

Innovationsstrategie Baden-Württemberg (Fortschreibung 2020)

Impressum

HERAUSGEBER

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau
Baden-Württemberg
Neues Schloss
Schlossplatz 4
70173 Stuttgart
Tel. 0711 – 123-0
Fax 0711 – 123-2121
E-Mail: poststelle@wm.bwl.de
www.wm.baden-wuerttemberg.de

in Kooperation mit
dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg,
dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg,
dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg sowie
dem Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg.

Stand: Februar 2020

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Einführung	5
3	Innovationspolitik in Baden-Württemberg	9
3.1	Innovationspolitik: Strategisch fundiert und ausgebaut	9
3.2	Innovation durch Interaktion	11
3.3	Innovation beeinflussende Faktoren	14
3.3.1	FuE-Intensität.....	14
3.3.2	Bedeutung der Unternehmen für den Innovationsprozess.....	16
3.3.3	Forschungseinrichtungen und Hochschulen	17
3.3.4	Breite Verankerung des Technologietransfers	18
3.3.5	Cluster, Kompetenznetzwerke und Technologieplattformen	21
3.4	Finanzierung der Innovationspolitik.....	22
4	Wo stehen wir? Der Innovationsstandort Baden-Württemberg im Jahr 2019	25
5	Wo wollen wir hin? Innovationspolitische Herausforderungen und die Ziele Baden-Württembergs	33
5.1	Vision der Innovationspolitik.....	35
5.2	Strategische Spezialisierung.....	35
5.3	FuE-Intensität erhöhen.....	42
5.4	Attraktivität des Forschungsstandorts ausbauen.....	45
5.5	Neue FuE-Themen erschließen, wirtschaftsnahe Forschung stärken	46
5.6	Innovationsdynamik steigern: Time-to-Market verkürzen, KMU stärker am Innovationsgeschehen beteiligen, Start-ups fördern	49
5.7	Regionale Innovationssysteme stärken.....	56
5.8	Innovationen für mehr Ressourceneffizienz, Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz.....	58
5.9	Demografischer Wandel: Herausforderung und Chance.....	65
5.10	Europäische Zusammenarbeit und Internationalisierung	70
	weiter intensivieren	70
6	Monitoring und Evaluation	73
7	Quellen- und Literaturverzeichnis	75

1 Zusammenfassung

Mit dieser fortgeschriebenen Innovationsstrategie will das Land Baden-Württemberg dazu beitragen, langfristig die herausragende Position des deutschen Südwestens als Wirtschafts- und Innovationsstandort zu sichern. Im europäischen und globalen Vergleich muss hierfür insbesondere die Innovationsdynamik Baden-Württembergs wieder nachhaltig gestärkt werden.

Ausgehend von einer kritischen Bestandsaufnahme identifiziert die Innovationsstrategie Zukunfts- und Wachstumsfelder auf die Baden-Württemberg dabei setzt: Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0, nachhaltige Mobilität, Gesundheitswirtschaft, Ressourceneffizienz und Energiewende sowie nachhaltige Bioökonomie. Kombiniert werden hierbei bisherige Stärken des Standorts mit den Chancen, die sich durch neue, insbesondere technologische Entwicklungen bieten. Dies umfasst erhaltende ebenso wie disruptive Innovationen. Baden-Württemberg setzt im Wettbewerb um intelligente Technologieführerschaft auf die Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch, auf den Ausbau der Kreislaufwirtschaft sowie auf konsequenten Klimaschutz.

Baden-Württembergs Innovationsstrategie versteht sich als „atmend“: Sie bezieht in ständigem Dialog alle relevanten Stakeholder mit ein, setzt auf Erfahrung und Wissen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Nur so kann ein agiles und aktives Innovationsgeschehen funktionieren. Aufgrund seiner starken internationalen Verflechtungen stützt sich Baden-Württemberg bei diesem Austausch auch auf Kooperationen in Europa und weltweit.

Durch weitere strategische Spezialisierung, den konsequenten Ausbau der Forschungsinfrastruktur und des Technologietransfers sowie über das Erschließen neuer Themen in Forschung und Entwicklung sollen gerade kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) stärker in das Innovationsgeschehen eingebunden werden. Zudem muss Innovationspolitik verstärkt als regionale Aufgabe verstanden werden, um die Innovationsfähigkeit des Landes insgesamt zu stärken.

2 Einführung

Innovationen¹ sind essentiell für Baden-Württemberg. Der hervorragende Ruf Baden-Württembergs als **Innovationsstandort** ist ein **Markenkern** des Landes, der weltweite Anerkennung genießt. Baden-Württemberg ist heute – durch kontinuierliche, jahrzehntelange Anstrengungen und Investitionen – eine der innovativsten Regionen in Europa und auch in der Welt. Baden und Württemberg waren – als rohstoffarme Gegenden – früher bettelarm. Erst die Industrialisierung hat die Region wirtschaftlich entscheidend nach vorne gebracht: Innovative Ideen der zahlreichen Tüftler konnten sich verbreiten und durchsetzen. Bahnbrechende Erfindungen wie das Automobil haben von hier aus ihre globale Erfolgsgeschichte gestartet.

Baden-Württemberg lebt von klugen Köpfen, die gute Ideen erfolgreich umsetzen. Im nationalen, aber auch im EU-weiten Vergleich hat keine andere Region einen so hohen Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt. Auch im Vergleich mit globalen Handelspartnern und Wettbewerbern ist Baden-Württemberg diesbezüglich führend. Diese Anstrengungen – insbesondere der Wirtschaft – haben dem Land ein hohes Wohlstandsniveau verschafft.

Aber **Innovationsfähigkeit ist kein Selbstläufer**, die Fortsetzung der Erfolge Baden-Württembergs keine Selbstverständlichkeit. Die strukturelle Prägung und Exportorientierung der Wirtschaft Baden-Württembergs, die das Land stark gemacht haben, machen sie zugleich stark abhängig von konjunkturellen und globalen Einflüssen sowie technologischen Umbrüchen. Aktuelle Transformationsprozesse bergen außer **Chancen** auch **Risiken**. Auch die derzeitige, nur unterdurchschnittliche Beteiligung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) am Innovationsgeschehen kann nicht zufriedenstellen.

Anspruch der Landesregierung ist es daher, durch Gestaltung der richtigen Rahmenbedingungen Baden-Württemberg auch in Zukunft als führenden Forschungs-, Innovations- und Wirtschaftsstandort zu positionieren. Auf der Grundlage einer sozialen

¹ Innovationen werden hier verstanden im Sinne des Innovationsbegriffs des von der OECD erstellten „Oslo Manual 2018“ (<https://www.oecd.org/sti/inno/oslo-manual-2018-info.pdf>).

und ökologischen Marktwirtschaft steht die **Innovationsfähigkeit** des Landes **im Mittelpunkt der Politik**.² Baden-Württemberg als Region im Herzen Europas will damit zugleich seinen Beitrag leisten, um Europa insgesamt zu stärken – denn „in Forschung und Innovation zu investieren, heißt in Europas Zukunft zu investieren“³.

Baden-Württemberg ist stark, weil es in der Fläche stark ist. Diese Stärke kommt nicht von ungefähr – sie wurde strategisch auf- und ausgebaut. Das Land zeichnet aus, dass es wirtschaftliche Kraftzentren hat, dass aber der traditionell besonders bedeutsame und international erfolgreiche industrielle Mittelstand sowie exzellente Hochschulen und Forschungseinrichtungen gerade auch im ländlichen Raum zu Hause sind.

„Ältestes bewahrt mit Treue, freundlich aufgefasstes Neue“⁴

Diese Worte Goethes im Hinterkopf, muss Baden-Württemberg **vorhandene Stärken pflegen**, kann aber gleichzeitig nur mit ständiger **Bereitschaft zur Erneuerung** weiterhin erfolgreich sein. Baden-Württemberg misst sich dabei mit den besten Standorten international.

Auf Basis einer fundierten Bestandsaufnahme zielt diese Fortschreibung der Innovationsstrategie des Landes darauf ab, Leitplanken zu schaffen, deren Umsetzung die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Baden-Württembergs für die Zukunft sichern, angesichts sich abzeichnender technologischer Entwicklungen neue Wachstums- und Entwicklungspotentiale eröffnen und zukunftsfähige Arbeitsplätze schaffen kann. Die anhaltende Innovationskraft und -dynamik ist eine wesentliche Grundlage für wirtschaftliche, soziale und ökologische Nachhaltigkeit sowie für Beschäftigung und breite gesellschaftliche Teilhabe und Wohlstand. Baden-Württemberg soll nicht nur **attraktiver Produktions- und Investitionsstandort** bleiben, sondern auch **lebenswerte Heimat** für Millionen Menschen.

² Koalitionsvertrag „Baden-Württemberg gestalten: Verlässlich. Nachhaltig. Innovativ“ vom 09.05.2016.

³ Europäische Kommission: *Eine erneuerte Europäische Agenda für Forschung und Innovation - Europas Chance, seine Zukunft zu gestalten*, COM(2018) 306 final.

⁴ Johann Wolfgang von Goethe; aus: „Weite Welt und breites Leben“ (1827).

Innovationen zu stärken, kann zugleich zur **Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen** – insbesondere auch der ökologischen – beitragen. So weist der Weltbiodiversitätsrat (IPBES) der Vereinten Nationen darauf hin, dass Investitionen in technologische Innovationen einer der entscheidenden Interventionspunkte sind, um einen transformativen Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit zu erreichen.⁵

Um die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Baden-Württembergs für die Zukunft zu sichern, ist es deshalb **Kern der intelligenten Spezialisierung des Landes**, vorhandene Stärken evolutionär weiterzuentwickeln und mit neuen Möglichkeiten zu verknüpfen sowie ergänzend neue Zukunftsthemen aufzugreifen und deren Potentiale zu erschließen. Dass **Innovationstätigkeit** dabei nicht nur in wenigen Zentren, sondern **breit in der Fläche** stattfindet, ist Teil der aktiven Strukturpolitik Baden-Württembergs, um die Attraktivität der ländlichen Regionen weiterhin zu erhalten.

Gegenwärtige Veränderungen der Weltwirtschaft wie der sich verschärfende globale Innovationswettbewerb, die zunehmende Digitalisierung, die Entwicklung und Kommerzialisierung von Künstlicher Intelligenz oder – auch auf sozialen Innovationen basierende – neue Geschäftsmodelle im Bereich der Plattformökonomie, globale Ereignisse wie der Klimawandel und zunehmende Ressourcenverknappung oder auch Trends wie der demografische Wandel stellen Baden-Württemberg vor neue Herausforderungen. Um diese zu bewältigen, benötigt Baden-Württemberg innovative Lösungen, die die regionalen Besonderheiten des Landes berücksichtigen.

Um vorhandene Stärken mit neuen technologischen Möglichkeiten zu verknüpfen und neue Wertschöpfungspotentiale zu erschließen, zielt Baden-Württemberg mit seiner Innovationsstrategie auf die **Zukunftsfelder**

- Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0,
- nachhaltige Mobilität (mit alternativen Antrieben, neuen Fahrzeugkonzepten, vernetzt, digitalisiert, autonom und verkehrsträgerübergreifend),
- Gesundheitswirtschaft,
- Ressourceneffizienz und Energiewende sowie
- nachhaltige Bioökonomie.

⁵ IPBES (2018): *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn, S. 12.

Baden-Württemberg greift mit diesen Zukunftsfeldern aktiv **Themen auf, die** laut einer im Auftrag der Europäischen Kommission erstellten Studie **zu den 100 aufkommenden, potentiell radikalen Entwicklungen zählen**, die einen **großen Einfluss auf die globale Wertschöpfung** und das **Potential zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen** in den kommenden zwanzig Jahren haben werden.⁶

Dabei werden auch **innovative Kerne** wie die Luft- und Raumfahrt, die Kreativ- und die Logistikwirtschaft sowie die Batterie-, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie adressiert. Neben den branchenorientierten Wachstumsfeldern sind Schlüsseltechnologien mit Relevanz für alle Wirtschaftssektoren (z. B. Mikrosystemtechnik, Mikroelektronik, Nanotechnologie, Quantentechnologie, Umwelttechnologie, Leichtbau, Biotechnologie und Biomimikry sowie Photonik) fester Bestandteil der Innovationspolitik des Landes.

Die **Innovationsstrategie** des Landes versteht sich als „**atmend**“: Auf der Basis einer kritischen Bestandsaufnahme fokussiert sie für die kommenden Jahre sich abzeichnende globale, technologische und gesellschaftliche Entwicklungen, lässt gleichzeitig aber Raum dafür, um in ständiger Interaktion mit den relevanten Stakeholdern justiert und fortgeschrieben zu werden.

Baden-Württemberg will zum weltweiten Technologieführer bei wirtschaftlich erfolgreichen, intelligenten, ressourcensparenden und klimaschonenden Technologien werden. Neuartige Produkte, Verfahren und (wissensintensive) Dienstleistungen, die die vorhandene technologische und industrielle Stärke mit neuen Geschäftsmodellen verbinden, sollen Baden-Württemberg im globalen Wettbewerb führend machen und gleichzeitig zur Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch beitragen.⁷

⁶ P. Warnke, et al. (2019): *100 Radical Innovation Breakthroughs for the future*. The Radical Innovation Breakthrough Inquirer. European Commission, DG for Research and Innovation, Luxembourg: Publications Office of the European Union (<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-549136.html>).

⁷ Koalitionsvertrag „Baden-Württemberg gestalten: Verlässlich. Nachhaltig. Innovativ“ vom 09.05.2016.

3 Innovationspolitik in Baden-Württemberg

3.1 Innovationspolitik: Strategisch fundiert und ausgebaut

Die Politik des Landes Baden-Württemberg fußt auf einer Reihe von Zielsetzungen und Strategien, in die die Innovationsstrategie eingebettet ist. Im Zusammenhang mit der Innovationsstrategie stehen insbesondere folgende strategische Ansätze im Fokus, die das Land politikfeld- und themenspezifisch entwickelt hat:

Abbildung 1: Bestehende themenspezifische Landesstrategien

<ul style="list-style-type: none">• Digitalisierungsstrategie „digital@bw“⁸: Mit ihr will die Landesregierung die digitale Transformation gestalten und Baden-Württemberg zur Leitregion des digitalen Wandels machen. Die Digitalisierung ist – mit einem Investitionsvolumen von mehr als 1,5 Milliarden Euro – ein zentraler Arbeitsschwerpunkt der Landesregierung und setzt Schwerpunkte in den Bereichen Intelligente Mobilität der Zukunft, digitale Start-Ups, Wirtschaft 4.0, Bildung und Weiterbildung 4.0, digitale Gesundheitsanwendungen sowie digitale Zukunftskommunen und Verwaltung 4.0.
<ul style="list-style-type: none">• Landesstrategie „Künstliche Intelligenz“⁹: Baden-Württemberg setzt beim digitalen Wandel mit Nachdruck auf die Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz (KI), weil sich hier im Land die Potentiale der KI entlang der gesamten Wertschöpfungskette heben lassen. Das Land verfügt damit über herausragende Ausgangsbedingungen, um grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung, Wissenschaft und Wirtschaft zu einem einzigartigen Ökosystem für Künstliche Intelligenz zu verbinden.
<ul style="list-style-type: none">• Nachhaltigkeitsstrategie¹⁰: Sie versteht sich als eine Plattform, um wichtige Fragen nachhaltiger Entwicklung zu debattieren und umzusetzen – in einer Kooperation aus Staat, Wirtschaft und Gesellschaft. Ziel ist, Nachhaltigkeit zum zentralen Entscheidungskriterium von Regierungs- und Verwaltungshandeln zu machen. Dafür werden Ziele formuliert, erstmals Messinstrumente entwickelt, Schwerpunkte gesetzt und die Wirtschaft sowie gesellschaftliche Akteure aktiv mit in die Prozesse nachhaltiger Entwicklung einbezogen.
<ul style="list-style-type: none">• Landesstrategie „Ressourceneffizienz“¹¹: Sowohl aus ökologischer als auch ökonomischer Sicht ist die intelligente Nutzung knapper Rohstoffe und Energieträger geboten. Die Landesstrategie Ressourceneffizienz soll einen konzeptionellen Rahmen mit klaren Zielen für die Landespolitik schaffen. Sie bündelt und vernetzt bestehende Maßnahmen und ist die Grundlage für neue Initiativen zur Stärkung der Ressourceneffizienz.
<ul style="list-style-type: none">• Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“¹²: Mit ihr treibt das Land den Einsatz nachwachsender Rohstoffe weiter voran, will erneuerbare oder recycelbare Rohstoffe erschließen, die Treibhausgasemissionen senken und die Biodiversität stärken. Baden-Württemberg soll zu einem Beispielland für eine nachhaltige und kreislauforientierte Wirtschaftsform werden.

Darüber hinaus stehen die Tourismuskonzeption, Strategien im Bildungs- und Sozialbereich sowie einzelne Themen der Landespolitik wie die innere Sicherheit in Beziehung zur Innovationsstrategie.

⁸ <https://www.digital-bw.de/strategie-und-projekte>.

⁹ <https://www.digital-bw.de/-/ki-1>.

¹⁰ <https://www.nachhaltigkeitsstrategie.de/informieren/politik/die-strategie.html>

¹¹ <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/ressourceneffizienz-und-umwelttechnik/landesstrategie-ressourceneffizienz/>

¹² <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/biooekonomie/landesstrategie-nachhaltige-biooekonomie/>

Die Innovationspolitik des Landes Baden-Württemberg baut auf einer langfristig angelegten Hochschul-, Forschungs- und Technologiepolitik auf, die die gesamte Breite des Innovationsprozesses von der Forschung im Grundlagenbereich über die anwendungsnahe Forschung, den Technologietransfer bis hin zur Produktentwicklung und Markteinführung abdeckt und darüber hinaus die berufliche und wissenschaftliche Aus- und Weiterbildung umfasst.

Im Sinne einer intelligenten Spezialisierung¹³ konzentriert sich die Innovationspolitik „as a **place-based and experimentalist policy**“¹⁴ des Landes auf Unterstützungs- und Investitionsmaßnahmen, die an wichtigen regionalen und nationalen Prioritäten, Herausforderungen und Bedürfnissen ausgerichtet sind, um auf diese Weise kontinuierlich den **Prozess der wirtschaftlichen Modernisierung** zu antizipieren, zu begleiten und so dauerhaft eine wissensbasierte Entwicklung des Landes sicherzustellen. Sie erreicht das durch Maßnahmen, die auf den spezifischen Stärken, Wettbewerbsvorteilen und Leistungspotentialen des Landes bzw. seiner Regionen aufbauen und die Prioritäten auf Forschungs- und Innovationsinvestitionen setzen. So werden technologische, praxisbasierte Innovationen unterstützt und gute Rahmenbedingungen für Investitionen des privaten Sektors, insbesondere in Forschung und Entwicklung, geschaffen.

Seit der Jahrtausendwende liegt der Schwerpunkt der Innovationspolitik des Landes auf der systematischen **Vernetzung von Innovationsakteuren** und der Herausbildung einer eigenständigen Clusterpolitik. Zur Unterstützung des technologischen Wandels wurden intermediäre Einrichtungen wie die BIOPRO Baden-Württemberg GmbH (2002), die e-mobil BW GmbH¹⁵ (2010), die Umwelttechnik BW¹⁶ (2011), die Agentur für Leichtbau Baden-Württemberg (2013) sowie in 2015 die ClusterAgentur Baden-Württemberg gegründet. Diese Agenturen sind Service- und Beratungseinrichtungen des Landes, die für die Innovationsakteure in den jeweiligen Branchen- und Technologiefeldern eine wichtige Rolle als Dienstleister, Förderer und Moderator im Innovationsprozess übernehmen.

¹³ Europäische Kommission: *Stärkung der Innovation in Europas Regionen: Beitrag zu einem widerstandsfähigen, inklusiven und nachhaltigen Wachstum auf territorialer Ebene*, COM(2017) 376 final.

¹⁴ Gianelle/Guzzo/Marinelli (2019): *Smart Specialisation Evaluation: Setting the Scene*, Smart Specialisation – JRC Policy Insights, JRC116110, March.

¹⁵ Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg GmbH.

¹⁶ Landesagentur für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz Baden-Württemberg GmbH.

Seit 2011 konzentriert sich die Innovations- und Wirtschaftspolitik des Landes auf **ausgewählte Wachstumsfelder**, die vor dem Hintergrund globaler Trends und des Kompetenzprofils des Landes die besten Wachstumschancen für die hiesige Wirtschaft erwarten lassen. Darüber hinaus soll die intelligente Spezialisierung der Regionen Baden-Württembergs weiter vorangetrieben werden.

3.2 Innovation durch Interaktion

Das Land stützt sich dabei auf den engen und fortlaufenden, strategisch koordinierten Dialog mit Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Die enge Zusammenarbeit mit externen Expertengruppen mobilisiert zusätzliches Wissen zur Konkretisierung und Umsetzung der Innovationsstrategie. Dieser Prozess sichert und stärkt zudem das effektive Funktionieren des unternehmerischen Entdeckungsprozesses („**Entrepreneurial Discovery Process**“).¹⁷

Das Land Baden-Württemberg setzt hier auf **regelmäßige Dialog- und Vernetzungsformate** (sowohl branchen-/sektorenspezifisch als auch themenspezifisch oder mit regionalem Fokus), die zentraler Bestandteil der strategisch geleiteten Wirtschafts- und Innovationspolitik sind. Sie helfen, Handlungsbedarfe und Spezialisierungsprioritäten zu identifizieren und kontinuierlich zu justieren. Beispielhaft genannt seien hierfür

- der Strategiedialog Automobilwirtschaft¹⁸,
- die Initiative Wirtschaft 4.0¹⁹,
- die Allianz Industrie 4.0²⁰,
- das Spitzengespräch Maschinen- und Anlagenbau²¹,
- das Forum Gesundheitsstandort²²,
- die Allianz für Fachkräfte²³,
- das Ausbildungsbündnis²⁴,

¹⁷ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/entrepreneurial-discovery-edp>

¹⁸ <https://stm.baden-wuerttemberg.de/de/themen/strategiedialog-automobilwirtschaft/>

¹⁹ <https://www.wirtschaft-digital-bw.de/digitalpolitik/initiative-wirtschaft-40/>

²⁰ <https://www.i40-bw.de/de/ueber-uns/>

²¹ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/spitzen-treffen-zum-baden-wuerttembergischen-maschinen-und-anlagenbau-in-stuttgart/>

²² <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/forum-gesundheitsstandort-baden-wuerttemberg-erfolgreich-ge-startet-gemeinsame-erklaerung-der-betei/>

²³ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/arbeit/allianz-fuer-fachkraefte/>

²⁴ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/arbeit/berufliche-ausbildung/ausbildungsbuendnis/>

- das Dialogprojekt „Handel 2030“²⁵,
- das Projekt „Dialog und Perspektive Handwerk 2025“²⁶,
- der Regional-Dialog²⁷ oder auch
- der Nachhaltigkeitsbeirat²⁸.

In engem Miteinander mit Beteiligten, Betroffenen und relevanten Interessenträgern werden hier zentrale Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten identifiziert, die in die strategischen Prozesse der Innovationspolitik des Landes einfließen.

Baden-Württembergs Innovationsakteure profitieren zudem über ihre **internationalen Kooperationen**, bspw. im Rahmen der thematischen Plattform „**Industrial Modernisation**“ der **Smart Specialisation Platform (S3)** der Europäischen Kommission. Hier sind die Akteure aus Baden-Württemberg über insgesamt neun thematische Partnerschaften europaweit breit vernetzt. Keine andere deutsche Region und nur wenige andere europäische Regionen weisen einen ähnlich hohen Kooperationsgrad auf.²⁹

Baden-Württemberg hat eine starke Tradition der repräsentativen Demokratie, des bürgerschaftlichen Engagements und eine lebendige **Beteiligungskultur**. Die Beteiligung der Zivilgesellschaft in Ergänzung zur Arbeit in gewählten Gremien hat sich in den letzten Jahren zunehmend entwickelt und beruht auf der Überzeugung, dass auch eine erfolgreiche Innovationspolitik nur schrittweise im Dialog und im Konsens mit allen Beteiligten und Betroffenen erreicht werden kann.³⁰

Auf diese Weise wurden die innovationspolitischen Meilensteine der letzten drei Jahrzehnte wesentlich von den Arbeitsergebnissen und Empfehlungen folgender, von der Landesregierung einberufener Gremien beeinflusst:

- Zukunftskommission Wirtschaft 2000 (1992 bis 1993)
- Innovationsbeirat (1994 bis 2001)
- Innovationsforum (2002 bis 2005)

²⁵ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/dialogprojekt-handel-2030-gestartet/>

²⁶ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/wirtschaftsfoerderung/handwerk-2025/>

²⁷ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/innovation/regional-dialog/>

²⁸ <https://www.nachhaltigkeitsstrategie.de/informieren/beirat.html>

²⁹ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/thematic-platforms-map>

³⁰ Die Voraussetzungen für diesen Politikansatz wurde bereits 1992 mit der Einberufung der Zukunftskommission Wirtschaft 2000 geschaffen (vgl. Berthold Leibinger (Hrsg.), (2005): *Erfolgsmodell Innovation*. Stuttgart: Hohenheim Verlag, S. 23 ff.).

