

Partizipativer Foresight-Prozess Baden-Württemberg

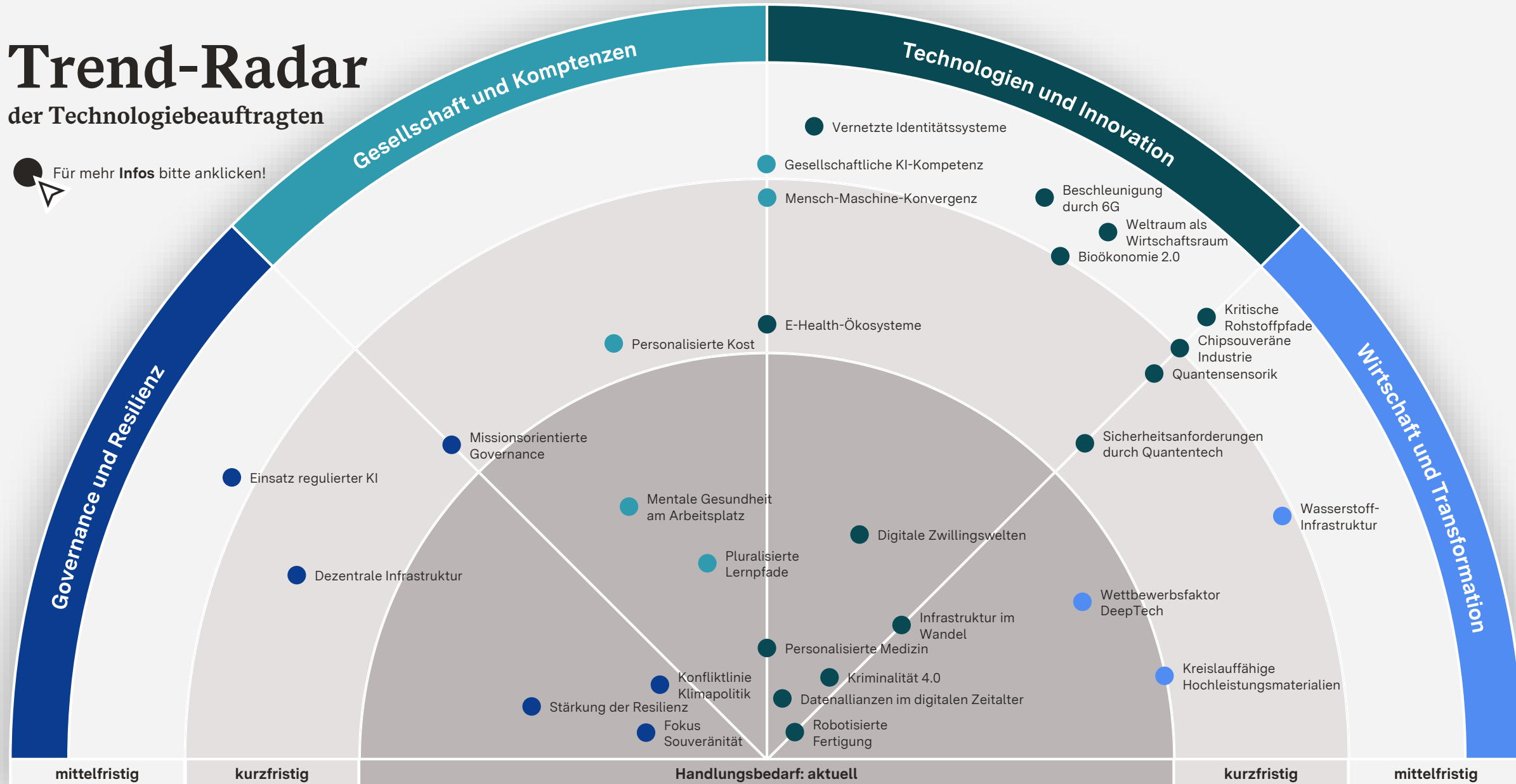
Trendradar



Trend-Radar

der Technologiebeauftragten

 Für mehr **Infos** bitte anklicken!



Wie liest man das Radar?

Das Trendradar wurde im Rahmen des Projekts „**Partizipativer Foresight-Prozess Baden-Württemberg**“ erstellt, das von der Technologiebeauftragten der Wirtschaftsministerin von Baden-Württemberg initiiert wurde. Ziel ist es, relevante Entwicklungen frühzeitig zu identifizieren, ihre möglichen Auswirkungen für das Land zu analysieren und eine fundierte Grundlage für strategische Schwerpunktsetzungen und politische Maßnahmen zu schaffen.

Das Trendradar zeigt zentrale Entwicklungen, die Baden-Württemberg in den kommenden zehn Jahren maßgeblich prägen können. Es dient als Orientierungsinstrument für die Politik, Wirtschaft sowie für die breitere Öffentlichkeit.

Aufbau des Radars

Das Radar ist in vier thematische Segmente gegliedert:

- **Governance & Resilienz**
- **Gesellschaft & Kompetenzen**
- **Technologie & Innovation**
- **Wirtschaft & Transformation**

Diese Kategorien helfen, die Trends in übergeordnete Transformationsfelder einzuordnen.

Die Position im Kreis signalisiert den Handlungsbedarf:

- **Innen:** akuter Handlungsbedarf
- **Mitte:** steigende Relevanz in den kommenden Jahren
- **Außen:** langfristige Entwicklung mit strategischer Beobachtungsfunktion

Je näher ein Trend dem Zentrum steht, desto dringlicher ist eine aktive Auseinandersetzung.

Aufbau der Steckbriefe

Jeder Trend wird in einem Steckbrief strukturiert dargestellt:

- **Trendbeschreibung** – Worum geht es? Was verändert sich?
- **Chancen** – Welche Potenziale entstehen durch diesen Trend?
- **Risiken** – Welche negativen Auswirkungen oder Herausforderungen wären denkbar?
- **Reife und Treiber** – Wie weit ist die Entwicklung? Welche Faktoren und Treiber beschleunigen sie?
- **Signale** – Konkrete Beispiele aus Forschung, Praxis oder Politik

Diese einheitliche Struktur ermöglicht Vergleichbarkeit und unterstützt strategische Entscheidungen.

Was das Trendradar leisten kann

Das Trendradar ist keine Prognose. Es beschreibt plausible Entwicklungsrichtungen auf Basis aktueller Signale.

Ob und wie sich Trends konkret ausprägen, hängt von politischen Entscheidungen, wirtschaftlichen Investitionen, gesellschaftlicher Akzeptanz, geopolitischer Lage und internationalen Rahmenbedingungen ab.

Dieses Radar bietet damit:

- eine strategische Diskussionsgrundlage
- Orientierung für Prioritätensetzungen
- Impulse für ressortübergreifende Zusammenarbeiten und vertiefende Aktivitäten
- Beitrag zur transparenten Zukunftskommunikation

Dezentrale Infrastruktur

Energie und Verkehr werden dezentral gestärkt



Trendbeschreibung

Energie- und Mobilitätsinfrastrukturen werden zunehmend dezentral organisiert. Kommunen, Stadtwerke und regionale Akteure übernehmen verstärkt Verantwortung für Energieproduktion, Ladeinfrastruktur und Mobilitätsangebote. Digitale Plattformen ermöglichen die Koordination von Stromerzeugung, Speicherung und Nutzung sowie neue Mobilitätslösungen. Regionale Verkehrsverbünde entwickeln integrierte Systeme, während quartiersbezogene Energiespeicher und flexible Netze an Bedeutung gewinnen. Insgesamt verschiebt sich die Organisation von zentralen hin zu vernetzten Infrastrukturen.

Chancen

Für Baden-Württemberg eröffnen dezentrale Infrastrukturen neue Handlungsspielräume, insbesondere für Kommunen, Stadtwerke und regionale Energieversorger. Die industrielle Basis sowie Kompetenzen im Anlagenbau und in der Energietechnik bieten Potenziale für Lösungen im Bereich dezentraler Energiesysteme und intelligenter Netze. Im ländlichen Raum können neue Mobilitätsangebote die Erreichbarkeit verbessern und regionale Wertschöpfung stärken. Gleichzeitig kann die Kombination aus Energie- und Mobilitätslösungen die Resilienz des Standorts erhöhen und Abhängigkeiten von externen Energiequellen reduzieren.

Risiken

Die Koordination vieler dezentraler Systeme erhöht die Komplexität und stellt hohe Anforderungen an digitale Steuerung und Interoperabilität. Für Baden-Württemberg besteht insbesondere für kommunale Akteure und kleinere Versorger das Risiko, mit technologischer Entwicklung und Investitionsbedarf nicht Schritt zu halten. Ungleich verteilte Infrastrukturen können regionale Disparitäten bei Versorgungssicherheit und Kosten verstärken. Zudem wächst die Verwundbarkeit gegenüber Cyberangriffen auf kritische Infrastrukturen, was insbesondere für die vernetzten Industrie- und Energiesysteme des Landes relevant ist.

Reife und Treiber



Die Dezentralisierung schreitet voran, ist jedoch in unterschiedlichen Reifegraden ausgeprägt. In urbanen Regionen entstehen bereits integrierte Mobilitätsplattformen und kommunale Energielösungen mit Speichern und Lademanagement. Die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und steigende Energiepreise beschleunigen Investitionen in Versorgungsautonomie. Treiber sind zudem technologische Fortschritte in der digitalen Infrastruktur sowie Förderprogramme für regionale Energiekonzepte.

Signale



- E-Ticketing Baden-Württemberg
- Dezentrale Wasserstoffherzeugung
- Vorzeitiger Kohleausstieg in Baden-Württemberg
- Förderung von Schnellladestationen in Baden-Württemberg

Einsatz regulierter KI

KI erhöht Sicherheit und Effizienz in der Verwaltung



Trendbeschreibung

Regulierte KI wird sicherheits- und versorgungsrelevante Systeme zukünftig stärker durchdringen – von Verwaltung und Verkehr über Anwendungen in der Robotik und im Gesundheitswesen bis hin zu Grenzkontrollen. Reallabore, Smart Regulation und KI-gestützte Modellierung von Norminhalten ermöglichen es, KI-Technologien unter realen Bedingungen rechtskonform, sicher und interoperabel zu erproben. Dazu braucht es innovationsfreundliche sowie steuerbare und robuste Regulierungsarchitekturen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale zur Effizienzsteigerung und Modernisierung der Verwaltung. KI kann Prozesse beschleunigen, etwa in Genehmigungsverfahren, und die Servicequalität für Unternehmen verbessern. Die Kombination aus industrieller Stärke und Forschungskompetenz bietet die Möglichkeit, sich als Standort für vertrauenswürdige KI-Anwendungen und regulatorische Innovationen zu profilieren. Reallabore und Pilotprojekte können die Entwicklung und Implementierung praxisnah unterstützen.

Risiken

Zentrale Herausforderungen liegen in der Sicherstellung von Transparenz und Nachvollziehbarkeit KI-gestützter Entscheidungen, insbesondere im öffentlichen Sektor. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko technologischer Abhängigkeiten von internationalen Anbietern, wenn eigene Lösungen nicht ausreichend entwickelt werden. Gleichzeitig können komplexe regulatorische Anforderungen Innovationsprozesse verlangsamen und die Einführung neuer Anwendungen in Verwaltung und Wirtschaft erschweren.

Reife und Treiber



In vielen Bereichen befinden sich entsprechende Anwendungen in der frühen Adoptionsphase. Erste Pilotprojekte, etwa KI-Assistenzsysteme in Behörden, werden hinsichtlich Sicherheit und Nutzen erprobt. Treibende Faktoren sind die digitale Transformation sowie regulatorische Rahmenbedingungen wie die EU-KI-Verordnung, die Anforderungen an vertrauenswürdige und rechtskonforme KI definieren und deren Einsatz strukturieren.

