

Allianz Industrie 4.0 präsentiert die

Stuttgarter Zeitung

vom 5. November 2040

Sonderausgabe zur 25. Geburtstag der Netzwerks und zur Lage der industriellen Wertschöpfung in Baden-Württemberg zwischen Mensch, Maschine und Verantwortung

Was 180 Expertinnen und Experten bereits in 2025 vorausdachten und was vielleicht so oder ähnlich in 2040 zu lesen sein könnte

Editorial

Liebe Leser*innen und Leseralgorithm*innen,

die industrielle Zukunft Baden-Württembergs ist heute Realität. Viele Entwicklungen, die unser Land prägen, wurzeln in Entscheidungen, die Unternehmen, Forschung und Politik Mitte der 2020er-Jahre getroffen haben.

Am 5. November 2025 feierte die Allianz Industrie 4.0 ihr zehnjähriges Bestehen – ein Moment, der sich im Rückblick als Ausgangspunkt für eine bemerkenswerte gemeinsame Lernreise erweist. Damals entwarfen 180 Expertinnen und Experten in Szenarioworkshops Zukunftsbilder, die technologische Autonomie, klimaneutrale Wertschöpfung, Plattformökonomien und einen tiefgreifenden Kulturwandel vorwegnahmen.

Heute, zum **25-jährigen Jubiläum** der Allianz Industrie 4.0, zeigen sich viele dieser Entwicklungen in konkreter Gestalt. Diese Sonderausgabe führt Sie durch neun Themenfelder, die unsere industrielle

Gegenwart bestimmen – von KI-gestützten Produktionssystemen über regionale Strategien bis hin zu resilienten Sicherheitsarchitekturen und neuen Forschungsökosystemen. Acht vertiefende Artikel sowie eine Analyse der damaligen Szenarien beleuchten, welche Pfade sich durchgesetzt haben, wo Spannungen bestehen und welche Fragen offenbleiben.

Wir laden Sie ein nachzuzeichnen, wie sich frühe Entwürfe zu realen Entwicklungslinien verdichtet haben – und wie Zukunft entsteht, wenn Menschen und Maschinen Verantwortung gemeinsam tragen.

IHR REDAKTIONSTEAM

I. R. Jesemann (Human Chief Editor) und

K. I. Aiden (Artificial Support Editor)



25 Jahre Allianz Industrie 4.0 –

Baden-Württemberg feiert ein Stück Industriegeschichte

Seit einem Vierteljahrhundert begleitet die Allianz Industrie 4.0 den industriellen Mittelstand durch Digitalisierung, Automatisierung und kulturellen Wandel. Aus einer Idee wurde ein Netzwerk, aus einem Netzwerk ein Impulsgeber – und aus vielen Initiativen ein zentraler Motor der baden-württembergischen Industriestrategie.

Die Allianz Industrie 4.0 wurde vor 25 Jahren gegründet, um Baden-Württembergs Industrie in einer Phase tiefgreifender technischer und gesellschaftlicher Veränderungen zu unterstützen. In ihren Szenarien- und Innovationsformaten arbeiteten seitdem mehr als 2.000 Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentliche Akteure zusammen. Die Initiative wurde zum Brennglas für technologische Souveränität, nachhaltige Produktion, digitale Geschäftsmodelle und kulturellen Wandel – und zu einem Ort, an dem neue Allianzen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik entstehen konnten.

Der Geburtstag ist Anlass, jene Themen in den Blick zu nehmen, die den industriellen Alltag heute prägen: KI-gestützte Produktionssysteme, neue Plattformökonomien, Energie- und Ressourceneffizienz, Lieferkettenresilienz, Forschungsdynamik, regionale Strategien und ein verändertes Verständnis von Führung und Zusammenarbeit.

Zur Jubiläumsfeier kamen langjährige Wegbegleiterinnen und Wegbegleiter zusammen, um diesen gemeinsamen Weg zu würdigen: ein Vierteljahrhundert voller technologischer Aufbrüche, mutiger Entscheidungen, neuer Kooperationen und zahlreicher »Erst-Male«, die

Baden-Württembergs Industrie geprägt haben. Viele der Menschen, die damals die ersten Programme entwarfen, standen auch heute wieder gemeinsam auf der Bühne – ein sichtbares Zeichen dafür, dass Kontinuität und Vertrauen im industriellen Wandel genauso wichtig sind wie Innovation und Tempo.



Die Geburtstagsfeier bot nicht nur Gelegenheit, zurückzuschauen, sondern auch vorauszudenken: Welche Aufgaben stehen jetzt an? Welche Verantwortung trägt eine Initiative, die ein ganzes Ökosystem geformt hat? Und wie bleibt industrielle Transformation auch in Zukunft ein gemeinsames Projekt?

Zwischen trister Technokratie und einer Welt, in der Menschen und Roboter in vollkommener Harmonie leben

Wie Baden-Württembergs Expert*innen vor 15 Jahren die industrielle Zukunft von »The Länd« sahen

Im Jahr 2025 entstanden drei Zukunftsszenarien, die mögliche Entwicklungen der Industrie skizzierten – von radikal fragmentiert über idealistisch vernetzt bis streng reguliert. Fünfzehn Jahre später zeigt sich: Die Realität hat keinen dieser Wege allein gewählt, sondern das Beste aus allen drei Pfaden miteinander verwoben.

Die drei Szenarien aus dem Jahr 2025 markierten sehr unterschiedliche Entwicklungslinien der industriellen Transformation. Jedes Szenario folgte seiner eigenen inneren Logik und zeigte, welche Zukunft entsteht, wenn bestimmte Kräfte dominieren.

Das erste Szenario zeichnete ein Bild, in dem technologische Dynamik die gesellschaftliche Stabilität überholt. Innovation beschleunigt sich, während soziale und politische Strukturen kaum Schritt halten.