- Innovationsrat (2007 bis 2010).

Die Arbeit dieser Gremien bildet bis heute eine wichtige Grundlage für die Innovationspolitik. Da der Technologie- und Innovationsstandort Baden-Württemberg durch die Digitalisierung der Wirtschaft und den weltweit sich weiter beschleunigenden Innovationswettbewerb jedoch vor weiterhin großen, teils neuen Herausforderungen steht, berief die Landesregierung auf Vorschlag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau im November 2016 den Leiter des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart, Professor Dr. Wilhelm Bauer, als Technologiebeauftragten der Landesregierung.³¹ Der **Technologiebeauftragte** entwickelt u. a. Empfehlungen zur Umsetzung von Wirtschaft 4.0 und zur Hebung der Technologie- und Innovationspotentiale des baden-württembergischen Mittelstands. Außerdem kommt ihm die Aufgabe zu, Vorschläge zum Ausbau des Technologietransfers zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie zur Förderung der Technologieakzeptanz in der Gesellschaft zu erarbeiten.

Im August 2017 stellte der Technologiebeauftragte erste Handlungsfelder zur Umsetzung dieses Auftrags vor³² und konkretisierte diese im November 2018 durch ein **innovationspolitisches Impulspapier** („Vorfahrt für Innovation – Wie Baden-Württemberg seine Spitzenposition behaupten kann“).³³

Ergänzend gab das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau im Jahr 2017 ein umfassendes Gutachten zu **Status quo** und **Perspektiven** des Wirtschaftsstandortes Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich bei einem Konsortium aus dem Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW), dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) sowie dem Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung an der

³¹ Staatsministerium Baden-Württemberg/Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 15.11.2016 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/landesregierung-benennt-prof-dr-wilhelm-bauer-zum-technologiebeauftragten-1/>).

³² Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 08.08.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/technologiebeauftragter-stellt-handlungsfelder-zur-sicherung-des-innovationsstandorts-vor/>).

³³ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 20.11.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/technologiebeauftragter-legt-impulspapier-fuer-kuenftige-innovationspolitik-vor/>).

Universität München in Auftrag. Das im Oktober 2017 öffentlich vorgestellte umfassende Gutachten³⁴ belegt, dass und wie Baden-Württemberg seine Wettbewerbsfähigkeit in den zehn Jahren seit der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise 2007/08 nochmals deutlich steigern konnte. Es benennt aber auch **klare Hausaufgaben**, die das Land erledigen muss, um diese Stärke zu erhalten.

Zudem erstellten 2017/18 die Prognos AG und das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) im Auftrag des Wirtschaftsministeriums eine Studie, die die regionalen Innovationssysteme in Baden-Württemberg unter die Lupe nahm.³⁵

Die Handlungsempfehlungen der genannten Gremien und Gutachten stellen das Fundament dar, auf dem sich die Innovations- und Wirtschaftspolitik des Landes seit 2016 bewegt und Weichen für das kommende Jahrzehnt stellt.

3.3 Innovation beeinflussende Faktoren

3.3.1 FuE-Intensität

Ausschlaggebend für die Position Baden-Württembergs sind die hier – vor allem von der Wirtschaft selbst – getätigten **Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE)**³⁶, die hohe **Bedeutung forschungsintensiver Industriezweige** sowie der große Erfindungsreichtum mit der damit einhergehenden Patentintensität. Der Anteil der Beschäftigten im Bereich der industriellen Hochtechnologiebranchen lag 2017 bei knapp 17 Prozent und damit deutlich über dem europäischen Durchschnitt von knapp sechs Prozent. Mit einer **Patentintensität** von 133 Patentanmeldungen je 100.000 Einwohner im Jahr 2018³⁷ lag Baden-Württemberg auf Platz 1 in Deutschland und deutlich über dem deutschen Durchschnitt von 56 Anmeldungen je 100.000 Einwoh-

³⁴ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 04.10.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/wirtschaftsstandort-baden-wuerttemberg-gutachten-zu-status-quo-und-perspektiven-vorgestellt/>).

³⁵ Prognos AG/Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), 2018: *Regionale Innovationssysteme in Baden-Württemberg – Bestandsaufnahme und Schlussfolgerungen*, Moderations- und Explorationsstudie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Stuttgart/Mannheim.

³⁶ „Würde Deutschland [...] flächendeckend auf baden-württembergischem Niveau Forschung und Entwicklung betreiben, so käme es in einem internationalen Ländervergleich mit Abstand auf Platz eins“ (Institut der Deutschen Wirtschaft (IW), 2017: *Innovationsatlas 2017 – Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich*, Köln, S. 21).

³⁷ Deutsches Patent- und Markenamt: <https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/statistiken/patente/>.

ner. Im europäischen Vergleich werden von baden-württembergischen Erfindern bezogen auf eine Million Einwohner weit mehr als viermal so viele Patente beim Europäischen Patentamt angemeldet wie im Durchschnitt aller 28 EU-Mitgliedstaaten.³⁸

Baden-Württemberg investierte im Jahr 2017 einen Anteil von **rund 5,6 Prozent des Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung**³⁹: national⁴⁰, aber auch international ein Spitzenwert – weltweit führend waren diesbezüglich im Jahr 2017 Israel und Südkorea mit jeweils rund 4,5 Prozent, die OECD-Staaten insgesamt lagen bei 2,36 Prozent, die EU-28 bei 1,96 Prozent.⁴¹ Damit liegt Baden-Württemberg deutlich über der Marke von drei Prozent, die sich die Europäische Union zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung zum Ziel gesetzt hat (*siehe Abb. 2*). Auf Ebene der EU-Mitgliedstaaten führend sind hier derzeit Schweden (3,3 Prozent) und Österreich (3,1 Prozent)⁴², Deutschland erreicht 3,03 Prozent.⁴³ Auch bei der FuE-Personalintensität befindet sich Baden-Württemberg im europäischen Spitzenfeld.

Mehr als 83 Prozent der FuE-Aktivitäten in Baden-Württemberg werden aktuell durch die Wirtschaft erbracht (*siehe Abb. 4*). Dieser hohe Wert resultiert aus der baden-württembergischen Wirtschaftsstruktur, die insbesondere von industriellen Hochtechnologiebranchen geprägt ist, beispielsweise dem Fahrzeug- und Maschinenbau, der Elektrotechnik, den Informations- und Kommunikationstechnologien, der Biotechnologie oder den Bereichen Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Optik und Photonik.

³⁸ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: *Innovationsindex 2018: Baden-Württemberg im europäischen Vergleich*, Statistisches Monatsheft 1/2019, S. 7.

³⁹ <https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019166>

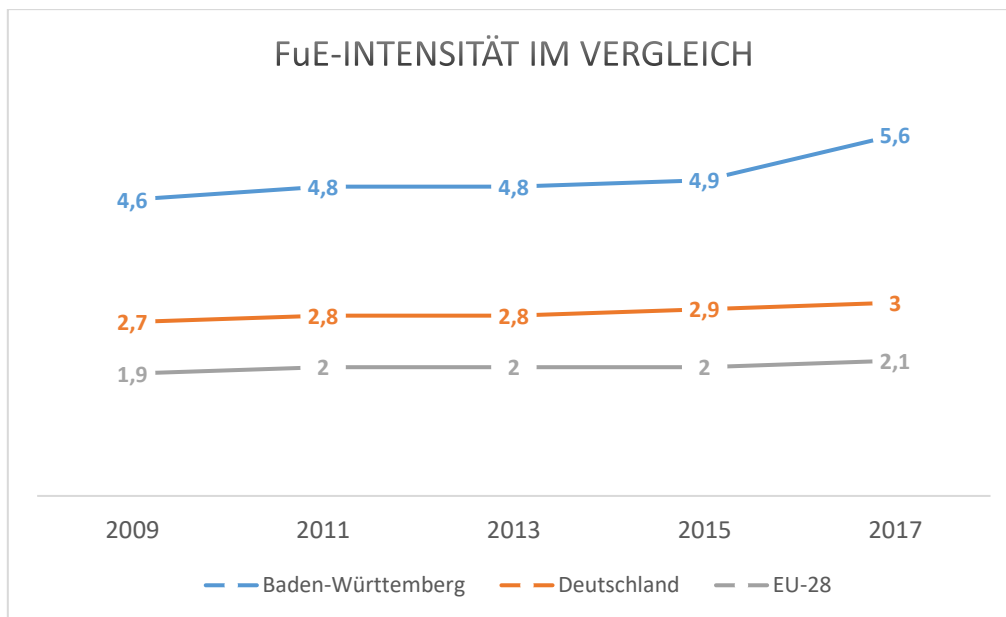
⁴⁰ Expertenkommission Forschung und Innovation, EFI (2019): *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands*, S. 121.

⁴¹ OECD (2019): *Gross domestic spending on R&D (indicator)*. doi: 10.1787/d8b068b4-en (Accessed on 21 May 2019): (<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>).

⁴² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: *Innovationsindex 2018: Baden-Württemberg im europäischen Vergleich*, Statistisches Monatsheft 1/2019, S. 7.

⁴³ Stifterverband (2019): *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2017*, Essen, S. 2.

Abbildung 2: FuE-Intensität Baden-Württembergs im Vergleich



Das Zukunftskapital Baden-Württembergs als dynamischer und international vernetzter Industrie- und Technologiestandort besteht aus seiner vielfältigen Unternehmenslandschaft, die von weltweit bekannten „**Global Players**“ ebenso geprägt ist wie von erfolgreichen KMU. Weit mehr als 90 Prozent der Unternehmen im Land haben weniger als 250 Mitarbeiter. Auch in den ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen sitzen in Baden-Württemberg forschungsintensive Unternehmen, deren interne Aufwendungen für FuE deutlich über dem Gesamtdurchschnitt des Bundes liegen.⁴⁴ Sie alle stehen für eine große Offenheit für neue Trends, Innovation und technischen Fortschritt.

3.3.2 Bedeutung der Unternehmen für den Innovationsprozess

Die hohen FuE-Aufwendungen Baden-Württembergs insgesamt basieren auf einer starken Industrie, die sich dem weltweiten Innovationswettbewerb permanent stellen muss. Deutschland zählt – nach den USA und vor Japan – zu den drei Spitzenreitern unter den Patentanmeldern beim Europäischen Patentamt.⁴⁵ Die höchste Zahl der Anmeldungen beim Deutschen Patentamt (DPMA) kommt – bezogen auf die Einwohnerzahl – regelmäßig aus Baden-Württemberg, das damit auch international zu den führenden Regionen in der Sicherung von Wissen durch Patente zählt. Eine wichtige Rolle spielen hierbei große Unternehmen, die in Baden-Württemberg ihren Sitz haben und

⁴⁴ Institut der Deutschen Wirtschaft (IW), (2017): *Innovationsatlas 2017 – Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich*, Köln: S. 22.

⁴⁵ Angaben für das Jahr 2018 (https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics_de.html#national).

hier forschen und entwickeln. Unter den ersten zehn der deutschen Patentstatistik befinden sich drei Unternehmen aus Baden-Württemberg.

In der Wirtschaftsstruktur Baden-Württembergs kommt den KMU eine besondere Bedeutung zu. Mehr als 90 Prozent der Unternehmen im Land sind ihnen zuzurechnen, sie stellen gut zwei Drittel aller Arbeitsplätze im Land. Zahlreiche **mittelständische „Hidden Champions“**⁴⁶ haben ihren Sitz in Baden-Württemberg. Sie sind in ihren Segmenten auf den globalen Märkten erfolgreich oder sogar Weltmarktführer. Sie alle tragen maßgeblich zur Internationalisierung der Industrie Baden-Württembergs bei, die sich – mit einer kontinuierlichen Wachstumsrate von knapp drei Prozent in den letzten zehn Jahren – durch eine **hohe Exportorientierung** (Exportquote: 39,7 Prozent⁴⁷) auszeichnet. Die jährlichen Ausfuhren baden-württembergischer Unternehmen überstiegen 2017 erstmals die Marke von 200 Milliarden Euro und erreichten 2018 mit rund 203 Milliarden Euro ein historisches Rekordniveau.⁴⁸ Baden-Württemberg ist – mit steigender Tendenz zwischen 2006 und 2016 – über den Warenhandel noch stärker international verflochten als Deutschland als Ganzes.

3.3.3 Forschungseinrichtungen und Hochschulen

Mit über 100 staatlichen, staatlich anerkannten und privaten Hochschulen sowie 52 außeruniversitären und wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen zählt Baden-Württemberg zu den **hochschulreichsten** und **forschungsintensivsten** Regionen Europas. Durch die regional breit verankerte baden-württembergische Wissenschaftslandschaft kann die gesamte Prozesskette von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis zur Produktinnovation abgebildet werden. Hinzu kommt ein breites Fächerangebot an den Hochschulen, um themenübergreifend an den großen Herausforderungen unserer Gesellschaft zu forschen und zukünftige Nachwuchskräfte auszubilden. Das Land engagiert sich besonders in der **Grundlagen- und Spitzenforschung** vor allem auch im Hinblick auf Querschnittstechnologien, stärkt aber auch gezielt die **anwendungsorientierte Forschung** an Universitäten, an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften und an den anwendungsorientierten Forschungs-

⁴⁶ Zur Definition siehe auch Koschatzky/Stahlecker (Hrsg.), (2019): *Innovation-based Regional Change in Europe: Chances, Risks and Policy Implications*, Stuttgart: Fraunhofer-Verlag, S. 53.

⁴⁷ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Exporte in Deutschland 2018 nach Bundesländern* (https://www.statistik-bw.de/HandelDienstl/Aussenhandel/AH-XP_exportquote.jsp).

⁴⁸ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Wirtschaftsentwicklung in Baden-Württemberg 2018*.

einrichtungen. Insbesondere die **wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen** bilden eine wichtige Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und sind speziell auf die Bedürfnisse der in Baden-Württemberg stark vertretenen KMU ausgerichtet.

Nationale und internationale Großforschungszentren wie das European Molecular Biology Laboratory (EMBL) oder das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) haben in Baden-Württemberg ihr Zuhause. In Baden-Württemberg gibt es hervorragende Hochschulen: In der seit 2018 laufenden Fortsetzung der **Exzellenzinitiative** waren die baden-württembergischen Universitäten in der ersten Förderlinie der „Exzellenzcluster“ überproportional erfolgreich. Zudem wurden im 2019 vier Universitäten aus Baden-Württemberg – von deutschlandweit elf – als „Exzellenzuniversität“ ausgezeichnet.⁴⁹

Zur Hochschullandschaft gehören zudem 23 Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie zwölf Standorte der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW), die eine eng auf den Bedarf der Wirtschaft abgestimmte praxisnahe Hochschulausbildung anbieten.

Weiterhin verfügt Baden-Württemberg über ein dichtes Netz von über 30 leistungsfähigen wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen, u. a. der Fraunhofer-Gesellschaft, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt sowie der **Innovationsallianz** Baden-Württemberg.⁵⁰ Die Institute der wirtschaftsnahen Forschung werden von Bund und Land, im Fall der Innovationsallianz allein vom Land institutionell gefördert.⁵¹

Hinzu kommt eine breite außeruniversitäre Forschungslandschaft, zu der u. a. Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft und auch der Leibniz-Gemeinschaft gehören.

3.3.4 Breite Verankerung des Technologietransfers

Gegenüber großen Unternehmen mit eigenen Forschungsabteilungen haben KMU im Bereich Forschung und Entwicklung gleichwohl größenbedingte Nachteile, etwa im Hinblick auf technische und finanzielle Risiken von FuE. Die Innovationspolitik des

⁴⁹ Siehe dazu auch: „Elf Ausgezeichnete sollt ihr sein“, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22.07.19, S. 4.

⁵⁰ <https://www.innbw.de/de/>

⁵¹ Lediglich das Hohenstein Institut für Textilinnovation HIT der Innovationsallianz Baden-Württemberg kommt ohne eine Grundfinanzierung aus.

Landes trägt auch durch ein ausdifferenziertes Technologietransferinstrumentarium dazu bei, solche größenbedingten Nachteile abzumildern, um KMU gut und dauerhaft in den Innovationsprozess einzubinden.

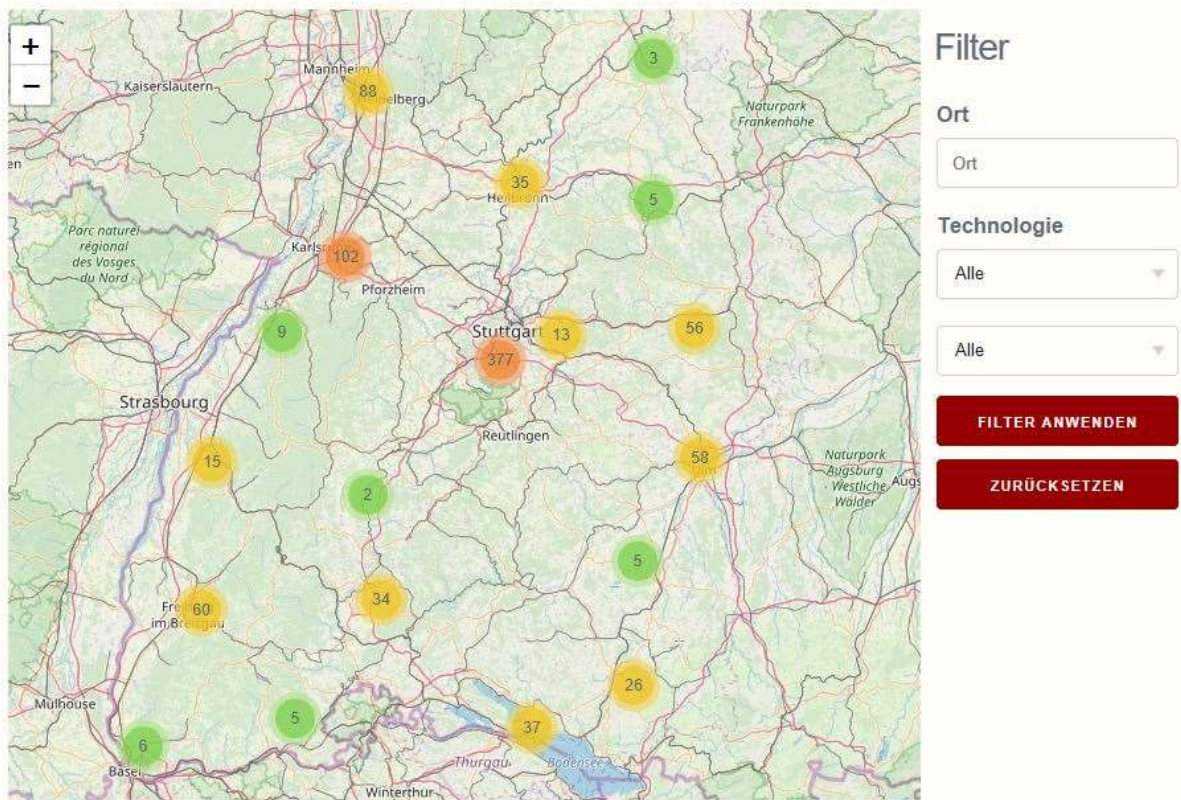
Im Technologietransfersystem des Landes kommt der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung eine wichtige Rolle zu. Mit über 600 Transferzentren gibt es flächendeckend in ganz Baden-Württemberg ein einmaliges Angebot für den Technologietransfer, das vor allem auf kleine und mittlere Unternehmen ausgerichtet ist. Auch die Einrichtungen der wirtschaftsnahen Forschung bilden einen wesentlichen Bestandteil des Technologietransfersystems. Durch ihre Forschungstätigkeit erschließen sie neue für die Wirtschaft interessante Technologiefelder, bereiten Erkenntnisse aus der Spitzen- und Grundlagenforschung anwendungsorientiert auf und unterstützen die Unternehmen dabei, innovative Ideen in marktfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen umzusetzen. Ebenso leisten die Hochschulen und die außeruniversitären Forschungseinrichtungen einen wertvollen Beitrag zum Technologietransfer im Land.

Weitere wichtige Akteure des Technologietransfers sind die Industrie- und Handelskammern, die Handwerkskammern, die regionalen Wirtschaftsförderungseinrichtungen und die verschiedenen Wirtschaftsverbände. Über deren umfangreichen Informations- und Beratungsangebote erhalten die Unternehmen Kenntnisse über aktuelle technologische Entwicklungen, einen Überblick über die Forschungslandschaft und bestehende Fördermöglichkeiten sowie Unterstützung bei konkreten Innovationsvorhaben. Bei Kammern und regionalen Wirtschaftsförderungseinrichtungen bezuschusst das Land die Beschäftigung von Technologietransfermanagerinnen und -managern, die den Unternehmen als Ansprechpartner für alle Fragen des Technologietransfers, der Technologievermittlung und -förderung zur Verfügung stehen.

Um die Transparenz des Technologietransfersystems zu erhöhen, hat der Ende 2016 ins Amt berufene Technologiebeauftragte der Landesregierung eine interaktive **Technologietransfer-Landkarte** entwickelt.⁵² Diese soll insbesondere KMU dabei helfen, bei technologischen Fragestellungen das passende Institut bzw. Partnerunternehmen oder eine passende Einrichtung als Anlaufstelle zu identifizieren.

⁵² <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/ministerium/technologiebeauftragter-prof-wilhelm-bauer/karte-technologietransfer-baden-wuerttemberg/>

Abbildung 3: Technologietransfer-Landkarte Baden-Württemberg



Eine der Stärken Baden-Württembergs ist die enge Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich Forschung und Entwicklung. Im Rahmen der **Verbundforschung** arbeiten Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen im vorwettbewerblichen Bereich direkt zusammen. Hierbei gewinnen Forschungscampus-Modelle⁵³ zunehmend an Bedeutung. Sie sind strategisch ausgerichtete und für eine längere Zeit vereinbarte Forschungspartnerschaften zwischen Hochschulen und Unternehmen, die von Land und Unternehmen gemeinsam finanziert werden. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beiden Partner arbeiten vielfach auf dem Hochschulgelände in einem gemeinsamen Gebäude an gemeinsam definierten Forschungsthemen.

Bis 2021 wird das Land in fünf zentralen Zukunftsfeldern jeweils einen **Innovationscampus** auf den Weg bringen. Der erste – Cyber Valley – ist bereits gestartet.

Ein Innovationscampus hat drei Ziele:

- eine höhere wissenschaftsgetriebene Gründerdynamik,

⁵³ <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/forschung/forschungsfoerderung/technologietransfer/industry-on-campus/>

- die Gewinnung von hochqualifizierten Nachwuchskräften für das Land,
- disruptive Erfindungen und bahnbrechende Entdeckungen.

Auf dem Innovationscampus treffen sich Grundlagen- und angewandte Wissenschaft, außeruniversitäre Forschung und Wirtschaft. Spitzenforschung und Gründergeist gehen zusammen. Gründerinitiativen können sich mit Forschenden treffen, verschiedene Disziplinen eines Themenbereichs setzen sich an einen Tisch. So entstehen eine kritische Masse und eine Dichte, die besonders geeignet sind, neue Ideen hervorzubringen und internationale Sichtbarkeit zu erreichen.

Die Förderung von Nachwuchsgruppen ist ein weiterer Schwerpunkt eines Innovationscampus'. Explizites Ziel ist es, durch die hohe Sichtbarkeit und internationale Konkurrenzfähigkeit Forschende anzuziehen, die sich alternativ auch für leistungsstarke Standorte außerhalb Deutschlands interessieren würden.

Mit den im Rahmen der EFRE-Regionalförderung 2014-2020 eingerichteten Verbundvorhaben der **Zentren für Angewandte Forschung** (ZAFH) erschließt das Land innovative Forschungsfelder parallel an mehreren Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) und stärkt so die regionale Wettbewerbsfähigkeit. Auch diese Hochschulen leisten mit ihrer anwendungsbezogenen Forschung und Entwicklung einen wichtigen Beitrag zum Technologietransfer und zur Qualifizierung des Nachwuchses.