Signale



- Nutzung von generativer KI in der Verwaltung
- Reallabor für rechtskonforme KI und Robotik
- Marktplatz der KI-Möglichkeiten in der Bundesverwaltung

Fokus Souveränität

Technologie- und Sicherheitspolitik wachsen zusammen



Trendbeschreibung

Vor dem Hintergrund neuer geopolitischer Risiken werden Politikfelder auf EU-Ebene zunehmend neu definiert. Sicherheits-, Technologie- und Wirtschaftspolitik verschmelzen, um die strategische Autonomie und Handlungsfähigkeit Europas langfristig zu sichern. Initiativen wie der EU Chips Act, die Digitalstrategie oder Instrumente zur Stärkung der Resilienz von Lieferketten verdeutlichen diese Neuausrichtung. Wettbewerbsfähigkeit bemisst sich nicht mehr allein an Kosten- oder Innovationsvorteilen, sondern zunehmend an der Kontrolle über Schlüsseltechnologien, Datenräume und Infrastrukturen.

Chancen

Für den Industriestandort Baden-Württemberg sind nationale und europäische Resilienzstrategien von entscheidender Bedeutung. Damit werden die Grundlagen geschaffen, um Lieferketten zu stärken und eine höhere Unabhängigkeit bei kritischen Rohstoffen und Vorprodukten zu erzielen. Eine integrierte und abgestimmte europäische Politik stärkt die Handlungsfähigkeit der Unternehmen.

Risiken

Rohstoffe und technologische Kompetenzen sind global ungleich verteilt, was zu Abhängigkeiten und Verteilungskonflikten führen kann. Für Baden-Württemberg besteht insbesondere für industriegetriebene Wertschöpfungsketten das Risiko steigender Kosten und eingeschränkter Verfügbarkeit kritischer Vorprodukte. Hohe Investitionsbedarfe sowie anhaltende Abhängigkeiten von nichteuropäischen Technologiemächten können die Wettbewerbsfähigkeit belasten und strategische Spielräume begrenzen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich in einer fortgeschrittenen Reife, da geopolitische Spannungen, Energieabhängigkeiten, Cyberbedrohungen und technologische Rivalitäten bereits zu tiefgreifenden sicherheitspolitischen Neupositionierungen führten. Getrieben wird er durch globale Machtverschiebungen, hohe Abhängigkeiten in kritischen Lieferketten, digitale Verwundbarkeit, Rüstungsmodernisierung, Energie- und Klimakrisen sowie den strategischen Wettbewerb um Schlüsseltechnologien.

Signale



- Abhängigkeit von nichteuropäischen Technologiemächten
- Bedeutungsgewinn von nichtstaatlichen Akteuren
- Cyberangriffe mit politischer Motivation

Konfliktlinie Klimapolitik

Neue Spannungsfelder für politische Allianzen und Wirtschaft



Trendbeschreibung

Klimapolitik vollzieht sich zunehmend fragmentiert und konflikthaft. Neben etablierten politischen Akteuren fordern auch soziale Bewegungen effiziente Klimaschutzmaßnahmen, diese werden z. T. begleitet von Protesten. Experimentelle Regulierungsansätze wie CO₂-Konten zeigen neue Handlungsoptionen auf. Staaten und Unternehmen schließen sich zu klima- und technologiebezogenen Allianzen zusammen. Es entstehen neue Aushandlungsarenen. Die Klimapolitik wird zugleich zu einem Schauplatz von Kooperation und Polarisierung.

Chancen

Für Baden-Württemberg eröffnen neue klima- und technologiebezogene Kooperationen Zugang zu internationalem Know-how und Märkten. Insbesondere exportorientierte Industrien können von gemeinsamen Standards und Innovationspartnerschaften profitieren. Gleichzeitig entstehen auf unterschiedlichen Governance-Ebenen neue Allianzen, die auch regionale Wertschöpfung stärken können. Perspektiven eröffnen sich zudem für partizipative Formate und gesellschaftliche Beteiligung im Kontext der Transformation.

Risiken

Die zunehmende Polarisierung kann zu Unsicherheit für Wirtschaft und Verwaltung führen und Investitionsentscheidungen erschweren. Für Baden-Württemberg besteht insbesondere für energieintensive und industriegeprägte Sektoren das Risiko wachsender Zielkonflikte zwischen Klimaschutz, Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit. Blockaden politischer Prozesse können Transformationsvorhaben verzögern und die Umsetzung klimaneutraler Lösungen erschweren.

Reife und Treiber



Der Trend ist weit fortgeschritten. Internationale Partnerschaften oder Technologiebündnisse für erneuerbare Energien zeigen, dass globale Klima-Governance politisch etabliert ist. Die Erarbeitung konkreter Vereinbarungen auf einer multilateralen Ebene wird gleichzeitig immer schwieriger. Konfliktlinien haben innerhalb der Gesellschaft in den letzten Jahren deutlich zugenommen – befeuert durch Klimafolgen, soziale Gerechtigkeitsfragen und politische Unzufriedenheit.

Signale



- Klima-Clubs statt Klimakonferenzen
- Zunahme von gewalttätigem Aktivismus
- Kompetenzzentren für Klimawandel in Afrika
- Innovativer Fahrzeugprototyp ohne Feinstaub- und Mikroplastikemissionen

Missionsorientierte Governance

Aufstieg neuer Governance-Paradigmen



Trendbeschreibung

Missionsorientierte Governance etabliert sich als neues Steuerungsmodell für Politik und Gesellschaft. Statt einzelner Förderprogramme rücken klar definierte gesellschaftliche Ziele – etwa Klimaneutralität, Resilienz oder Gesundheit – in den Mittelpunkt staatlicher Koordination. Öffentliche Investitionen, Regulierung, Beschaffung und Innovationsförderung werden strategisch auf diese Missionen ausgerichtet und ressortübergreifend synchronisiert. Governance verschiebt sich damit hin zu proaktiver Politikgestaltung.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale, Forschung und Innovationsförderung stärker entlang strategischer Ziele auszurichten. Insbesondere für Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Institute entstehen neue Innovationsräume durch engere Verzahnung von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Missionsorientierte Ansätze können bestehende Förderlogiken überwinden und die Entwicklung von Schlüsseltechnologien gezielt vorantreiben.

Risiken

Missionsorientierung erfordert hohe Investitionen und neue Governance-Strukturen, deren Umsetzung komplex ist. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko ineffizienter Mittelallokation, wenn Missionsziele nicht klar definiert oder priorisiert werden. Zudem kann eine nachgelagerte Anpassung politischer Ziele zu Unsicherheit führen und Investitionsentscheidungen erschweren. Herausforderungen in Vernetzung und Transfer bleiben auch in missionsorientierten Ansätzen bestehen.

Reife und Treiber



Der Bund orientiert sich in der Innovationspolitik schon länger an Missionszielen (Hightech-Strategie 2025 und aktuell Hightech Agenda). Neben der Bewältigung des Klimawandels und Nachhaltigkeitszielen rücken Aspekte der Resilienz und der technologischen Souveränität in den Vordergrund. Somit werden Fragen der technologischen Souveränität und Resilienz mit missionsorientierten Strategien verbunden.

Signale



- Missionsorientierte Innovationspolitik (z. B. Netto-Null-Ziele)
- Innovative Finanzierungsmodelle für Missionen
- Ökosystem-basierte Missionen
- Missionsorientierte Forschungsstrategien

Stärkung der Resilienz

Schutzstrukturen werden strategisch ausgebaut



Trendbeschreibung

Regierungen und öffentliche Institutionen entwickeln zunehmend Strategien, um Resilienz von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu sichern. Statt isolierter Einzelmaßnahmen entstehen integrierte Governance-Architekturen mit Modellierungsstrategien (wie z. B. für die Klimamodelle), Multi-Level-Szenarien und Reallaboren, die Krisenfestigkeit, Klimaneutralität und soziale Sicherheit gemeinsam adressieren. Industrie- und Innovationspolitik werden dabei stärker miteinander verzahnt.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch integrierte Governance-Ansätze und strategische Koordination. Effizientere Entscheidungsprozesse und verbessertes Krisenmanagement können die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts stärken. Insbesondere für die exportorientierte Industrie bietet eine höhere Resilienz Stabilität in volatilen Märkten. Zudem können gezielte Innovationsimpulse und neue Kooperationsformen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung entstehen.

Risiken

Resilienz ist kein Thema für das Handeln einzelner Unternehmen oder Nationalstaaten, sondern eine Herausforderung, die sich mindestens auf europäischer Ebene stellt. Für Baden-Württemberg können daraus Risiken steigender Kosten und administrativer Aufwände entstehen, insbesondere für mittelständisch geprägte Strukturen. Hohe Anforderungen an Transparenz und Koordination können Entscheidungsprozesse verlangsamen und die Umsetzung von Maßnahmen erschweren.

Reife und Treiber

Der Trend besitzt eine hohe Aktualität. Treiber sind zunehmende geopolitische Unsicherheiten, Lieferkettenrisiken, Druck durch die Folgen des Klimawandels, Digitalisierung sowie der Bedarf an vorausschauender Industrie- und Innovationspolitik, die robuste und nachhaltige Wertschöpfung sichert. Die EU-Regulatorik (Green Deal, CRMA, NZIA) setzt an zentralen Punkten an, es fehlt jedoch eine Konkretisierung auf der Maßnahmenebene.

Signale

- Nationale Modellierungsstrategie für Klimamodelle
- „Ideenwettbewerb Transferprojekte“ von Wirtschaft digital BW
- Reallabore als Testumgebungen für Innovationen

Gesellschaftliche KI-Kompetenz

Auf dem Weg zur KI-mündigen Gesellschaft



Trendbeschreibung

Aus Einzelanwendungen von KI in Bildung, Verwaltung, Wirtschaft und Alltag entsteht schrittweise eine Gesellschaft, in der viele Menschen regelmäßig mit KI-Systemen interagieren und KI in ihrer alltäglichen Praxis nutzen. Die Breite von Anwendungen in sensiblen Bereichen – von der Biometrie bis hin zur Informationsaufbereitung für die Meinungsbildung – zeigt Schnittstellen zu ethischen und regulatorischen Fragestellungen auf. KI-Anwendungen berühren folglich auch Rechtsfragen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch höhere Produktivität, neue Geschäftsmodelle und innovative Dienstleistungen. Insbesondere für Unternehmen sowie den öffentlichen Sektor kann der gezielte Einsatz von KI Effizienzgewinne ermöglichen. Gleichzeitig bieten sich Chancen, Kompetenzen in Bildung, Weiterbildung und Forschung unter Berücksichtigung und aktiver Diskussion ethischer Fragestellungen auszubauen und dadurch die Position des Standorts im Bereich KI-Anwendungen zu stärken.

Risiken

Bildungs- und Ausbildungssysteme stehen unter erheblichem Anpassungsdruck, insbesondere hinsichtlich interdisziplinärer Kompetenzen. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko ungleicher Verteilung von KI-Kompetenz sowie wachsender Abhängigkeiten von wenigen Plattformanbietern. Intransparente algorithmische Entscheidungen und mangelndes Vertrauen können Akzeptanzprobleme verstärken und die Nutzung von KI-Anwendungen erschweren.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich in einer Anfangsphase mit hoher Dynamik: KI-Anwendungen verbreiten sich rasch, während gesellschaftliche Kompetenzen und Strukturen häufig noch hinterherhinken. Getrieben wird diese Entwicklung durch die digitale Transformation und den zunehmenden Einsatz von KI. In Bereichen wie Bildung, Forschung und Entwicklung sowie Wissenschaft wirkt zusätzlich der Fachkräftemangel als Beschleuniger einer intensivierten KI-Nutzung, ebenso wie steigende Qualifikationsanforderungen.