Das zweite entwarf eine idealisierte Welt, in der technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Interessen ein überoptimistisch harmonisches Miteinander von Menschen und Robotern darstellte

Im dritten Szenario sorgte eine dichte Regulierung für Kontrolle, Ordnung und Berechenbarkeit, was allerdings nur auf Kosten von Flexibilität und Innovationsfreiheit funktioniert. Diese technokratische Bild ließ keinen Gedanken an Menschen und Roboter auf grünen Wiesen zu.

Rückblickend zeigt sich, dass sich keines der drei Szenarien isoliert durchgesetzt hat. Vielmehr hat sich das damalige Syntheszenario als tragfähiger Rahmen erwiesen: ein Entwicklungsmodus, der Elemente aller drei Zukunftsbilder integriert und in eine eigenständige, kontinuierlich weiterentwickelte Form überführt.

Wie Szenarien entstehen: Die Methode hinter den Zukunftsbildern

Szenarien sind keine Vorhersagen, sondern bewusst zugespitzte Zukunftsbilder, die zeigen, wie sich Entwicklungen entfalten können, wenn bestimmte Kräfte dominieren. Sie beginnen immer mit der Identifikation zentraler Einflussfaktoren – von Technologie über Marktlogiken bis zu gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen. Für jeden dieser Faktoren werden verschiedene mögliche Ausprägungen beschrieben, die später zu konsistenten Zukunftspfaden kombiniert werden.

Die Methode arbeitet bewusst mit Gegensätzen, um Spannungsfelder sichtbar zu machen, die im Alltag oft überdeckt werden. Durch Zuspitzungen entsteht Klarheit: Was passiert, wenn Kooperation gelingt – und was, wenn Systeme fragmentieren? Welche Folgen hat vollständige Technokratie? Wo entstehen Chancen, wo Risiken? Szenarien erlauben es, diese Fragen systematisch zu durchdenken, ohne sie auf eine einzige „wahre“ Zukunft zu reduzieren.

Das Ergebnis sind mehrere Welten, die in sich stimmig, aber radikal unterschiedlich sind. Sie helfen dabei, **für die Zukunft zu denken**.

Industrie im Disruptionsmodus – entfremdet, übergriffig, rücksichtslos

Wie technologische Beschleunigung die Gesellschaft spaltet und Legitimität erodiert



Das erste Szenario zeichnet das Bild einer Industrie, die technologisch glänzt, aber gesellschaftlich aus dem Gleichgewicht geraten ist. Automatisierung und KI-gestützte Produktionslinien treiben Effizienz und Produktivität in neue Höhen, doch die notwendige Qualifizierung hält nicht Schritt. Teilhabe, Mitbestimmung und soziale Sicherung bleiben hinter der technischen Dynamik zurück – genau dort beginnen die Risse. Während autonome Werke Rekorde setzen, wächst das Gefühl der Entfremdung: Wertschöpfung scheint zu funktionieren, aber sie gehört immer weniger denen, die sie tragen sollen.

Die industrielle Landkarte verschiebt sich: Regionen mit starken Daten- und Technologieknotenpunkten gewinnen, andere verlieren. Lieferketten reagieren empfindlicher auf Störungen, weil sie auf wenige, hochspezialisierte Hubs zulaufen. Cyberangriffe werden zum Alltagsrisiko, das nicht nur einzelne Unternehmen trifft, sondern ganze Netzwerksegmente ins Wanken bringen kann. Plattformökonomien ordnen Märkte neu; viele mittelständische Anbieter verlieren Sichtbarkeit, Zugang und Verhandlungsmacht. Die Industrie bleibt leistungsfähig – doch ihre Legitimität erodiert. Die Zukunft wirkt beschleunigt, aber nicht gestaltet.

Die industrielle Landkarte verschiebt sich: Regionen mit starken Daten- und Technologieknotenpunkten gewinnen, andere verlieren. Lieferketten reagieren empfindlicher auf Störungen, weil sie auf wenige, hochspezialisierte Hubs zulaufen. Cyberangriffe werden zum Alltagsrisiko, das nicht nur einzelne Unternehmen trifft, sondern ganze Netzwerksegmente ins Wanken bringen kann. Plattformökonomien ordnen Märkte neu; viele mittelständische Anbieter verlieren Sichtbarkeit, Zugang und Verhandlungsmacht. Die Industrie bleibt leistungsfähig – doch ihre Legitimität erodiert. Die Zukunft wirkt beschleunigt, aber nicht gestaltet.

Mit der technischen Beschleunigung verändern sich auch soziale Beziehungen. Je mehr operative Entscheidungen an datengetriebene

Systeme delegiert werden, desto diffuser wird für Beschäftigte und Öffentlichkeit, wer wofür Verantwortung trägt. Institutionen geraten unter Druck: Sie sollen steuern, können aber mit den Taktfrequenzen der Systeme kaum Schritt halten. In der Folge sinkt das Vertrauen – nicht in Technologie an sich, sondern in die Fähigkeit, ihren Einsatz verlässlich am Gemeinwohl auszurichten. Wo Orientierung fehlt, entstehen polarisierte Deutungen von Risiko und Fortschritt.

Ökonomisch öffnet sich eine Schere zwischen Unternehmen, die radikal digitalisiert und automatisiert haben, und jenen, die im Übergang stecken bleiben. Marktpositionen verschieben sich abrupt; traditionelle Geschäftsmodelle kollabieren oder wandern in Nischen ab. Die wachsende Abhängigkeit von wenigen technologischen Knotenpunkten schafft neue Verwundbarkeiten: Eine lokale Störung, ein regulatorischer Eingriff oder ein Angriff auf kritische Infrastrukturen kann kaskadierende Effekte auslösen. Resilienz wird zum knappsten Gut – schwer messbar, teuer aufzubauen, schnell erschöpft.

Am Ende steht eine widersprüchliche Bilanz: Die Industrie ist stark, doch sie verliert gesellschaftlichen Boden. Technologische Stärke erzeugt nicht automatisch Zustimmung; sie muss verdient, erklärt und gemeinsam verantwortet werden. Ohne erkennbare Leitplanken wird Beschleunigung zum Fremdkörper – effizient, aber nicht eingebettet; präzise, aber schlecht vermittelt.