Um die Innovationskraft aber gerade auch in der Fläche zu stärken, muss der Technologietransfer hin zu den KMU weiter verbessert werden – hinsichtlich Effektivität und Reichweite des Technologietransfers lassen sich trotz bestehender Beratungsangebote (z. B. die vom Wirtschaftsministerium geförderten Technologietransfermanager) Schwächen ausmachen. Hier sieht Baden-Württemberg Handlungsbedarf.

3.3.5 Cluster, Kompetenznetzwerke und Technologieplattformen

Die wachsende Komplexität innovativer Problemlösungen macht zunehmend die Zusammenarbeit zwischen Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen und Einrichtungen notwendig. Auf der Suche nach kooperativen Lösungen haben daher in den letzten

Jahren Netzwerkaktivitäten in Form von Clustern⁵⁴, Kompetenznetzwerken und Technologieplattformen an Bedeutung gewonnen.

Cluster-Initiativen sind heute integraler Bestandteil des regionalen Innovationssystems in allen Branchen und in allen Regionen Baden-Württembergs. Sie sind hochgradig vernetzt und tragen wesentlich zur inhaltlichen und räumlichen Spezialisierung bei. Cluster-Initiativen und Netzwerke voranzubringen und zu professionalisieren, ist ein wichtiger Baustein der baden-württembergischen Mittelstands- und Innovationspolitik. Denn als Mitglied von Cluster-Initiativen können Unternehmen ihre Innovationskapazitäten bündeln und damit die Entwicklung neuer Technologien und Geschäftsmodelle beschleunigen, die wiederum Grundstein für Erfolg und Wettbewerbsfähigkeit sind.⁵⁵ Vor allem KMU bieten sie vielfältige Möglichkeiten, um besser und schneller innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, und dadurch nachweislich wirtschaftlich erfolgreicher zu sein.⁵⁶ Daneben bieten Cluster-Initiativen Unterstützung z. B. bei der Internationalisierung oder auch beim Thema Fachkräftegewinnung.

Der Aufbau von Cluster-Management-Strukturen und die Professionalisierung wurden auch in den letzten Förderperioden mit EFRE-Mitteln gefördert. Durch die Gründung der in Deutschland einmaligen **ClusterAgentur** Baden-Württemberg konnte ein individuelles Unterstützungsangebot für die Cluster-Initiativen und Netzwerke in Baden-Württemberg geschaffen werden.

3.4 Finanzierung der Innovationspolitik

Die Finanzierung der Innovationspolitik des Landes korrespondiert mit den innovationspolitischen Entscheidungen und Entwicklungen. Über Jahrzehnte hinweg hat das Land ein Finanzierungs- und Förderinstrumentarium aufgebaut, das die Umsetzung

⁵⁴ Unter Cluster wird die Ausrichtung als „innovative Wirtschaftscluster“ in einem geografisch abgegrenzten Raum (regional) verstanden. Das heißt, es handelt sich um die zielbezogene Zusammenarbeit von Unternehmen – die auch miteinander in Wettbewerb stehen können – mit weiteren Partnern aus Forschung, Wissenschaft und Verbänden in einem Wirtschaftsraum, um gemeinsam einen höheren Gesamtnutzen zu erzielen. Die Zusammenarbeit kann in ihrer Entwicklung unterschiedliche Ausprägungen haben. So können im „Lebenszyklus“ eines Clusters mal die mehr forschungsgetriebenen Themen dominant sein und ein anderes Mal die rein wirtschaftlichen Bereiche wie Marketing im Fokus stehen (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2018): *Regionaler Cluster-Atlas Baden-Württemberg 2018. Überblick über clusterbezogene Netzwerke und Initiativen*).

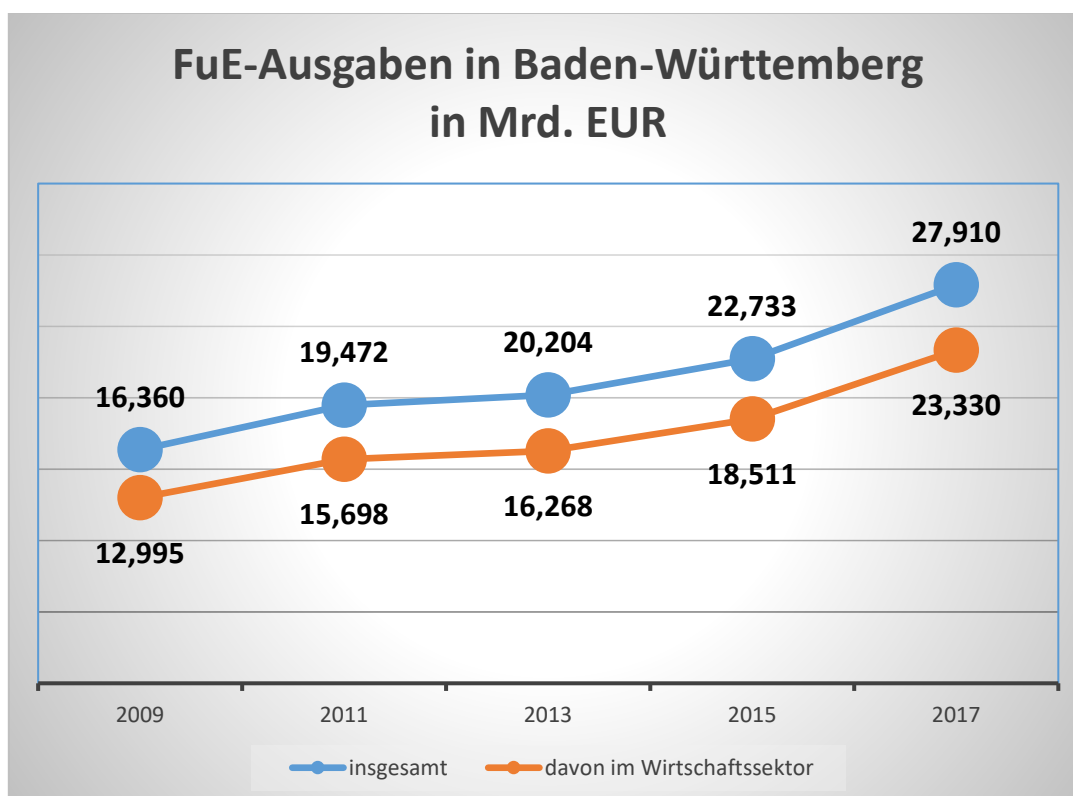
⁵⁵ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2016): *Mit Europa zu mehr Innovationen – Regionale Clusterprojekte in Baden-Württemberg*.

⁵⁶ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau (2018): *Regionaler Cluster-Atlas Baden-Württemberg 2018. Überblick über clusterbezogene Netzwerke und Initiativen*. // Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.), 2014: *Cluster Monitor Deutschland. Trends und Perspektiven von Clustern in Deutschland*. Erhebungsrunde Nr. 3.

der Innovationspolitik im öffentlichen und privaten Sektor gezielt und nachhaltig unterstützt. Dazu gehören auch die Förderungen der Europäischen Union sowie Sonderprogramme des Landes.

Im Jahr 2019 stehen im Landeshaushalt für innovationspolitische Maßnahmen – für Hochschulen sowie für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung außerhalb der Hochschulen – insgesamt 5,096 Milliarden Euro zur Verfügung.⁵⁷ Die innovationspolitischen Maßnahmen stellen mit rund 10 Prozent der gesamten Ausgaben weiterhin einen **Schwerpunkt im Landeshaushalt** dar. Die staatlichen FuE-Ausgaben sind – in absoluten Zahlen – im innerdeutschen Vergleich zwar die zweithöchsten, gemessen an ihrem relativen Anteil von rd. 16,4 Prozent (*siehe Abb. 4*) an den gesamten FuE-Ausgaben in Baden-Württemberg gleichwohl die niedrigsten in Deutschland.⁵⁸

Abbildung 4: FuE-Ausgaben in Baden-Württemberg seit 2009



Die im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder im Juli 2019 ausgezeichneten vier „Exzellenzuniversitäten“ in Baden-Württemberg werden jährlich mit

⁵⁷ Finanzministerium Baden-Württemberg: *Ausgaben des Landes Baden-Württemberg 2018/2019* (<https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/haushalt-finanzen/haushalt/haushaltspolitik/>).

⁵⁸ <https://www.statistik-bw.de/GesamtwBranchen/ForschEntwicklung/FuE-Ausgaben-BL.jsp>

jeweils rund 15 Millionen Euro vom Bund und vom Land Baden-Württemberg unterstützt.⁵⁹ Für die zwölf Cluster, die die Universitäten des Landes im Rahmen der Exzellenzstrategie eingeworben haben, fließen in den nächsten sieben Jahren 528 Millionen Euro nach Baden-Württemberg.⁶⁰

Die Digitalisierung ist ein zentraler Arbeitsschwerpunkt der Landesregierung, die dafür eine Investitionsoffensive gestartet hat: Mehr als 1,5 Milliarden Euro werden in der Legislaturperiode 2016-21 in die Digitalisierung investiert, davon rund eine Milliarde Euro in den Ausbau der digitalen Infrastruktur. Mit „**digital@bw**“ wurde im Sommer 2017 die erste, landesweite und ressortübergreifende Digitalisierungsstrategie vorgestellt. Bis Ende 2019 wurden rund 70 Projekte mit einem Volumen von 323,3 Millionen Euro gestartet, um Baden-Württemberg als Leitregion des digitalen Wandels in Europa zu verankern.⁶¹ Schwerpunkte sind die Bereiche Intelligente Mobilität der Zukunft, digitale Start-Ups, Wirtschaft 4.0, Bildung und Weiterbildung 4.0, digitale Gesundheitsanwendungen sowie digitale Zukunftskommunen und Verwaltung 4.0. Hinzu kommen die Querschnittsbereiche Forschung, Entwicklung und Innovation, Nachhaltigkeit und Energiewende sowie Datensicherheit, Datenschutz und Verbraucherschutz.

⁵⁹ <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/vier-universitaeten-aus-baden-wuerttemberg-erringen-begehrten-exzellenztitel/>

⁶⁰ Siehe dazu auch: „Am Geld sollen Eliteunis nicht scheitern“, Stuttgarter Zeitung, 15.05.2019, S. 6.

⁶¹ <https://im.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/landesregierung-legt-ersten-bericht-ueber-die-umsetzung-der-digitalisierungsstrategie-digitalbw-vor/>

4 Wo stehen wir? Der Innovationsstandort Baden-Württemberg im Jahr 2019

Als innovations- und industriestarkes Land leistet Baden-Württemberg mit seinem hohen Industrieanteil und insbesondere seinem herausragenden FuE-Engagement einen wichtigen Beitrag zur ökonomischen Stärke Deutschlands und zur Erreichung der Europa-2020-Ziele. Zur Jahresmitte 2018 wies Baden-Württemberg seit fünf Jahren positive Zuwachsraten des Bruttoinlandsprodukts (BIP) auf. 39,3 Prozent der Wirtschaftsleistung im Südwesten Deutschlands kommen aus der Industrie (Produzierendes Gewerbe). Damit liegt Baden-Württemberg auf Rang 2 im internationalen Vergleich; nur in China lag – Stand 2017 – der Industrie-Anteil der Wirtschaftsleistung mit 40,5 Prozent geringfügig höher.⁶²

Baden-Württemberg gehört zu den innovationsstärksten Regionen in Europa. So zeigen sich Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen des Landes beispielsweise sehr erfolgreich bei der Einwerbung von EU-Forschungsmitteln: Laut dem **Horizon Dashboard** der Europäischen Kommission flossen seit Beginn des aktuellen EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ (2014-2020) bis November 2019 von bundesweit rund 7,1 Milliarden Euro allein rund 1,047 Milliarden Euro nach Baden-Württemberg.⁶³ Rund ein Drittel davon (352 Millionen Euro) wurde von Unternehmen eingeworben, davon wiederum rund 125 Millionen von KMU.⁶⁴

Auch das **Innovation Radar** der Europäischen Kommission, das Innovationsprojekte ausweist, die mit Mitteln der Europäischen Union gefördert wurden, zeigt eine rege Beteiligung Baden-Württembergs: Mit 195 Projekten stammen rund 20 Prozent aller deutschen und gut fünf Prozent aller abgebildeten Projekte aus dem deutschen Südwesten.⁶⁵

⁶² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Baden-Württemberg und die Europäische Union*.

⁶³ Unberücksichtigt sind dabei Mittel, die die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft oder auch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt über ihre jeweils in Baden-Württemberg ansässigen Institute einwerben konnten.

⁶⁴ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard>

⁶⁵ <https://www.innoradar.eu/#>

Beim durch das Statistische Landesamt Baden-Württemberg ermittelten **Innovation-index** 2018⁶⁶ belegt Baden-Württemberg unter 86 verglichenen europäischen Regionen⁶⁷ mit 82 Indexpunkten den ersten Platz als „Region mit der aktuell höchsten Innovationsfähigkeit“ – mit deutlichem Abstand vor Bayern und der Île de France. Der Durchschnittswert der EU-28 betrug hier 37 Indexpunkte (*siehe Abb. 5*).

Auf einer breiteren Basis von insgesamt 17 innovationsrelevanten Indikatoren zeichnet das **Regional Innovation Scoreboard (RIS)** 2019 der Europäischen Kommission, das 238 Regionen Europas untersucht, ein etwas anderes Bild.⁶⁸ Zwar sieht das RIS die vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs als „Regional Innovation Leaders“ innerhalb Deutschlands in der Spitzengruppe; drei davon (Karlsruhe, Stuttgart, Tübingen) auch unter den TOP 25 der innovativsten Regionen Europas, keine jedoch unter den TOP 10. Die vier Regierungsbezirke des Landes rangieren als „Leader“ oder „Leader -“, keiner erreicht jedoch den Status des „Leader +“. Mit 136,9 (Karlsruhe), 132,9 (Tübingen), 129,5 (Stuttgart) und 123,5 (Freiburg) Indexpunkten **kommt keine der Regionen Baden-Württembergs in die Nähe der führenden Plätze** (Zürich: 160,1 Indexpunkte; innerhalb der EU Helsinki-Uusimaa: 156,0 Indexpunkte). Gegenüber der Erhebung aus dem Jahr 2017 verloren die Regionen Baden-Württembergs damit zwischen 7,5 und 10,9 Indexpunkten (*siehe Abb. 6 und 7*).

Auf den engen positiven Zusammenhang von Innovationstätigkeit und Wettbewerbsfähigkeit einer Region wird dabei verwiesen; entsprechende Studien⁶⁹ sehen die Regierungsbezirke Baden-Württembergs hier zwar auf vorderen Plätzen der regionalen Wettbewerbsfähigkeit innerhalb Europas, wenngleich ebenfalls nicht unter den TOP 10 und – im Vergleich zu Vorjahren – allenfalls mit stabilen Werten, während andere Regionen dynamischer innovieren.

⁶⁶ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: *Innovationsindex 2018* (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018291>).

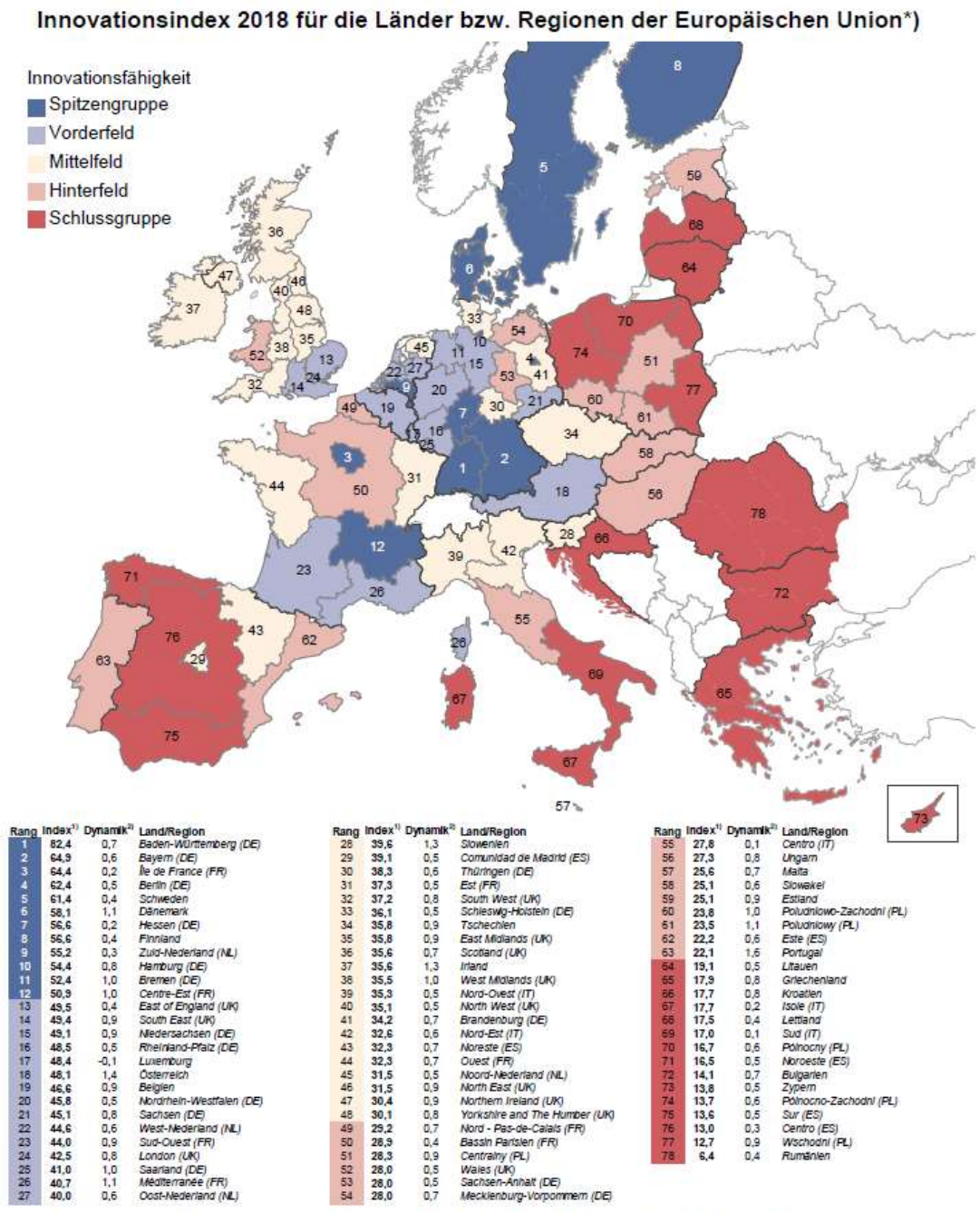
⁶⁷ Die 28 EU-Mitgliedstaaten sowie 58 Regionen auf NUTS-1-Ebene.

⁶⁸ European Commission (2019): *Regional Innovation Scoreboard 2019* (<https://interactivetool.eu/RIS/index.html>).

⁶⁹ Annoni, P./Dijkstra, L./Gargano, N. (2017): *The EU Regional Competitiveness Index 2016*, European Commission, DG REGIO, Working Paper 02/2017.

Die dargestellten Innovationsrankings zeigen somit außer der Gesamtposition Baden-Württembergs auch deutlich, dass die Innovationsfähigkeit innerhalb Baden-Württembergs unterschiedlich und mit einer durchaus nennenswerten Bandbreite über die Regionen des Landes verteilt ist (siehe Abb. 8).

Abbildung 5: Innovationsindex 2018 - Länder u. Regionen der EU



*) Der Innovationsindex 2018 weist das Niveau der Innovationsfähigkeit aus. EU-28, NUTS-1-Regionen in Deutschland (DE), Frankreich (FR), Italien (IT), Niederlande (NL), Polen (PL), Spanien (ES) und Vereinigtes Königreich (UK), sonst Länder. Die Kanarischen Inseln und die franz. Überseedepartements sind nicht berücksichtigt. – 1) Wertebereich 0 bis 100. – 2) Trend: > 0,25 aufwärts, ± 0,25 seitwärts, < – 0,25 abwärts.

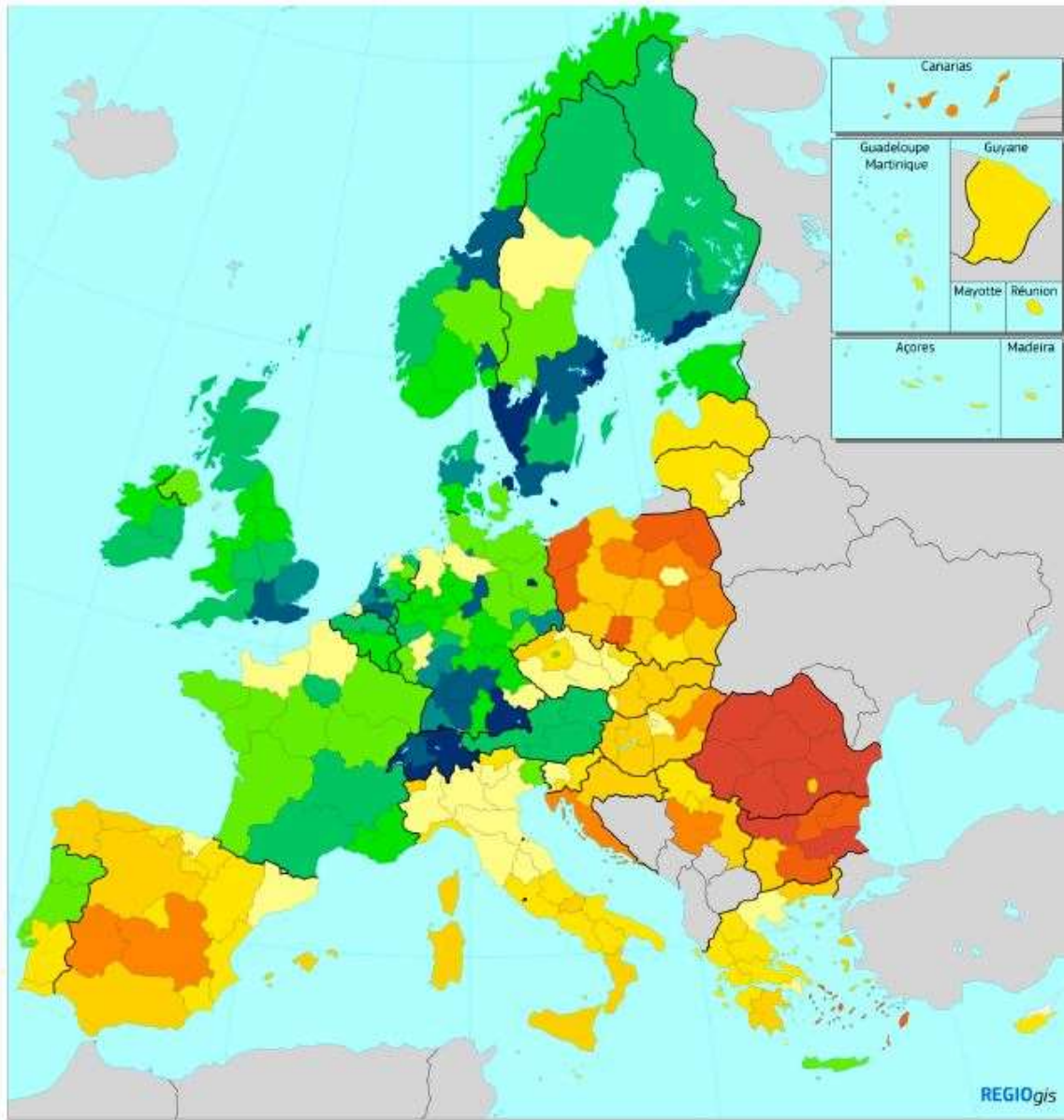
Datenquelle: Eurostat, eigene Berechnungen.

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 2018
 Vervielfältigung und Verbreitung mit Quellenangabe gestattet.
 Kommerzielle Nutzung bzw. Verbreitung über elektronische
 Systeme bedarf vorheriger Zustimmung.