Signale



- Wachsender Bedarf an KI-Weiterbildung
- Barrieren bei der Einführung von KI in Schulen und Verwaltungen
- Toolbox Datenkompetenz
- Analyse der sozialen Dimension von KI

Mensch-Maschine-Konvergenz

Zunehmende Verschmelzung von bio-digitalen Systemen



Trendbeschreibung

Im Bereich Human Enhancement wachsen biologische, digitale und robotische Systeme zunehmend zum integrierten Mensch-Maschine-Verbund zusammen. Neurotechnologien, Robotik und augmentierte Schnittstellen erweitern physische und kognitive Fähigkeiten des Menschen und verschieben dabei die Grenzen menschlicher Selbstwahrnehmung und Leistungsfähigkeit. Diese biodigitale Konvergenz wirft grundlegende Fragen nach Regulierung, Inklusion und gesellschaftlicher Akzeptanz auf – ihre Gestaltung wird zu einer strategischen Aufgabe für Politik, Wirtschaft und Bildung in den kommenden Jahrzehnten.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch neue Anwendungen in Medizintechnik, Industrie und Pflege. Insbesondere Unternehmen im Maschinenbau, in der Medizintechnik und Life-Sciences können von technologischen Fortschritten profitieren. Assistenzsysteme können Selbständigkeit für ältere Menschen länger erhalten, soziale Teilhabe verbessern und Fachkräfte entlasten. Gleichzeitig eröffnen neue Kooperationen zwischen Wirtschaft, Forschung und Gesundheitssektor zusätzliche Innovationsmöglichkeiten für eine menschenzentrierte Technikgestaltung.

Risiken

Die Entwicklung wirft ethische und gesellschaftliche Fragen auf, insbesondere im Umgang mit Leistungssteigerung und sozialer Ungleichheit. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko regulatorischer Unsicherheiten und Akzeptanzprobleme, etwa in sensiblen Anwendungsfeldern wie Pflege und Medizin. Zudem können Fragen der Datensouveränität, Kostenverteilung und technologischen Abhängigkeit die Umsetzung und Verbreitung entsprechender Lösungen erschweren.

Reife und Treiber

Dieser Trend befindet sich im Übergang von der Anfangsphase hin zur mittleren Reife. Getrieben wird er insbesondere durch digitale Transformation und KI, Pandemie und Gesundheitswirtschaft, demografischen Wandel sowie Wirtschaft und Innovation, die eine Nachfrage nach neuen Therapien, Assistenzsystemen und Produktivitätsgewinnen im Gesundheits- und Pflegesektor erzeugen.

Signale

- Ethische Fragen robotischer Pflegeassistenzen
- Erste Brain-Computer-Interface-Anwendungen
- Exoskelette in Industrie und Rehabilitation
- Selbstlernende Prothesen
- Enhancement und Transhumanismus

Mentale Gesundheit am Arbeitsplatz

Prävention und Resilienz rücken in den Fokus



Trendbeschreibung

In Arbeits- und Lernkontexten rückt psychische Gesundheit zunehmend in den Fokus. Faktoren wie Verdichtung der Arbeit, kontinuierliche digitale Erreichbarkeit, Unsicherheit und Leistungsdruck werden heute intensiver als Belastungen wahrgenommen als in der Vergangenheit. Die Sensibilität für Belastungen und mentale Gesundheit sowie die Anforderungen an Prävention und Resilienz nehmen deutlich zu. Neben der individuellen Belastungssteuerung werden die Teilzeitmodelle wie die Vier-Tage-Woche, New-Work-Konzepte und agile Methoden erprobt.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung und neue Organisationsformen. Insbesondere für Unternehmen kann dies zu höherer Produktivität, geringeren Ausfallzeiten und einer stärkeren Fachkräftebindung beitragen. Flexible Arbeitsmodelle und unterstützende Angebote können die Attraktivität des Standorts im Wettbewerb um qualifizierte Arbeitskräfte erhöhen.

Risiken

Prävention im Bereich mentaler Gesundheit bleibt komplex und kann zu steigenden Anforderungen an Unternehmen führen. Für Baden-Württemberg besteht insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen das Risiko zusätzlicher Belastungen durch organisatorische und regulatorische Anforderungen. Eine unzureichende Umsetzung kann zu Produktivitätsverlusten, Fachkräftemangel und langfristigen wirtschaftlichen Nachteilen führen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich in einer fortgeschrittenen Reife: Psychische Belastungen werden stärker wahrgenommen und die treibenden Kräfte nehmen an Intensität zu (Verdichtung, erwartete Handlungsschnelligkeit und Verfügbarkeit). Unternehmen setzen sich mit Fragen der psychischen Gesundheit auseinander, Umsetzung und Ressourcen bleiben aber oft begrenzt.

Signale



- Neue Formen der Arbeitszeitgestaltung
- Systemisches Denken als neues Mindset
- Emergente Konzepte des New Work

Personalisierte Kost

Der Weg vom Teller zur Gesundheit



Trendbeschreibung

Das Ernährungsverhalten wird zunehmend gesundheitsbewusster und nachhaltiger. Zum einen werden Lebensmittel so zusammengestellt, dass sie genau auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten sind. Zum anderen kommen u. a. neue Proteinquellen auf den Teller. Ob Insekten, Algen, Pilze oder pflanzliche Proteine – sie tragen zu einer gesünderen und nachhaltigen Ernährung bei und können tierische Produkte ersetzen. Dabei benötigen einige dieser Alternativen viel weniger Fläche und Wasser und verursachen deutlich weniger Treibhausgase.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale für die Lebensmittelwirtschaft sowie angrenzende Branchen durch neue Produkte und Geschäftsmodelle. Insbesondere regionale Anbieter, Start-ups und innovative Produktionsverfahren können von veränderten Konsumgewohnheiten profitieren. Gleichzeitig bieten personalisierte Ernährungsansätze Chancen für Gesundheitsprävention und neue Dienstleistungen im Schnittfeld von Ernährung, Gesundheit und Digitalisierung.

Risiken

Die Ausweitung alternativer Ernährungsformen kann zu Nutzungskonflikten bei Flächen und Ressourcen führen. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko steigender Anforderungen an landwirtschaftliche Betriebe und Lebensmittelproduzenten. Gleichzeitig können Akzeptanzprobleme bei Verbraucherinnen und Verbrauchern sowie regulatorische Unsicherheiten die Marktentwicklung verlangsamen.

Reife und Treiber

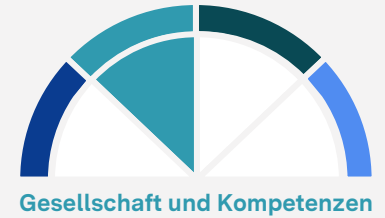
Personalisierte Ernährung befindet sich noch in der Anfangsphase mit zunehmender Sichtbarkeit. Krankenkassen und Fitness-Apps testen erste Programme. Es gibt Start-ups, die alternative Proteinquellen (z. B. Insektenmehl, verarbeitete Grillen und Würmer) auf den Markt bringen; jedoch dominieren bislang traditionelle Ernährungsgewohnheiten. Antrieb erhält der Trend durch Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele, aber auch durch ein gestiegenes Gesundheitsbewusstsein.

Signale

- Digitale Food- und Nutraceutical-Unternehmen
- Verschiebung hin zu pflanzenbasierter Kost
- Alternative Proteinquellen für die Ernährung
- Im Labor erzeugte Lebensmittel
- Algen im Ernährungssystem

Pluralisierte Lernpfade

Fragmentierung von Bildung und Kompetenzentwicklung



Trendbeschreibung

Kompetenzentwicklung und Bildung lösen sich zunehmend von linearen Bildungsbiografien und etablierten Institutionen. Genutzt werden vielfältige, oft fragmentierte Lernpfade mit formalen, non-formalen und informellen Angeboten, die unterschiedlich anerkannt, zertifiziert und sichtbar werden. Mittel- bis langfristig führt dies zu einer starken Pluralisierung von Kompetenzprofilen, Bildungsbiografien und Wertorientierungen, was Regulierung, Qualitätssicherung und Chancengerechtigkeit vor neue Herausforderungen stellt.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch passgenauere Qualifizierungsangebote und flexiblere Übergänge zwischen Bildung und Arbeitsmarkt. Insbesondere für Unternehmen kann dies helfen, Fachkräfte gezielter zu entwickeln und neue Kompetenzen schneller aufzubauen. Digitale Lernformate und modulare Angebote bieten zusätzliche Möglichkeiten, den Fachkräftebedarf im Land zu adressieren.

Risiken

Die Vielfalt an Bildungsangeboten kann zu Intransparenz und erschwerter Vergleichbarkeit von Qualifikationen führen. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko ungleicher Zugänge zu hochwertigen Bildungsangeboten und einer Verstärkung bestehender Ungleichheiten. Zudem erhöht sich der Anpassungsdruck auf Bildungseinrichtungen und Unternehmen, neue Anforderungen an Qualifizierung und Fachkräfteentwicklung zu bewältigen.

Reife und Treiber



Der Trend ist fortgeschritten: Vielfältige Lernangebote existieren, Anerkennung und Orchestrierung hinken jedoch hinterher. Getrieben wird er vor allem durch neue digitale Tools, der dynamischen Entwicklung in einzelnen Technologie- und (Aus-)Bildungsbereichen, einer hohen Innovationsdynamik und den demografischen Wandel. Höhere Flexibilität am Arbeitsmarkt durch individuelle Neuorientierung einerseits und der Bedarf an qualifizierten Fachkräften andererseits fordern veränderte, spezifischere und komprimierte Lernangebote, um den Fachkräftemangel zu kompensieren.

Signale



- Entwicklung neuer Qualifizierungsformate
- Entstehung alternativer Schulformen
- Alternative Schulmodelle
- Zunahme von Blended Learning

Beschleunigung durch 6G

Leistungsfähige Kommunikationsnetze schaffen Innovationspotenziale



Trendbeschreibung

Die nächste Generation von Mobilfunknetzen (6G) sowie Edge-Computing verbindet Menschen, Maschinen und Alltagsgeräte nahezu in Echtzeit. Diese ultraschnellen und zuverlässigen Netze ermöglichen neue Anwendungen in den Bereichen Verkehr, Industrie, Gesundheit und Verwaltung. Allerdings steigen dadurch auch die Anforderungen an den Datenschutz, die IT-Sicherheit und die Widerstandsfähigkeit der digitalen Infrastruktur.

Chancen

Für Baden-Württemberg erschließen sich durch 6G erhebliche Innovationspotenziale: Im Maschinenbau des Landes ermöglichen 6G-Netze ultraschnelle Produktionsprozesse und neue KI-Services in Fabriken, zudem lassen sich neue Geschäftsmodelle in den Bereichen Echtzeit-Fabriksteuerung, autonome Fahrzeuge und Smart City erschließen. Durch flächendeckendes 6G würden ländliche Regionen für Unternehmen und Homeoffice-Regelungen attraktiver, was der Landflucht entgegenwirken würde.

Risiken

Verzögerungen beim Ausbau können Wettbewerbsnachteile für Wirtschaft und Regionen verursachen. Für Baden-Württemberg besteht insbesondere für industriegeprägte Standorte das Risiko von Abhängigkeiten bei Schlüsseltechnologien und steigenden Investitionskosten. Gleichzeitig können regulatorische Unsicherheiten und infrastrukturelle Unterschiede die flächendeckende Nutzung erschweren.

Reife und Treiber



Der Trend ist noch in der Anfangsphase. Die Einführung wird jedoch durch die digitale Transformationsstrategie vorangetrieben, da Echtzeitnetze für KI, Industrie 4.0 und Mobilität essenziell sind. Auch geopolitische Überlegungen treiben den Aufbau einer eigenständigen 6G-Infrastruktur voran.

Signale



- Open RAN Lab und Open RAN Cities
- Integration 5G mit Time-Sensitive Networking
- Edge Computing zur Verbesserung digitaler Infrastruktur und vorausschauender Wartung
- Renaissance ländlicher Gebiete

Bioökonomie 2.0

Biobasierte Wertschöpfung erhält neue Impulse



Trendbeschreibung

Synthetische Biologie etabliert sich als neue Produktionsmethode, bei der Mikroorganismen gezielt Wirk- und Rohstoffe erzeugen. Künftig entstehen biobasierte Alternativen zu chemischen Verfahren in Chemie, Ernährung und Medizin. Der Trend beschleunigt Innovationsdynamiken und hat das Potenzial, Agrar- und Industrielogik zu verändern – hin zu zirkulären, ressourcenschonenden Wertschöpfungssystemen, in denen biologische Prozesse industrielle Anwendungen ergänzen oder ersetzen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch neue Wertschöpfung in Chemie, Biotechnologie und Agrarwirtschaft. Insbesondere Unternehmen sowie Start-ups können von innovativen Produktionsverfahren und biobasierten Materialien profitieren. Gleichzeitig eröffnen sich Chancen für neue Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette und für die Entwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle.

