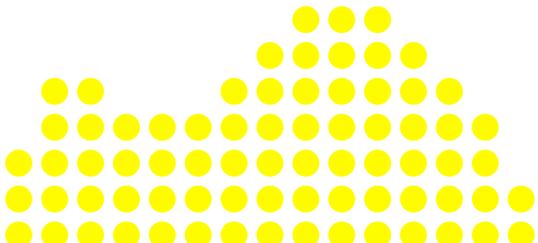
Während im Dienstleistungs- und Konsumentenbereich die führenden Leitanbieter der Datenökonomie aus den USA oder China kommen, haben sich in der Industrie bislang eher dezentrale Strukturen entwickelt. Baden-Württemberg hat daher die Chance, Leitanbieter für datenbasierte Geschäftsmodelle in der Industrie und dem zugehörigen Dienstleistungsverbund zu werden. Zugleich sollte das Land die Entwicklung und Anwendung von Smart Services mithilfe von datenbasierten Geschäftsmodellen in wichtigen Dienstleistungsbranchen weiter vorantreiben. Da kleine und mittlere Unternehmen aufgrund ihrer geringeren Ressourcenausstattung und Know-hows nur schwer eigene daten- und plattformbasierte Geschäftsmodelle aufbauen können, bleibt die Perspektive, wie an der Datenökonomie partizipiert werden kann, häufig unklar. Daher müssen Mittelständler und kleine Unternehmen zukünftig beim

Umgang mit öffentlichen Plattformen wie GAIA-X, Catena-X oder Manufacturing-X unterstützt werden.

Baden-Württemberg sollte den starken heimischen Industrie-Dienstleistungs-Verbund in der Entwicklung und Umsetzung von innovativen, datenbasierten Geschäftsmodellen unterstützen und diese Geschäftsmodelle als Wertschöpfungskatalysator nutzen. Durch Kooperationsnetzwerke werden Unternehmen mobilisiert und befähigt, mit anderen etablierten Unternehmen und/oder Start-ups gemeinsam innovative Geschäftsmodelle auf Basis der bisherigen Kompetenzen umzusetzen und damit die Datenwirtschaft mitzugestalten.

Eine gut ausgebaute IT- und Cybersicherheitsinfrastruktur sowie eine zuverlässige Gesetzgebung sind hierfür zentrale Erfolgsfaktoren. Dafür müssen entsprechende Anstrengungen unternommen werden, um eine passende Infrastruktur sowie nationale und europäische Gesetze sicherzustellen.

KI-Technologien bilden einen weiteren wichtigen Bereich im Kontext der Datenökonomie und darüber hinaus. Baden-Württemberg verfügt aktuell über eine Vielzahl verschiedener KI-Initiativen. Diese sollten in einem gemeinsamen KI-Innovationsökosystem zusammengeführt und in thematischen Schwerpunkten konsolidiert werden.



3.4 RESILIENZ ALS SCHLÜSSEL FÜR STABILE WERTSCHÖPFUNGSSYSTEME

Spätestens seit der COVID-19-Krise sind Politik und Wirtschaft für Störanfälligkeiten sensibilisiert und es stellt sich die Frage, wie die Resilienz von Wertschöpfungssystemen erhöht werden kann. Denn auch in Zukunft ist davon auszugehen, dass unvorhersehbare Störeignisse die Geschäftstätigkeit von Unternehmen negativ beeinflussen werden. Dies beschränkt sich nicht nur auf Pandemien, politische Spannungen, Extremwetterereignisse oder Kriege wie in den vergangenen Jahren, sondern auch andere globale Ereignisse können Unternehmen und somit das Wertschöpfungsmodell Baden-Württembergs treffen. Für das Land ist dies von besonderer Relevanz, denn die überdurchschnittlich starke internationale Vernetzung seiner Unternehmen geht für den Südwesten mit einem besonders hohen Risiko für Störanfälligkeiten einher.