Dieses Szenario zeigt, wie rasch eine Erfolgsgeschichte brüchig werden kann, wenn der Takt der Transformation schneller wird als die Fähigkeit, ihn gemeinsam zu gestalten.

Industrie als Teil einer lebenswerten Zukunft – nachhaltig, gerecht, vernetzt

Wie Kooperation industrielle Stärke neu definiert und Vertrauen gesellschaftlich verankert



Dieses sehr idealistische Zukunftsbild zeigt eine Industrie, die nicht gegen ihre Umgebung arbeitet, sondern mit ihr wächst. Wohlstand, Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung sind hier keine konkurrierenden Ziele, sondern ein dreifacher Treiber eines neuen industriellen Selbstverständnisses. Kooperation wird zur härtesten Währung: Unternehmen vernetzen sich untereinander, mit Forschung, Kommunen und regionalen Ökosystemen – und gewinnen genau dadurch an Stärke.

Technologie dient in diesem Zukunftsbild nicht der Verdrängung, sondern der Befähigung. KI-gestützte Systeme übernehmen Routinen und heben gleichzeitig die Bedeutung menschlicher Arbeit: Kreativität, Kontext, Urteil, Dialog. Qualifizierung findet kontinuierlich statt, nicht als Kriseninstrument, sondern als Versprechen einer sich öffnenden Entwicklungsperspektive. Dadurch entstehen Arbeitsmodelle, die Chancengerechtigkeit und Produktivität nicht als Gegensätze begreifen. Energieautarke Fabriken, zirkuläre Materialien und regionale

Ressourcenketten machen Standorte resilient. Lieferfähigkeit wird weniger von globalen Störungen abhängig, Wertschöpfung bleibt im Land und gewinnt an Transparenz. Gleichzeitig schafft die enge Verzahnung lokaler Akteure ein neues Verantwortungsgefühl: Entscheidungen werden gemeinschaftlicher getroffen, und Innovation entsteht häufig dort, wo Unternehmen, Kommunen und Zivilgesellschaft echte Zukunftspartnerschaften eingehen. Diese Verbundenheit verleiht dem industriellen Wandel eine Tiefe, die über wirtschaftliche Kennzahlen hinausreicht. Die ökologische Transformation wird nicht als Einschränkung empfunden, sondern als Innovationsmotor – getragen von klaren Regeln, aber auch von freiwilligen Allianzen, die über Branchen hinweg wirken.

Getragen wird all das von stabilen Governance-Strukturen, die Verantwortlichkeiten klar definieren und Partizipation ermöglichen. Teilhabemodelle sorgen dafür, dass Wandel nicht als Zumutung wahrgenommen wird, sondern als gemeinsamer Prozess.

In diesem Szenario wird Zukunft nicht abgefedert, sondern bewusst gestaltet: als kollektive Aufgabe, in der wirtschaftliche Stärke, soziale Sicherheit und ökologische Vernunft einander wechselseitig stärken.

Industrie im Dienst gesellschaftlicher Effizienz – optimiert, vernetzt, reguliert

Wie algorithmische Ordnung Stabilität erzeugt und Gestaltungsfreiheit begrenzt



Im dritten Szenario wird eine Industrie beschrieben, die Effizienz nicht nur anstrebt, sondern zur obersten Leitlogik erhebt. Prozesse sind konsequent durch Standards, Algorithmen und Echtzeit-Kontrolle gesteuert; Abweichungen werden nicht toleriert, sondern sofort analysiert und korrigiert. Plattformen, Infrastrukturen und Lieferketten sind vollständig interoperabel, Sicherheitsarchitekturen arbeiten vollautomatisiert und überlagern alle Ebenen der Wertschöpfung.

Die Risiken sinken, Stabilität und Vorhersagbarkeit steigen deutlich – doch der Preis ist spürbar. Freiheitsgrade schrumpfen, unternehmerische Kreativität verliert an Raum. Innovation entsteht weniger aus Infragestellung und Experiment, sondern aus systematischer Verbesserung bestehender Prozesse. Das industrielle Gefüge wirkt geordnet,

hochgradig getaktet, rational. Überraschungen, die einst Motoren für Durchbrüche waren, gelten hier vor allem als Störgrößen.

Auch Arbeit verändert sich grundlegend: Menschen überwachen, was Maschinen entscheiden. Verantwortung besteht in der Aufsicht, nicht in der Gestaltung. Die Rollen verschieben sich von der Produktion zur Kontrolle, von der Intuition zur Compliance. Unternehmen unterscheiden sich kaum noch durch Ideen oder Handschriften, sondern durch ihre Präzision im Umgang mit Regeln und Daten.

Dieses Zukunftsbild zeigt eine Industrie, die zuverlässig, präzise, robust und scheinbar fehlerfrei funktioniert, aber auf Kosten jener Variabilität, die gesellschaftliche und ökonomische Erneuerung oft erst ermöglicht. Es ist ein Szenario der Sicherheit durch Kontrolle, der Ordnung durch Regulierung, der Leistungsfähigkeit durch Disziplin.

Es ist ein Szenario, das die Frage aufwirft, wie viel technologische Überwachung eine Gesellschaft tragen möchte, ohne ihre Gestaltungsfreiheit zu verlieren.

Und heute? – Industrie im Spannungsfeld zwischen Verantwortung, technologischer Dominanz und systemischer Belastbarkeit

Wie widersprüchliche Kräfte zugleich wirken und ein tragfähiges Gleichgewicht formen



Die Gegenüberstellung der drei Szenarien zeigte extreme Pfade, die jeweils eine überspitzte Zukunft industrialisierter Entwicklung abbildeten. Um diese Perspektiven einzuordnen, wurde ein viertes Zukunftsbild entwickelt – das Syntheszenario. Es formulierte keine neue Vision, sondern verdichtete eine grundlegende Einsicht: Industrielle Entwicklung folgt selten klaren Linien. Sie entsteht in der Reibung zwischen technologischer Dynamik, gesellschaftlicher Verantwortung und der Belastbarkeit der Systeme, die sie tragen.