Risiken

Unsicherheiten bestehen hinsichtlich Skalierbarkeit, Kosten und gesellschaftlicher Akzeptanz. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko verzögerter Marktentwicklung, insbesondere bei hohen Investitionsbedarfen und regulatorischen Anforderungen. Zudem können ethische Fragestellungen und Vorbehalte gegenüber biotechnologischen Anwendungen die Umsetzung und Verbreitung bremsen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich noch in der Anfangsphase mit hoher Dynamik. Zwar erforschen Forschungseinrichtungen und Unternehmen (z. B. aus den Bereichen Pharma und Biotech) die synthetische Biologie, doch haben industrielle Anwendungen noch nicht die Marktreife erreicht. Der Trend wird von Nachhaltigkeitszielen und Innovationsstrategien angetrieben. Erfahrungen aus der COVID-19-Pandemie, beispielsweise im Bereich der biotechnologischen Produktion, haben zum Teil zu seiner Entwicklung beigetragen.

Signale



- Ethische Standards für synthetische Biologie
- Biohybride Technologien
- Biohybride Materialien zur Kompensation knapper Ressourcen
- Interesse an Biosecurity und synthetischer Biologie

Chipsouveräne Industrie

Mikroelektronik mindert Abhängigkeiten



Trendbeschreibung

Mikrochips sind essenziell für elektronische Geräte – von Haushaltsgeräten bis hin zu komplexen Industrieanlagen. Die Lieferkettenengpässe der letzten Jahre haben verdeutlicht: Die Abhängigkeit von wenigen Lieferanten und komplexen Logistikketten kann sich unmittelbar auf die industrielle Produktion auswirken. Europa investiert verstärkt in den Aufbau eigener Produktionskapazitäten. Hochspezialisierte Chips für KI, Sensorik und Quantensysteme gelten dabei als Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit, digitale Sicherheit und technologische Unabhängigkeit.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich durch die zunehmende Ansiedlung spezialisierter Zulieferer für Chipdesign, Test und Anlagenbau neue Kooperationsmöglichkeiten und eine Weiterentwicklung regionaler industrieller Ökosysteme. Gleichzeitig entstehen neue Hochtechnologie-Arbeitsplätze, die sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit von Schlüsselindustrien wie Automotive und Maschinenbau auswirken. Eine stärkere heimische Chipentwicklung und -fertigung reduziert zudem Abhängigkeiten von asiatischen Herstellern.

Risiken

Der Aufbau eigener Produktionskapazitäten erfordert hohe Investitionen und lange Realisierungszeiträume. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko anhaltender Abhängigkeiten sowie steigender Kosten für Unternehmen. Gleichzeitig können Fachkräftengpässe und unsichere Rohstoffversorgung die Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich in der frühen bis mittleren Reife. Europa hat seine einst starke Position in der Chipfertigung verloren. Es erfolgte eine Spezialisierung auf spezifische Chipkategorien. Trotz mehrerer Forschungsprojekte und politischer Initiativen bleibt die Mikroelektronikfertigung in der europäischen Region jedoch begrenzt. Wichtige Treiber für die Entwicklung der chipsouveränen Industrie sind die digitale Transformation mit steigendem Chipbedarf (KI, IoT) sowie geopolitische Lieferkettenrisiken.

Signale



- KI-Chips für Edge-Computing
- Quanten-Chips
- Chips auf Basis neuer Materialien (z. B. GaN, SiC)
- 3D-Heterointegration von RISC-V-Architekturen

Datenallianzen im digitalen Zeitalter

Daten teilen, um souveränes Handeln zu stärken



Technologie und Innovation

Trendbeschreibung

Immer mehr Unternehmen und Institutionen schließen sich zusammen, um Daten gemeinsam zu nutzen und auszuwerten – unter Wahrung ihrer Souveränität. Statt isolierter Datensilos entstehen Datenallianzen: Öffentlich-private Datenpools, branchenweite Plattformen (z. B. Catena-X in der Autoindustrie), regionale Datenräume oder digitale Verwaltungslösungen. Gemeinsam definierte Standards ermöglichen sicheren Datenaustausch, z. B., um KI-Modelle zu trainieren. So können künftig datengetriebene branchenübergreifende Innovationen entstehen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich durch Datenallianzen disruptive Innovationspotenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die Automobilindustrie des Landes nimmt dabei eine Schrittmacherrolle ein: Schon jetzt entsteht hier ein sicherer Datenaustausch entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette, an dem auch vor- und nachgelagerte Branchen partizipieren können. Mittelständische Unternehmen erhalten so Zugang zu Datensätzen, die sie allein nie hätten, und können ihre Geschäftsideen skalieren.

Risiken

Vertrauen ist eine zentrale Voraussetzung für Datenallianzen, die durch Datenmissbrauch oder Sicherheitsvorfälle gefährdet werden kann. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko ungleicher Beteiligung, insbesondere für kleinere Unternehmen. Zudem können rechtliche Unsicherheiten im Wettbewerbs- und Datenschutzrecht die Zusammenarbeit erschweren und Innovationspotenziale begrenzen.

Reife und Treiber



Dieser Trend ist fortgeschritten und wird durch die digitale Transformation (Daten sind das neue Öl) sowie globale Verschiebungen (die EU will digitale Souveränität durch eigene Datenräume schaffen) angetrieben. Globale geopolitische Verschiebungen prägen diesen Trend weiter: Das Streben nach technologischer Unabhängigkeit fördert Allianzen.

Signale



- FAIR Data Spaces
- Sovereign Cloud Stack (SCS)
- Datenkompetenzzentren in der Wissenschaft
- ESTAINIUM-Netzwerk für Nachhaltigkeitsdaten
- Sitzungssaal 4.0

Digitale Zwillingwelten

Digitale Zwillinge eröffnen vielfältige Handlungsoptionen



Trendbeschreibung

Der Einsatz digitaler Zwillinge – virtueller Echtzeit-Abbilder von Objekten oder Systemen – ist vielfältig. Die Einsatzfelder reichen von Produkten und Produktionsanlagen bis zu Stadtvierteln und Organen bzw. zum digitalen Abbild des Menschen. Dies erlaubt es, die Auswirkungen von Eingriffen zu simulieren, Wartungen voranzuplanen oder Bürgerinnen und Bürger partizipativ einzubinden.

Vor allem Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe nutzen digitale Zwillinge. Die Anwendungen reichen bis zur Planung und virtuellen Erprobung von komplexen Infrastrukturen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch Effizienzgewinne in Produktion, Planung sowie Infrastrukturmanagement und Instandhaltung. Insbesondere Industrie und Maschinenbau können durch Simulation und datenbasierte Steuerung ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern. Auch in der öffentlichen Verwaltung eröffnen sich neue Möglichkeiten für (Infrastruktur-) Planung, Genehmigung und Beteiligung.

Risiken

Die Nutzung digitaler Zwillinge erfordert hohe Datenverfügbarkeit und leistungsfähige Infrastrukturen. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko steigender Anforderungen an Datenschutz und IT-Sicherheit sowie hoher Investitionskosten. Zudem können unvollständige Modelle zu Fehlentscheidungen führen und zusätzliche Komplexität erzeugen.

Reife und Treiber



Die Verbreitung des Trends ist fortgeschritten, dank der Nutzung innovativer Technologien in Maschinenbau und Produktion.

Der Trend wird von Digitalisierung und KI vorangetrieben: Unternehmen nutzen Zwillinge zur Produktentwicklung. Auch andere Anwendungsoptionen bieten sich an: So simuliert Katastrophenschutz Blackouts mittels digitaler Zwillinge.

Signale



- Strategie zur Etablierung digitaler Zwillinge
- Virtuelle Zwillinge in der Medizinforschung
- Urbane digitale Zwillinge (verbesserte Beteiligungschancen)
- Digitale Zwillinge im Denkmalschutz

E-Health-Ökosysteme

Neue Märkte für digitale e-Health Ökosysteme ersichtlich



Trendbeschreibung

Digitale Lösungen wie elektronische Patientenakten, Telemedizin und KI-Diagnostik sind bereits im Gesundheitswesen angekommen und verändern Versorgung und Kommunikation. Künftig entsteht ein vernetztes Ökosystem, das medizinische Daten sektorenübergreifend nutzbar macht. Damit steigen Effizienzpotenziale; z. B. wird dadurch individualisierte Gesundheitsvorsorge möglich. Gleichzeitig nehmen auch Anforderungen an Datenschutz und ethische Standards zu. Der Trend treibt die Transformation zu einer datenbasierten, präventiven, individualisierten Gesundheitsversorgung voran.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale für die Gesundheitswirtschaft sowie die IT-Branche durch neue digitale Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Insbesondere datenbasierte Anwendungen können Effizienzgewinne in Versorgung und Prävention ermöglichen. Zudem eröffnen sich Chancen für Innovationen an der Schnittstelle von Medizin, Technologie und Forschung.

Risiken

Geringes Vertrauen kann die Nutzung digitaler Gesundheitsangebote einschränken. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko von Akzeptanzproblemen sowie hoher Anforderungen an Datenschutz und IT-Sicherheit. Zudem können Fehlentscheidungen durch KI-Anwendungen und unzureichende Datenqualität die Qualität der Versorgung beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich im fortgeschrittenen Aufbau. Getrieben wird er durch die Digitalisierung im Gesundheitswesen sowie Erfahrungen aus Pandemien, die Telemedizin beschleunigt haben. Technologische Entwicklungen und steigende Verfügbarkeit digitaler Lösungen fördern die Nutzung vernetzter Gesundheitsdaten.

Signale



- Digitale Patientenakte (ePA)
- Akzeptanz digitaler Gesundheitsangebote
- Wachsende Skepsis gegenüber Datenschutz im Gesundheitsbereich
- Arzt-Patienten-Verhältnis wird digitaler

Infrastruktur im Wandel

Klimaneutral und digital vernetzt



Trendbeschreibung

Die Infrastruktur wird zunehmend klimaneutral und digitalisiert – etwa durch Smart Grids und digitale Verkehrssteuerung. Künftig verschmelzen Energie-, Mobilitäts- und Wassersysteme mit intelligenten Plattformen, um den CO₂-Ausstoß zu senken und die Effizienz zu steigern. Dieser Wandel setzt neue Standards in Bauplanung, Netzausbau und Datenintegration. Er schafft die Grundlage für resiliente, vernetzte Räume, in denen Infrastruktur nicht nur physisch, sondern auch datenbasiert geplant, überwacht und gesteuert wird.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch effizientere, klimafreundliche Infrastrukturen und neue Geschäftsmodelle. Insbesondere Unternehmen in Energie, Bau und Industrie können von intelligenten Netzen und digitalen Anwendungen profitieren. Gleichzeitig entstehen Chancen für Innovationen in Planung, Betrieb und Infrastrukturmanagement.

Risiken

Die Transformation erfordert hohe Investitionen und komplexe Abstimmungsprozesse. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko steigender Kosten sowie Herausforderungen bei der Integration und Steuerung vernetzter Systeme. Zudem erhöhen sich Anforderungen an IT-Sicherheit und Fachkräfte, während Verzögerungen den Umbau bremsen können.

Reife und Treiber



Der Trend ist fortgeschritten und wird vom Klimawandel (Druck zur CO₂-freien Infrastruktur) sowie von der digitalen Transformation getrieben. Die Energiewende verlangt nach Smart Grids, um die vielen erneuerbaren Energien zu bewältigen. Das gilt ebenso für den Mobilitätswandel: E-Autos erfordern neue Netze.