Daher gilt es gerade für Baden-Württemberg, die Wertschöpfungsstrukturen im Land zu diversifizieren und so die Stabilität von Wertschöpfungssystemen auch in Krisenzeiten nicht nur innerhalb von Unternehmen, sondern auch organisationsübergreifend zu gewährleisten. Mit Blick auf die Wertschöpfung der Zukunft ist es wichtig, insbesondere zwei verschiedene Dimensionen der Resilienz zu berücksichtigen und in Politik und Wirtschaft zu etablieren. Um zukünftig die Stabilität von Wertschöpfungssystemen unter anderem durch Diversität zu erhöhen, benötigt es einerseits eine organisationale Resilienz, andererseits aber auch eine individuelle Resilienz. Durch

die Entwicklung von resilienten Fähigkeiten auf organisationaler und individueller Ebene sowie den sich daraus ergebenden Wechselwirkungen lassen sich die Folgen von disruptiven Ereignissen besser überwinden. Ebenso gilt es mit Blick auf externe Störeignisse, sowohl proaktive Fähigkeiten (Robustheit) als auch reaktive Fähigkeiten (Regenerationsfähigkeit) zu stärken. Bei dieser zeitlichen Dimension der Resilienz geht es darum, mögliche Störungen vorab zu erkennen und potenzielle Folgen zu vermeiden.

Um die Wirtschaft im Südwesten zukünftig zu einem besseren Umgang mit externen Störeignissen zu befähigen, gilt es für Baden-Württemberg, sowohl Organisationen als auch Beschäftigte verstärkt beim Auf- und Ausbau ihrer Robustheit sowie ihrer regenerativen Fähigkeiten durch gezielte Förderprogramme zu unterstützen.

Weiterhin muss auch die Politik resilienter werden. Es bedarf eines neuen, agilen Politikstils und einer dazu passenden Governance-Struktur. Agiles Politikhandeln zeichnet sich dabei nicht nur durch eine schnelle und flexible Reaktion auf Veränderungen aus. Es ist zudem proaktiv, bindet relevante Akteure ein, überprüft die eingeleiteten Maßnahmen kontinuierlich und passt sie gegebenenfalls an veränderte Bedingungen an. Die zentrale Anforderung hierbei ist, langfristige Planungen und kurzfristige Anpassungen kontinuierlich aufeinander abzustimmen.¹⁰

¹⁰ EFI - Expertenkommission Forschung und Innovation (2022). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2021. Berlin: EFI.

04

FAZIT UND AUSBLICK

Die vorgestellten Zukunftsbilder und Handlungsfelder zeigen einen Möglichkeitsraum für die Zukunft der Wertschöpfung in Baden-Württemberg auf. Sie liefern zudem Impulse und eine Diskussionsbasis für die zukünftige Ausarbeitung von innovations- und wirtschaftspolitischen Maßnahmen. Als Schlussfolgerung priorisiert dieses Impulspapier abschließend zwei zentrale Aspekte, die für alle Zukunftsbilder und Handlungsfelder gelten und sich als roter Faden durch diese ziehen: die Schaffung eines neueren Innovationsökosystemverständnisses für Baden-Württemberg sowie den Ausbau und die Institutionalisierung von strategischer Vorausschau unter den Innovations- und Wirtschaftsakteuren im Land.

4.1 DAS INNOVATIONSÖKOLOGISCHES SYSTEM BADEN-WÜRTTEMBERG

Um die Zukunft der Wertschöpfung mit ihren Zielbildern und Handlungsfeldern in die Wege zu leiten, gilt es zunächst Baden-Württemberg selbst als Innovationsökosystem¹¹ zu verstehen. Dieses ist dabei als Teil eines nationalen und internationalen Innovationsökosystems zu begreifen, welches aus weiteren Teilsystemen innerhalb Baden-Württembergs besteht. Aufbauend auf dieser Logik sollte das Innovationsökosystem im Südwesten inhaltlich und strukturell ergänzt und weiterentwickelt werden.

Eine noch bessere Vernetzung der Innovations- und Wirtschaftsakteure innerhalb des Landes sollte durch gezielte Kooperationen zwischen Gesellschaft, Forschungseinrichtungen und Unternehmen forciert werden. Dies gilt nicht nur innerhalb Baden-Württembergs, sondern auch mit Blick auf andere Bundesländer sowie mit den europäischen Nachbarn. Die Zusammenarbeit mit den „Vier Motoren für Europa“ sollte weiter intensiviert und um weitere europäische und außereuropäische Partner ergänzt werden. Lokale Akteure sollten gezielt zu einer Teilnahme aufgefordert und dabei unterstützt werden. Zudem sind die Strukturen und Prozesse des Innovationsökosystems Baden-Württemberg resilient auszurichten. Dies bedeutet, robuste und regenerierende Elemente zu schaffen und zu etablieren. Auch die Öffnung des Innovationsökosystems Baden-Württemberg nach außen sowie das Absorbieren externen Wissens sind Teil dieser Vernetzungs- und Transferstrategie.