32-II-18-02E
 © Kartengrundlage EuroGeographics
 bezüglich der Verwaltungsgrenzen
 Karte erstellt mit RegioGraph 2017

Abbildung 6:
Regional Innovation Scoreboard 2019 - Regional performance groups within Europe



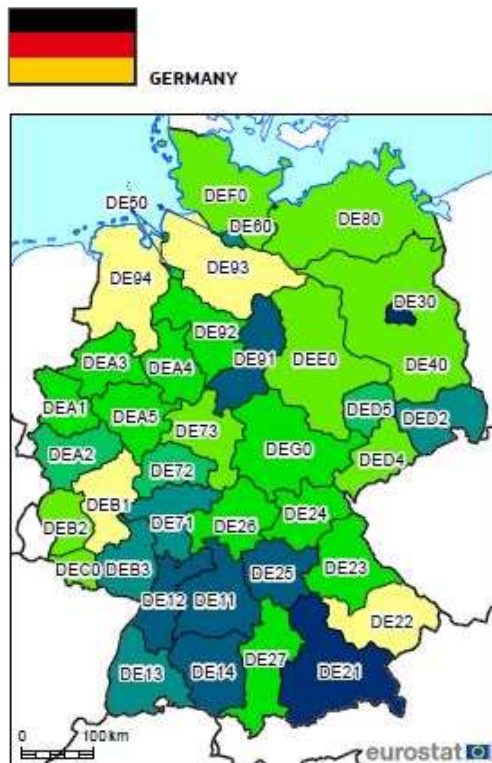
Regional performance groups

- | | |
|---|--|
| ■ Modest - | ■ Strong - |
| ■ Modest | ■ Strong |
| ■ Modest + | ■ Strong + |
| ■ Moderate - | ■ Leader - |
| ■ Moderate | ■ Leader |
| ■ Moderate + | ■ Leader + |

Source: European Commission - Regional Innovation Scoreboard 2019

Abbildung 7:

Regional Innovation Scoreboard 2019 - Regional performance groups within Germany

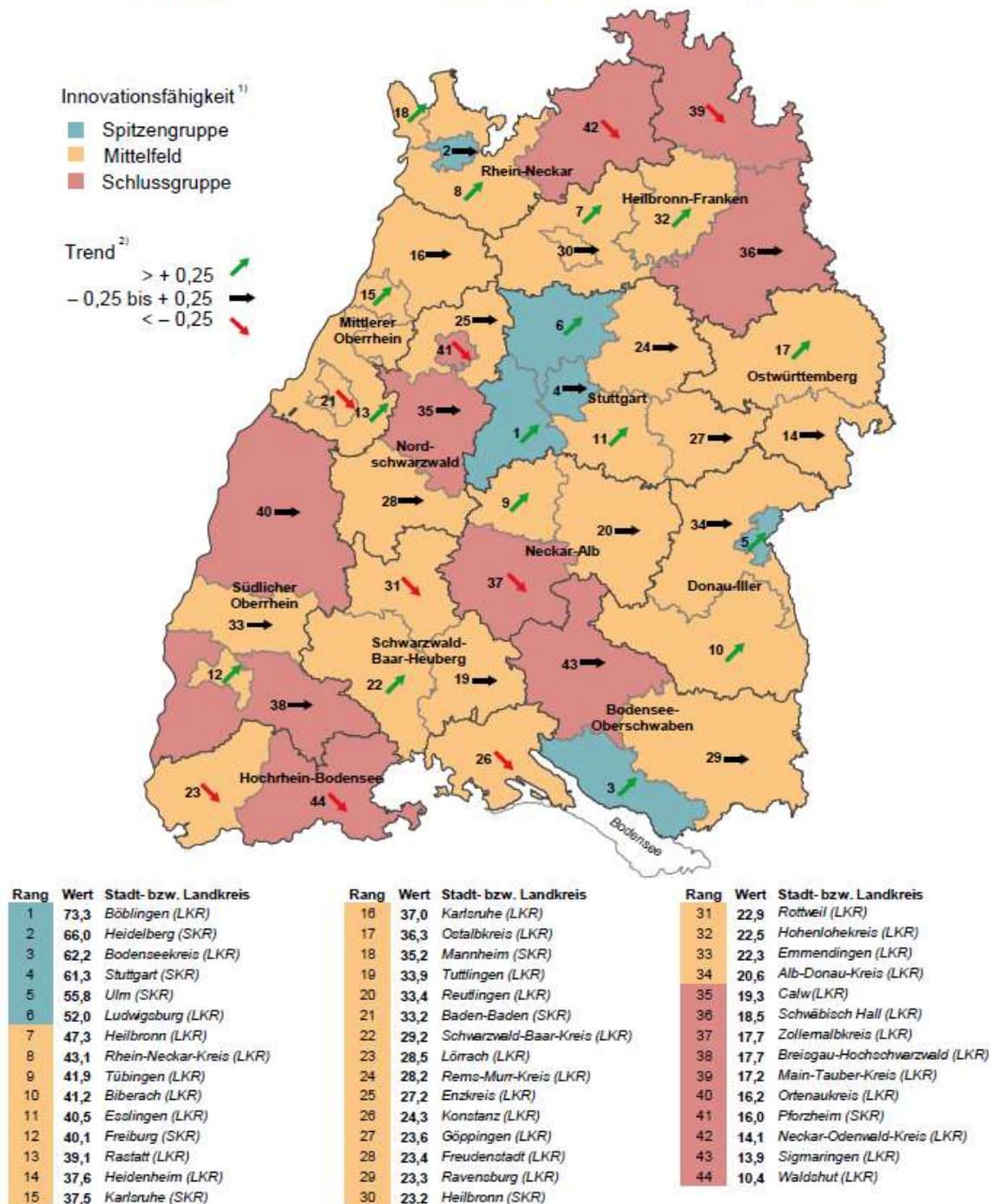


NUTS	Region	RII	Rank	Group	Change
DE11	Stuttgart	129,5	23	Leader	-7,5
DE12	Karlsruhe	136,9	14	Leader	-8,9
DE13	Freiburg	123,5	29	Leader -	-10,9
DE14	Tübingen	132,9	19	Leader	-9,2
DE21	Oberbayern	140,4	11	Leader +	-6,5
DE22	Niederbayern	87,4	116	Moderate	-9,7
DE23	Oberpfalz	105,3	73	Strong	-18,2
DE24	Oberfranken	107,0	68	Strong	-16,5
DE25	Mittelfranken	127,5	25	Leader	-5,2
DE26	Unterfranken	109,1	65	Strong	-15,3
DE27	Schwaben	103,9	77	Strong	-9,0
DE30	Berlin	145,4	9	Leader +	15,7
DE40	Brandenburg	96,7	91	Strong -	0,5
DE50	Bremen	109,3	64	Strong	-3,2
DE60	Hamburg	122,4	33	Leader -	4,3
DE71	Darmstadt	122,8	32	Leader -	-2,5
DE72	Gießen	119,1	51	Strong +	-2,2
DE73	Kassel	91,2	107	Strong -	-4,6
DE80	Mecklenburg-Vorpommern	92,7	101	Strong -	2,8
DE91	Braunschweig	130,8	21	Leader	9,6
DE92	Hannover	103,5	79	Strong	-9,7
DE93	Lüneburg	85,3	122	Moderate	-8,9
DE94	Weser-Ems	75,9	143	Moderate	-14,3
DEA1	Düsseldorf	103,0	80	Strong	-10,8
DEA2	Köln	117,4	44	Strong +	-6,1
DEA3	Münster	102,6	82	Strong	-5,8
DEA4	Darmstadt	105,8	71	Strong	-5,6
DEA5	Amburg	101,2	85	Strong	-12,1
DEB1	Koblenz	87,7	115	Moderate	-12,6
DEB2	Trier	98,1	88	Strong -	3,4
DEB3	Rheinessen-Pfalz	126,5	27	Leader -	-7,8
DECO	Saarland	97,1	90	Strong -	-9,9
DED2	Dresden	121,9	34	Leader -	-1,3
DED4	Chemnitz	98,0	89	Strong -	10,0
DED5	Leipzig	111,8	58	Strong +	11,9
DEEO	Sachsen-Anhalt	90,2	111	Strong -	-2,4
DEFO	Schleswig-Holstein	93,4	99	Strong -	-9,8
DEGO	Thüringen	104,6	75	Strong	-5,6

EU performance in 2019 relative to that of the EU in 2011. Rank: rank performance in 2019 across all regions. Group: respective performance group. Change: performance change over time calculated as the difference between the performance in 2019 (RII2019) relative to that of the EU in 2011 and performance in 2011 (RII2011) relative to that of the EU in 2011.

Abbildung 8: Innovationsindex 2018 für die Stadt- und Landkreise Baden-Württembergs

Innovationsindex 2018 für die Stadt- und Landkreise Baden-Württembergs



1) Wertebereich: 0 – 100. Spitzengruppe: > 50, Mittelfeld: 20 – 50, Schlussgruppe: < 20. – 2) Durchschnittliche jährliche Veränderung der Indexwerte 2008 bis 2018 in Punkten. Der Trend wurde über die lineare Regressionsgerade der Zeitreihe berechnet.

Datenquellen: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt, Bundesagentur für Arbeit, Deutsches Patent- und Markenamt, PATON Landespatentzentrum Thüringen, Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“, Arbeitskreis „Erwerbstätigenrechnung des Bundes und der Länder“, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, eigene Berechnungen.

Während Baden-Württemberg beim aktuellen **Innovationsniveau** somit noch gute bis sehr gute Werte aufweist, zeigen sich die Werte bei der **Innovationsdynamik** deutlich verhaltener. Zwar konnte das Land im deutschlandweiten und europäischen Vergleich von 2008 bis 2018 mit einem jährlichen Zuwachs von 0,7 Indexpunkten eine durchschnittliche Verbesserung der Innovationsfähigkeit erreichen; gleichwohl lag Baden-Württemberg damit nur auf Platz 38 von 86 betrachteten Regionen. Hier wiesen andere Regionen in Europa eine deutlich höhere Dynamik auf.⁷⁰

Kurz formuliert: Baden-Württemberg steht (noch) gut da – aber andere Regionen holen auf. Baden-Württembergs Positionierung in den Innovationsrankings zeigt, dass das Land im interregionalen, europäischen und globalen Wettbewerb weiterhin große **Anstrengungen** unternehmen und diese eher **verstärken** muss, um seine Position langfristig behaupten zu können.

Auch eine vom Technologiebeauftragten der Landesregierung vorgenommene **Stärken-Schwächen-Analyse** zeigt, womit Baden-Württemberg punkten kann, wo Chancen für das Land liegen und wo es aufgrund von Schwächen auch Risiken ausgesetzt ist (*siehe Abb. 9*).⁷¹

⁷⁰ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: *Innovationsindex 2018* (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018291>).

⁷¹ Bauer, Wilhelm (2018): *Vorfahrt für Innovation – Wie Baden-Württemberg seine Spitzenposition behaupten kann*. Stuttgart.

Abbildung 9: Innovationsbezogene Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken für Baden-Württemberg

STÄRKEN	SCHWÄCHEN
<p>Wirtschaftliche Kernbereiche: Mobilität, IKT, Gesundheit, Umwelttechnologie, industrielle Prozesstechnologie</p> <p>Hohe Investitionsbereitschaft von großen und mittelständischen Unternehmen in Forschung und Entwicklung</p> <p>Hervorragende universitäre und außeruniversitäre Forschungsinfrastruktur</p> <p>Ausgewogene Unternehmensstruktur</p> <p>Flächendeckende Transferstrukturen</p>	<p>Technologietransfer (Reichweite)</p> <p>Umgang mit Scheitern</p> <p>Softwareentwicklung im B2C-Bereich</p> <p>Breitband und Mobilfunknetz</p> <p>Produktivität bei Dienstleistungen</p> <p>Zurückhaltendes Innovationsverhalten und stagnierende Innovationsdynamik</p> <p>Zurückhaltende Kooperationsbereitschaft</p> <p>Innovationen eher inkrementell und weniger disruptiv</p> <p>Umsetzung der Spitzenforschung</p> <p>Kaum innovative Dienstleistungen</p> <p>Softwarelösungen im Endkundenbereich</p>
CHANCEN	RISIKEN
<p>Kombination der Digitalisierung mit der Stärken der produktorientierten Kernbereiche</p> <p>Eingebettete Systeme (B2B-)Softwarelösungen</p> <p>Autonomes und vernetztes Fahren</p> <p>Dienstleistungen im Internet of Things</p> <p>Digitalisierung der Mobilität</p> <p>Datenbasierte Mehrwertdienste</p> <p>Individualisierte Gesundheitslösungen</p> <p>Kritische Masse an Plattformpartnern</p> <p>Biologisierung der Technik</p> <p>Ressourceneffiziente und resiliente Wertschöpfungsprozesse/-systeme</p> <p>Spezifisches Know-how effizient durch Kooperationen einbinden</p> <p>Zusammenarbeit mit Nachbarländern und -regionen</p> <p>Ausbau der europäischen Mehrebenen-Kooperationen</p> <p>Kooperationen/Vernetzungen der Innovationsintermediäre</p> <p>Transparenz im Technologietransfer</p>	<p>Elektrifizierung des Antriebsstrangs</p> <p>Autonomes und vernetztes Fahren</p> <p>Neue Mobilitätsdienstleistungen</p> <p>Rückläufige Innovationsdynamik</p> <p>Mangel an Fachkräften</p> <p>Verschärfung des weltweiten Innovationswettbewerbs</p> <p>Forschungsinfrastrukturen in technologischen Zukunftsfeldern und Zukunftstechnologien in anderen Ländern</p> <p>Nicht hinreichende Optimierung von Geschäftsprozessen</p> <p>Protektionismus: globale Entwicklungen des Handels/Freihandels</p>

5 Wo wollen wir hin? Innovationspolitische Herausforderungen und die Ziele Baden-Württembergs

Inmitten eines sich rasant vollziehenden Wandels, der durch die zunehmende Digitalisierung von Lebens- und Wertschöpfungsbereichen („Vierte Industrielle Revolution“/Wirtschaft 4.0) gekennzeichnet ist, inmitten eines härter werdenden globalen Innovationswettbewerbs gerade in Zukunftsbereichen wie der Künstlichen Intelligenz, angesichts großer gesellschaftlicher Herausforderungen wie dem Klimaschutz sowie global wieder zunehmender politischer Polarisierung, die auch die ökonomische Prosperität gefährdet, ist es notwendig, neue Wege für Innovationen und nachhaltiges, wirtschaftliches Wachstum zu definieren und zu beschreiten.

Baden-Württemberg ist durch seine exportorientierten Kernbranchen wie Automobil-, Anlagen- und Maschinenbau, Elektrotechnik und Medizintechnik stärker international verflochten als Deutschland als Ganzes und gegenüber Wettbewerbern zwar stark aufgestellt, in wirtschaftlich herausfordernden Zeiten jedoch auch risikoanfälliger angesichts protektionistischer Tendenzen oder globaler technologischer Entwicklungen.

Aktuell finden in vielen Bereichen grundlegende technologische Veränderungen statt, die gerade auch in Baden-Württemberg gravierende Auswirkungen auf die bestehenden Wirtschaftsstrukturen haben:

- Die **Digitalisierung** der Wirtschaft wirkt sich auf die gesamte Wertschöpfungskette aus und verändert die Produktions- und Arbeitsprozesse in allen Branchen grundlegend. Nur wenn Baden-Württemberg die Chancen der Wirtschaft 4.0 nutzt, wird das Land im technologischen Wettbewerb insbesondere mit den USA und Asien bestehen können.
- Der zunehmende **Technologiewandel in der Automobilindustrie** hin zu (lokal) emissionsfreien, vor allem elektrischen Antrieben⁷² verändert den gesamten Wirtschaftszweig und beinhaltet erhebliche Herausforderungen für die Automobilhersteller, die Zulieferer und das Kfz-Handwerk.
- Die **Energiewende** stellt hohe Anforderung an die Entwicklung von effizienten Energie-, Speicher- und Netzwerktechnologien. Auch die Entwicklung hin zu einer

⁷² Dudenhöffer, Ferdinand (2019): *Das Batterieauto ist die Zukunft*, in: Wirtschaftsdienst. Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 4/2019, Hamburg: ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, S. 230-231.

strombasierten Mobilität (z. B. Elektromobilität, strombasierte Kraftstoffe) bringt neue Herausforderungen mit sich, denen unter Betrachtung des Energiesystems (Energieerzeugung und -verteilung) in den kommenden Jahren begegnet werden muss.

- Im Zuge der zweiten **Quantenrevolution** lassen sich in vielen Technologiefeldern Innovationssprünge erschließen.
- Die **Biologisierung** der Wirtschaft – die zunehmende Integration von Prinzipien der Natur in moderne Wirtschaftsbereiche – kann ebenfalls zu wesentlichen technologischen Neuerungen führen und die bestehenden Wirtschaftsstrukturen maßgeblich verändern.

Baden-Württemberg muss daher auch bislang nicht oder unzureichend ausgeschöpfte Potentiale abseits seiner bisherigen Kernkompetenzen und -industrien im Innovationsgeschehen strategisch erschließen und fördern.

So eröffnet beispielsweise die digitale Transformation für Innovationssysteme bahnbrechende neue Perspektiven. Die Digitalisierung birgt das Potential, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft auf eine nachhaltige und zukunftsorientierte Weise weiterzuentwickeln. Dementsprechend will die Landesregierung die digitale Transformation mit der Digitalisierungsstrategie „digital@bw“ gestalten und Baden-Württemberg zur Leitregion des digitalen Wandels machen.

In diesem Zusammenhang gilt die **Anwendung Künstlicher Intelligenz (KI)** und die Wertschöpfung durch KI als wesentliche Voraussetzung für wirtschaftlichen Erfolg im digitalen Zeitalter („**Applied AI**“). Künstliche Intelligenz wird zahlreichen Studien zufolge in den kommenden Jahren ein wesentlicher **Wachstumstreiber** sein. Um Baden-Württemberg insoweit weiter voranzubringen, hat das Land gemeinsam mit den relevanten Stakeholdern eine KI-Strategie erarbeitet.

Um die Potentiale der KI zu heben, ist eine international konkurrenzfähige Grundlagenforschung in Bezug auf neueste Methoden der KI unverzichtbar. Nur ein Standort, der die besten Köpfe weltweit anziehen kann, ist in der Lage, den Fachkräftenachwuchs für Wissenschaft und Wirtschaft auszubilden und im Land zu halten. Die Bereitstellung von Daten für Wirtschaft und Wissenschaft ist eine weitere wichtige Grundlage

der Wissensgesellschaft. „Offene Daten“ („**Open Data**“) ermöglichen es Zivilgesellschaft, Unternehmen, Politik und Verwaltung, gemeinsam Lösungen für gesellschaftliche Probleme zu finden, insbesondere in Kombination mit anderen Daten, etwa solchen aus der Wirtschaft oder der Wissenschaft. Offene Daten sind daher ein Element, durch das sich ein enormes volkswirtschaftliches Potential entfalten kann, entsprechende Studien beziffern dieses für Deutschland auf einen Wert von zwischen 12,1 Milliarden Euro und 131,1 Milliarden Euro pro Jahr.⁷³ Offene Daten können zudem bei der Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele helfen; das entsprechende Energieeinsparpotential in europäischen Fallstudien wird mit bis zu 16 Prozent beziffert.⁷⁴ Parallel ergeben sich daraus aber auch Fragestellungen der Datensicherheit, die aufgegriffen werden können und müssen.

5.1 Vision der Innovationspolitik

Ziel der Landesregierung ist es, Baden-Württemberg zum weltweiten Technologieführer bei intelligenten, ressourcensparenden und klimaschonenden Technologien zu machen. Neuartige Produkte, Verfahren und (wissensintensive) Dienstleistungen, die die vorhandene technologische und industrielle Stärke mit neuen Geschäftsmodellen verbinden, sollen die Spitzenstellung Baden-Württembergs im globalen Wettbewerb erhalten und weiterentwickeln sowie gleichzeitig zur Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch beitragen.

5.2 Strategische Spezialisierung

Baden-Württemberg benötigt **spezifisch zum Land passende Lösungen**, die als Antworten auf diese technologischen Veränderungen, aber auch auf demografische Veränderungen sowie auf Klimawandel und Ressourcenverknappung im kommenden Jahrzehnt Wirtschaft und Gesellschaft im Südwesten Deutschlands erfolgreich leiten. Dabei misst sich Baden-Württemberg mit den besten Standorten international.

Digitalisierte Produktion, die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle, Big Data, die Erforschung, Kommerzialisierung und Anwendung Künstlicher Intelligenz, **intelligente Vernetzung**, die interdisziplinäre und branchenübergreifende Verknüpfung dieser

⁷³ Kuzev, Pencho (Hrsg.), 2016: *Open Data. The Benefits. Das volkswirtschaftliche Potential für Deutschland*, Studie im Auftrag der Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. (http://www.kas.de/wf/doc/kas_44906-544-1-30.pdf?160418125028).

⁷⁴ European Commission (2015): *Creating Value through Open Data. Study on the Impact of Re-use of Public Data Resources* (https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/edp_creating_value_through_open_data_0.pdf).

technologischen Möglichkeiten u. a. zur Herstellung personalisierter Produkte oder für **neue Formen der Mobilität**, das Erforschen und Vorantreiben neuer technologischer Möglichkeiten wie **Blockchain** und **Quantencomputing** sind aktuelle Chancen⁷⁵, die ein innovatives Hochtechnologieland wie Baden-Württemberg unbedingt nutzen muss.⁷⁶ Herausforderung und Ziel zugleich ist es, die bisherigen Stärken des Standorts Baden-Württemberg ins digitale Zeitalter zu überführen.

Zudem entwickeln Bestandteile der „**Re-Economy**“ (Reduce, Reuse, Recycle) als langfristige Trends bedeutendes Potential.⁷⁷ Gleichzeitig ergeben sich gerade im Bereich von Produktneuheiten hohe Potentiale für Umweltentlastungsmöglichkeiten (Umweltproduktinnovationen) – zum Beispiel auch als Beitrag gegen den Klimawandel. Baden-Württemberg will hier durch im Land entwickelte und eingeführte Innovationen aktiv auf den „**European Green Deal**“ einzahlen, den die Präsidentin der Europäischen Kommission, Ursula von der Leyen, in ihren politischen Leitlinien für die EU-Kommission skizziert hat.⁷⁸

Dabei kann es – angesichts der skizzierten Positionierung Baden-Württembergs – nicht allein darum gehen, den momentanen Status der Innovationsfähigkeit fortzuschreiben. Vielmehr muss Baden-Württemberg gerade in der Innovationsdynamik wieder aufholen und Teil der internationalen Spitze sein. Denn im globalen Innovationswettbewerb bedeutet Stillstand zwangsläufig Rückschritt.

Die Analyse der bisherigen Innovationsstrategie des Landes aus dem Jahr 2013 zeigt, dass Baden-Württemberg auf die richtigen Wachstumsfelder gesetzt hat und weiterhin – mit notwendigen Anpassungen – auf diese setzen sollte. Die dynamische Entwick-

⁷⁵ Beschrieben werden diese Herausforderungen auch als „Megatrends“ – langfristige Entwicklungen mit hoher Relevanz für alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft, die sich mit hoher Verlässlichkeit in die Zukunft verlängern lassen. Es handelt sich bei den Megatrends um zentrale Treiber des Wandels, vor deren Hintergrund die Dynamik in Teilbereichen von Wirtschaft und Gesellschaft verständlich wird (Quelle: Zukunftsinstitut – Megatrend-Dokumentation, <https://www.zukunftsinstitut.de/index.php?id=1532>).

⁷⁶ Siehe dazu auch: „Sind Quantencomputer wichtiger als Diesel?“, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 16.04.2019, S. 17.

⁷⁷ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V. (2019): *Foresight Fraunhofer. Zukunftsthemen für die angewandte Forschung*, München (<http://publica.fraunhofer.de/documents/N-541003.html>).

⁷⁸ https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission_de.pdf

lung dieser Bereiche, insbesondere in Kombination mit neuen technologischen Möglichkeiten, hat in den letzten Jahren für positive, innovationsgetriebene Entwicklungen sowie starkes Wachstum in Baden-Württemberg gesorgt.⁷⁹

Gerade auch die europaweite Vernetzung der baden-württembergischen Innovationsakteure in insgesamt neun thematischen Partnerschaften im Rahmen der thematischen Plattform „**Industrial Modernisation**“ der **Smart Specialisation Platform (S3)** der Europäischen Kommission hat auf diesen Wachstumsefeldern lebhaft Impulse für das Innovationsgeschehen in Baden-Württemberg gezeitigt.⁸⁰

Es ist daher konsequent, diese fruchtbaren Impulse weiterzuführen, zumal die exponentielle Dynamik aktueller technologischer Entwicklungen weiterhin ein starkes Innovationsgeschehen auf diesen Gebieten und Zukunftsfeldern erwarten lässt. Hier muss Baden-Württemberg erarbeitete Stärken mit neuen technologischen Möglichkeiten verknüpfen.