Signale



- MobiData Baden-Württemberg
- 3D-Webplattform für digitale Bauleitplanung
- Vernetzte Wasser-Sensorik
- Fortschrittliche Energiespeicher

Kriminalität 4.0

Schattenökonomien der Alltags-KI



Trendbeschreibung

Kriminalität verlagert sich zunehmend in den digitalen Raum und nutzt fortschrittliche Technologien wie KI. Für Unternehmen entstehen dadurch neue wirtschaftliche Risiken: Digitale Tools erleichtern Cyberangriffe (z. B. automatisiertes Phishing, Deep-Fake-Betrug oder Industriespionage) und professionalisieren kriminelle Geschäftsmodelle in Form einer „Crime-as-a-Service“-Ökonomie. Der Trend setzt Unternehmen branchenübergreifend unter Anpassungsdruck: IT-Sicherheit, Compliance und Resilienz werden zu zentralen Standort- und Kostenfaktoren in einer digitalisierten Wirtschaft.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale für die Sicherheitswirtschaft sowie die IT-Branche durch steigenden Bedarf an Cybersecurity- und Abwehrlösungen. Insbesondere Unternehmen mit Kompetenzen in KI und IT-Sicherheit können neue Märkte erschließen und ihre Innovationsfähigkeit stärken.

Risiken

Cyberangriffe und Datenlecks können erhebliche wirtschaftliche Schäden verursachen und Vertrauen beeinträchtigen. Für Baden-Württemberg besteht insbesondere für industriegeprägte Branchen das Risiko steigender Kosten für IT-Sicherheit und Compliance. Zudem erhöhen sich Verwundbarkeiten durch digitale Abhängigkeiten und zunehmende Komplexität von Angriffsszenarien.

Reife und Treiber



Kriminalität 4.0 wird zur Realität. Treiber sind die digitale Transformation, die mehr Angriffsfläche bietet, sowie die globale Instabilität, von der staatliche Hacker und organisierte Kriminalität profitieren. Auch Cyberangriffe sind Teil dessen. Der Fachkräftemangel stellt einen weiteren Treiber dar. Der Mangel an Cybersicherheitsexpertise in den betroffenen Organisationen erschwert die Abwehr.

Signale



- Zunehmende Nutzung von generativer KI ohne Wissen des Arbeitgebers
- Zunehmende Nutzung von KI für illegale Aktivitäten
- Zunehmende Nutzung von KI zur Bekämpfung von Kriminalität

Kritische Rohstoffpfade

Diversifizieren, recyceln, verwerten



Trendbeschreibung

Industrie und Politik suchen nach sicheren Wegen, kritische Rohstoffe wie Seltene Erden zu beschaffen. Diversifizierte Lieferketten durch sichere internationale Kooperationen, effiziente Recyclingmethoden, den Einsatz von neuen Technologien in der Rohstoffproduktion (wie etwa Urban Mining) sowie Ersatzstoffe sollen die Abhängigkeit von einzelnen Ländern reduzieren. Damit sollen geopolitische Risiken verringert und die Versorgung für Energiewende, Hightech und Industrie langfristig gesichert werden.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch innovative Lösungen in Recycling, Materialinnovation und -substitution sowie effizienter Ressourcennutzung. Insbesondere Industrie und Forschung können neue Technologien entwickeln und ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken. Gleichzeitig eröffnen sich Chancen für neue Wertschöpfung in der Kreislaufwirtschaft.

Risiken

Die Sicherung von Rohstoffen ist mit steigenden Kosten und Zielkonflikten verbunden. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko anhaltender Abhängigkeiten sowie steigender Preise für Unternehmen. Zudem können Umweltkonflikte, regulatorische Anforderungen und geopolitische Spannungen die Versorgungssicherheit beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend ist fortgeschritten: Die Mehrheit der wirtschaftlichen Sektoren ist linear (Rohstoffprodukt) aufgebaut und daher weiterhin stark von Importen abhängig. Wichtige Treiber sind hier die geopolitischen Lieferkettenrisiken sowie steigende Rohstoffbedarfe durch Energiewende und Elektromobilität.

Signale



- Rohstoffsicherheit durch internationale Kooperation
- Emerging Technologies in Rohstoffproduktion
- Wachsende Nachfrage nach Lithium und anderen Mineralien

Personalisierte Medizin

Mikrobiom und genetische Marker als Wegbereiter



Trendbeschreibung

Medizinische Behandlungen werden zunehmend individuell zugeschnitten – basierend auf patientenspezifischen genetischen Profilen und Mikrobiom-Analysen. Erkenntnisse, dass z. B. das Darmmikrobiom die Wirksamkeit von Therapien beeinflusst oder Genvarianten über Krankheitsrisiken entscheiden, führen zu neuen Diagnose- und Therapieformen. Künftig könnte ein „Bio-Scan“ (Gene, Mikrobiom, Marker) am Beginn jeder Diagnose und jeder Therapie stehen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich erhebliche Potenziale in der Gesundheitsversorgung: Tiefergehende Diagnostik ermöglicht individualisierte Therapieangebote, Belastungen z. B. bei Krebsbehandlungen können deutlich reduziert werden. Die vier Zentren für Personalisierte Medizin (ZPM) im Land treiben gemeinsam die Überführung von Genomik und Mikrobiom in die klinische Praxis voran. Künftig könnte in der Region eine gesamte Wertschöpfungskette für die personalisierte Medizin mit internationalem Wirkungspotenzial entstehen.

Risiken

Gesundheitsdaten werfen erhebliche Datenschutz- und ethische Fragen auf. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko ungleicher Zugänge zu personalisierten Therapien sowie steigender Kosten im Gesundheitssystem. Zudem können regulatorische Anforderungen und gesellschaftliche Akzeptanz die Umsetzung bremsen.

Reife und Treiber



Dank stetiger Erkenntnisfortschritte in der Forschung ist der Reifegrad des Trends fortgeschritten. Allerdings ist der analytische Aufwand hoch und die Analysen sind bislang kostenintensiv. Die regenerative Medizin und der 3D-Druck erweitern die Behandlungsmöglichkeiten, z. B. mit individuell angepassten Geweben und Organen. Dadurch greifen Therapie, Prävention und Nachsorge stärker ineinander. Dieser Fortschritt hat jedoch hohe ethische Implikationen, wenn bspw. frühzeitig Ergebnisse zu schweren Erkrankungen in der Zukunft vorliegen.

Signale



- Bedeutung des Mikrobioms in der Medizin
- Individualisierte Krebsbehandlungen
- Liquid Biopsy
- Regenerative Medizin und 3D-Druck
- Phagentherapie als Alternative zu Antibiotika

Quantensensorik

Neue Generation Präzisionsmessungen



Trendbeschreibung

Quantensensoren ermöglichen hochpräzise Messungen jenseits klassischer Verfahren und sind bereits als Forschungsprototypen im Einsatz. Künftig werden sie etablierte Sensortechnologien in Medizin, Umweltüberwachung oder Navigation ablösen. Die Miniaturisierung und wachsende Anwendungsmöglichkeiten in Echtzeitsystemen setzen neue Innovationsdynamiken frei. Der Trend bewegt sich in Richtung einer breiten Technologiediffusion in sicherheitsrelevanten, industriellen und zivilen Kontexten.

Chancen

Für Baden-Württemberg eröffnen sich neue Präzisionsanwendungen in Medizin, Mobilität, Bauwesen und Umwelttechnik. Insbesondere liegen die Chancen in neuen Geschäftsmodellen für spezialisierte Messtechnik und Sicherheitsanwendungen (u. a. Diagnostik, Umwelt-Mapping, Navigation in autonomen Systemen). Das Land könnte durch Pilotanwendungen in der Fahrzeugindustrie oder zivilen Infrastruktur, etwa Verkehrslenkung oder Tunnelüberwachung, eine Vorreiterrolle einnehmen.

Risiken

Hoher Entwicklungsaufwand und fehlende Standardisierung können die Markteinführung verzögern. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko technologischer Unsicherheiten sowie hoher Investitionskosten. Zudem kann eine verzögerte Skalierung die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich im Übergang von der Anfangsphase hin zur mittleren Reife. Treiber sind Digitalisierung und KI sowie die dadurch entstehenden Architekturen (z. B. autonome Mobilität, IoT).

Für die medizinische Diagnostik oder Umweltmessung entstehen erste Prototypen, aber eine industrielle Skalierung steht noch aus.

Signale



- Anwendungen für Medizin und Geodäsie
- Miniatur-Quantensensoren für die Industrie
- Quantensensoren für Automotive und Umweltanalytik
- Quantensensoren in Echtzeitsystemen

Robotisierte Fertigung

Die Automatisierung der Produktion schreitet voran



Trendbeschreibung

Dank digitaler Vernetzung und moderner Robotik wird die Produktion immer flexibler. Kollaborative Roboter, Robots-as-a-Service und KI-gesteuerte Systeme verändern die Produktionsabläufe in Industrie und Handwerk grundlegend. So entstehen wandlungsfähige Fabriken, die Produkte effizient fertigen und neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschine ermöglichen. Zukünftig könnten adaptive Produktionsumgebungen entstehen, in denen Maschinen sich in Echtzeit selbst optimieren und dynamisch auf individuelle Produktionsanforderungen reagieren.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale durch effizientere und flexiblere Produktionsprozesse. Insbesondere Industrie und Maschinenbau können durch Automatisierung ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken und neue Fertigungsmodelle entwickeln. Gleichzeitig entstehen neue Anforderungen und Chancen im Bereich qualifizierter Fachkräfte.

Risiken

Hohe Investitionskosten und Anforderungen an Know-how können insbesondere kleine und mittlere Unternehmen vor Herausforderungen stellen. Für Baden-Württemberg besteht zudem das Risiko eines steigenden Fachkräftebedarfs sowie struktureller Anpassungsprozesse in der Industrie.

Reife und Treiber



Mit der Verbreitung von Fabrik-4.0-Einsätzen befindet sich der Trend in der mittleren Reife mit einer zunehmenden Dynamik. Die digitale Transformation und der durch den demografischen Wandel bedingte Fachkräftemangel sind die Motoren dieses Wandels. Während große Unternehmen bereits umfassend auf robotisierte Fertigung setzen, fehlen vielen mittelständischen Betrieben die finanziellen Mittel, das technische Know-how oder die personellen Ressourcen, um diese Technologie zu implementieren.

Signale



- Robots as a Service (RaaS)
- Menschzentrierte intelligente Robotik-Lösungen
- Reallabor für rechtskonforme KI und Robotik
- Industrie-4.0-Anwendungen im Maschinenbau

Sicherheitsanforderungen durch Quantentech

Quantenkommunikation und -kryptografie für Sicherheitsarchitekturen



Trendbeschreibung

Sensible Daten können durch Methoden der Verschlüsselung und moderner Abhörtechnik sicherer übertragen und gespeichert werden. Insbesondere die Quantenschlüsselverteilung (Quantum Key Distribution) ist eine Methode zur Sicherung von Kommunikationskanälen. Durch die physikalischen Eigenschaften der Quantenmechanik können Kommunikationskanäle abhörsicher gemacht werden. Diese Entwicklungen sind zentral für die Zukunft fast aller Wirtschaftssektoren – und markieren einen Paradigmenwechsel in der IT-Sicherheit.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale im Bereich IT-Sicherheit und Cybersecurity. Insbesondere Unternehmen und Forschungseinrichtungen können neue Technologien entwickeln und ihre Kompetenzen im Bereich sicherer Dateninfrastrukturen ausbauen.

Risiken

Bestehende Verschlüsselungsverfahren könnten durch zukünftige Quantencomputer angreifbar werden. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko hoher Umstellungskosten sowie zusätzlicher Anforderungen an IT-Sicherheitsstrukturen. Zudem kann eine verzögerte Anpassung an neue Sicherheitsstandards die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend ist in einer mittleren Reife angelangt. Zwar beschäftigen sich erste Behörden und Unternehmen mit der Nutzung von Quanteneigenschaften für sichere Kommunikation (Pilotprojekte), doch eine flächendeckende Umsetzung steht noch aus. Das Thema wird durch die fortschreitende Digitalisierung und die steigende Cyber-Bedrohungslage angetrieben, insbesondere im Zuge geopolitischer Spannungen, die den Schutz kritischer Daten priorisieren.