Das traditionell sehr technologieorientierte Innovationsökosystem Baden-Württemberg muss sich stärker für nicht-technologische Innovationen öffnen. Dazu sind Förderprogramme sowie Netzwerke und Institutionen erforderlich, die sich gezielt um die Besonder-

heiten der Service- und Geschäftsmodellinnovationen kümmern. Technologische und soziale Innovationen müssen viel stärker zusammengedacht werden. Innovationen und ihre Entstehungsprozesse sind sehr viel komplexer und systemischer geworden. Entsprechend müssen die Strukturen des Innovationsökosystems Baden-Württemberg so aufgebaut werden, dass die Entstehung von mehr Systeminnovationen gefördert wird. Eine hohe Innovationsdynamik lässt sich insbesondere durch die Kopplung der Innovationsbereiche aus Industrie, Dienstleistungs- und Digital-/Kreativwirtschaft forcieren. Entsprechend gilt es, zukünftig disziplinübergreifende Förderprogramme und anwendungsfeldorientierte Organisationen aufzusetzen. Ebenso benötigt Baden-Württemberg einen Leitmarktgedanken, der sich sowohl auf die Herstellung als auch auf die Anwendung fokussiert. Eine gezielte vorwettbewerbliche Forschung, koordiniert von einer Agentur vergleichbar mit SPRIN-D und verbunden mit systematischer Förderung, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Wertschöpfung entsteht, da Pioniere häufig bessere Marktchancen haben.

Das Innovationsökosystem soll zukünftig als zentraler Standortfaktor Baden-Württembergs wahrgenommen werden. Neben den oben beschriebenen Aktivitäten zählt hierzu auch eine gut ausgebaute öffentliche Forschungslandschaft, die gezielte Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen im Land ebenso unterstützt wie industrielle Spitzenforschung von Großunternehmen und die Schaffung und Verbreitung von Wissen durch enge Vernetzung und Transfer. Die Verantwortung der Forschenden, ihre Forschung in die Anwendung zu bringen, sollte durch eine entsprechende Kultur in den jeweiligen Organisationen gefördert werden.

¹¹ Stahlecker, T., & Zenker, A. (2017). Das baden-württembergische Innovationssystem im Wandel. Standort 41, 180-185.

4.2 STRATEGISCHE VORAUSSCHAU ALS BASIS FÜR INNOVATION

Die Zukunftsfähigkeit regionaler Innovationsökosysteme hängt wesentlich davon ab, wie sie ihre Ressourcen nutzen und sich kontinuierlich weiterentwickeln. Im Zentrum dieser Innovationsökosysteme stehen zentrale Akteure wie innovative Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, gesellschaftliche und politische Akteure. Gemeinsam arbeiten diese Akteure daran, die Innovations- und Transformationsfähigkeiten innerhalb des Systems auszubauen und die Resilienz gegenüber externen Veränderungen zu erhöhen. Grundlegende Bedingung dafür ist es, Chancen und auch negative Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und die Zukunft anhand von Handlungsoptionen aktiv zu gestalten. Eine strukturierte Auseinandersetzung mit Zukunftsfragen ist vor diesem Hintergrund also entscheidend.

Strategische Vorausschau kann als Methode dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit gegenüber zukünftigen Herausforderungen zu erhöhen und so die Innovationsfähigkeit und Wertschöpfung im Innovationsökosystem Baden-Württemberg zu stärken. Ziel ist es, aus Signalen und Trends von heute, zukunftsorientiertes Handeln für morgen abzuleiten und beim Handeln in der Gegenwart bewusster mit der Zukunft umzugehen.¹² Die strategische Vorausschau für das Innovationsökosystem Baden-Württemberg stellt dementsprechend regionalspezifisches Orientierungswissen bereit, indem globale Trends und Umfeldentwicklungen in den Kontext des Südwestens gesetzt werden. Durch Zukunftsbilder, Szenarien oder Möglich-

keitsräume können die Akteure im Innovationsökosystem dabei unterstützt werden, den Blick auf die Wertschöpfung der Zukunft in Baden-Württemberg zu weiten und neue Handlungsfelder zu eröffnen. Die strategische Vorausschau trägt somit maßgeblich dazu bei, eine reflektierte Risikokultur¹³ zu etablieren und befähigt gleichzeitig Akteure im Innovationsökosystem Baden-Württemberg auf verschiedenen Ebenen.