Genau dieses Spannungsfeld prägt heute die industrielle Realität Baden-Württembergs. Autonome Produktionssysteme setzen Maßstäbe in Präzision und Effizienz, doch sie entfalten ihren Nutzen nur, weil Qualifizierung und Kompetenzaufbau zu dauerhaften Begleitprozessen geworden sind. Energieautarke Regionen sorgen für Robustheit,

während globale Abhängigkeiten nicht verschwinden, sondern neu austariert werden. Plattformen bringen Geschwindigkeit und Transparenz, gleichzeitig bleibt der Wettbewerb um Datenqualität, Zugang und Fairness ein ständiger Aushandlungsprozess. Sicherheit ist keine erreichte Architektur, sondern ein fortlaufender Prozess.

Statt sich eindeutig einem der drei Pfade zuzuneigen, hat sich die Industrie als System erwiesen, das Gegensätze nicht auflöst, sondern produktiv miteinander verbindet: Technologie als Treiber, aber nicht als Selbstzweck; Regulierung als Rahmen, nicht als Fessel; gesellschaftliche Verantwortung als Bedingung für Akzeptanz und Lernfähigkeit.

Genau diese Fähigkeit, Spannungen auszuhalten und auszubalancieren, macht das industrielle Gefüge widerstandsfähig. Anstelle eines „richtigen Weges“ hat sich ein Modus etabliert, in dem robuste Strukturen und offene Lernprozesse nebeneinander bestehen.

Es ist in industrielles Gefüge, das Irritationen verkraftet und doch beweglich bleibt.

Wo Wert entsteht, wenn Maschinen denken und Menschen gestalten

Perspektiven auf ein Wertschöpfungssystem, das sich neu erfunden hat

Die industrielle Realität des Landes ist vielfältiger denn je: technologische Sprünge, neue Geschäftsmodelle, vernetzte Produktionssysteme, regionale Strategien, kultureller Wandel und ein verändertes Verständnis von Verantwortung. In diesen Feldern zeigt sich, woran die Industrie täglich wächst – und woran sie scheitert. Die folgenden acht Artikel beleuchten zentrale Brennpunkte des industriellen Alltags, zeigen neue Muster, überraschende Verschiebungen und Entwicklungen, die schon heute bestimmen, wie robust, innovativ und anschlussfähig Baden-Württembergs Wertschöpfung bleibt.

Künstliche Intelligenz & Robotik

PORSCHE eröffnet neues Werk in Stuttgart – voll autonom, Technologie aus BW.

Autonome Produktionssysteme verändern Baden-Württembergs industrielle DNA. Human-Centered-AI wird zum Standortfaktor – technologisch souverän, sozial eingebettet. Wie KI Fortschritt schafft, ohne den Menschen zu verdrängen.

Baden-Württemberg positioniert sich als Referenzstandort für Human-Centered AI. Autonome Produktionsanlagen gelten nicht als Selbstzweck, sondern als Beleg für technologische Souveränität, die unter dem neuen Qualitäts-Label „Made in the EU – Produced in the Region BW“ vermarktet wird, verbunden mit einer explizit menschenzentrierten Einführungslogik.

Treiber der Entwicklung waren Demografie, steigende Rechen- und Energiebedarfe sowie ein Wertewandel hin zu Akzeptanz und Verantwortlichkeit. Unternehmen mussten präzise unterscheiden, wo Automatisierung auf Einzeltätigkeitsebene Sinn stiftet und wo menschliche Urteilskraft unersetzlich bleibt. Die Entwicklung der letzten Jahre hat gezeigt, wie Wettbewerbsfähigkeit, Effizienz und Produktivität steigen, wenn Automatisierung an Geschäftsmodelle gekoppelt wird. Messbare Produktivitätsdaten legitimieren Investitionen und ermöglichen lernende Steuerung statt punktueller Leuchttürme.

Dabei sind die Chancen evident: Wachstumseffekte, Qualitätsniveaus und eine revitalisierte Sozialpartnerschaft. Gleichzeitig bleiben

Energiekosten und Datensicherheit kritische Standortfaktoren. Fehlkalibrierte Automatisierung – etwa dort, wo seltene Varianz menschliche Flexibilität erfordert – erzeugt Gegeneffekte. Erfolgreiche Firmen starteten ab 2025 mit klarer Zukunftsstrategie, bauten KI-Kompetenzen entlang der Wertschöpfung auf und etablierten Vertrauens- und Veränderungsfähigkeit als Kulturprinzip. So wurde „Autonomie“ als Systemleistung möglich – technisch souverän und gesellschaftlich anschlussfähig.

Autonome Produktionssysteme verändern nicht nur Prozesse, sondern auch Wertschöpfungsmodelle. Unternehmen lernen, Entscheidungslogiken nachvollziehbar zu dokumentieren, um Vertrauen bei Kundenschaft und Gesellschaft zu sichern. Gleichzeitig entstehen neue Rollenprofile an der Schnittstelle zwischen Technik und Ethik. Die Herausforderung liegt darin, Geschwindigkeit und Verantwortung miteinander zu verbinden. Genau hier entscheidet sich, wie KI langfristig Akzeptanz gewinnt.

Nachhaltigkeit & klimaneutrale Produktion

The Länd kündigt den letzten Energieimport-Vertrag.

Zirkuläre Fabriken und Energieautarkie prägen das industrielle. Klimaneutralität wird zum Produktivitätsmotor – nicht zum Verzichtsprogramm. Warum „The Länd“ heute ohne Energieimporte auskommt.