Signale



- Entwicklung quantensicherer Kryptografie
- Quantenkommunikation für sichere Datenübertragung und Kommunikationsnetze und Integration in IT-Sicherheitsökosystemen
- China und USA in der Quantenkommunikation führend

Vernetzte Identitätssysteme

Dezentrale KI-Lösungen schützen personenbezogene Informationen



Technologie und Innovation

Trendbeschreibung

Der Ausbau digitaler Identitäten mit KI-Technologien ermöglicht neue Formen der digitalen Selbstbestimmung. Dezentralisierte Identitäts-Wallets (Self-Sovereign Identity) ersetzen zunehmend zentrale Plattformen (z. B. Facebook), indem Nutzerinnen und Nutzer ihre Datenhoheit behalten. KI-gestützte Assistenzsysteme unterstützen bei der Verwaltung von Identitäten, Datennutzung und Vertrauensbewertungen. So entsteht ein interoperables Ökosystem, in dem Menschen, Organisationen und Maschinen sicher, autonom und kontextsensitiv agieren können – etwa im Gesundheitswesen, in der Mobilität oder in der Verwaltung.

Chancen

Für Baden-Württemberg eröffnen sich Potenziale für sichere digitale Dienste, insbesondere in Verwaltung, Gesundheitswesen und Wirtschaft. Unternehmen können neue Geschäftsmodelle rund um digitale Identitäten entwickeln. Gleichzeitig stärkt der Trend die digitale Souveränität und reduziert Abhängigkeiten von internationalen Plattformen.

Risiken

Die steigende Komplexität kann die Nutzung für Bürgerinnen und Bürger erschweren. Zudem besteht das Risiko fragmentierter, nicht interoperabler Systeme. Für Baden-Württemberg entstehen Herausforderungen bei Standardisierung, Regulierung und administrativer Umsetzung.

Reife und Treiber



Der Trend ist im Anfangsstadium, getrieben durch die EU-Regulierung. Digitale Transformation und Datenschutzbedenken treiben den Trend voran. Auch globale geopolitische Verschiebungen spielen eine Rolle: Europa benötigt zur Aufrechterhaltung seiner Handlungsfähigkeit eigene Identitätslösungen statt US-Plattformabhängigkeit. Ein wichtiger Treiber ist der Wunsch nach digitaler Souveränität.

Signale



- Medizininformatik-Initiative (MII)
- Entwicklung von Teilmodellen für digitale Lebenslaufakten
- ELLIS-Institut als erstes seiner Art weltweit

Weltraum als Wirtschaftsraum

Orbitökonomie eröffnet neue Perspektiven



Trendbeschreibung

Der Weltraum wird durch neue private und staatliche Akteure erschlossen. Kostengünstige Raketenstarts, Mini-Satelliten und Service-Angebote im Orbit treiben eine neue „New Space“-Wirtschaft an. Diese reicht von globaler Kommunikation und Erdbeobachtung bis hin zum geplanten Abbau von Rohstoffen im All. Langfristig entwickelt sich der Orbit zur strategischen Infrastruktur, die technologische Souveränität und neue geopolitische Machtverhältnisse prägen könnte.

Chancen

Für Baden-Württemberg eröffnen sich Potenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von Zulieferindustrie über Datendienste bis hin zu neuen Geschäftsmodellen. Raumfahrtbasierte Anwendungen können Innovationen in Industrie, Mobilität und Umwelttechnologien vorantreiben und hochwertige Arbeitsplätze schaffen.

Risiken

Die zunehmende Abhängigkeit von orbitaler Infrastruktur birgt neue Verwundbarkeiten. Geopolitische Spannungen oder Ausfälle von Satellitensystemen können kritische Infrastrukturen beeinträchtigen; das Risiko einer Dominanz weniger globaler Akteure wächst. Für Baden-Württemberg besteht das Risiko, bei fehlender strategischer Positionierung den Anschluss an internationale New-Space-Ökosysteme zu verlieren. Zudem können Abhängigkeiten von orbitalen Diensten – etwa in Automotive und Industrie – die regionale Wertschöpfung im Störfall beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich in der Anfangsphase. Das Ökosystem ist jedoch vergleichsweise klein. Treiber sind vor allem wirtschaftliche Innovationsstrategien und geopolitische Ambitionen hinsichtlich technologischer Souveränität im Weltall.

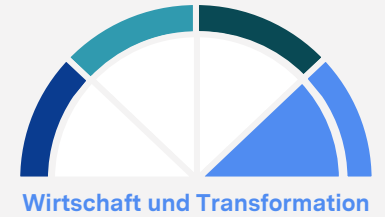
Signale



- New Space Economy
- Rohstoffdominanz und Raumfahrtbergbau
- Luft- und Raumfahrtstrategie Baden-Württemberg

Kreislauffähige Hochleistungsmaterialien

Materialien erfahren viele Produktlebenszyklen



Trendbeschreibung

Die Materialforschung bringt eine neue Generation von Werkstoffen hervor, die High Performance und Kreislauffähigkeit miteinander verbinden. Diese Materialien – von recycelbaren Carbonfasern über biologisch abbaubare Hightech-Kunststoffe bis zu recyclingfähigen Legierungen – sind so konzipiert, dass sie nahezu in Endlosschleifen genutzt werden können. Digitale Technologien (Material-Tracker, KI-gestütztes Design) unterstützen die Entwicklung. Dadurch entsteht eine Materialökonomie, in der kein Performance-Verlust in Kauf genommen werden muss, um Nachhaltigkeit zu gewährleisten.

Chancen

Für Baden-Württemberg als Werkstoff- und Produktionsstandort ergeben sich erhebliche Chancen: Das vorhandene Anwendungswissen bietet die Grundlage, eine Innovationsführerschaft bei kreislauffähigen Hochleistungsmaterialien zu gewinnen. Damit sind deutliche Einsparungen bei den Kosten für Rohstoffe und Entsorgung verbunden. Unter dem hohen Innovationsdruck gewinnen Industrie und Zulieferer mittelfristig eine höhere Souveränität und Resilienz in der Materialversorgung.

Risiken

Hohe technologische Anforderungen und Investitionskosten erschweren die Skalierung für Baden-Württemberg. Qualitätsverluste durch Recyclingprozesse sowie fehlende Standards und Normen können die Umsetzung bremsen. Zudem besteht Unsicherheit hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Marktdurchdringung.

Reife und Treiber

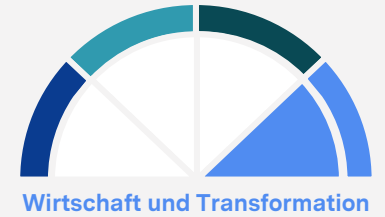
Der Trend ist im Übergang von der mittleren zur fortgeschrittenen Reife. Treiber sind hier die digitale Transformation (ermöglicht verbessertes Materialdesign, Dokumentation in Produktpässen, Material-Datenkreisläufe) und Nachhaltigkeitsanforderungen. Liefer- und Ressourcenengpässe und eine damit einhergehende Verteuerung von Rohstoffen können kompensiert werden.

Signale

- Material-Hub für Ressourcensouveränität
- Transiente Materialien in der Elektronik
- Modulare Bauweise als Schlüssel zur Circular Economy
- Innovationen im Bauwesen

Wasserstoff-Infrastruktur

Wasserstoff-Wertschöpfung systemisch gedacht



Trendbeschreibung

Der Trend betrifft insbesondere die Energieversorgung Mobilität und energieintensive Industrien. Pilotprojekte fokussieren eine skalierbare Wasserstoffökonomie: Erzeugung, Infrastruktur und Nutzung könnten zu einem Energiesystem zusammenwachsen. Grüner Wasserstoff wird als Schlüssel für klimaneutrale Industrie, Mobilität und Wärmeversorgung gesehen – verbunden mit geopolitischen Strategien, technologischem Wandel und massiven Investitionsbedarfen.

Chancen

Für Baden-Württemberg ergeben sich Potenziale zur Dekarbonisierung energieintensiver Industrien und zur Sicherung industrieller Wettbewerbsfähigkeit. Der Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten kann Innovationen fördern und die Resilienz der Energieversorgung stärken.

Risiken

Hohe Kosten, fehlende Infrastruktur und begrenzte Verfügbarkeit bremsen den Markthochlauf in Baden-Württemberg. Abhängigkeiten von Importen sowie Verzögerungen beim Netzausbau können die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen.

Reife und Treiber



Der Trend befindet sich in einer mittleren Reife. Getrieben wird dieser Trend durch Abhängigkeiten in der Energieversorgung und den Klimawandel: Energiewende und Energiekrise erhöhen den Druck, alternative Energieträger wie H₂ zu erschließen; sie verlangen CO₂-freie Lösungen für Industrie und Verkehr. Demonstrationsprojekte laufen und erste H₂-Fahrzeuge und -Tankstellen sind in Betrieb. Bund und Länder gehen strategische Wasserstoff-Allianzen ein (für Import) und fördern zugleich heimische Produktion, um unabhängiger von fossilen Brennstoffen zu werden.

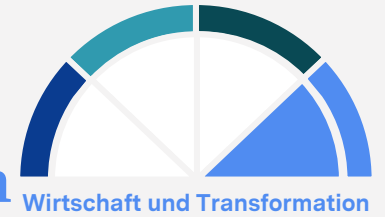
Signale



- Entwicklung von H₂-Innovationszentren
- Internationale Wasserstoffallianzen
- Entwicklung von H₂-Tankinfrastruktur
- H2Global als Beschaffungsmodell für H₂
- Wachstum von H₂-Technologien in Industrie

Wettbewerbsfaktor Deep Tech

Technologieentwicklung erfordert Handeln in Innovationsökosystemen



Trendbeschreibung

Forschungsbasierte Technologien wie KI-Hard- und Software, Robotik, Quantencomputing und neue Materialien durchdringen zunehmend Wirtschafts- und Lebensbereiche und verschmelzen in einer integrierten Schlüsselinfrastruktur. Erste marktreife Anwendungen verändern Forschung, Produktion und Sicherheitsarchitekturen. Künftig können neue Wertschöpfungsketten entstehen, die hohe Rechenleistungen, Datenverarbeitung und Systemintegration erfordern. Somit wird Deep Tech zunehmend zum geopolitischen und wirtschaftlichen Hebel.

Chancen

Für Baden-Württemberg bietet Deep Tech die Möglichkeit, technologische Führungspositionen auszubauen und neue Wertschöpfungspotenziale zu erschließen. Durch Allianzen und die gezielte Bündelung von Ressourcen zwischen Großunternehmen, KMU und der Forschung lassen sich Kosten und Risiken teilen und gleichzeitig entscheidendes Know-how für technologische Souveränität sichern. In Verbindung mit starken Innovationsökosystemen können solche Kooperationen den Transfer beschleunigen, internationale Sichtbarkeit erhöhen und langfristige Wettbewerbsfähigkeit sichern.

Risiken

Hohe Entwicklungs- und Investitionskosten sowie lange Innovationszyklen stellen insbesondere KMU in Baden-Württemberg vor Herausforderungen. Ohne gezielte Förderung drohen Abhängigkeiten von internationalen Technologielieferanten und eine wachsende Kluft zwischen Vorreitern und Nachzüglern.

Reife und Treiber



Der Trend ist fortgeschritten. Kooperationen im Bereich DeepTech sind in starken Industrienationen etabliert. Clusterpolitik und die Unterstützung von Branchennetzwerken gehören zum Repertoire innovationspolitischen Handelns. Digitale Transformation und KI beschleunigen diese Entwicklung. Sie sind Grundbestandteile der Innovation und ermöglichen eine schnelle und globale Diffusion des Wissens.