Um genau dies zu tun und neue Wertschöpfungspotentiale zu erschließen, zielt Baden-Württemberg mit der aktuellen Fortschreibung seiner Strategie intelligenter Spezialisierung (RIS3) auf die **Zukunftsfelder**

- Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0,
- nachhaltige Mobilität (mit alternativen Antrieben, neuen Fahrzeugkonzepten, vernetzt, digitalisiert, autonom und verkehrsträgerübergreifend),
- Gesundheitswirtschaft,
- Ressourceneffizienz und Energiewende sowie
- nachhaltige Bioökonomie.

Hierdurch werden die **Chancen derzeitiger Transformationsprozesse** ergriffen und dadurch die Stärken der Kernbranchen Baden-Württembergs modifiziert fortgeschrieben (**Sustaining Innovation**). Zudem werden Branchen stärker fokussiert, die im Land bereits in kritischer Masse vorhanden, aber ausbaufähig sind. Aber auch neue und

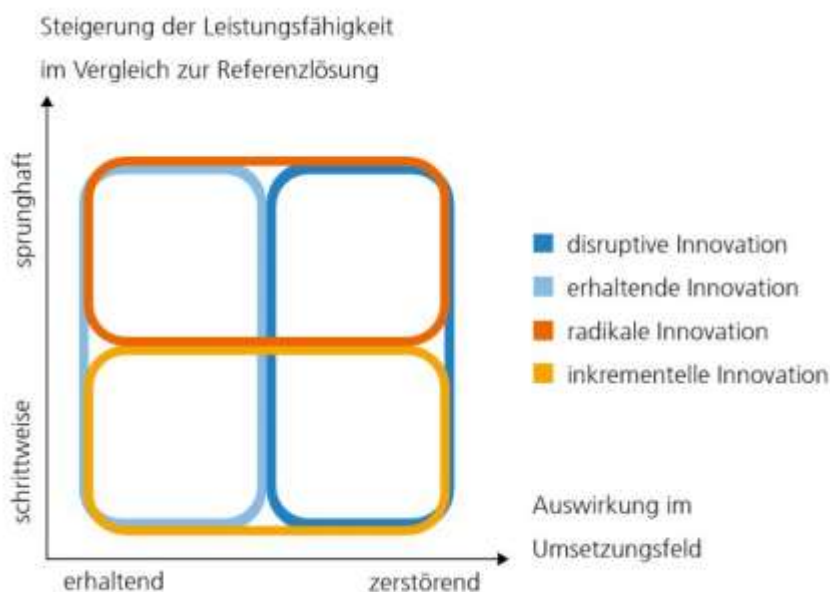
⁷⁹ Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) e.V./Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), 2017: *Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandortes Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich*, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Tübingen/Mannheim.

⁸⁰ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/thematic-platforms-map>

disruptive Wertschöpfungsfelder zu eröffnen, lässt im globalen Innovationswettbewerb große Wachstumschancen erwarten. Baden-Württemberg zielt damit auf die breitestmögliche Ausschöpfung verschiedener Innovationsmöglichkeiten (siehe Abb. 10⁸¹).

Abbildung 10:

Abgrenzung von erhaltenden, disruptiven, inkrementellen und radikalen Innovationen



Baden-Württemberg greift mit den genannten Zukunftsfeldern aktiv **Themen auf, die** laut einer im Auftrag der Europäischen Kommission erstellten Studie **zu den 100 aufkommenden, potentiell radikalen Entwicklungen zählen**, die einen **großen Einfluss auf die globale Wertschöpfung** und das **Potential zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen** in den kommenden zwanzig Jahren haben werden.⁸²

Dabei werden auch **innovative Kerne** wie die Luft- und Raumfahrt, die Kreativ- und die Logistikwirtschaft sowie die Batterie-, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie adressiert. Neben den branchenorientierten Wachstumsfeldern sind Schlüssel-

⁸¹ Zur Abgrenzung „disruptiver Innovationen“ von „erhaltenden Innovationen“ siehe Schimpf, Sven (2019): *Praxisstudie Disruption – Wie Unternehmen potenziell disruptive Technologien erkennen, bewerten, erkennen und umsetzen*, Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung, Stuttgart.

⁸² Warnke, P. et al. (2019): *100 Radical Innovation Breakthroughs for the future*. The Radical Innovation Breakthrough Inquirer. European Commission, DG for Research and Innovation, Luxembourg; Publications Office of the European Union (<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-549136.html>).

technologien mit Relevanz für alle Wirtschaftssektoren (z. B. Mikrosystemtechnik, Mikroelektronik, Nanotechnologie, Quantentechnologie, Umwelttechnologie, Leichtbau, Biotechnologie und Biomimikry sowie Photonik) fester Bestandteil der Innovationspolitik des Landes.

Die **Innovationsstrategie** des Landes versteht sich dabei als „**atmend**“: Auf der Basis einer fundierten und kritischen Bestandsaufnahme fokussiert sie in den kommenden Jahren sich abzeichnende globale, technologische und gesellschaftliche Entwicklungen – lässt gleichzeitig aber Raum dafür, um in ständiger Interaktion mit den relevanten Stakeholdern justiert und weiter fortgeschrieben zu werden.

Die Landesregierung plant ab dem Jahr 2020 die **Einrichtung eines Innovationslabors InnoLab_bw**. Mit wiederholt angewandten Formaten wie dem Strategiedialog Automobilwirtschaft, dem Forum Gesundheitsstandort BW oder der Initiative Wirtschaft 4.0 geht das Land bereits neue Wege, um den gewaltigen aktuellen Strukturwandel mit vereinten Kräften und Kompetenzen zu einer Erfolgsgeschichte Baden-Württembergs zu machen. Dabei hat die Landesregierung gelernt, dass das **Denken in Fachdisziplinen und Zuständigkeiten nicht immer hilfreich** ist, um mit dem gewaltigen Tempo der technologischen und gesellschaftlichen Veränderungen Schritt zu halten. Daher plant die Landesregierung, **für einen überschaubaren Themenbereich einen kreativen und innovativen Ort außerhalb der Ministerien** einzurichten, in dem die Überschreitung von Disziplingrenzen und Zuständigkeiten zur „Geschäftsidee“ gehört. Es geht der Landesregierung dabei um einen kreativen Denk- und Experimentierraum, in dem die Fachexperten der Landesregierung gemeinsam mit Stakeholdern an einem modernen „Betriebssystem“ für das Regieren im 21. Jahrhundert arbeiten.

Baden-Württemberg hat beispielsweise bei den Themen Digitalisierung und Künstliche Intelligenz beste Voraussetzungen, weil es auf seine Stärken aufbaut und die Weichen – wie mit der Digitalisierungsstrategie und der KI-Strategie – richtig gestellt hat.

Die Digitalisierungsstrategie des Landes und speziell die 2018 beschlossene KI-Strategie bauen auf diesen Stärken auf und zeigen den Weg Baden-Württembergs in die digitale Zukunft. Ein wichtiges Element ist der 2016 gegründete Innovationscampus

„**Cyber Valley**“ in der Region Stuttgart-Tübingen, einem der größten Forschungsoperationen Europas aus Wissenschaft und Wirtschaft auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz bzw. der neuen Methoden des Maschinellen Lernens, der Robotik oder der Computer Vision. Die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern wird im Cyber Valley mit besonderer Aufmerksamkeit vorangetrieben. Darüber hinaus bildet das Cyber Valley ein ideales Umfeld für das Zusammenspiel zwischen Forschung, Unternehmern, Investoren sowie die Gründung von Start-ups. Seit der Gründung durch die akademischen Partner (Max-Planck-Gesellschaft, Universitäten Tübingen und Stuttgart) und sieben Industriepartner hat die Initiative zahlreiche weitere Aktivitäten und die Ansiedlung von Wirtschaftsunternehmen nach sich gezogen. Der Standort Cyber Valley hat sich damit in kurzer Zeit zu einem Magneten der neuen KI entwickelt.

Die große Chance Baden-Württembergs im Bereich der KI liegt im Geschäft zwischen Unternehmen („B2B“). Die starken Anwenderbranchen des Landes bieten hier ideale Ansatzpunkte. Egal ob in der Automobilbranche, im Maschinenbau, in der Chemie oder bei Pharmaprodukten und der sonstigen Gesundheitswirtschaft: Dem Ausbau intelligenter Anwendungen sind kaum Grenzen gesetzt.

Baden-Württemberg verfügt im Bereich Künstliche Intelligenz über eine gute Grundlagenforschung, schafft es aber (noch) nicht, ausreichend und schnell genug Produkte auf den Markt zu bringen. Hier muss auch das Zusammenspiel zwischen Forschung, Unternehmern, Investoren besser werden. Das Cyber Valley ist hierfür ein herausragender Schritt. Insbesondere muss auch der starke Mittelstand darüber hinaus unterstützt werden, um bestehende Produkte und Dienste „intelligent“ zu machen und vor allem neue **KI-Produkte und -Dienstleistungen** zu entwickeln. Baden-Württemberg kann und will im Wettbewerb um **KI-basierte B2B-Lösungen** global mitspielen.

Ein weiterer Meilenstein hierfür ist der **Aufbau eines neuen Zentrums für Künstliche Intelligenz (KI) im Mittelstand** durch das Land Baden-Württemberg und die Fraunhofer-Gesellschaft, der im November 2019 bekanntgegeben wurde.⁸³ Das **KI-Fortschrittszentrum „Lernende Systeme“** soll durch anwendungsnahe Forschung und Technologietransfer Unternehmen dabei unterstützen, die wirtschaftlichen Chancen der Schlüsseltechnologie KI für sich zu nutzen. Mit der Gründung des Zentrums tritt die Fraunhofer-Gesellschaft dem Forschungsverbund Cyber Valley bei und stärkt Europas größte Forschungs Kooperation auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz mit Sitz in der Region Stuttgart-Tübingen.

Um eine Wirtschaftsweise zu entwickeln, die Wachstum und Ressourcenverbrauch entkoppelt, ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung bisheriger Produktions- und Wirtschaftsformen notwendig. Die **Biologisierung der Wirtschaft** ist dabei ein unerlässlicher Baustein. Die zunehmende Nutzung biobasierter Materialien sowie von Strukturen, Prinzipien und Prozessen der belebten Natur in Technik und Produktion schafft die Grundlage für eine Vielzahl struktureller Innovationen, die den Übergang in eine nachhaltige Wirtschaftsweise entscheidend begünstigen.⁸⁴ Baden-Württemberg setzt deshalb konsequent auf eine **biobasierte, nachhaltige und kreislauforientierte Wirtschaftsform**.⁸⁵

Ziel ist es, die baden-württembergische Wirtschaft auf ein **klimaneutrales Fundament** zu setzen und gleichzeitig innovative Wirtschaftsfelder zu besetzen, deren Wertschöpfung zu einem großen Teil in den Regionen selbst liegt.⁸⁶ Durch die nachhaltige Bioökonomie werden nicht nur vermarktungsfähige Innovationen z. B. zur biologischen Rohstoffsicherung aus diffusen Quellen (Abfällen, Abwässern) ermöglicht, sondern auch Angebote zur Diversifizierung in den sich wandelnden starken Branchen im Land unterbreitet. Bionik in der Medizintechnik, Biopolymere oder die Nutzung von DNA als hocheffiziente Datenspeicher sind nur wenige Beispiele, die mögliche Innovationspo-

⁸³ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg/Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 07.11.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/fraunhofer-gesellschaft-tritt-cyber-valley-bei/>).

⁸⁴ Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA (Hrsg.), 2019: *Die Biointelligente Wertschöpfung*. White Paper des Kompetenzzentrums Biointelligenz, Stuttgart.

⁸⁵ „Grün-Schwarz setzt auf biobasierte Wirtschaft“, Badische Neueste Nachrichten, 05.06.2019, S. 9.

⁸⁶ „Molke, Cellulose oder Schafwolle“, Badisches Tagblatt, 05.06.2019, S. 7.

tentiale biointelligenter Systeme skizzieren können. Insbesondere durch die Verknüpfung von digitalem und biologischem Wissen lassen sich Sprunginnovationen erwarten, mit denen eine nachhaltige Wirtschaftsweise und innovative, international vermarktungsfähige Produkte erzielt werden können.

Baden-Württemberg verfügt über ein enormes Potential für eine innovative biobasierte oder biointegrierte Ökonomie⁸⁷ und über gute Ausgangsbedingungen, um durch umfassende Interaktion technischer, informatorischer und biologischer Systeme die Schaffung völlig neuer Wertschöpfungsstrukturen und -technologien – biointelligenten Wertschöpfungssystemen – zu erreichen. Auch die „**Exploitation of Biodiversity**“ – die intelligente Nutzbarmachung (nicht Ausbeutung) von Biodiversität – wird künftig einen grundlegenden, umfassenden Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung, aber auch auf die Umwelt haben.⁸⁸

Welche konkreteren Ziele sich Baden-Württemberg setzt, um in den oben genannten Zukunftsfeldern seiner strategischen Spezialisierung Erfolg zu haben, wie diese erreicht werden sollen und welche Herausforderungen sich dabei stellen, zeigen die folgenden Kapitel im Detail.

5.3 FuE-Intensität erhöhen

Die bereits durch die Globalisierung von Wirtschaft und Wissenschaft gestiegene Intensivierung des Innovationswettbewerbs hat im Zuge der digitalen Transformation nochmals zugenommen und wird sich aller Voraussicht nach weiter beschleunigen. Die Dynamik wirtschaftlicher Entwicklungen und deren Abhängigkeit von globalen Wechselwirkungen wachsen dadurch schneller denn je. Auch die zunehmende inhaltliche Verschmelzung von Themen, wie z. B. in biointelligenten Wertschöpfungssystemen, verlangt auch eine zunehmende Interdisziplinarität und gezieltes Schaffen von Synergien in der Forschungs- und Innovationslandschaft. Weitere Komplexität erhält das Innovationssystem durch die zunehmende Ausweitung von Open-Innovation-Ansätzen, die über bislang etablierte FuE-Akteure in Unternehmen, Hochschulen oder

⁸⁷ Staatsministerium Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 05.06.2019 (<https://stm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/nachhaltige-biooekonomie-fuer-baden-wuerttemberg-2/>).

⁸⁸ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V. (2019): *Foresight Fraunhofer. Zukunftsthemen für die angewandte Forschung*, München (<http://publica.fraunhofer.de/documents/N-541003.html>).

wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen hinaus eine breitere Akteursbasis für Innovationen schafft.⁸⁹ Open Innovation-Ansätze gelten als eine wesentliche Voraussetzung für disruptive Innovationen, bspw. durch die Verbindung von Biologisierung und Digitalisierung.

Zudem wird die Produktion neuen Wissens immer internationaler. Neben der in der Vergangenheit forschungsstarken Triade Europa, USA und Japan treten heute zunehmend ehemalige Schwellenländer wie Südkorea oder China in Forschung und Entwicklung als starke Wettbewerber auf. Insbesondere China beginnt sich in zunehmendem Maße als eine führende Macht in Forschung und Technologie zu etablieren.⁹⁰ Dadurch ergeben sich zusätzliche Herausforderungen für die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen.⁹¹

Mit gesondertem Blick auf die Erforschung und Anwendung Künstlicher Intelligenz (KI) investierten die asiatischen Staaten zuletzt zwei- bis dreimal so viel wie Europa, Nordamerika wiederum mehr als die asiatischen Länder.⁹² Der weltweite Markt für KI-Produkte und KI-Dienste soll von derzeit unter 10 Milliarden US-Dollar auf über 150 Milliarden US-Dollar schon in 2025 anwachsen. Das entspricht jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten von 40 Prozent und mehr. Der breite **Einsatz von KI**, insbesondere aber die Entwicklung von KI-Produkten und -diensten **bietet herausragende Wachstumspotentiale** für die Wirtschaft in Baden-Württemberg. Er bietet die Chance, betriebliche Prozesse effizienter zu gestalten, Produkte und Dienstleistungen noch intelligenter – nämlich kognitiv – zu machen und letztendlich völlig neue Produkte und Dienstleistungen auf den Markt zu bringen, um damit auch international zu punkten. Der internationale Wettbewerb in diesem Feld ist hart – und Baden-Württemberg als Hochtechnologie- und Innovationsstandort befindet sich inmitten dieses Wettbewerbs.

⁸⁹ Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung (Hrsg.), 2018: *Wandel verstehen, Zukunft gestalten. Impulse für die Zukunft der Innovation*. Stuttgart (<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-491577.html>).

⁹⁰ European Commission (2019): *China – Challenges and Prospects from an Industrial and Innovation Powerhouse*, EUR 29737 EN, Luxembourg: Publications Office of the European Union, S. 59.

⁹¹ European Economic Advisory Group, EEAG (2019): *EEAG Report on the European Economy - A Fragmenting Europe in a Changing World*, München: CESifo, S. 87.

⁹² „KI made in Europe“, Handelsblatt, 30.11.2018, S. 17.

Laut UNESCO ist das Bild insgesamt steigenden Engagements im Bereich FuE von Konvergenz geprägt: Während sich in vielen Ländern mit hohem Einkommen der öffentliche Sektor im Bereich FuE zurückzieht, wachsen die öffentlichen Investitionen in FuE in Ländern mit geringem Einkommen.

Gleichwohl bleibt es weltweit der private Sektor, der – mit einem Anteil von rund zwei Dritteln – die meisten Investitionen in Forschung und Entwicklung tätigt.⁹³ Im Jahr 2017 investierten die 2.500 Unternehmen, die gemessen an ihren Ausgaben für Forschung und Entwicklung weltweit am größten sind, 736,4 Milliarden Euro im Bereich FuE. Das entsprach etwa 90 Prozent der weltweit von allen Unternehmen getätigten FuE-Investitionen. Von den Top 100 dieser Unternehmen hatten 35 ihren Hauptsitz in den USA, 32 in der EU und acht in China.⁹⁴

Unternehmen mit hohem FuE-Ausgaben gelten somit als wichtige Faktoren für die Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen mit hohem Qualifikationsniveau und als wichtige Grundlage für die Investitionsentscheidungen anderer Unternehmen. Das FuE-Engagement der – insbesondere großen – Unternehmen in Baden-Württemberg belegt dies (*siehe Abb. 4*).

Gleichwohl ist die Bereitschaft der öffentlichen Hand, die Leistungsfähigkeit der Hochschulen und Forschungseinrichtungen durch Investitionen in Gebäude und in Geräte zu stärken, für die Wirtschaftsentwicklung insgesamt, aber auch speziell für die Standortentscheidungen von Wissenschaftlern, Forschungseinrichtungen und Unternehmen entscheidend. Sie erhöht die Attraktivität des Innovationsstandorts und setzt ein wichtiges innovationspolitisches Signal.

Um auf die genannten globalen Herausforderungen zu antworten und neue Innovationspfade auf- und auszubauen, wird es entscheidend sein, die **Investitionen in Forschung und Entwicklung** in Baden-Württemberg **weiterhin als Ausgabenpriorität** zu betrachten und weiter zu erhöhen.⁹⁵

⁹³ Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Bundesbericht Forschung und Innovation 2018*, Datenband, S. 31.

⁹⁴ Hernández/Grassano/Tübke/Potters/Gkotsis/Vezzani (2018): *The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, EUR 29450 EN, Luxemburg: Publications Office of the European Union.

⁹⁵ Siehe dazu auch: European Economic Advisory Group, EEAG (2019): *EEAG Report on the European Economy - A Fragmenting Europe in a Changing World*, München: CESifo.

Baden-Württemberg setzt sich daher das Ziel, bei einer **anhaltend hohen FuE-Quote** vor allem zu einer deutlichen **Erhöhung des staatlichen/öffentlichen Anteils** zu gelangen. Ziel ist es zudem, **KMU stärker** an den FuE-Investitionen zu **beteiligen**.

5.4 Attraktivität des Forschungsstandorts ausbauen

Das Land Baden-Württemberg wird die Umsetzung der Innovationspolitik im öffentlichen und privaten Sektor auch weiterhin durch Investitionen gezielt und nachhaltig unterstützen. Als forschungsstarkes Land, das schon seit langem in den Ausbau seines Wissenschafts- und Hochschulsystems investiert, wird Baden-Württemberg zudem in besonderer Weise an den Pakten partizipieren, auf die sich die Gemeinsame Wissenschaftsministerkonferenz von Bund und Ländern im Mai 2019 geeinigt hat: Über den „Zukunftsvertrag Studium und Lehre stärken“ fließen ab 2021 von Bund und Ländern jeweils 1,88 Milliarden Euro jährlich, ab 2024 jeweils 2,05 Milliarden Euro jährlich an die Hochschulen in Deutschland. Bis zum Jahr 2030 entspricht dies rund 40 Milliarden Euro.

Vereinbart und bis 2030 festgeschrieben wurde ferner – mit einem jährlichen Aufwuchs von 3 Prozent – die Verlängerung des „Paktes für Forschung und Innovation“, durch den die außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Max-Planck- und der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz- und der Leibniz-Gemeinschaft sowie die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bis zum Jahr 2030 rund 120 Milliarden Euro erhalten werden.⁹⁶

Auf diesem finanziellen Fundament verfolgt Baden-Württemberg folgende Schwerpunkte, um die Attraktivität des Wissenschafts- und Forschungsstandorts weiter zu steigern:

- **Strategischer Aufbau von Forschungsinfrastrukturen** (Geräteausstattungen und Gebäude) als Kristallisationskern für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Wissenschaft und Wirtschaft und als Voraussetzung für Forschungsk Kooperationen auf nationaler und internationaler Ebene.
- **Schwerpunktbildung im Hinblick auf Querschnittstechnologien** als Grundlage für künftige Innovationen.

⁹⁶ „Einigung gegen alle Erwartungen“, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 04.05.2019, S. 4.

- **Förderung nachhaltiger Wissenschaft und Forschung** zur Sicherung der ausdifferenzierten und international konkurrenzfähigen Hochschul- und Forschungslandschaft von der Grundlagenforschung bis hin zur anwendungsorientierten und wirtschaftsnahen Forschung und Entwicklung. Es muss ein breites Themenspektrum abgedeckt werden, um auf künftige Entwicklungen und Problemstellungen aus möglichst vielen Perspektiven mit unterschiedlichen Ansätzen interdisziplinär und transdisziplinär reagieren zu können.
- Weitere **Profilbildung** unter dem Vorzeichen der wissenschaftlichen Exzellenz.

5.5 Neue FuE-Themen erschließen, wirtschaftsnahe Forschung stärken

Zur Steigerung der Innovationsfähigkeit Baden-Württembergs muss neben der Grundlagenforschung die wirtschaftsnahe Forschung gestärkt werden. Sie zielt auf die anwendungsorientierte Nutzung von innovativen Ansätzen in den Unternehmen. Fragestellungen werden direkt aus den **Erfordernissen der Wirtschaft** hergeleitet und Forschungsergebnisse stehen für eine **gezielte Verwertung in der betrieblichen Praxis** zur Verfügung.

Die **Forschungsförderung** – insbesondere im wirtschaftsnahen Bereich – konzentriert sich aktuell auf Bereiche wie Digitalisierung, Produktionstechnologien, Mobilitätstechnik, Ressourceneffizienz, Energietechnik, Gesundheitsindustrie, Materialwissenschaft sowie IKT- und Kreativwirtschaft. Neben diesen Bereichen sollten künftig insbesondere auch folgende Themenbereiche gezielt gefördert werden:

- **Künstliche Intelligenz:** Künstliche Intelligenz (KI) wird in allen wesentlichen Wirtschaftsbereichen wie z. B. Mobilität (autonomes Fahren), Logistik, Maschinenbau (Industrie 4.0, Mensch-Maschine-Kooperation, Robotik) oder Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft (smarte Prothetik und Diagnose- und Assistenzsysteme, personalisierte Medizin in der Therapie von weit verbreiteten und von seltenen Krankheiten) wesentliche Innovationssprünge ermöglichen.
- **IT-Sicherheit:** Digitalisierung ohne vertrauenswürdige, sichere Anwendungen wird keinen Erfolg haben. Das Thema IT-Sicherheit ist deshalb von größter Bedeutung. Der Ausbau bestehender, ausstrahlungskräftiger Standorte, an denen Grundlagenforschung mit anwendungsorientierter Forschung eng verknüpft wird, ist deshalb notwendig.