Klimaneutrale Industrie wurde in Baden-Württemberg nicht als Verzicht-, sondern als Produktivitätsagenda verstanden. 2040 stehen zirkuläre, energieautarke Fabriken für Resilienz, Planbarkeit und Innovationsfähigkeit – getragen von Standardisierung und Transparenz entlang der Ketten. Die Ausgangslage 2025 war ambivalent: Rohstoffverfügbarkeit, Energieversorgung und -preise sowie CO₂-Vermeidungskosten setzten Unternehmen unter Druck. Parallel wuchs die gesellschaftliche Erwartung an Akzeptanz und Recyclingfähigkeit. Im Zielbild 2040 ist das industrielle Ökosystem sicher (Cyber, Versorgung, Infrastruktur), autonom (Energie und Ressourcen), digitalisiert und kollaborativ organisiert. Autarkie bedeutet dabei nicht Insellösung, sondern vernetzte regionale Kapazitäten. Wettbewerbsfähigkeit entsteht durch gesenkte Kosten, neue Erlöse und robuste Standards. Risiken

bleiben: ein potenzieller europäischer Alleingang und lückenhafte Standardisierung, die Skalierung bremst.

Was half: investive Allianzen, die Großvorhaben tragfähig machten, und Transformationsstrategien, die Kulturarbeit einschlossen. Dabei erwies sich Klimaneutralität als Innovationsmotor – nicht als Bürde.

Klimaneutrale Produktion verlangt nicht nur technologische Lösungen, sondern neue Formen wirtschaftlicher Zusammenarbeit. Immer mehr Unternehmen schließen sektorübergreifende Energie- und Ressourcengemeinschaften, um Risiken zu teilen und Versorgungslasten abzufedern. Gleichzeitig werden Reststoffe als strategisches Asset betrachtet. Der Übergang von linearen zu zirkulären Wertschöpfungsmodellen ist damit weniger ein Umweltprojekt als eine Wettbewerbsstrategie.

Digitale Geschäftsmodelle & Plattformökonomie

Die Ära von Apps und Individualsoftware ist vorbei – Ökosysteme liefern Mehrwert über erfolgsbasierte Lösungen.

Die Industrie verabschiedet sich von Insellösungen und proprietären Apps. Offene Plattformstandards schaffen Tempo, Transparenz und neue Geschäftsmodelle. Wie Ökosysteme Wettbewerb neu definieren – und wo der Mittelstand jetzt punkten muss.

Bis 2040 weichen Insellösungen interoperablen Plattformen. Für Nutzerinnen und Nutzer verschwindet das „App-Hopping“; für Unternehmen rücken Ergebnisverantwortung und Servicequalität an die Stelle proprietärer Technikabgrenzung. Der Wandel wurde von Technologie-, Markt- und Gesellschaftsdynamiken getragen – flankiert von professionellem Change Management. Plattformen orchestrieren Ressourcen und Rohstoffe. „New German Speed“ beschleunigte Angebots- und Matchingprozesse im B2B. Der Nutzen liegt in geringerem Aufwand, ausbleibenden Schulungsbedarfen und der Auflösung des Schnittstellenchaos. Personalisierung wird selbstverständlich, weil Standards nicht Vereinheitlichung, sondern Kompatibilität bedeuten. Gleichzeitig entstehen Abhängigkeiten von Zugängen und Daten. Die strategische Frage für den Mittelstand lautet: Wo liegt unser USP im Ökosystem –

in Datenqualität, Services, Nischenkompetenz oder in Ergebnisgarantien?

Vorankommen gelang dort, wo Branchen gemeinsam Standards entwickelten, Unternehmen früh pilotierten und Wertschöpfung aus Prozesseigenschaften statt nur aus Produkten dachten. Mit der Etablierung interoperabler Datenräume wird die Frage nach Macht und Zugängen neu gestellt. Unternehmen müssen zunehmend begründen, wie sie mit Daten umgehen und welche Anreize sie für transparente Geschäftsmodelle setzen. Gleichzeitig entstehen neue Erlösmodelle, die nicht mehr auf Produkten, sondern auf Ergebnissen basieren. Wer Plattformen souverän nutzt, gewinnt Marktanteile – doch Abhängigkeiten dürfen nicht unterschätzt werden.

Cybersecurity & Resilienz

Problem Cybersecurity endlich gelöst.

Sicherheit wird zur Systemarchitektur – von der Fabrik bis zur Lieferkette. „Problem gelöst“ bedeutet 2040 nicht Gefahrlosigkeit, sondern robuste Resilienz. Wie Unternehmen Bedrohungen begegnen, bevor sie entstehen.

Die vermeintliche „Lösung“ der Cybersicherheit bedeutet 2040 nicht Gefahrfreiheit, sondern eine robuste Systemarchitektur: Security by Design, verpflichtende Standards, Redundanzen und eine gelebte Governance-Haltung in der Industrie. Virtualisierung, steigender Vernetzungsgrad, Small-Language-Model-Agenten, P2P-Mechanismen und eine multipolare Weltordnung erhöhten seit 2025 die Komplexität. Unternehmen reagierten mit Factory-as-a-Service, örtlicher Entkopplung und Notfall-Proben, die den Ernstfall trainierten. Der Nutzen: Trust by Design entlang von Produkten und Lieferketten, eine Renaissance regionaler Wertschöpfung („Tüftler“) und eine sicherheitsgetriebene Produktentwicklung, die internationale Absatzchancen stärkte. Doch Risiken verschwanden nicht: Abhängigkeiten, Störungen der Grundversorgung, Angriffe staatlicher und nichtstaatlicher Akteure.

Robustheit entsteht aus Übung, Transparenz und konsequentem Asset-Management.

Erfolgreiche Organisationen institutionalisierten Fire Drills, schlossen Skill Gaps, etablierten Resilience-Teams und dokumentierten Wissen. So entsteht Sicherheit als Prozess, nicht als Projekt. Resilienz ist 2040 kein Zustand, sondern ein Verhalten. Unternehmen trainieren regelmäßig Störfälle, um Ausfallsicherheit messbar zu machen. Echtzeit-Detektion und dynamische Abschottung sensibler Bereiche gehören inzwischen zur Grundausstattung jeder kritischen Infrastruktur. Gleichzeitig gewinnt die Lieferketten-Resilienz an Bedeutung, da Angriffe zunehmend über Partner erfolgen. Der entscheidende Erfolgsfaktor bleibt: Transparenz vor Geschwindigkeit.