Signale



- Angestrebte Souveränität bei KI-Hardware und (neuen) Chips
- Einsatz neuer Materialien in der Elektronik
- FuE-Kooperationsbereitschaft und Unternehmensstrategien von KMU
- Zusammenarbeit Normung und Open Source

Hintergrundinformationen und Methodik (I/IV)

Projektkontext und Zielsetzung

Das Trendradar wurde im Auftrag der Technologiebeauftragten des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg durch die Prognos AG in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) erstellt. Für die Erstellung des Trendradars waren folgende leitende Auswahl- und Fokuskriterien für die Identifikation maßgeblich:

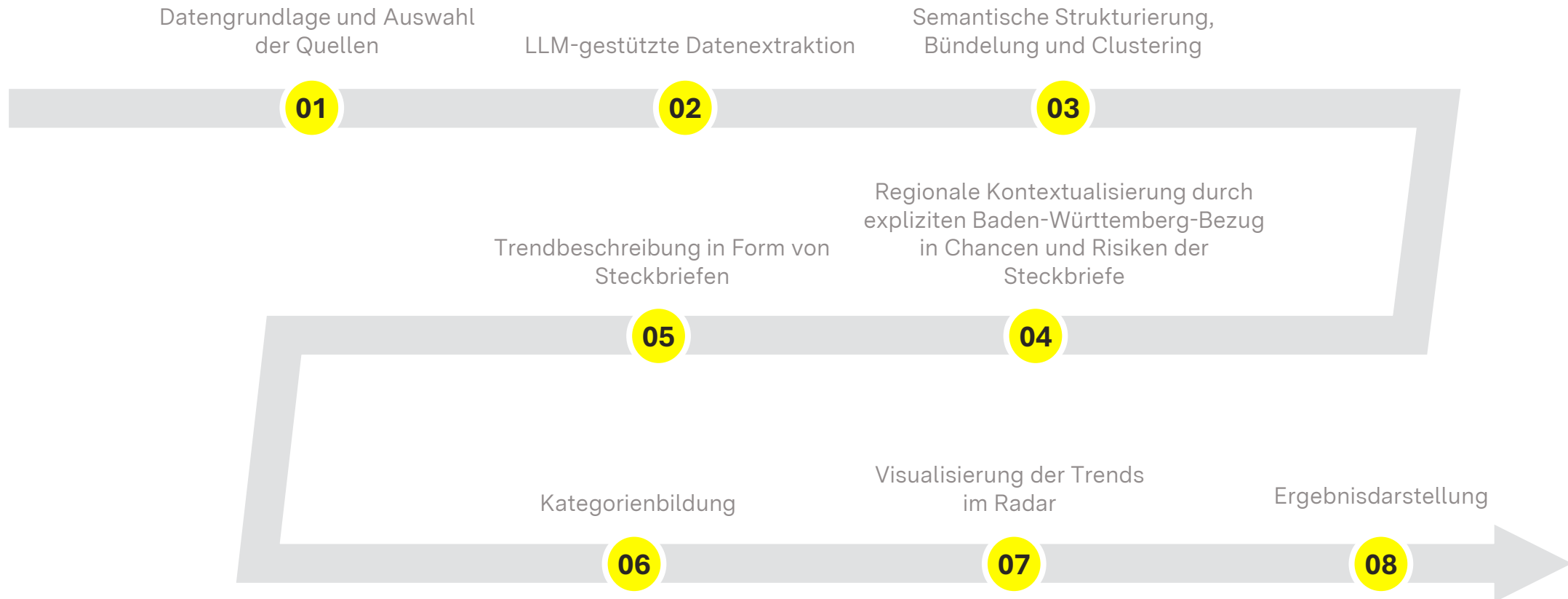
- Aktuelle Entwicklungen, von denen aus heutiger Sicht zu erwarten ist, dass sie innerhalb der kommenden zehn Jahre – also bis etwa 2035 – eine substantielle Dynamik entfalten.
- Strukturelle Entwicklungslinien und thematische Zusammenhänge mit übergreifender Bedeutung für mehrere Politik-, Wirtschafts- oder Handlungsfelder.
- Innovationen und technologische Durchbrüche mit potenziell disruptiven Wirkungen oder hohem wirtschaftlichem bzw. gesellschaftlichem Impact.

Eine Trendanalyse kann und will keine Prognosen und/oder Vorhersagen im engeren Sinne leisten. Die identifizierten Trends beschreiben plausible Entwicklungsrichtungen auf der Basis von gegenwärtig erkennbaren Signalen, deren konkrete Ausprägung und Wirkung maßgeblich von externen Rahmenbedingungen, politischen Entscheidungen und gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen beeinflusst und gestaltet werden.

Hintergrundinformationen und Methodik (II/IV)

Methodisches Vorgehen

Die Erstellung des Trendradars erfolgte in einem mehrstufigen Prozess, der klassische Foresight-Methoden mit KI-gestützten Analysen verbindet:



Hintergrundinformationen und Methodik (III/IV)

- 1. Datengrundlage:** ca. 70 strategische Publikationen (international, EU, Bund, Baden-Württemberg: Foresight-Studien, Strategiepapiere, Roadmaps, Analysen)
- 2. Signalextraktion:** LLM-gestützte Identifikation relevanter Signale (Ergebnis: ca. 1.300 Einzelsignale)
- 3. Strukturierung & Bündelung:** Vektorisierung der Signale zur Erkennung inhaltlich-sprachlicher Nähe und Clustering zur Sichtbarmachung von Mustern und Dopplungen
- 4. Kuratorische Verdichtung:** Iterativer Prozess des Projektteams mit dem Auftraggeber. Ergebnis war die Definition von vier übergeordneten Kategorien (Governance & Resilienz, Gesellschaft & Kompetenzen, Technologie & Innovation, Wirtschaft & Transformation). Innerhalb der Kategorien erfolgte eine Verdichtung der Signale zu Trends.
- 5. Regionale Kontextualisierung:** Um Trenddynamiken im baden-württembergischen Kontext fundiert einzuordnen, wurden übergeordnete regionale Treiber identifiziert, die zentrale Entwicklungspfade beeinflussen. Diese Treiber bilden den Bezugsrahmen, vor dem die Relevanz und Entwicklung einzelner Trends im Trendradar verortet wurden.
- 6. Visualisierung:** Darstellung der Trends im Trendradar nach Handlungsbedarf (radial) und thematischen Kategorien (Segmenten)

Hintergrundinformationen und Methodik (IV/IV)

Trendebenen und Entwicklungslogiken

Aufgrund der gewählten Methodik und den eingesetzten Quellen entstehen Trends mit unterschiedlichen Aggregationsebenen. Breiter aggregierte Trends entstehen, wenn viele Signale auf übergeordnete Muster verweisen (z. B. „Konfliktlinie Klimapolitik“). Feingranulare Trends bilden sich dort, wo Signale klar umrissen oder technologisch präzise sind (z. B. „Quantensensorik“). Beide Ebenen sind relevant: Manche Entwicklungen verlaufen systemisch und langfristig, andere sind eng definiert und bereits heute konkret beobachtbar.

Einordnung nach Handlungsbedarf: Technologische Trends lassen sich häufig klar entlang von Stufen des Handlungsbedarfs einordnen (z. B. aktuell → kurzfristig → mittelfristig). Gesellschaftliche Trends sind stärker von Normen, Diskursen und Rahmenbedingungen geprägt und entwickeln sich weniger linear (z. B. „Pluralisierte Lernpfade“, „Personalisierte Ernährungsstile“).

Thematische Kategorien des Trendradars

Alle Trends können grob zumindest einer der folgenden Kategorien zugeordnet werden:

- **„Governance und Resilienz“** umfasst Trends mit hoher politischer, geopolitischer und/oder juristischer Relevanz. Hierunter fallen unter anderem Entwicklungen, die Verwaltungs- und Steuerungsfragen in unterschiedlichen Politik- und Handlungsfeldern betreffen.
- **„Gesellschaft und Kompetenzen“** bündelt Trends mit hohem gesellschaftlichem Impact, einschließlich Entwicklungen in den Bereichen Bildung, Zukunftskompetenzen und Arbeitswelt.
- **„Technologie und Innovation“** fokussiert technologische Durchbrüche und Know-how, denen in den kommenden zehn Jahren eine besondere Relevanz zugeschrieben wird.
- **„Wirtschaft und Transformation“** erfasst Trends mit erheblichem Veränderungspotenzial für die regionale Wirtschaft.

Die Kategorien fungieren als analytischer Ordnungsrahmen, der eine inhaltliche Bündelung ermöglicht, ohne die Komplexität der zugrunde liegenden Entwicklungen übermäßig zu reduzieren. Sie bilden zentrale Transformationsdimensionen ab und machen die Ergebnisse vergleichbarer und leichter zu navigieren.

Treiber

Die Treiber bilden übergeordnete, strukturbildende Einflussfaktoren, die mehrere Trends gleichzeitig prägen und deren Richtung, Dynamik und Intensität maßgeblich bestimmen. Sie setzen einen strategischen Bezugsrahmen des Trendradars und erklären, warum und mit welchem Veränderungsdruck sich einzelne Entwicklungen in Baden-Württemberg entfalten.

Treiber

1. Digitale Transformation und Künstliche Intelligenz (KI)

KI und datengetriebene Technologien verändern Wertschöpfung, Verwaltung und Forschung grundlegend und stärken Baden-Württembergs Innovationsökosysteme.

2. Klimawandel und Umweltschutz

Klimafolgen und steigende Nachhaltigkeitsanforderungen erhöhen den Transformationsdruck auf Industrie, Infrastruktur und Kommunen im Land.

3. Energiewende und Energiekrise

Die Umstellung auf erneuerbare Energien und volatile Energiemärkte fordern mehr Versorgungssicherheit, Investitionen und neue Geschäftsmodelle.

4. Mobilitätswandel und Automobilindustrie

E-Mobilität, Software und alternative Mobilitätskonzepte transformieren die industrielle Kernbranche Baden-Württembergs tiefgreifend.

5. (Post-)Pandemie und Gesundheitswirtschaft

Resilienz, Digitalisierung und Innovation treiben die Weiterentwicklung des Gesundheitssektors als wirtschaftliche Schlüsselbranche.

6. Demografischer Wandel

Alterung und veränderte Erwerbsbiografien verschärfen Fachkräfteengpässe und erhöhen den Anpassungsdruck auf Arbeitsmarkt und Sozialsysteme.

7. Fachkräftemangel und Qualifikation

Der Wettbewerb um Talente und neue Kompetenzanforderungen bestimmt die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Standorts.

8. Globale geopolitische Verschiebungen und Lieferketten

Geopolitische Spannungen, fragmentierte Märkte und neue Selbstdefinition der EU erhöhen Risiken für Exportwirtschaft, Rohstoffversorgung und technologische Souveränität.

9. Wertewandel

Veränderte Erwartungen an soziale Teilhabe, Nachhaltigkeit, Lebensqualität und Sinnstiftung beeinflussen Konsum, Arbeit und politische Entscheidungsprozesse in der Region.

Impressum



Prof. Dr. Katharina Hölzle

Technologiebeauftragte der Wirtschaftsministerin
im Ministerium Wirtschaft, Handwerk und Tourismus Baden-Württemberg

Kontakt: Geschäftsstelle der Technologiebeauftragten

Inka.Woyke@mw.bwl.de

+49 (0) 711 123-2714

Team Prognos AG:

Michael Astor, Marion Neumann, Dr. Elena Aminova, Miguel Wahle

Team Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Center for Responsible Research and Innovation:

Simone Kaiser, Dr. Marie Lena Heidingsfelder, Felix Bickert, Leon Alexander Rasztar

Stuttgart, 2026.