- **Robotertechnik:** Roboter bringen durch ihre Agilität, ihre extreme Flexibilität und ihre Kollaborationsfähigkeit einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau intelligenter Produktionssysteme. Was für den industriellen Bereich gilt, gilt immer mehr auch für Dienstleistungen wie etwa im Handel, im Haushalt oder der Pflegeunterstützung, aber auch im Gesundheitsbereich für neue Therapieansätze wie z. B. Nanoroboter.
- **Energie- und Speichertechnologien:** Speicher sind neben Erzeugung, Transport und Verbrauch im Energiesystem der Zukunft unverzichtbar und die Notwendigkeit zur Speicherung elektrischer Energie wird mit dem Fortschreiten der Energie- und Verkehrswende weiter zunehmen. Elektrische Speichertechnologien werden zukünftig eine herausragende Bedeutung einnehmen und stellen besonders bei der für Baden-Württemberg sehr relevanten Wertschöpfungskette der Automobilindustrie im Zusammenhang mit hybridisierten oder elektrischen Antriebssträngen einen dominierenden Wertschöpfungsanteil (bis zu 40 Prozent) dar. Heute besteht bei der Batteriezelle eine fast vollständige Abhängigkeit von asiatischen Herstellern. Die Etablierung einer Batteriezellenfertigung in Deutschland ist daher zu einem wesentlichen Standortfaktor geworden. Dies betrifft neben der Automobilindustrie noch zahlreiche weitere Branchen, da elektrische Speichertechnologien in immer mehr Produkten Anwendung finden. Durch die flexible Umwandlung und Speicherung von elektrischer Energie in Wasserstoff ergeben sich zusätzlich vielfältige Möglichkeiten für den stationären und mobilen Bereich. Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie kann hier einen wesentlichen Beitrag leisten. Der Etablierung von Wasserstofftechnologien sowie einer Brennstoffzellenfertigung kommt große Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland und Baden-Württemberg zu. Auch in dem Themenfeld der Energie- und Speichertechnologien gilt es die angezeigte Technologieoffenheit zu wahren: Neben dem Blick auf Batterie- und Wasserstoffthemen i.e.S. bedarf es u.a. auch der weiteren Verfolgung der sog. „reFuels“. ReFuels, die mit Hilfe von erneuerbaren Energien erzeugt werden, können ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Dabei dürfte der Einsatz von reFuels insbesondere für Luft-, Schwerlast- und Schiffsverkehr in Betracht kommen.
- **Quantentechnologien:** Quantentechnologie ist ein forschungs- und wirtschaftsstrategischer Schlüssel zu vielen Innovationspotentialen. Dies gilt speziell bei Sa-

tellitendiensten. So können sie einen wesentlichen Beitrag zur hochpräzisen Satellitennavigation und damit zur Sicherheit des autonomen Fahrens liefern, die Quantenkryptografie ermöglicht eine völlig abhörsichere erdumspannende Vernetzung. Ein weiteres vielversprechendes Anwendungsgebiet ist die Materialforschung, die gerade auch im Leichtbau eine sehr hohe Bedeutung hat. Ein neues Institut für angewandte Quantentechnologien ist daher in Baden-Württemberg als Institut des Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums in Ulm angesiedelt worden.⁹⁷ Zudem fördert das Land das neue Leitprojekt „Quantenmagnetometrie (QMag)“ der Fraunhofer-Gesellschaft in Freiburg, das eine hervorragende Basis dafür schafft, dass die Wirtschaft Baden-Württembergs als Anbieter hochpräziser Sensoren auf der Basis dieser Quanteneffekte eine Vorreiterrolle einnehmen wird.⁹⁸

- **Nanotechnologie:** Die Nanotechnologie ist eine Schlüsseltechnologie, die einen großen Einfluss auf die Innovationskraft in der Automobilindustrie, dem Maschinenbau, der Elektronik, der Optik, der Medizintechnik und den Lebenswissenschaften hat.
- **Bauwirtschaft:** Die Bauwirtschaft ist durch einen hohen Rohstoffbedarf charakterisiert. Digitale Lösungen, wie z. B. BIM (Building Information Modeling), aber auch 3-D-Druck, Leichtbau, Robotik und Recycling, können die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Bauwirtschaft vergrößern und dazu beitragen, Baukosten zu senken.
- **Biotechnologie:** Die Biotechnologie ist eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien für sämtliche Branchen der Gesundheitsindustrie: zur Entwicklung neuer therapeutischer und diagnostischer Verfahren in der Pharma- und Medizintechnikindustrie, in der Diagnostik im Zusammenhang mit der zunehmend an Bedeutung gewinnenden personalisierten Medizin und bei der Produktion von Biopharmaka.
- **Dienstleistungsinnovationen:** (Wissensintensive) Dienstleistungen gewinnen zunehmend an Bedeutung und lassen sich immer weniger von den Produkten trennen, da vermehrt Komplettleistungen (hybride Leistungsbündel) nachgefragt werden. Damit die damit verbundenen Wertschöpfungspotentiale genutzt werden können, wird die gezielte Förderung von Dienstleistungsinnovationen immer wichtiger.

⁹⁷ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 21.11.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neugruendung-eines-dlr-instituts-fuer-angewandte-quantentechnologien/>).

⁹⁸ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 27.03.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/wirtschaftsministerium-foerdert-quantentechnologie-verbund-der-fraunhofer-institute-in-freiburg-mit-f/>).

Auch über den Ausbau der schon bisher bestehenden Zusammenarbeit von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen aus Baden-Württemberg mit den besten Forschungsinstituten in Europa und weltweit soll das Innovationssystem Baden-Württembergs durch die **Vorteile von Kooperationen** weiteren Input erhalten.

Das Land begrüßt daher die KI-Strategien der EU und des Bundes, die sich in vielen Punkten mit jener Baden-Württembergs decken. Die Vernetzung von KI-Spitzenforschungsstandorten auf der einen Seite und der anwendungsbezogene Transfer von KI-Instrumenten in die Wirtschaft auf der anderen Seite sind gleichermaßen wichtige Ziele, die auch von Seiten des Bundes durch die Schaffung eines Deutsch-Französischen Netzwerks für Künstliche Intelligenz und der Einführung von KI-Anwendungshubs unterstützt werden. Baden-Württemberg bietet sich bei der Verbindung der europäischen KI-Spitzenforschung und dem Transfer und der Kommerzialisierung von KI-Produkten und Dienstleistungen mit seinen leistungsstarken KI-Ressourcen in Wissenschaft und Wirtschaft als einer der maßgeblichen Partner an.

5.6 Innovationsdynamik steigern: Time-to-Market verkürzen, KMU stärker am Innovationsgeschehen beteiligen, Start-ups fördern

Baden-Württemberg ist ein bedeutender Produktionsstandort in Europa. Sein Erfolg rührt nicht zuletzt daher, dass Hochschulen, Forschungseinrichtungen und die Wirtschaft hochwertige Technologien, Verfahren, (wissensintensive) Dienstleistungen und innovative Produkte entwickeln, die dann auf Grund der gut qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und der engen Unternehmensnetzwerke auch wettbewerbsfähig in Baden-Württemberg produziert und angewandt werden können. Angesichts des intensiver werdenden internationalen Wettbewerbs müssen die innovationspolitischen Rahmenbedingungen weiter verbessert werden, um industrielle Produktion und Dienstleistungen im Land zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dabei kommt es darauf an, dass die gesamte Wertschöpfungskette im Land präsent ist.

Die hohe technologische Leistungsfähigkeit der Wirtschaft, gepaart mit einem starken öffentlichen Forschungssektor, macht Baden-Württemberg zu einem führenden Technologiestandort. Mit Blick auf die KMU und hier insbesondere die kleinen Unternehmen

sowie die Gründung von Start-ups bleibt Baden-Württemberg jedoch hinter seinen Möglichkeiten zurück.⁹⁹

Es fällt ins Auge, dass es **insbesondere KMU** sind, **die kaum oder nicht ausreichend am Innovationsgeschehen teilhaben**, was aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und der von ihnen gestellten Beschäftigtenzahl die Innovationsdynamik des Landes insgesamt beeinflusst. Neueste Studien¹⁰⁰ zeigen, dass insbesondere KMU es in den zurückliegenden Jahren verpasst haben, ihr Innovationsprofil an neue Herausforderungen und Bedingungen anzupassen. Das Gros der Unternehmen verschließe sich zwar nicht neuesten Technologien, habe jedoch keine klare Strategie, um Innovationen voranzubringen, diese gelängen bestenfalls nach dem Zufallsprinzip.

Zwar wurden die meisten Projekte des vom Bund aufgelegten Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) bundesweit sowohl 2013 (18,3 Prozent von insgesamt 4.372) als auch 2016 (17,5 Prozent von insgesamt 2.704) in Baden-Württemberg durchgeführt.¹⁰¹ Auch am aktuellen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ (2014-2020) partizipieren KMU aus Baden-Württemberg ähnlich erfolgreich: Von den rund 811 Millionen Euro, die von deutschen KMU bis November 2019 an EU-Mitteln für Innovationsprojekte eingeworben wurden, gingen rund 125 Millionen Euro (15,4 Prozent) an KMU aus dem deutschen Südwesten.¹⁰²

Gleichwohl wird die Innovationsstärke Baden-Württembergs insbesondere durch einige wenige global tätige Großunternehmen in zentralen Leitbranchen (insb. Fahrzeug-/Maschinenbau, Metall- und Elektroindustrie, Software) getrieben, die maßgeblich für die herausgehobene Innovationsorientierung des Wirtschaftsstandorts verantwortlich sind. In der Fläche und bei den KMU ist die Innovationstätigkeit dagegen deutlich geringer ausgeprägt. So entfielen 2015 nur 19 Prozent des FuE-Personals in der

⁹⁹ Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) e.V./Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), (2017): *Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandortes Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich*, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Tübingen/Mannheim.

¹⁰⁰ Bertelsmann-Stiftung/IW Consult (2019): *Innovative Milieus. Die Innovationsfähigkeit deutscher Unternehmen*, Produktivität für Inklusives Wachstum Bd. 6, Gütersloh.

¹⁰¹ RKW-Kompetenzzentrum (2018): *Wirksamkeit der geförderten FuE-Projekte und Kooperationsnetzwerke des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)*, Ergebnisse der Befragung 2017, Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Eschborn, S. 31.

¹⁰² <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard>

Wirtschaft in Baden-Württemberg auf KMU, die jedoch einen Gesamtbeschäftigtenanteil von 76 Prozent aufwiesen.¹⁰³ Auch hinsichtlich der Innovationsausgaben fällt auf, dass sowohl im innerdeutschen als auch im europäischen Vergleich die Dominanz von Großunternehmen im Innovationsgeschehen in Baden-Württemberg besonders hoch ist. So sind **KMU lediglich für 11 Prozent der gesamten Innovationsausgaben** der baden-württembergischen Wirtschaft **verantwortlich**.¹⁰⁴

Dieses Verhalten von KMU im Innovationsgeschehen begründet sich zum einen durch die überaus **gute Auftragslage** der Unternehmen in Baden-Württemberg in den letzten zehn Jahren. In dieser Situation konzentrieren sich die Betriebe auf das Abarbeiten voller Auftragsbücher und haben wenig Kapazitäten übrig, um über Prozess- oder Produktinnovationen nachzudenken oder diese anzustoßen. Hinzu kommt, dass insbesondere KMU oftmals über **keine eigenen FuE-Kapazitäten** verfügen oder keine entsprechend qualifizierten Fachkräfte akquirieren können. Zudem zeigen Untersuchungen zum Innovationsgeschehen regelmäßig, dass zu den größten Hürden für Innovationen auch die damit verbundenen Kosten zählen.

Auch beim relevanten Zukunftsthema Digitalisierung zeigt der Mittelstand **Aufholbedarf**, auch wenn die Digitalisierung in Baden-Württemberg mit 55 von insgesamt 100 möglichen Punkten etwas weiter fortgeschritten als im Bundesdurchschnitt (54) ist. Die befragten Unternehmen gehen für die nahe Zukunft zudem von einem anhaltend hohen Digitalisierungstempo aus, was bis 2022 einen Anstieg des Digitalisierungsgrads in Baden-Württemberg um vier auf 59 Punkte erwarten lässt. Im bundesweiten Vergleich liegt Baden-Württemberg sowohl 2017 als auch 2022 in seinem digitalen Reifegrad um jeweils einen Punkt vor dem Bundesdurchschnitt.

Dabei sind große Unternehmen beim **Grad der Digitalisierung** bereits weiter fortgeschritten als mittelständische Unternehmen. Kleinunternehmen (0 bis 9 Beschäftigte) haben einen höheren Digitalisierungsgrad als der Mittelstand (10 bis 249 Beschäftigte) und die Großunternehmen (250 Beschäftigte und mehr). Während Kleinunterneh-

¹⁰³ Prognos AG/Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), (2018): *Regionale Innovationssysteme in Baden-Württemberg – Bestandsaufnahme und Schlussfolgerungen*, Moderations- und Explorationsstudie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Stuttgart/Mannheim, S. 9.

¹⁰⁴ Ebd., S. 48.

men 55 Punkte erreichen (Bund: 54 Punkte), erzielen die volkswirtschaftlich bedeutenden Großunternehmen, wie auch auf Bundesebene, 54 Punkte. Allerdings liegt der Mittelstand insgesamt etwas zurück und erreicht in Baden-Württemberg und im Bund nur jeweils 52 Punkte im Index. Deshalb muss der Mittelstand bei der Digitalisierung besonders in den Blick genommen werden.¹⁰⁵

Deutliche Unterschiede beim Stand der Digitalisierung zeigen sich laut dieser Studie auch in den einzelnen Branchen. Während die IKT-Branche und wissensintensive Dienstleistungsbranchen wie Kreativwirtschaft, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen oder Handel (weit) überdurchschnittlich digitalisiert sind, liegen zum Beispiel Maschinen- und Fahrzeugbau, Bauwirtschaft, Chemie und Gesundheitsindustrie und sonstiges Verarbeitendes Gewerbe oder auch Handwerk und Gastgewerbe im Durchschnitt oder (weit) darunter.

Diese Ergebnisse aus dem Jahr 2017 zeigen, dass Baden-Württemberg zum Beispiel mit der **Errichtung regionaler Digital Hubs** oder der Förderung von Digitalinvestitionen mit der **Digitalisierungsprämie** zurecht weitere Anstrengungen unternimmt, um der Digitalisierung der Wirtschaft noch mehr Tempo zu verleihen – insbesondere im Mittelstand. Dieser muss – mit seiner heutigen starken Stellung – auch Treiber der Digitalisierung im Land werden.

Innovationserfolg hängt direkt mit wirtschaftlichem Erfolg zusammen.¹⁰⁶ Die innovationspolitische Herausforderung besteht darin, die **Innovationsaktivitäten mittelständischer Unternehmen** weiter zu **steigern** und KMU hierüber stärker ins Innovationsgeschehen zu integrieren. Ein Teilaspekt dieser Herausforderung besteht darin, die **Übertragung von Forschungsergebnissen** in industrielle Wertschöpfungsprozesse weiter zu **beschleunigen** und insbesondere KMU stärker den Zugang zu Forschungsergebnissen zu ermöglichen.

¹⁰⁵ Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)/Kantar TNS (2018): *Monitoring-Report Wirtschaft Digital Baden-Württemberg*, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (https://www.wirtschaft-digital-bw.de/fileadmin/media/Dokumente/Studien/Monitoring_BaWue_2017_Langfassung.pdf).

¹⁰⁶ Bertelsmann-Stiftung/IW Consult (2019): *Innovative Milieus. Die Innovationsfähigkeit deutscher Unternehmen*, Produktivität für Inklusives Wachstum Bd. 6, Gütersloh.

Vor dem Hintergrund dieser besonderen Herausforderungen für den Mittelstand, der steigenden Komplexität von Innovationsprozessen sowie des wachsenden Innovations- und Kostendrucks im internationalen Wettbewerb nimmt die Bedeutung einer gut funktionierenden Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft sowie zwischen Unternehmen daher weiter zu. Vernetzte Strukturen wie z. B. Cluster-Initiativen oder andere Netzwerke gewinnen daher immer mehr an Bedeutung. Diese müssen weiter gestärkt und professionalisiert werden. **Time-to-market**, die schnelle Übertragung von Forschungsergebnissen in wirtschaftliche Wertschöpfung, wird im globalen Innovationswettbewerb mehr als bisher zu einem entscheidenden **Erfolgsfaktor**. In diesem Zusammenhang spielen gerade Intermediäre¹⁰⁷, die eine vermittelnde und koordinierende Funktion im regionalen Innovationssystem einnehmen, eine zentrale und wichtige Rolle. Diese Rolle muss jedoch noch weiter gestärkt und die Intermediäre müssen dabei unterstützt werden, ihre regionale Aufgabe auch qualifiziert wahrnehmen zu können. Insbesondere bedarf es auch innovativer Konzepte für die Weiterentwicklung des Technologie- und Wissenstransfers, z. B. durch dessen Digitalisierung.

Um die Innovationsbeteiligung des Mittelstands zu stärken, wird das Land weiterhin und verstärkt **KMU gezielt bei der Entwicklung und Umsetzung neuer Produkte und Verfahren unterstützen**. Schon bisher fördert das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg die Innovationsbeteiligung von KMU über eine Reihe von Maßnahmen, die von der Information (Veranstaltungen, Digitallotsen) über die Beratung (Technische Unternehmensberatung, Innovationscoaching) bis zur finanziellen Unterstützung (Innovationsgutscheine, Digitalisierungsprämie) reichen. Zudem unterstützt das Land mit dem Programm „**Spitze auf dem Land**“ gezielt kleine und mittlere Unternehmen im ländlichen Raum, die das Potential zur **Technologieführerschaft** haben. Auch die kontinuierlich betriebene Stärkung der wirtschaftsnahen Forschungsinfrastruktur kommt der Innovationsfähigkeit des Mittelstands zugute, da die wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen wichtige Innovationspartner für KMU sind. Mit dem **Innovationspreis des Landes** zeichnet Baden-Württemberg zudem jährlich mittelständische Unternehmen aus Industrie, Handwerk sowie technologischer Dienstleistung für beispielhafte Leistungen bei der Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und technologischer Dienstleistungen oder bei der Anwendung moderner Technologien in Produkten,

¹⁰⁷ Zu den typischen Intermediären gehören Wirtschaftsförderer, Cluster- und Netzwerkmanager, Transferstellen, IHK- und HWK-Vertreter, Berater zu Innovations- und Gründungsthemen, Technologie- und Gründerzentren, VC/Business Angels u.v.m.

Produktion oder Dienstleistungen aus. Auch hierüber will das Land KMU für die Bedeutung des Innovationsprozesses sensibilisieren.¹⁰⁸

Mit Blick auf die finanzielle Förderung von Innovationsmaßnahmen bei KMU gibt es derzeit drei einschlägige Programme für baden-württembergische Unternehmen: Mit den Innovationsgutscheinen des Landes können KMU mit bis zu 20.000 Euro unterstützt werden. Beim Bundesprogramm ZIM beträgt die Förderung bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten je nach Unternehmensgröße in der Regel zwischen 50.000 und ca. 130.000 Euro. Über das KMU-Instrument der EU im Rahmen von Horizont 2020 können Unternehmen für Innovationsmaßnahmen eine Förderung zwischen 0,5 und 2,5 Millionen Euro erhalten. Somit bestehen bei der einzelbetrieblichen Innovationsförderung im Land zweierlei Förderlücken: zwischen der maximalen Innovationsgutscheinförderung (20.000 Euro) und der Summe, ab der ZIM-Projekte üblicherweise gefördert werden (50.000 Euro) sowie zwischen der maximalen ZIM-Förderung (130.000 Euro) und der Untergrenze des KMU-Instruments der EU (500.000 Euro).

Vor diesem Hintergrund ist es Ziel des Landes für die KMU, unter Beachtung der beihilferechtlichen Vorschriften die bestehenden Förderlücken durch die **Einführung einer einzelbetrieblichen Innovationsförderung** zu schließen.

Für die weitere Intensivierung der Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft, für die Darstellung innovativer Themen in Pilot- und Demonstrationsanlagen und für die Verbesserung sowie die Erhöhung der Reichweite des Technologietransfers, insbesondere zu KMU, zielt das Land auf folgende Ansatzpunkte:

- **Entwicklung von Transferformaten für innovationsferne KMU:** Eine wesentliche Herausforderung des Technologietransfersystems besteht darin, dass es überwiegend Unternehmen erreicht, die von sich aus innovativ sind und sich aktiv um eine Unterstützung bemühen. Die vielen Unternehmen, die so sehr mit dem Alltagsgeschäft belastet sind, dass sie sich keine Gedanken um Innovationen machen können, bleiben dabei unerreicht. Daher müssen neue Transferformate entwickelt werden, um auch diejenigen Unternehmen zu erreichen, die nicht von selbst aktiv werden und das vorhandene Transferangebot nutzen. Hierbei geht es auch um die Förderung von Unternehmenskooperationen, die Unterstützung zur

¹⁰⁸ www.innovationspreis-bw.de

Teilnahme an FuE-Projekten oder auch den erleichterten Zugang zu Testlaboren, Lern- und Experimentierräumen, **Kreativlaboren** oder **MakerSpaces**. MakerSpaces sind ein Element einer Open Innovation und bieten die Möglichkeit, den „klassischen Erfinder“ und „Tüftler“ aus seiner Garage, seinem Keller oder seiner Werkstatt herauszuholen. Ziel dabei ist es, ihm ein professionelles und leistungsfähiges Umfeld zur Realisierung seiner Ideen zu bieten, ihn in den Austausch mit Gleichgesinnten zu bringen und eine Verwertungsplattform für die entwickelten Ideen und Prototypen aufzubauen. Diese Optionen sind auch KMU zugänglich zu machen, um ihnen darüber die Möglichkeit zu geben, mit ihren zur Verfügung stehenden Mitteln ähnlich wie Großunternehmen in Sachen Innovation und Kooperation vorzugehen. Dazu wurde vom Technologiebeauftragten der Landesregierung eine Studie veröffentlicht, die der Frage nach den Anforderungen von KMU an MakerSpaces auf den Grund geht.¹⁰⁹ Mit der Innovationswerkstatt Baden-Württemberg, das aus **Popup-Laboren**¹¹⁰ und Beratungen für Forschungskooperationen besteht, wird derzeit ein erfolgversprechender Ansatz erprobt, der diesem Zweck dient. Hier geht es auch darum, Partizipationsbarrieren durch aktive Ansprache bislang inaktiver Unternehmen abzubauen. Bei einer erfolgreichen Evaluierung dieses Instruments sollte das Land diesen Ansatz verstetigen.

- **Digitalisierung des Wissens- und Technologietransfers:** Gerade auch die Entwicklung und Umsetzung digitaler Transferformate kann dazu beitragen, den Technologietransfer zu erleichtern, Zugangshürden zu senken und mehr Unternehmen zu erreichen. Der Technologiebeauftragte entwickelt derzeit das Konzept einer Online-Academy für Technologietransfer, die nach der Konzeptionierung mit einem tragfähigen Geschäftsmodell umgesetzt werden sollte.
- **Prototypenförderung:** Die Förderung von Prototypen und/oder Demonstratoren kann maßgeblich dazu beitragen, das „Valley of Death“ zwischen der wissenschaftlichen Forschung und der wirtschaftlichen Verwertung zu überbrücken. Vor diesem Hintergrund beabsichtigt das Land, ein entsprechendes Programm für die staatlichen Hochschulen und die wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen in Baden-Württemberg aufzulegen.

¹⁰⁹ Nägele/Ohlhausen/Braun (2018): *Bedarf und Anforderungen von KMU in Baden-Württemberg an Makerspaces* (https://www.wirtschaft-digital-bw.de/fileadmin/media/Dokumente/Studien/ESB_Makerspaces.pdf).

¹¹⁰ <https://www.popuplabor-bw.de/>

Baden-Württemberg braucht zudem innovative und engagierte Existenzgründerinnen und -gründer, die die Zukunft der mittelständisch geprägten Wirtschaft des Landes mitgestalten, damit diese weiterhin stark und wettbewerbsfähig bleibt. Vielfach gelangen Forschungsthemen und Ideen mit Innovationspotential auch durch die Ausgliederung in Start-ups schneller als in der klassischen Forschungskette in den Markt. Baden-Württembergs Ruf als Gründerland bekannter zu machen und zu stärken, ist daher ein wichtiges wirtschaftspolitisches Ziel der Landesregierung.

Im Rahmen der Landeskampagne „**Start-up BW**“¹¹¹ werden daher innovative und wachstumsorientierte Start-ups gefördert, regionale Start-up-Landschaften und die Stärken Baden-Württembergs als Start-up-Standort verstärkt gebündelt und dessen Attraktivität national wie international sichtbar gemacht. Über den Aufbau von **Start-up-Acceleratoren**¹¹², das Schaffen eines Pilotprogramms zur **Frühphasenfinanzierung** für innovative Gründungsvorhaben (Start-up BW Pre-Seed)¹¹³ oder auch das Auflegen eines neuen **Wagniskapitalfonds** (LEA Venturepartner)¹¹⁴ für technologiestarke Start-ups wurden hier in den letzten Jahren entscheidende Meilensteine gesetzt. Auch diese Maßnahmen wird das Land weiter vorantreiben.