Forschungstransfer & Innovationsökosysteme

From Zero to Hero in 12 Monaten.

Was Baden-Württemberg vom „Zero to Hero“-Prinzip gelernt hat: Start-ups, Hochschulen und Industrie arbeiten in Echtzeit vernetzt. Wissen fließt schneller, Transfer wird präziser, Innovation skalierbar. Das passiert, wenn man es einfach „macht“. Von diesem Tempo sind selbst die Involvierten überrascht.

„Netzwerkindustrie“ ist heute die neue Realität: Forschung, Startups und etablierte Unternehmen arbeiten in digitalen Umgebungen zusammen; Wertschöpfung pro Kopf steigt, Karrieren werden beweglicher, und regionale Ökosysteme tragen Gründung und Wachstum. Voraussetzungen waren Nachfrageorientierung, richtige Forschungsthemen, frühe Kundeneinbindung, Kapitalzugang und föderale Zusammenarbeit. Wagemut, öffentliche Mittel und das Überwinden des NIH-Syndroms bildeten den kulturellen Kern. Die Chance: Handlungsfähigkeit bei gleichzeitiger Spezialisierung, Multiplizierung von Wissen und eine europäische Perspektive, die Infrastruktur und Anpassungsfähigkeit verbindet.

Bremser blieben Bürokratie, Geschwindigkeit und Pfadabhängigkeiten – sowie die Gefahr, „aufs falsche Pferd“ zu setzen.

Erfolg zeigte sich dort, wo Kompetenzen (nicht nur Wissen) transferiert, Management-Commitment gesichert, Kernkompetenzen geklärt, Trends systematisch erfasst und Connector-Rollen professionalisiert wurden. Transfergeschwindigkeit hängt heute nicht mehr nur vom technologischen Reifegrad ab, sondern von organisatorischer Offenheit. Innovationsökosysteme funktionieren vor allem dort, wo Rollen und Verantwortlichkeiten klar verteilt sind. Hochschulen agieren als neutrale Intermediäre, während Unternehmen experimentierfreudiger geworden sind. Die größten Fortschritte entstehen in Projekten, die früh Kunden einbinden und Erkenntnisse kontinuierlich rückkopeln.

Smarte Produktion & Industrial IoT

Licht aus – Produktion an!

Digitale Zwillinge, Datenräume und Robotik machen Produktion grenzenlos. Wenn das Licht ausgeht und die Produktion auf Turbo schaltet, k#mpfen Effizienz, Nähe und technologische Führerschaft um den vordersten Platz. Darum steht die Fabrik beim Kunden.

Mit Datenräumen, Digital Twins, Robotik und additiver Fertigung rückt 2040 die Produktion näher an den Kunden. Ein Industrie-Metaverse dient als Arbeits- und Kollaborationsraum für Planung, Betrieb und Service.

Die wirtschaftliche Logik bleibt zentral: Kein IoT ohne belastbaren Business Case. Standardisierte Datenschnittstellen ermöglichen erst die skalenfähige Integration cyber-physischer Systeme. Die Effekte sind deutlich: Assistenz und agentive Systeme erhöhen Flexibilität, Datengrundamente tragen KI-Qualität, und Technologieführerschaft wird messbar – sofern Security mitwächst.

Risiken reichen von fragilen Lieferketten über Bürokratie bis zu Cyberangriffen. Auch Geschwindigkeit kann zum Problem werden, wenn Organisationen nicht lernfähig sind.

Vorwärts kamen jene, die Standardisierung aktiv trieben, kooperativ statt in Silos entwickelten und Kultur wie Strategie auf „seamless“ Produktion ausrichteten.

Mit der Verschmelzung von physischen und digitalen Systemen verändert sich die Rolle der Produktion grundlegend. Fabriken werden zu datengetriebenen Knotenpunkten, die auf Basis von Echtzeitinformationen Entscheidungen autonom vorbereiten. Dennoch bleibt menschliche Steuerung unverzichtbar – vor allem dort, wo Interpretations- oder Abwägungskompetenz gefragt ist. Entscheidend für den Erfolg ist der Mut, Silos konsequent aufzubrechen.

Regionale Wertschöpfung & Standortstrategie

The Länd wird Industrie-Hotspot Europas

Baden-Württemberg ist Europas unangefochtener industrieller Hotspot. Hochvernetzte Regionen haben Nischen zu Märkten wachsen lassen, Kundennähe ist zum Kompass geworden. Standortlogik wird heute neu gedacht – mutig, verlässlich, global offen.

Der Aufstieg zum europäischen Hotspot ist das Resultat struktureller Standortlogik: Kundennähe, echte Verzahnung physischer und digitaler Produkte, eine starke EU-Homebase und global offene Märkte.

Anfängliche Unsicherheiten wie z.B. Zölle, Fachkräftemangel, Mindset-Herausforderungen trafen in Baden-Württemberg auf eine robuste industrielle Basis, vitale Hochschulen und verlässliche EU-Partnerschaften. Chancen lagen in zirkulären, lokalen Fabriken und klarer industriepolitischer Fokussierung; Unabhängigkeit von „Zwischenlösungen“ schuf Planbarkeit.

Risiken bestanden in fehlender technischer und politischer Durchgängigkeit, im Beharren auf Lastenheften statt Kundenproblemen und in neuen globalen Wettbewerbern.

Wer früh automatisierte, mutig startete, Qualifizierung – etwa in KI – forcierte und neue Geschäftsmodelle entwickelte, prägte 2040 die Spitzenposition..