Insbesondere für Unternehmen eröffnet dies die Möglichkeit, neue Marktchancen zu erkennen und durch Vernetzungen zwischen Innovations- und Wirtschaftsakteuren innerhalb Baden-Württembergs sowie auf nationaler und europäischer Ebene innovative Nischen frühzeitig zu besetzen.¹⁴ Diese Befähigung lässt sich gleichermaßen auch auf kleine und mittlere Unternehmen übertragen, die nicht über eigene Strategieabteilungen verfügen. Ihnen ermöglicht die institutionalisierte strategische Vorausschau, mit Wandel, Komplexität und Unsicherheit kompetent umzugehen und ihre Innovations- und Transformationsfähigkeiten zu stärken, indem konzeptualisiertes Orientierungswissen erarbeitet und von der Politik zur Verfügung gestellt wird.

Insgesamt kann strategische Vorausschau dazu beitragen, Chancen frühzeitig zu erkennen und nutzbar zu machen, Nischen innerhalb aufstrebender Märkte rechtzeitig zu besetzen, neue Kooperationen anzustoßen und so einen Wettbewerbsvorteil zu generieren. Sie trägt

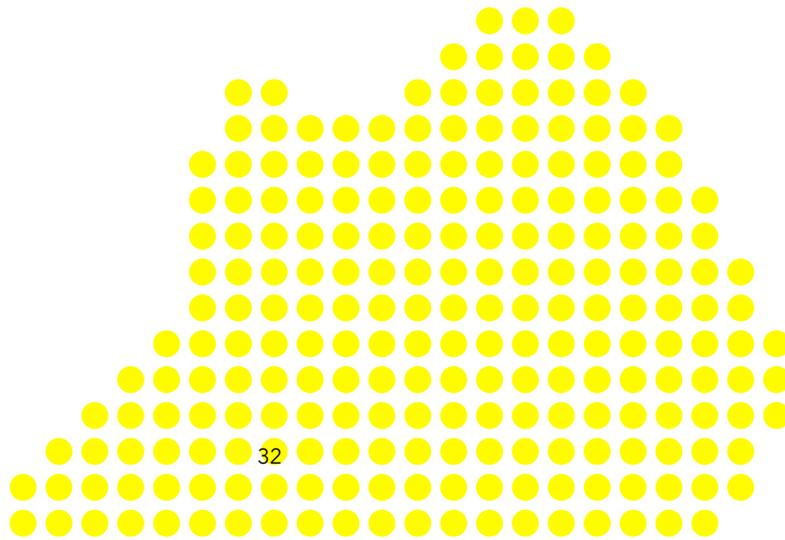
¹² Miller, R. (2018). Transforming the future. Anticipation in the 21st century. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group.

¹³ Warnke, P., Priebe, M. & Veit, S. (2022). Studie zur Institutionalisierung von Strategischer Vorausschau als Prozess und Methode in der deutschen Bundesregierung. Fraunhofer ISI, 2022.

¹⁴ Schirmeister, E. et al. (2023). Eine Multi-Level-Perspektive für Nischeninnovationen. Zukunftsscanner für Baden-Württemberg. Fraunhofer IAO & ISI. Auftraggeber: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg. Online: <https://publica.fraunhofer.de/handle/publica/452130> (Abgerufen: 02.02.2024)

außerdem zu einer Sensibilisierung durch eine erhöhte Aufmerksamkeit der Innovations- und Wirtschaftsakteure für unerwartete, disruptive Entwicklungen und systemische Risiken im Innovationsökosystem Baden-Württemberg bei. Die Akteure werden in die Lage versetzt, proaktiv mit unvorhersehbaren Herausforderungen umzugehen und sich resilient gegenüber Veränderungen aufzustellen.

Förderprogramme und Landesagenturen können dabei unterstützen, Zukunftswissen in Baden-Württemberg zu generieren und mit strategischer Vorausschau wichtige Impulse für die Weiterentwicklung des Innovationssystems zu setzen. Insbesondere im Hinblick auf die Komplexität und Vorhersagefähigkeit wichtiger technischer, sozialer und ökologischer Trends können so Mehrwerte für ein resilientes Innovationsökosystem geschaffen werden. Folglich gilt es nicht nur für die Politik selbst, sich strategische Vorausschau anzueignen, sondern darüber hinaus auch Unternehmen dabei zu unterstützen, die strategische Vorausschau für ihre Geschäftstätigkeit zu nutzen.