5.7 Regionale Innovationssysteme stärken

Die in dieser Strategie bereits vielfach skizzierten Herausforderungen haben in Baden-Württemberg auch Konsequenzen für die Qualität der Standortfaktoren in den einzelnen Wirtschaftsräumen und deren Wettbewerbsfähigkeit. **Innovationspolitik** muss daher auch **verstärkt als regionale Aufgabe** verstanden werden. Die Dynamik und die Komplexität dieser Herausforderungen erfordern ein konzertiertes Vorgehen aller Partner in der regionalen Strukturpolitik.

¹¹¹ <https://www.startupbw.de/ueber-start-up-bw/kampagne/>

¹¹² Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 25.10.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/wirtschaftsministerium-foerdert-weitere-start-up-acceleratoren-fuer-high-tech-unternehmensgruendunge/>).

¹¹³ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 31.07.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/land-startet-mit-pilotprogramm-start-up-bw-pre-seed-neue-fruehphasenfinanzierung/>).

¹¹⁴ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 06.07.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neuer-wagniskapitalfonds-des-landes-geht-an-den-start/>).

Dies stellt neue Anforderungen an die personelle und qualitative Ausstattung der Wirtschaftsfördereinrichtungen vor Ort. Die kommunalen und regionalen Wirtschaftsfördereinrichtungen sind die wichtigsten Player vor Ort und wissen, wie sich die wirtschaftlichen Entwicklungen in ihrer Region auswirken. Es geht hier um eine passfähige Weiterentwicklung der jeweiligen regionalen Entwicklungsstrategie bzw. um eine strategiebasierte Anpassung der jeweiligen Aktionsfelder der Wirtschaftsförderungen und anderer Intermediäre. Das Land begleitet bereits seit Jahren regionale Entwicklungsprozesse in den Wirtschaftsräumen des Landes und unterstützt diese im Rahmen der Struktur- und regionalen Wirtschaftspolitik.

Bereits für die EFRE-Förderperiode 2014-2020 hat das Land Baden-Württemberg den Wettbewerb „**Regionale Wettbewerbsfähigkeit durch Innovation und Nachhaltigkeit (RegioWIN)**“ konzipiert, um erstmals in allen Regionen des Landes regionale, innovationsorientierte Entwicklungsprozesse systematisch und flächendeckend in Gang zu setzen. Die Akteure vor Ort waren aufgerufen, funktionale Räume zu identifizieren, regionale Strategie- und Entwicklungskonzepte zu erstellen und EFRE-förderfähige Leuchtturmprojekte abzuleiten. Mit diesem Verfahren wurde zugleich das von der Europäischen Kommission vorgesehene Konzept der „intelligenten Spezialisierung“ von der Landesebene auf die regionale Ebene heruntergebrochen. In dieses strategisch wichtige Element des EFRE-Programms fließen rund 30 Prozent der Mittel.¹¹⁵

Im Jahr 2017/18 erstellten die Prognos AG und das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg eine Studie, die die regionalen Innovationssysteme in Baden-Württemberg und ihre Entwicklung in den letzten Jahren unter die Lupe nahm.¹¹⁶ Die Studie identifiziert – wiewohl sie im deutschlandweiten Vergleich gute oder überdurchschnittliche Innovationsleistungen für Baden-Württemberg konstatiert – beispielsweise **Defizite in der gezielten Zusammenarbeit und Vernetzung der regionalen Innovationsakteure** und gibt Empfehlungen für Verbesserungen in diesem Bereich. Weiteren Handlungsbedarf

¹¹⁵ Siehe dazu: *Zukunft der EU-Strukturpolitik in Deutschland ab 2021 - Umsetzung der Ziele der EU-Strukturpolitik – insbesondere des EFRE – in Deutschland und Handlungsoptionen für deren Fortführung in der Förderperiode ab 2021*, Studie der Prognos AG im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Deutscher Bundestag, Ausschussdrucksache 19 (9) 246 vom 22.01.2019, S. 141.

¹¹⁶ Prognos AG/Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), (2018): *Regionale Innovationssysteme in Baden-Württemberg – Bestandsaufnahme und Schlussfolgerungen*, Moderations- und Explorationsstudie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Stuttgart/Mannheim.

sieht die Studie darin, Hilfsangebote der regionalen Innovationsakteure transparenter zu machen und arbeitsteiliger auf die Bedarfe der mittelständischen Wirtschaft abzustimmen. Auch müssten die Innovationsakteure in den Regionen miteinander künftige Innovationstrends oder Transformationsbedarfe noch besser erkennen und über eine zielgeführte Zusammenarbeit für die regionale Wirtschaft anwendbar machen. Hier stünden regionale Stärken und Schwächen noch zu selten im Fokus. Regionale Innovationspolitik müsse daher vor Ort noch stärker als Aufgabe der regionalen Wirtschaftsfördereinrichtungen verstanden und umgesetzt werden.

Um die Regionen in Baden-Württemberg in ihrer Entwicklung weiterhin zu unterstützen und damit insgesamt ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum in Baden-Württemberg zu befördern, soll der Wettbewerb „Regionale Wettbewerbsfähigkeit durch Innovation und Nachhaltigkeit“ (**RegioWIN 2030**) fortgeführt werden und dazu beitragen, dass die Verbesserung der Standortfaktoren in den funktionalen Räumen des Landes als struktur- und regionalpolitische Daueraufgabe systematisch weiterverfolgt wird.

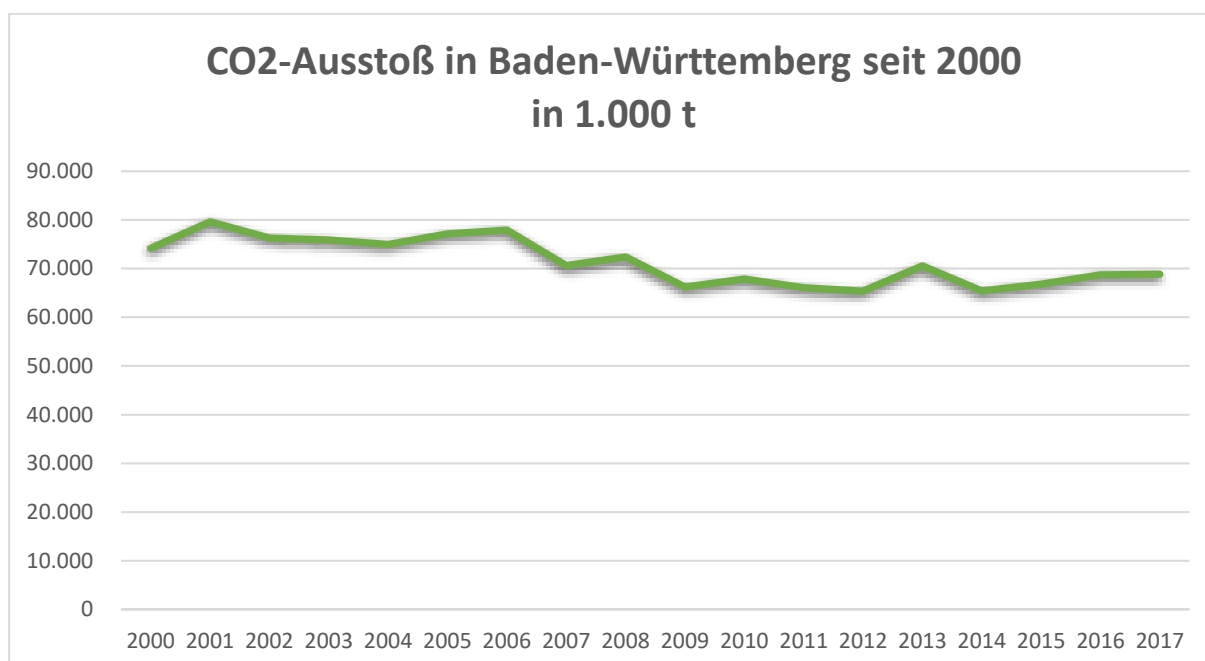
Zugleich sollen **regionale Innovationssysteme** weiterentwickelt oder neue etabliert werden, deren Ziel es ist, über eine systematische und zielgeführte Vernetzung der Innovationsintermediäre sowie die Entwicklung neuer Instrumente einen Beitrag auf der regionalen Ebene zu einer kohärenten Struktur-, Regional- und Innovationspolitik aus einem Guss zu leisten. Bestandteile eines regionalen Innovationssystems können dabei sowohl neue Managementstrukturen zur Entwicklung und Umsetzung einer regionalen Innovationsstrategie sein als auch Instrumente, Werkzeuge und Formate, um die regionsspezifischen Trends zu erkennen und maßgeschneiderte Lösungen zur Stärkung der Region und der KMU in der jeweiligen Region zu entwickeln.

5.8 Innovationen für mehr Ressourceneffizienz, Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz

Der Klimawandel, eine nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen sowie zunehmend geschwächte Ökosystemleistungen sind einige der zentralen globalen Herausforderungen, denen sich Baden-Württemberg stellen muss. Hier bedarf es auch innovativer Ansätze, die dazu beitragen können, langfristig tragfähige und nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

Der energiebedingte CO₂-Ausstoß in Baden-Württemberg lag im Jahr 2017 bei insgesamt 68,86 Millionen Tonnen und damit zwar mehr als 10 Prozentpunkte unter dem Wert zur Jahrtausendwende, jedoch wieder höher als noch 2010 (siehe Abb. 10).¹¹⁷ Der Anteil Baden-Württembergs an den weltweiten CO₂-Emissionen beträgt damit etwa 0,2 Prozent.

Abbildung 11: CO₂-Ausstoß in Baden-Württemberg seit 2000



Die Landesregierung bekennt sich zu den nationalen und internationalen Klimaschutzzielen und übernimmt im Rahmen der Innovationspolitik Verantwortung für den Klimaschutz. Mit der **Fortschreibung des Klimaschutzgesetzes** aus dem Jahr 2013 strebt das Land daher an, bis zum Jahr 2030 klimaschädliche CO₂-Emissionen um 42 Prozent zu reduzieren. Das Landesgesetz soll dazu beitragen, den Transformationsprozess zu einer CO₂-armen Wirtschaft zu unterstützen. Klimaschutz kann hierbei auch ein wesentlicher Treiber für Innovationen und Modernisierung sein.

Mit ihrem Engagement für die **Energiewende** wird die Landesregierung maßgeblich zur Standortsicherung beitragen. Die Umsetzung der Energiewende erfordert eine

¹¹⁷ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand Frühjahr 2019 (<https://www.statistik-bw.de/Umwelt/Luft/Kohlendioxid.jsp>).

Transformation der Energieerzeugung hin zu Erneuerbaren Energien, damit einhergehend die Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur sowie eine Verbesserung der **Energieeffizienz** als zwingende Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende. Der Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg steigt kontinuierlich an und betrug zuletzt rund 13 Prozent im Jahr 2017.¹¹⁸ Die Umstellung des Energiesystems auf erneuerbare Energiequellen muss bei verlässlichen Rahmenbedingungen, zur Akzeptanzsicherung unter möglichst breiter Bürgerbeteiligung sowie kosteneffizient und technologieoffen unter Nutzung von Forschung und Entwicklung erfolgen, um die Bezahlbarkeit von Energie für Bevölkerung und Wirtschaft zu gewährleisten.

Für die Umsetzung der Energiewende ist eine Flexibilisierung des Energiesystems unabdingbar. Vor diesem Hintergrund will Baden-Württemberg die Steuerungsmöglichkeiten des konventionellen Kraftwerksparks, der Bioenergie sowie der Nachfrage (Demand-Side-Management) vorantreiben. Notwendig ist die Weiterentwicklung von Speichertechnologien (dezentral und zentral z. B. Elektrobatterien und Pumpspeicherkraftwerke) sowie eine Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Zukünftig ist dabei die Nutzung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff, der Brennstoffzellen-, der Power-to-Gas-Technologie sowie isentroper Großspeicher von Bedeutung.

Als rohstoffarmes und exportorientiertes Land ist für die Wirtschaft Baden-Württembergs eine nachhaltige Wirtschaftsweise von entscheidender Bedeutung. Damit können die Unternehmen im Land auch einen wesentlichen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels leisten. Dies deckt sich mit den Bemühungen der EU für eine nachhaltige, CO₂-arme, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft. Einen wichtigen Beitrag dazu liefert der EU-Aktionsplan zur **Kreislaufwirtschaft** aus dem Jahr 2015. Die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch in Verbindung mit ehrgeizigen Klimaschutzzielen stellt das verarbeitende Gewerbe zwar vor große Herausforderungen. Ein Beispiel ist die Automobilwirtschaft als Leitbranche Baden-Württembergs, die hiervon überproportional betroffen ist und sich daher in einem Transformationsprozess auf dem Weg in die Zukunft nachhaltiger und intelligenter Mobilität befindet. Gleichzeitig bietet der Übergang zu einer stärker kreislauforientierten

¹¹⁸ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand Februar 2019 (<https://www.statistik-bw.de/Energie/Energiebilanz/re7a02.jsp>).

Wirtschaft auch die Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu stärken, da Unternehmen neue Geschäftsmodelle sowie innovative Produkte und Produktionsprozesse entwickeln.

Als rohstoffarmer Industriestandort ist Baden-Württemberg zudem in besonderem Maße von der Verfügbarkeit und der Preisentwicklung von Rohstoffen für die Produktion und die Energiegewinnung abhängig. Die baden-württembergischen Schlüsselbranchen Fahrzeugbau, Maschinenbau, Elektrotechnik und Chemie sind weitgehend auf Einfuhren von Metallen, Spezialrohstoffen und fossilen Energieträgern aus dem Ausland angewiesen. Gerade die absehbar herausragende Bedeutung elektronischer Speichertechnologien und die damit in Verbindung stehenden Anstrengungen Baden-Württembergs, sich als Standort für eine Batteriezellenproduktion und Wasserstoffwirtschaft zu positionieren¹¹⁹, erfordert die Sicherstellung von Gewinnung und Aufarbeitung der dafür notwendigen Rohstoffe.¹²⁰ Im Durchschnitt entfällt rund die Hälfte der Gesamtkosten im baden-württembergischen Verarbeitenden Gewerbe auf Aufwendungen für Materialien.

Entsprechenden Wert legen die Unternehmen in Baden-Württemberg daher auf die stetige Verbesserung ihrer Energie- sowie ihrer Rohstoffproduktivität. Die Energieproduktivität in Baden-Württemberg lag (gemessen am Indexwert 100 im Jahr 1991) im Jahr 2015 bei 148,79 gegenüber 122,26 im Jahr 2010 und 108,8 im Jahr 2000¹²¹, nahm also kontinuierlich zu. Die Rohstoffproduktivität in Baden-Württemberg lag (gemessen am Indexwert 100 im Jahr 1994) im Jahr 2016 bei 165,54 gegenüber 110,03 noch im Jahr 2000. Sie nahm damit seit der Jahrtausendwende exponentiell zu.¹²²

¹¹⁹ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilungen vom 08.11.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/weiteren-umsetzung-des-bmbf-dachkonzepts-forschungsfabrik-batterie/>) und vom 31.07.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/presereise-zur-transformation-in-der-baden-wuerttembergischen-automobilwirtschaft/>) sowie vom 20.02.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/geplante-forschungsfabrik-fuer-brennstoffzellen-und-wasserstoff-2/>).

¹²⁰ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 12.12.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/bolivianisch-deutsches-joint-venture-zur-lithium-gewinnung-mit-beteiligung-aus-baden-wuerttemberg-geg/>).

¹²¹ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand Juni 2018 (https://www.statistik-bw.de/Energie/Energiebilanz/EN-EB_produkvitaet.jsp).

¹²² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand Herbst 2018 (https://www.statistik-bw.de/Umwelt/Oekonomie/AW-RS_rohstoffProduktivitaet.jsp).

Auch wenn also Unternehmen schon aus Kosten- und Verfügbarkeitsgründen an einer stetigen **Verbesserung der Ressourceneffizienz** arbeiten, stellt die möglicherweise notwendige Umstellung von Produkten oder Produktionsprozessen manche Unternehmen vor Herausforderungen. Dies gilt insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen, bei denen Ressourceneffizienz nicht im Mittelpunkt ihrer Aktivitäten steht. Ein konkreter Ansatzpunkt ist die Intensivierung des Informationsaustauschs, um so Lernprozesse anzustoßen und KMU bei der Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen zu unterstützen.

Steigende Rohstoff- und Energiepreise beeinträchtigen die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Produktion. Die Auswirkungen des Klimawandels erfordern Maßnahmen im Agrar- und Forstsektor, in der Energiewirtschaft, im Freizeit- und Wirtschaftsverkehr, im Dienstleistungssektor und im Verarbeitenden Gewerbe, aber auch in den privaten Haushalten.

So entsteht ein Modernisierungs- und Innovationsdruck, beispielsweise beim Gebäudebestand und Kraftwerkspark, bei Antriebstechnologien im Fahrzeugbau oder bei nachhaltigen globalen Logistikprozessen. Eine weitere Herausforderung ist die Umstellung auf erneuerbare Energiequellen sowie energieeffiziente Produkte und Verfahren bei verlässlichen Rahmenbedingungen, unter möglichst breiter Bürgerbeteiligung zur Akzeptanzsicherung sowie Kosteneffizienz und weitgehender Technologieoffenheit.

Hierzu sind technische und soziale Innovationen (z. B. **Sharing Economy**) ebenso erforderlich wie Investitionen in die Infrastruktur, die nur durch eine beteiligungsorientierte Politik Akzeptanz finden und umgesetzt werden können.

Die innovationspolitische Herausforderung besteht darin, die Industrie bei der Entwicklung Ressourcen schonender Verfahren und neuer Recyclingtechnologien zu unterstützen, um die Abhängigkeit von Rohstoffen und fossiler Energie und gleichzeitig den Ausstoß Klima beeinflussender Emissionen zu reduzieren. Die breite Anwendung dieser Technologien muss dabei gesellschaftlich akzeptabel und bezahlbar gestaltet werden.

Die Landesregierung will deshalb gemeinsam mit den Unternehmen das nachhaltige Wirtschaften zum Markenzeichen für Baden-Württemberg weiter ausbauen.¹²³ Als bedeutender Industrie- und Innovationsstandort kann und wird Baden-Württemberg die Herausforderung durch knappe natürliche Ressourcen insbesondere mit mehr Ressourceneffizienz beantworten. Die Landesstrategie Ressourceneffizienz Baden-Württemberg aus dem Jahr 2016 identifiziert konkrete Maßnahmen, wie insbesondere das produzierende Gewerbe beim Übergang zu ressourceneffizienten Produkten und Prozessen unterstützt werden kann.

Ressourceneffizienz steigert Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit und sichert somit sozial- und umweltverträglich Wohlstand und Arbeitsplätze. So verweisen entsprechende Studien darauf, dass **Unternehmen mit Umweltinnovationen** etwa zehn bis 20 Prozent **höhere Gewinne** ausweisen und hier insbesondere KMU stärker profitieren. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt zudem bei Innovationen, die Ressourcen einsparen, also den Energie-, Wasser- oder sonstigen Materialverbrauch je Produktionseinheit verringern.¹²⁴ Ressourceneffizienz ist auch ein globaler **Markt mit Milliardenpotential**. Mit einer mittelständisch geprägten, innovativen Industrie und einer führenden Forschungsinfrastruktur bietet Baden-Württemberg alle Voraussetzungen, die Herausforderung knapper Ressourcen zu meistern.

Wichtige innovationspolitische Schwerpunkte sind z. B.:

- Substitution von kritischen und knappen Rohstoffen durch die Entwicklung neuer Werkstoffe und innovativer Hochleistungsmaterialien,
- ressourceneffizientes Produktdesign und Verlängerung von Produktlebenszyklen,
- ressourceneffiziente und -effektive Verarbeitung und Fertigung,
- Kreislaufführung und Rückgewinnung kritischer und knapper Rohstoffe sowie Entwicklung neuer Verfahren,
- Stoffstrommanagement und -optimierung in Wertschöpfungsketten.

Insbesondere mit Blick auf die künftige Rohstoffversorgung und die notwendige Steigerung der Ressourceneffizienz zielt das Land darauf ab, Aspekte der Nachhaltigkeit

¹²³ Koalitionsvertrag „Baden-Württemberg gestalten: Verlässlich. Nachhaltig. Innovativ“ vom 09.05.2016.

¹²⁴ Axenbeck, Janna (2019): *Environmental Innovation and Firm Profitability – An Analysis with Respect to Firm Size*, ZEW Discussion Paper No. 19-033, Mannheim.

wie Baustoffrecycling, Optimierung von Stoffströmen sowie die dauerhafte regionale Baustoffversorgung mit kurzen Transportwegen besonders zu berücksichtigen.

Zudem ist es Ziel Baden-Württembergs, unter Einbindung von Forschung und Wirtschaft die Potentiale und Technikfolgen innovativer biotechnologischer Produktionsverfahren und -prozesse in der breiten Anwendung zu analysieren und die Rückgewinnung von Rohstoffen mittels biologischer Verfahren voranzubringen.

Die **Bioökonomie** wird eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Neue Produktionssysteme und Konversionsverfahren für Biomasse, Innovationen entlang der Wertschöpfungskette wie auch biotechnologisch oder mit Hilfe von Mikroorganismen hergestellte Fein- und Spezialchemikalien sollen zu tragenden Säulen einer nachhaltigen Wirtschaft werden. Ein besonderer Fokus liegt auf der Kreislaufführung von Nähr- und Rohstoffen, der hochwertigen Nutzung von Nebenprodukten, Reststoffen, Abfällen, Abwässern und CO₂ als Ressource.

Baden-Württemberg strebt zudem an, die Chancen der Digitalisierung als Innovations-treiber auch für eine höhere Ressourceneffizienz zu nutzen, um die Entkopplung von wirtschaftlichen Wachstum und Ressourcenverbrauch zu unterstützen. Die voranschreitende Digitalisierung bietet mit innovativen Lösungen und neuen Geschäftsfeldern für die Energiewirtschaft und neuen Akteuren wie „Prosumer“ neue Chancen zur Umsetzung der Energiewende.

Auch im Bereich von Produktneuheiten ergeben sich hohe Potentiale für Umweltentlastungsmöglichkeiten. **Umweltproduktinnovationen** in diesem Sinne sind Produkte, die den Energieverbrauch senken, die Produktlebensdauern verlängern, Umweltbelastungen lindern, Wartungsaufwände reduzieren, Gesundheitsrisiken minimieren oder das Recycling bzw. die Entsorgung vereinfachen.¹²⁵

Umweltproduktinnovationen sind entsprechenden Studien zufolge dabei keine Frage der Betriebsgröße. Zwar sind Umweltproduktinnovatoren insbesondere unter großen Betrieben zu finden, gleichzeitig nehmen sie unter den KMU jedoch eine ähnlich große

¹²⁵ Gotsch/Jäger/Jackwerth (2019): *Industrielle Produktinnovationen für mehr ökologische Nachhaltigkeit. Ausprägungen und wirtschaftlicher Erfolg*, Mitteilungen aus der Erhebung Modernisierung der Produktion Nr. 74/2019, Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, S. 2.

Rolle ein wie die sonstigen Produktinnovatoren. Den höchsten Anteil bei Umweltproduktinnovationen weisen dabei der Maschinen- und Anlagenbau auf, ein relativ hoher Anteil an Umweltproduktinnovationen ist zudem im Fahrzeugbau zu verzeichnen. Belegbar ist zudem, dass Unternehmen mit Umweltproduktinnovationen durch diese einen deutlich höheren Anteil an den Innovationsumsätzen realisieren als durch ihre sonstigen Produktinnovationen. Zudem können Umweltproduktinnovatoren in größerem Umfang ihre Produktinnovationen am Markt platzieren als sonstige Produktinnovatoren. Sie tragen dadurch gleichermaßen zur Verbesserung ihrer eigenen ökonomischen Nachhaltigkeit wie auch insgesamt der ökologischen Nachhaltigkeit bei.¹²⁶

Diesen Erkenntnissen folgend und entsprechend den Empfehlungen des Weltbiodiversitätsrates (IPBES) der Vereinten Nationen zielt Baden-Württemberg darauf ab, durch Investitionen in technologische Innovationen einen transformativen Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit zu erreichen.¹²⁷ Dem dient nicht zuletzt die im Juni 2019 von der Landesregierung beschlossene Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie für Baden-Württemberg“.