Standorte gewinnen vor allem dort an Stärke, wo Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft gemeinsame Investitionspfade definieren. Regionale Produktionscluster ermöglichen kürzere Innovationszyklen und eine höhere Reaktionsfähigkeit auf Marktstörungen. Gleichzeitig wächst der Stellenwert regionaler Identität als wirtschaftlicher Faktor. Wer Nähe klug nutzt, schafft Vertrauen – und verkürzt Entscheidungswege erheblich.

Kulturwandel & Change Management

Zahl der KI-Agenten übersteigt erstmals das Zehnfache der Beschäftigten.

Arbeit verändert sich grundlegend: hybrider, vernetzter, KI-unterstützter. Weniger Routine, mehr Sinn – und Führung als Daten- und Vertrauenskultur. Warum es uns heute nur dort gelingt, wo Teilhabe mehr ist als ein Versprechen.

Die Arbeitswelt ist hybrid und hochvernetzt. Digitale Zwillinge, Avatare und KI-Agenten übernehmen operative Aufgaben; Menschen fokussieren auf Sinn, Kreativität und Steuerung. Führung wird datenbasiert – Kultur bleibt die härteste Infrastruktur.

Der kulturelle Wandel speist sich aus digitalem Einfluss, Sinnsuche, Partizipation und Generationendialog. Verantwortung und Vertrauen ersetzen bloße Prozessvorschriften.

Chancen liegen in mehr Lebenszeit, höherer Selbstwirksamkeit und skalierbarer Leistung; Zufriedenheit steigt, wenn Teilhabe gesichert ist. Gegenkräfte sind real: Zurückgelassene, Erosion von Vertrauen, technologische Abhängigkeit und mögliche Kreativitätsverluste. Die Frage nach der „Überlebensfähigkeit ohne KI“ bleibt ein ernstes Korrektiv.

Wirksam sind klare Visionen, sichtbare Vorbildfunktion des Top-Managements, Förderung von Veränderungsbereitschaft und aktive Wissenssicherung. So wird KI-Skalierung zur gesellschaftlich akzeptierten Produktivitätsdividende.

Kulturwandel gelingt dort, wo Führung Verantwortung abgibt und Orientierung bietet. Teams entscheiden häufiger selbstorganisiert, unterstützt durch KI-Agenten, die Wissen bündeln und Routinen übernehmen. Gleichzeitig stellen Unternehmen fest, dass Sinn und Zugehörigkeit zentrale Treiber für Leistung bleiben. Der Wandel ist damit weniger ein technisches Projekt als ein sozialer Prozess – und genau darin liegt seine Komplexität.

Glossar: Die wichtigsten Begriffe der industriellen Zukunft (2040)

Wer die industrielle Gegenwart verstehen will, braucht eine gemeinsame Sprache für ihre Schlüsselbegriffe. Unser Glossar erklärt jene Konzepte, die 2040 den Takt der Transformation bestimmen – klar, kompakt und auf den Punkt.

Autonome Produktionssysteme

Fabriken, in denen Maschinen selbstoptimierende Entscheidungen treffen und Menschen vor allem überwachend, gestaltend und steuernd tätig sind.

Human-Centered AI

KI-Systeme, die so gestaltet sind, dass sie menschliche Fähigkeiten stärken statt ersetzen – mit klaren Regeln zu Transparenz, Sicherheit und Verantwortung.

Interoperable Datenräume

Standardisierte digitale Räume, in denen Unternehmen Daten sicher austauschen und in Echtzeit für Produktion, Logistik oder Service nutzen können.

Regionale Energieautarkie

Fabriken oder Cluster, die Strom und Wärme selbst erzeugen und damit unabhängiger von globalen Energiepreisen und geopolitischen Risiken sind.

Plattformökonomien

Ökosysteme, in denen Wertschöpfung nicht aus einzelnen Produkten entsteht, sondern aus vernetzten Services, Daten und gemeinsam genutzten Infrastrukturbausteinen.

KI-Agenten

Software-Systeme, die autonom Aufgaben übernehmen – von Produktionsplanung bis Kundenservice – und mit menschlichen Teams kontinuierlich interagieren.

Digitale Zwillinge

Virtuelle Abbilder von Maschinen, Fabriken oder ganzen Wertschöpfungsketten, die Planung, Simulation und Betrieb in Echtzeit ermöglichen.

Resiliente Sicherheitsarchitekturen

Sicherheitsmodelle, die nicht nur Angriffe abwehren, sondern den Betrieb auch unter Störungen aufrechterhalten können – inklusive Redundanzen und automatischer Isolierung.

Szenario-Synthese

Methode, die mehrere alternative Zukunftsbilder bündelt, um robuste Strategien zu entwickeln, die in verschiedenen Welten funktionieren würden.

Industrie-Metaverse

Ein vernetzter virtueller Arbeitsraum, in dem Planung, Training und Kollaboration über Unternehmensgrenzen hinweg erfolgen.

Industrie zwischen 2040 und 2050 –

Herausforderungen, die das nächste Jahrzehnt prägen werden

Fünfzehn Jahre nach den Szenarioworkshops von 2025 zeigt sich, wie wirkungsmächtig damalige Denkanstöße geworden sind. Autonome Produktionssysteme, energieautarke Regionen, vernetzte Plattformökonomien und resiliente Sicherheitsarchitekturen prägen längst den industriellen Alltag. Doch 2040 ist kein Endpunkt – es ist ein Zwischenstand.

Die industrielle Landschaft Baden-Württembergs hat sich in den vergangenen Jahren tiefgreifend verändert. Autonome Systeme, energieautarke Produktionsstandorte und vernetzte Datenräume prägen längst den Alltag vieler Unternehmen. Doch 2040 markiert keinen Abschluss – im Gegenteil: Die kommenden zehn Jahre werden zu einem entscheidenden Prüfstand dafür, wie robust, lernfähig und verantwortungsvoll die Industrie in einer zunehmend komplexen Welt agiert.