4.3 AUSBLICK ZUR WEITERENTWICKLUNG DER INNOVATIONSSTRATEGIE BADEN-WÜRTTEMBERG

Die aktuelle Innovationsstrategie Baden-Württembergs ist eine ressortübergreifende Dachstrategie. Sie bildet die Grundlage für die Ausgestaltung und Akzentuierung für den Europäischen Fonds für Regionalentwicklung (EFRE) aus baden-württembergischer Perspektive und ist gültig für den aktuellen Förderzeitraum (2021–2027). Erst für die neue Förderperiode ab 2028 ist eine Weiterentwicklung der Innovationsstrategie im Rahmen der europäischen Kohäsionspolitik geplant. Aktuell sind die Anforderungen daran noch unklar. Der dazugehörige Konsultationsprozess unter Einbeziehung von Stakeholdern beginnt ab 2024 und wird nach der Europawahl im gleichen Jahr langsam an Fahrt aufnehmen.

Um sich jetzt schon darauf vorzubereiten – unter Einbeziehung der noch unklaren Bedingungen für die weitere europäische territoriale Zusammenarbeit – sowie die in diesem Impulspapier genannten Herausforderungen anzugehen und kontinuierlich aktuelle Entwicklungen zu berücksichtigen, gilt es, einen agilen Prozess aufzusetzen. Dabei sollen in den Jahren 2024 und 2025 auf Basis von Analysen, Recherchen und einem Vorausschauprozess drei bis vier Themenschwerpunkte für eine strategische Ausrichtung der Innovationspolitik des Landes aus Sicht des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg identifiziert, einer kritischen Betrachtung unterzogen sowie mit den dazugehörigen Stakeholdern diskutiert werden.

Dementsprechend ergibt sich ein Reflexionsprozess in Bezug auf die in diesem Impulspapier genannten Zukunftsbilder und Handlungsfelder, welcher durch die Technologiebeauftragte begleitet und kontinuierlich in Form von innovationspolitischen Impulsen weiterentwickelt wird. Zu den identifizierten Themenschwerpunkten ist jeweils eine Publikation vorgesehen. In der Gesamtschau geben diese die Weichenstellung für die Weiterentwicklung des Technologie- und Innovationsstandorts Baden-Württemberg in den nächsten Jahren vor.

Ziel ist es, die innovations- und wirtschaftspolitische Bedeutung von Baden-Württemberg im europäischen und im globalen Kontext zu stärken, nicht mehr passende Strukturen und Denkmuster zu verändern, Innovationen hervorzubringen, welche die großen Herausforderungen unserer Zeit lösen und Rahmenbedingungen für eine nachhaltige, prosperierende und innovative Wirtschaft zu schaffen. Damit wird eine Ausgangsbasis für die Erarbeitung, Evaluierung und Fortschreibung einer zukünftigen Innovationsstrategie des Landes Baden-Württemberg geschaffen. Diese sollte entlang handlungsleitender Missionen formuliert und mit messbaren Transformationszielen hinterlegt werden. Die einzelnen Missionen sind mit Roadmaps zu versehen, welche die Maßnahmen inhaltlich und zeitlich aufeinander abstimmen und strukturieren.

IMPRESSUM

2024

● **Herausgeberin:**

Prof. Dr. Katharina Hölzle, MBA, Technologiebeauftragte
der Ministerin für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg

● **Autorinnen und Autoren:**

Prof. Dr. Katharina Hölzle, MBA, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT
der Universität Stuttgart und Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Dr. Christian Lerch, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Dr. Anna Kirstgen, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Katharina Hochfeld, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Dr. Sebastian Paul, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg

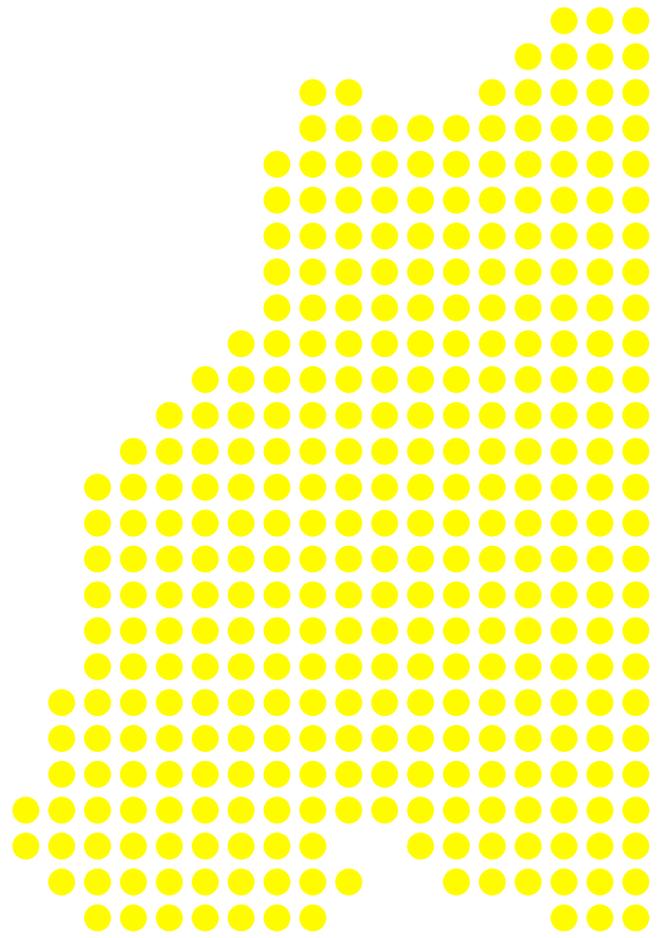
Inka Woyke, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg

● **Satz und Gestaltung:**

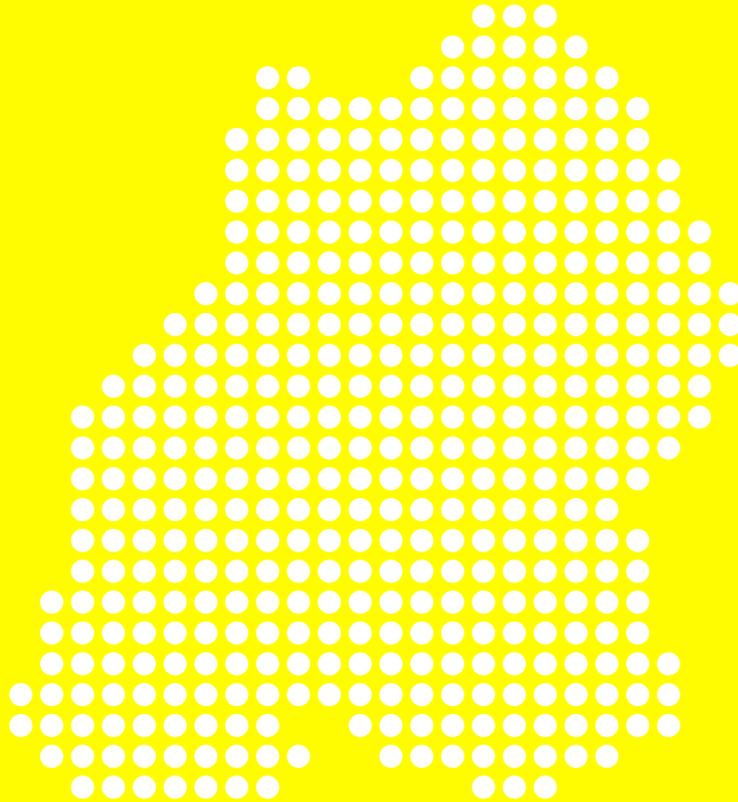
7Stars NewMedia – Werbeagentur, Nicole Zeyda, Filderstadt

● **Disclaimer**

Die in diesem Dokument generierten Bilder wurden mit der KI-Software DALL-E erstellt. Das Programm arbeitet mit den aktuell noch vorhandenen Limitierungen, die sich bei dem Einsatz von KI im Jahre 2024 weiterhin ergeben. Dementsprechend sind die Bilder ausschließlich aus Gründen der Veranschaulichung entstanden und erheben keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Ähnlichkeiten zu gewissen Kommunen, Unternehmen oder Personen sind rein zufällig.



Zukunft der Wertschöpfung Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

**DIE TECHNOLOGIEBEAUFTRAGTE
DER MINISTERIN**