Partizipativer Foresight-Prozess Baden-Württemberg

Quellenverzeichnis zum Trendradar

acatech; Körber-Stiftung; Universität Stuttgart (2022): TechnikRadar 2022. Was die Deutschen über Technik denken. Online unter https://www.technikradar.de/fileadmin/user_upload/Studien/TechnikRadar_2022.pdf

acatech; Körber-Stiftung; Universität Stuttgart (2024): TechnikRadar 2024. Was die Deutschen über Technik denken. Online unter https://www.technikradar.de/fileadmin/user_upload/Studien/TechnikRadar_2024.pdf

Bitkom e.V. (2024): Künstliche Intelligenz in Deutschland – Perspektiven aus Bevölkerung & Unternehmen. Online unter https://www.bitkom.org/sites/main/files/2024-06/bitkom_studie_ki_in_deutschland_2024.pdf

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): 112 Zukunftstrends. https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/2024/forsight_112_themenblaetter.pdf

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023): BMBF-Aktionsplan Künstliche Intelligenz – Neue Herausforderungen chancenorientiert angehen. Online unter https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31711_Aktionsplan_KI.pdf

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023): Zukunftsstrategie Forschung und Innovation. Online unter https://www.transferwerkstatt.de/lw_resource/datapool/systemfiles/cbox/69/live/lw_datei/730650_zukunftsstrategie_forschung_und_innovation.pdf

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024): Bundesbericht Forschung und Innovation 2024. Online unter https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/files/bufi_2024_bericht.pdf

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024): Roadmap Systemstabilität. Online unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/roadmap-systemstabilitaet.pdf>

Bundesregierung (2019): Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes. Online unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/E/entwurf-des-integrierten-nationalen-energie-und-klimaplanes.pdf>

Bundesregierung (2021): Datenstrategie der Bundesregierung – Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum. Online unter <https://www.bildungsserver.de/Datenstrategie-der-Bundesregierung-Eine-Innovationsstrategie-fuer-gesellschaftlichen-Fortschritt-und-nachhaltiges-Wachstum-15491-de.html>

Bundesregierung (2022): Digitalstrategie Deutschland. Online unter <https://www.digitalstrategie-deutschland.de>

Bundesregierung (2025): Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung. Online unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/mikroelektronik-strategie-der-bundesregierung.pdf>

Bundeszentrale für politische Bildung (2021): Die Region Stuttgart im Umbruch. Transformation der Schlüsselindustrien als Herausforderung für die Regionalwirtschaft. Online unter <https://www.bpb.de/shop/buecher/schriftenreihe/343200/die-region-stuttgart-im-umbruch/>

DIN e. V.; DKE; VDE e.V. (2022): Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz (Ausgabe 2). Online unter <https://www.din.de/resource/blob/891106/57b7d46a1d2514a183a6ad2de89782ab/deutsche-normungsroadmap-kuenstliche-intelligenz-ausgabe-2--data.pdf>

DIN e. V.; DKE; VDE e.V. (2023): Deutsche Normungsroadmap Industrie 4.0 (Version 5). Online unter <https://www.dke.de/resource/blob/2244320/7954fb1eaf7265134b94f58e9fc919ff/deutsche-normungs-roadmap-industrie-4-0-version-5-data.pdf>

DIN e. V.; DKE; VDE e.V. (2023): Normungsroadmap Circular Economy. Online unter <https://www.din.de/resource/blob/892606/06b0b608640aadd63e5dae105ca77d8/normungsroadmap-circular-economy-data.pdf>

e-mobil BW GmbH (2019): Strukturstudie BWe mobil 2019 – Transformation durch Elektromobilität und Perspektiven der Digitalisierung. Online unter <https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Studien/Strukturstudie2019.pdf>

e-mobil BW GmbH (2021): Wasserstoffland Baden-Württemberg. Online unter https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Broschueren/Wasserstoffland_Baden-Wuerttemberg_Plattform_H2BW.pdf

European Commission (2021): The Scientific, Technological and Societal Conditions for the End of the COVID-19 Crisis. Online unter <https://data.europa.eu/doi/10.2777/235474>

European Commission (2022): The EU in a Volatile New World – The Challenge of Global Leadership. Online unter <https://data.europa.eu/doi/10.2775/100183>

European Commission (2023): Foresight towards the 2nd Strategic Plan for Horizon Europe. Online unter <https://data.europa.eu/doi/10.2777/188995>

European Commission (2023): Commission Recommendation (EU) 2023/1315 on Critical Technology Areas for the EU's Economic Security for Further Risk Assessment with Member States. Online unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023H1315>

European Commission (2024): Eyes on the Future – Signals from Recent Reports on Emerging Technologies and Breakthrough Innovations to Support European Innovation Council Strategic Intelligence. Volume 1. Online unter https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC137811/eyes_on_the_future_ei_c_signals_report_v5.pdf

European Commission (2025): COM(2025) 363 final: Quantum Europe Strategy: Quantum Europe in a Changing World. Online unter [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/COM\(2025\)363](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/COM(2025)363)

European Environment Agency (2025): Imagining a sustainable Europe in 2050: Exploring implications for core production and consumption systems. Online unter <https://mlgp4climate.com/uploads/MLGP%20Library/Useful%20Documents/English/L816%20ENGU%CC%88.pdf>

European Parliament (2024): Strategic Technologies for Europe Platform (STEP). Online unter [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2024/751383/EPRS_STU\(2024\)751383_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2024/751383/EPRS_STU(2024)751383_EN.pdf)

Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0; acatech (2021): Impulsbericht des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0 – Industrie 4.0 – Forschung für die Gestaltung der Zukunft. Online unter <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/impulsbericht-fb-i40.pdf>

Forschungsbeirat Industrie 4.0; acatech (2024): Die Engineering-Roadmap des Forschungsbeirats Industrie 4.0. Online unter <https://en.acatech.de/wp-content/uploads/2024/06/Engineering-Roadmap-Industrie-4.0-2024-EN.pdf>

[content/uploads/sites/6/2024/05/acatech_Forschungsbeirat-Industrie40_Engineering-Roadmap-langfassung_web_final.pdf](https://www.fraunhofer.de/content/uploads/sites/6/2024/05/acatech_Forschungsbeirat-Industrie40_Engineering-Roadmap-langfassung_web_final.pdf)

Fraunhofer-Gesellschaft (2019): Zukunftsthemen für die angewandte Forschung. Foresight Fraunhofer. Online unter <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/forschung/fraunhofer-foresight-2019.pdf>

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI; IREES Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH; Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement Universität Stuttgart (2025): Hemmende Faktoren für den Aufbau eines Wasserstoffökosystems in Baden-Württemberg – Analyse und Handlungsempfehlungen. Online unter https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/t/2025/2025-09_h2-companion_hemmnisfaktoren_handlungsempfehlungen_whitepaper.pdf

FutureManagementGroup AG; Industrieverband SPECTARIS e.V. (2025): Zukunftsbranchen 2025–2040. Deutschland-Report. Online unter <https://www.futuremanagementgroup.com/wp-content/uploads/2025/05/Zukunft>

ifo Institut (2024): Industriestandort unter Druck: Baden-Württembergs Wirtschaft im Spannungsfeld konjunktureller Herausforderungen. Online unter <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2024-11-demmelhuber-schaller-ifo-geschaeftsklima-baden-wuerttemberg.pdf>

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2024): Klimaschutz- und Projektionsbericht Baden-Württemberg 2024. Online unter https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/KMR/20241021-Bericht-Projektionen-BW.pdf

Ministerium des Inneren, für Digitalisierung und Kommunen Baden-Württemberg (2022): 4. Digitalisierungsbericht der Landesregierung Baden-Württemberg. Online unter <https://digital-laend.de/wp-content/uploads/2023/01/4.-Digitalisierungsbericht-Oktober-2022.pdf>

Ministerium des Inneren, für Digitalisierung und Kommunen Baden-Württemberg (2022): DIGITALISIERUNGSSTRATEGIE DER LANDESREGIERUNG BADEN-WÜRTTEMBERG. Online unter <https://digital-laend.de/wp-content/uploads/2023/07/Digitalisierungsstrategie-digital.LAEND-Oktober-2022.pdf>

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2023): Erster Fortschrittsbericht zur Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg. Online unter https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Fortschrittsbericht-Wasserstoff-Roadmap-BW.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg; Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2025): Intelligente Robotik der Zukunft. Positionspapier des Innovationsökosystems der KI-basierten Robotik in Baden-Württemberg. Online unter https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Dateien_Downloads/8237_MinBW_Positionspapier_A4_DE_Einzelseiten_WEB_FINAL.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2024): Zukunft der Wertschöpfung Baden-Württemberg. Online unter https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Dateien_Downloads/Innovation/2024_TB_ZukunftDerWertschoepfungBW.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2020): Innovationsstrategie Baden-Württemberg. Online unter https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Dateien_Downloads/Innovation/200204_Innovationsstrategie_BW_Fortschreibung_2020.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2018): Moderations- und Explorationsstudie Regionale Innovationssysteme in Baden-Württemberg – Bestandsaufnahme und Schlussfolgerungen. Online unter https://www.zew.de/fileadmin/FTP/gutachten/PrognosZEW_RegInnoBW_Endbericht2018.pdf

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2025): Where Possibility becomes Reality: Quantum Strategy Baden-Württemberg. Online unter [2025-02_UNI-13866_QuantumBW_Pressematerial_A4_EN.indd](https://www.uni-wuerzburg.de/fileadmin/10_01_02_UNI-13866_QuantumBW_Pressematerial_A4_EN.indd)

Prognos AG (2024): Industrielle Resilienz und strategische Souveränität Deutschlands. Online unter https://buendnis-zukunft-der-industrie.de/wp-content/uploads/2025/05/PROGNOS_Industrielle-Resilienz-und-strategische-Souveraenitaet-Deutschlands-1.pdf

Prognos AG; Z_punkt GmbH (2022): Auf dem Weg in ein hybrides Zeitalter? Die wechselseitige Entgrenzung von Technologie und Biologie. Online unter

<https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/s/wechselseitige-entgrenzung-lang.pdf>

Prognos AG; Z_punkt GmbH (2020): Zukunft von Wertvorstellungen der Menschen in unserem Land. Online unter

<https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/v/zukunft-vertrauens-digitale-welten-lang.pdf>

Prognos AG; Z_punkt GmbH (2022): Die Zukunft des Vertrauens in digitalen Welten. Online unter <https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/v/zukunft-des-vertrauens--digitale-welten.pdf>

Prognos AG; Z_punkt GmbH (2022): Neues Leitbild "Purpose Economy". Online unter <https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/l/neues-leitbild-purpose-economy-lang.pdf>

Publications Office of the European Union (2025): Foresight Study on Fishers of the Future. Online unter https://cinea.ec.europa.eu/document/download/755c905b-ca4c-4576-92be-a37b08442073_en?filename=foresight%20study%20on%20fishers%20of%20the%20future-HZ0124026ENN.pdf

Publications Office of the European Union (2025): Healing the Future – Horizon Scanning for Emerging Technologies and Breakthrough Innovations in the Field of Cell and Gene Therapies. Online unter <https://data.europa.eu/doi/10.2760/775857>

Strategic Foresight for Sustainability Consortium (2023): Strategic Foresight for Sustainability (SF4S) – Synthesis Report. Online unter <https://www.sf4s-project.com/post/strategic-foresight-for-sustainability-sf4s-synthesis-report>

United Nations Industrial Development Organization (2021): Industrial Development Report 2022. The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World. Online unter <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-11/IDR%202022%20-%20EBOOK.pdf>

United Nations Industrial Development Organization (2024): Industrial Development Report 2024: Turning Challenges into Sustainable Solutions – The New Era of Industrial Policy. Online unter <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-06/Industrial%20Development%20Report%202024.pdf>

World Economic Forum (2023): Top 10 Emerging Technologies of 2023. Online unter https://www3.weforum.org/docs/WEF_Top_10_Emerging_Technologies_of_2023.pdf

World Economic Forum (2024): The Global Risks Report 2024. Online unter https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf

World Economic Forum (2025): The Global Risks Report 2025. Online unter https://reports.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2025.pdf

ZEW (2021): Metastudie – Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in Baden-Württemberg. Online unter <https://www.zew.de/publikationen/metastudie-chancen-und-herausforderungen-der-digitalisierung-in-baden-wuerttemberg>

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Die Nationale Wasserstoffstrategie. Online unter https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=5