Eine der zentralen Aufgaben wird der Umgang mit autonomen Systemen sein. Je mehr Entscheidungen durch KI vorbereitet oder sogar vollständig getroffen werden, desto dringlicher wird die Frage nach Verantwortlichkeit. Transparente Dokumentation und nachvollziehbare Entscheidungsmodelle bleiben die Grundvoraussetzung, um Vertrauen in technologische Systeme langfristig zu sichern.

Auch Energie und Ressourcen rücken stärker in den Fokus. Energieautarke Fabriken haben gezeigt, welches Potenzial in regionaler Resilienz steckt – doch die Integration dieser lokalen Systeme in europäische Märkte wird komplexer. Die geopolitische Bedeutung von Versorgungssicherheit wird weiter steigen und den Standortfaktor Energie neu definieren.

Mit dem Durchbruch interoperabler Datenräume hat sich der Wettbewerb in Richtung Datenqualität, Zugangsrechte und Fairness verschoben. Nicht mehr die Menge an Daten ist entscheidend, sondern ihre Verlässlichkeit und die Struktur der Ökosysteme, in denen sie fließen. Innovativ bleibt künftig nur, wer Daten verantwortungsvoll und zugleich strategisch nutzt.

Parallel dazu verändert sich die Arbeits- und Führungskultur grundlegend. KI-Agenten gehören längst zum Arbeitsalltag, übernehmen Routineprozesse und unterstützen Entscheidungsfindung. Führung im Jahr 2050 bedeutet vor allem eines: Orientierung geben, Teilhabe sichern und kontinuierliche Kompetenzentwicklung ermöglichen. Die Fähigkeit, technologische Dynamik mit menschlicher Gestaltungskraft zu verbinden, wird zum zentralen Erfolgsfaktor.

Schließlich bleibt die industrielle Lernfähigkeit das wichtigste Kapital des Landes. Baden-Württemberg hat immer davon profitiert, Spannungsfelder nicht aufzulösen, sondern produktiv zu nutzen – zwischen Geschwindigkeit und Verantwortung, Regulierung und Freiraum, technologischer Exzellenz und gesellschaftlicher Akzeptanz. Diese Fähigkeit wird darüber entscheiden, wie das industrielle Gefüge die nächsten Umbrüche bewältigt.

Der Blick nach vorne zeigt damit klar: Zukunft entsteht nicht allein aus technologischen Innovationen, sondern aus der Kunst, sie menschenzentriert, nachhaltig und kollaborativ zu gestalten. Genau darin liegt die nächste Entwicklungsaufgabe bis 2050 – und die Chance, erneut Maßstäbe zu setzen.



Danksagung

Mein Dank gilt den rund 180 Expertinnen und Experten, die während der Szenarioworkshops am 5. November 2025 die inhaltlichen Grundlagen erarbeitet haben. Ihre Expertise, Offenheit und Diskussionsfreude haben den Kern dieser Sonderausgabe ermöglicht.

Ein herzliches Dankeschön geht an die Moderatorinnen und Moderatoren, die mit fundiertem Fachwissen, viel Elan und spürbarer Freude die Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch die Workshops geführt haben:

Dr. Moritz Hämmerle, Fraunhofer IAO

Bumin Hatiboglu, Fraunhofer IPA

Dr. Christian Lerch, Fraunhofer ISI

Dr. Matthias Peisner, Fraunhofer IAO

Prof. Caroline Raps, Fraunhofer IAO

Dr. Heiko Roßnagel, Fraunhofer IAO

Oliver Schöllhammer, Fraunhofer IPA

Andreas Werner, Fraunhofer IAO

Ein besonderer Dank gilt auch meinem digitalen Support Editor K. I. Aiden, dessen analytische Ausdauer, strukturelle Klarheit und unerschütterliche Geduld, die Texte immer wieder neu zu formulieren und zu optimieren dieses Ergebnis möglich gemacht haben.

Die Zusammenarbeit war ein wechselseitiger Lernprozess: menschliche Intuition und redaktionelle Erfahrung trafen auf maschinelle Präzision und algorithmische Verarbeitungskraft. Dass aus beiden Perspektiven ein gemeinsamer Textraum entstehen konnte, ist das Resultat partnerschaftlicher Geduld – im Entwerfen, Verwerfen, Schleifen, Neu-Formulieren und Weiterdenken.

So zeigt sich, wie redaktionelle Arbeit gelingt: durch das Zusammenspiel zweier Intelligenzen, die einander ergänzen, herausfordern und miteinander wachsen.

Herzlichst

Isabella R. Jesemann
Ihre Dr. Isabella R. Jesemann

Rechtlicher Disclaimer

Dieser Artikel ist eine vollständig fiktionale Darstellung einer möglichen Zukunft der Industrie 2040 in Baden-Württemberg.

Er basiert auf Szenarien, die im Rahmen des Jubiläumsevents „Startup the Future“ der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg am 5. November 2025 in mehreren Szenario-Workshops von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Events erarbeitet wurden.

Die im Artikel dargestellten Ereignisse, Entwicklungen und Rollen werden so erzählt, als ob diese Zukunft eingetreten wäre. Dies dient ausschließlich der Veranschaulichung der im Workshop entwickelten Zukunftsbilder.

Die beschriebenen Inhalte sind hypothetische Konstruktionen und stellen keine Tatsachenbehauptungen, Vorhersagen oder Aussagen

über tatsächliche Personen, Unternehmen oder Institutionen dar. Reale Namen oder Organisationen, soweit sie im Text vorkommen, werden lediglich exemplarisch im Rahmen des Szenarios verwendet; daraus lassen sich keine Rückschlüsse auf tatsächliche Handlungen, Eigenschaften oder Entscheidungen dieser Akteure ziehen.

Der Artikel wurde unter Einsatz von künstlicher Intelligenz erstellt und redaktionell weiterverarbeitet.

Eine Haftung für Interpretationen, die über die fiktionale Darstellung hinausgehen, ist daher im gesetzlich zulässigen Rahmen ausgeschlossen.