5.9 Demografischer Wandel: Herausforderung und Chance

Der demografische Wandel ist für Baden-Württemberg Herausforderung und Chance zugleich. Herausforderung ist das tendenziell geringer werdende und dabei stetig alternde Potential an Erwerbspersonen, die am Innovationsgeschehen teilnehmen können. Chancen bestehen darin, dass alternde Gesellschaften durch veränderte Bedürfnislagen – gerade auch in Verbindung mit den Möglichkeiten der Digitalisierung – auch neue Geschäftsmodelle hervorbringen können und somit Platz für Innovationen schaffen. Baden-Württemberg stellt sich diesen Herausforderungen und will gleichzeitig die Chancen der demografischen Veränderungen – etwa im Bereich der Gesundheitswirtschaft – ergreifen.

Ende 2017 erreichte der Südwesten Deutschlands erstmals in seiner Geschichte die Zahl von 11 Millionen Einwohnern.¹²⁸ Mit seiner Einwohnerzahl liegt Baden-Württemberg nahezu gleichauf mit derjenigen Belgiens auf Platz 9 der Länder in der EU. Mit

¹²⁶ Ebd., S. 5 ff.

¹²⁷ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ (Hrsg.), 2019: *Auszüge aus dem „Summary for policymakers“ (SPM) des Globalen Assessment des Weltbiodiversitätsrates IPBES*, Leipzig.

¹²⁸ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Pressemitteilung vom 14.05.2018 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018100>).

15,6 Prozent ist der Anteil der ausländischen Bevölkerung in Baden-Württemberg doppelt so hoch wie im Durchschnitt der EU-28, der bei 7,5 Prozent liegt. Damit liegt der Südwesten auf Platz 3 in der EU-28 nach Luxemburg und Zypern. Zum Vergleich: Polen und Rumänien haben mit 0,6 Prozent den niedrigsten Anteil in der EU-28.

Entgegen früheren Bevölkerungsvorausrechnungen, die noch zu Beginn dieses Jahrzehnts getroffen wurden und von einem Rückgang der Bevölkerung um rund eine Million auf dann rund 9,5 Millionen Einwohner bis 2050 ausgingen, führte die anhaltend **hohe Zuwanderung** nach Baden-Württemberg dazu, dass aktuelle Bevölkerungsvorausrechnungen davon ausgehen, dass die Einwohnerzahl des Landes noch bis 2035 weiter ansteigen könnte und auch im Jahr 2060 bei zwischen 10,5 und 11,5 Millionen Einwohnern liegen wird.¹²⁹ Gleichzeitig verzeichnet der Südwesten Deutschlands wieder **steigende Geburtenzahlen**.¹³⁰

Vor allem die hohe Zuwanderung hat dazu geführt, dass die **Alterung** der Bevölkerung im Südwesten **langsamer** als im Bundesdurchschnitt verlaufen ist. Baden-Württemberg hat heute unter den deutschen Flächenländern mit im Durchschnitt 43,3 Jahren die jüngste Bevölkerung; nur in den Stadtstaaten Hamburg und Berlin liegt das Durchschnittsalter noch etwas niedriger.¹³¹ Bedingt durch diese Entwicklung wird zum einen davon ausgegangen, dass sich der Alterungsprozess der Bevölkerung in Baden-Württemberg abschwächt.¹³² Das sorgt zugleich dafür, dass die Erwerbspersonenzahl erst nach dem Jahr 2025 zurückgehen dürfte.¹³³

Seit langem gehört Baden-Württemberg innerhalb Deutschlands zu den Ländern mit der **niedrigsten Arbeitslosenquote** und der **höchsten Erwerbstätigenquote**. Die Zahl der Erwerbstätigen stieg in den letzten Jahren überdurchschnittlich. Mit einer Er-

¹²⁹ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 12.02.2019 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019029>).

¹³⁰ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Babyboom in Baden-Württemberg? Zur Entwicklung der Geburtenhäufigkeit im Südwesten*, Statistisches Monatsheft 2/2019, S. 3.

¹³¹ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Pressemitteilung vom 14.05.2018 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018100>).

¹³² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Zuwanderung schwächt künftigen Alterungsprozess der Bevölkerung ab*, Statistisches Monatsheft 4/2019, S. 3.

¹³³ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Rückgang der Erwerbspersonenzahl erst nach 2025 zu erwarten. Ergebnisse einer Erwerbspersonenvorausrechnung für Baden-Württemberg*, Statistisches Monatsheft 4/2019, S. 23.

werbstätigenquote von 77,6 Prozent im Jahr 2016 lag Baden-Württemberg um 11 Prozentpunkte höher als der EU-Durchschnitt von 66,6 Prozent.¹³⁴ Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten erreichte 2018 in Baden-Württemberg einen historischen Höchststand.¹³⁵ Zudem weist Baden-Württemberg eine geringe Jugendarbeitslosigkeit auf – und damit im Umkehrschluss eine **hohe Einbindung Jugendlicher** in das Beschäftigungs- und Innovationssystem: Bei der „NEET-Rate“¹³⁶ lag Baden-Württemberg im Jahr 2018 EU-weit auf Platz 3 nach den Niederlanden und Luxemburg.

Obwohl diese Eckdaten recht **günstige – auch das Innovationsklima beeinflussende – demografische Trends** für Baden-Württemberg aufzeigen, erweisen sich der Wettbewerb um Fachkräfte und die zunehmenden **Fachkräfteengpässe** für Baden-Württemberg immer mehr zum Wachstumshemmnis und als **Hindernis im Innovationsgeschehen und im Standortwettbewerb**. So geben KMU in Baden-Württemberg an, dass der Fachkräftemangel das dritthäufigste Innovationshemmnis hinter den „natürlichen“ Hemmnissen des hohen Risikos und der hohen Kosten ist. Dieses Hemmnis betrifft KMU im Maschinen- und Fahrzeugbau, in der Elektro- und Metallwarenindustrie, in der Softwarebranche und im Bereich der Finanzdienstleistungen besonders stark.¹³⁷

Die **Sicherung des Fachkräfteangebots** bleibt daher zentrale Aufgabe. Allein im Jahr 2018 investierte das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg rund 50 Millionen Euro in die Fachkräftesicherung. Schwerpunkte der Förderung waren die berufliche Aus- und Weiterbildung, Lernfabriken 4.0, Welcome Center als Anlaufstellen für internationale Fachkräfte und Unternehmen, Initiativen für mehr Frauen in MINT-Berufen sowie das arbeitsmarktpolitische Angebot „Passiv-Aktiv-Tausch plus“, mit dem verstärkt die Potentiale langzeitarbeitsloser Menschen erschlossen werden sollen. Hinzu kommen Förderungen des Ministeriums für Wissenschaft,

¹³⁴ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): *Der Arbeitsmarkt Baden-Württembergs im EU-Vergleich*, Statistisches Monatsheft 1/2018, S. 29.

¹³⁵ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Tag der Arbeit: Fast eine Million Beschäftigte mehr als vor 20 Jahren. Zuwächse in den Regionen und Kreisen Baden-Württembergs zwischen 6 und 55 %*, Pressemitteilung vom 29.4.2019 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019094>).

¹³⁶ „Not in Education, Employment or Training“, also der Anteil Jugendlicher (15- bis 24-Jährige), die nicht erwerbstätig waren, noch an (Aus-)Bildung teilnahmen, in Relation zur gleichaltrigen Bevölkerung (siehe auch <https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20180105>).

¹³⁷ Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) e.V./Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), (2017): *Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandortes Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich*, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Tübingen/Mannheim, S. 223.

Forschung und Kunst Baden-Württemberg, um hochqualifizierten Frauen den Weg in Führungspositionen in Wissenschaft und Wirtschaft zu erleichtern.

Angesichts neuer Technologien, der fortschreitenden Digitalisierung sowie neuer Geschäftsfelder und -modelle, gewinnt die **berufliche Weiterbildung** immer größere Bedeutung. Baden-Württemberg wird deshalb in der beruflichen Weiterbildung innovative Wege gehen, um mehr Betriebe und Beschäftigte zu erreichen und zu motivieren. So wurde bspw. im Juli 2019 der Startschuss für ein innovatives Modellprojekt zur beruflichen Weiterbildung gegeben: KMU werden dabei unterstützt, sich künftig in „Qualifizierungsverbänden“ zusammenzuschließen und gemeinsam Weiterbildungsangebote für ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu planen und durchzuführen.¹³⁸

Um dem Fachkräftemangel wirkungsvoll zu begegnen, vereint die **Fachkräfteallianz** in Baden-Württemberg alle Partner, die an der Fachkräftesicherung im Land mitarbeiten. Die Ziele der Fachkräfteallianz sind:

- die berufliche Ausbildung stärken, die Behandlung dieses Themas erfolgt im Rahmen des Ausbildungsbündnisses¹³⁹;
- die berufliche Weiterbildung kontinuierlich ausbauen;
- die Beschäftigung von Frauen erhöhen;
- die Beschäftigung von älteren Personen steigern;
- die Inklusion von Menschen mit Behinderung stärken;
- die Beschäftigung von Menschen mit Migrationshintergrund verbessern;
- an- und ungelernte Personen zu Fachkräften qualifizieren;
- geflüchtete Menschen in den Arbeitsmarkt integrieren;
- die Zahl der Fachkräfte in den technischen Berufen erhöhen;
- die Zahl der Fachkräfte in der Pflege steigern;
- das Fachkräftepotential von langzeitarbeitslosen Menschen erschließen;
- mehr Vollzeitstellen und vollzeitnahe Beschäftigung schaffen;
- gezielt internationale Fachkräfte gewinnen.

¹³⁸ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 2.7.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/qualifizierungsverbueude-fuer-mehr-weiterbildung-von-beschaeftigten-kleiner-und-mittlerer-unternehmen/>)

¹³⁹ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/arbeit/berufliche-ausbildung/ausbildungsbuendnis/>

Mit Blick sowohl auf die skizzierten innovationspolitischen als auch die demografischen Herausforderungen hat die Fachkräfteallianz zuletzt im Oktober 2016 ihre Ziele auf drei große Herausforderungen strategisch angepasst: die Digitalisierung der Wirtschaft, die steigende Zahl an Pflegebedürftigen und die Flüchtlingsmigration.¹⁴⁰ Zur Stärkung der regionalen Wirtschaftsentwicklung wurden ferner regionale Fachkräfteallianzen gegründet. Auch die im Mai 2019 geschlossene Vereinbarung zur Fortsetzung des Ausbildungsbündnisses nimmt die digitale Transformation sowie die Reaktion hierauf beispielsweise im Rahmen des Themas „**Berufsausbildung 4.0**“ als wirtschafts- und gesellschaftspolitische Herausforderung künftig noch stärker in den Blick.¹⁴¹

Hinzu kommen die gezielte Förderung des wissenschaftlichen und unternehmerischen Nachwuchses, die **Bereitstellung eines ausreichenden Studienplatzangebots** zur Sicherung des Fachkräftebedarfs oder die Erhöhung der Durchlässigkeit zwischen dem beruflichen und dem akademischen Bereich. Seit dem Jahr 2006 sind die Studienanfängerzahlen in Baden-Württemberg kontinuierlich angestiegen. Dies ist insbesondere eine Folge der steigenden Zahl junger Menschen, die die Hochschulreife erlangen, sowie des hohen Übergangs der Abiturienten ins Studium.

Nachdem die Landesregierung mit dem Ausbauprogramm „Hochschule 2012“ rund 22.500 Studienanfängerplätze in Bachelor- und Staatsexamensstudiengängen geschaffen und somit vielen jungen Menschen den Studieneinstieg ermöglicht hat, ist in den Folgejahren auch die Nachfrage nach Masterstudienplätzen weiter gestiegen. Deshalb hat das Land Baden-Württemberg auch die Kapazitäten in Masterstudiengängen weiter ausgebaut. In der ersten Stufe des Ausbauprogramms „Master 2016“ wurden ab dem Jahr 2013 bereits rund 4.100 zusätzliche Master-Studienanfängerplätze ausgebaut. In einer zweiten Stufe werden weitere rund 2.200 Master-Studienanfängerplätze gefördert, die den Studierenden in Baden-Württemberg seit Wintersemester 2016/17 beziehungsweise 2017/18 zur Verfügung stehen.

¹⁴⁰ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 10.10.2016 (https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Publikationen/Arbeit/Vereinbarung_der_Fachkraefteallianz_BW_vom_10.10.2016.pdf).

¹⁴¹ Staatsministerium Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 24.05.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neues-buendnis-zur-staerkung-der-beruflichen-ausbildung-und-des-fachkraeftenachwuchses-2019-2022-unte/>).

Neben der akademischen Ausbildung und berufsbegleitenden akademischen Weiterbildungsangeboten setzt Baden-Württemberg zudem nach wie vor intensiv auf die **Rekrutierung qualifizierter Fachkräfte durch die betriebliche Ausbildung**. Insbesondere die intensive Nutzung digitaler Technologien geht dabei mit einem größeren Erfolg bei der Besetzung von Ausbildungsplätzen einher: Unter Betrieben, die sehr stark auf digitale Technologien setzen, lag die Besetzungsquote bei 84 Prozent. Unter den Betrieben mit einem geringeren Digitalisierungsgrad lag sie hingegen bei lediglich 75 Prozent.¹⁴² Auch in diesem Punkt zeigt sich, dass Baden-Württemberg konsequent auf die Chancen der Digitalisierung setzen muss.

5.10 Europäische Zusammenarbeit und Internationalisierung weiter intensivieren

Baden-Württemberg profitiert vielfältig von **Europa** und seiner internationalen Verflechtung. Allein in der laufenden Förderperiode 2014-2020 fließen rund 5,1 Milliarden Euro EU-Fördermittel in den deutschen Südwesten, der dadurch einen **Wohlstandsgewinn** von 1.200 Euro je Einwohner erzielte – ein Rekord für alle Flächenländer in Deutschland. Europa unterstützt damit Projekte in vielen Bereichen: bei Forschung und Innovation ebenso wie bei der Entwicklung ländlicher Räume, beim Austausch von Studierenden, Auszubildenden und Schülerinnen und Schülern ebenso wie bei der grenzübergreifenden Zusammenarbeit und beim Klimaschutz.¹⁴³

Zwei Drittel der Exporte Baden-Württembergs gehen in Länder der Europäischen Union. Vielfach sind die Unternehmen Baden-Württembergs über Zuliefer-, Forschungs- und Innovationskooperationen europäisch und global verflochten und profitieren vom Wissensaustausch.

Dabei beinhaltet Internationalisierung weit mehr als nur Handel. In einer globalisierten Welt spielt die Internationalisierung von Forschung, Technologietransfer und Innovation zum Erhalt der regionalen Wettbewerbsfähigkeit eine entscheidende Rolle. Internationalisierung muss auch genutzt werden, um z. B. inländische Wertschöpfungsket-

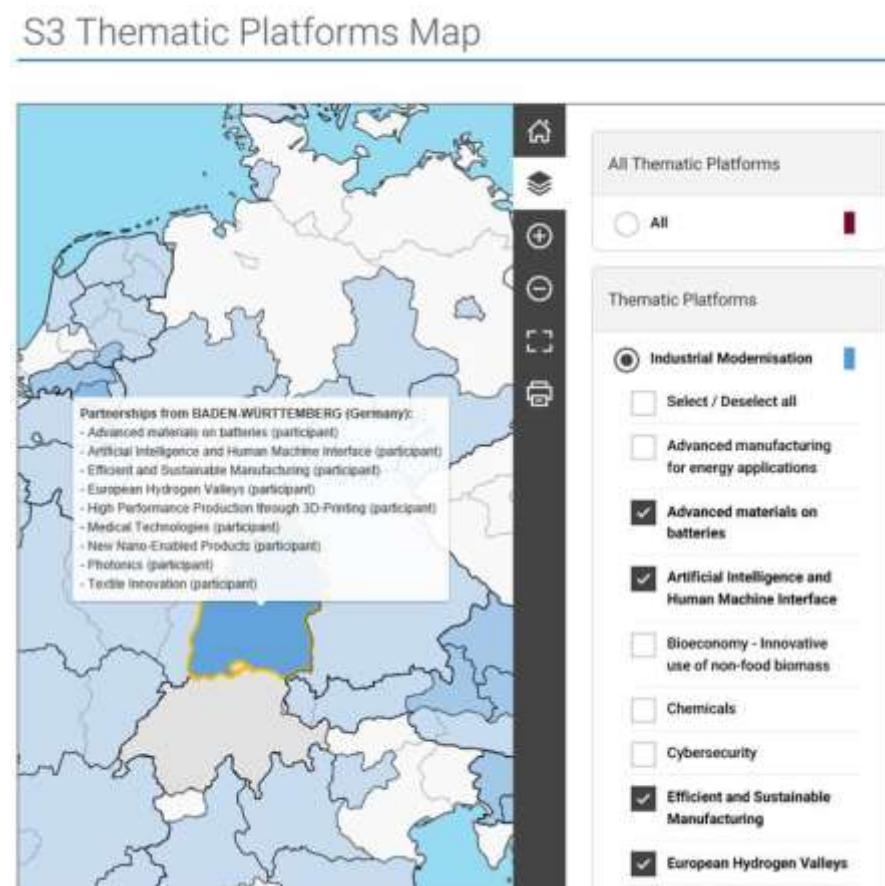
¹⁴² Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 13.03.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neue-studie-zur-betrieblichen-ausbildung-in-baden-wuerttemberg/>).

¹⁴³ Siehe dazu das von der Landesregierung neu eingerichtete Internetportal „Baden-Württemberg profitiert!“ (<https://www.bw-profitiert.de/>).

ten zu komplettieren. Daneben geht es nicht nur um eine **verstärkte grenzüberschreitende Zusammenarbeit** zwischen den verschiedenen Akteuren des Innovationsprozesses. Es geht gleichzeitig auch darum, mehr internationale Verantwortung zu übernehmen und Wissen und **Know-how in internationalen Kooperationen und Innovationspartnerschaften** einzubringen, um gemeinsame Strategien und Technologien für globale Herausforderungen zu entwickeln. Ein Beispiel hierfür ist die Europäische Strategie für den Donauraum (EUSDR), bei der sich Baden-Württemberg in besonderer Weise engagiert.

Auch im Rahmen der thematischen Plattform „Industrial Modernisation“ der **Smart Specialisation Platform (S3)** der Europäischen Kommission sind Baden-Württembergs Innovationsakteure aktiv und über insgesamt **neun thematische Partnerschaften** europaweit breit vernetzt. Keine andere deutsche Region und nur wenige andere europäische Regionen weisen einen ähnlich hohen oder gar höheren Kooperationsgrad auf (siehe Abb. 12).¹⁴⁴

Abbildung 12: Einbindung Baden-Württembergs im Rahmen der S3-Plattform



¹⁴⁴ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/thematic-platforms-map>

Durch die **europaweite und internationale Vernetzung der Akteure in Forschung und Entwicklung** soll die Innovationskraft des Landes gestärkt und die Position Baden-Württembergs im internationalen Wettbewerb langfristig gesichert werden.

Schwerpunkte der Internationalisierung im Rahmen der Innovationsstrategie sind:

- Mitwirkung Baden-Württembergs an der Schaffung des Europäischen Forschungsraums,
- Unterstützung der europäischen KI-Strategie,
- Beteiligung an Projekten der Europäischen Forschung und Innovationsförderung,
- Intensivierung von grenzüberschreitenden, transnationalen und interregionalen Kooperationen zur Vernetzung von Clusterinitiativen und deren Unternehmen,
- Stärkung des Binnenmarktes und Erschließung ausländischer Märkte,
- Förderung der Mobilität von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Studierenden, Fach- und Führungskräften in Unternehmen.

Wichtige Instrumente zur Umsetzung dieser Ziele sind die Programme der Europäischen Territorialen Zusammenarbeit (ETZ) am Oberrhein und in der Bodenseeregion, der EU-Forschungsförderung (Horizont 2020 & Horizont Europa) und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen (COSME).

Die vom Land maßgeblich getragene Einrichtung **Baden-Württemberg International (bw-i)**¹⁴⁵ ist das Kompetenzzentrum des Landes Baden-Württemberg zur Internationalisierung von Wirtschaft und Wissenschaft. Wichtigste Aufgabe ist es, die Erschließung ausländischer Märkte für baden-württembergische Unternehmen voranzutreiben und den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort weltweit optimal zu stärken – durch ausländische Unternehmensansiedlungen und Firmenkooperationen sowie durch die Rekrutierung von Fachkräften.

Die **Europabeauftragte** der Ministerin für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau¹⁴⁶ und das von ihr geleitete Steinbeis-Europa-Zentrum bieten im Verbund mit dem Netzwerk

¹⁴⁵ <https://www.bw-i.de/startseite.html>

¹⁴⁶ <https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/ministerium/europabeauftragte-dr-petra-puechner/>

enterprise-europe - Baden-Württemberg¹⁴⁷ insbesondere für die Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie für KMU Informationen und praktische Hilfestellung beim Zugang zur EU-Forschungsförderung, beim grenzübergreifenden Technologietransfer und bei der Anbahnung internationaler Unternehmenskooperationen.

6 Monitoring und Evaluation

Die Landesregierung und ihre Ressorts greifen auf ein umfangreiches Statistik- und Auswertungsinstrumentarium zurück, auf dessen Grundlage Entscheidungen zur Innovations-, Wirtschafts-, Wissenschafts-, Sozial- und Umweltpolitik gründen und mit dem die Wirkung sowie Erfolge des fachpolitischen Handelns evaluiert werden. Das Monitoring und die Evaluation der Innovationsstrategie finden daher kontinuierlich auf mehreren Ebenen statt. Eine wichtige Rolle hierbei spielt eine regelmäßige Bewertung der Perspektiven der baden-württembergischen Wirtschaft angesichts globaler Entwicklungen und des daraus resultierenden Strukturwandels.

Zentrale Instrumente zur Beobachtung der Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Innovationssysteme des Landes und seiner Regionen sind u. a. der vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg herausgegebene Forschungs- und Entwicklungsmonitor sowie der Innovationsindex. Hinzu kommen bspw. Instrumente der Europäischen Kommission, wie die zitierten Innovations- und Performancerankings des Regional Innovation Scoreboard oder des Horizon Dashboard, die Baden-Württembergs Position im europäischen und internationalen Vergleich zeigen.

Maßnahmen des Wissenschaftsbereichs beruhen in der Regel auf gutachterlichen Expertisen, Beratungen und Evaluationen, wobei in geeigneten Fällen nicht nur Experten aus dem Wissenschaftsbereich, sondern auch aus der Wirtschaft und anderen gesellschaftlichen Bereichen hinzugezogen werden (*siehe auch Kapitel 3.2*).

Alle im Rahmen der Innovationsstrategie initiierten Landesinitiativen im Wirtschaftsbe-
reich verfügen über eigene spezifische Zielsysteme und Roadmaps, die jeweils projektbegleitend evaluiert werden. Entscheidungen über Fortsetzung, Ausbau bzw.

¹⁴⁷ <https://enterprise-europe-bw.de/>

Schwerpunktanpassungen innerhalb dieser Initiativen basieren stets auf entsprechenden Evaluationsergebnissen. Durch eine enge Beteiligung der relevanten Stakeholder wird sichergestellt, dass die Ziele der Initiativen zur Umsetzung der baden-württembergischen Innovationsstrategie im Einklang mit dem Bedarf der Wirtschaft des Landes stehen und der unternehmerische Entdeckungsprozess („Entrepreneurial Discovery Process“) effektiv funktionieren kann.

Ergänzend hierzu erfolgt eine Evaluation einzelner innovationspolitischer Maßnahmen durch wissenschaftliche Forschungsinstitute. In den Evaluationen werden neben der Umsetzung insbesondere die Zielerreichung und Wirkungen der innovationspolitischen Maßnahmen untersucht. Dabei soll auch berücksichtigt werden, ob und inwieweit die innovationspolitischen Maßnahmen unter Berücksichtigung der nationalen und internationalen Innovationsförderung einzeln und im Zusammenspiel geeignet sind, die Ziele der Landespolitik zu unterstützen. Darüber hinaus werden durch eine intensive Beteiligung der relevanten Gesellschaftsgruppen und Interessenträger im Rahmen regelmäßig stattfindender Dialog- und Expertenforen Anpassungen an längerfristig wirkende Veränderungen der Rahmenbedingungen gemeinsam erarbeitet und notwendige Reaktionen auf unvorhergesehene Ereignisse zeitnah eingeleitet.

Auf dieser Grundlage wird die Strategie zur intelligenten Spezialisierung bedarfsentsprechend unter Federführung des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau fortgeschrieben und vom Ministerrat des Landes Baden-Württemberg beschlossen.

7 Quellen- und Literaturverzeichnis

- Annoni, Paola/Dijkstra, Lewis/Gargano, Nadia (2017): *The EU Regional Competitiveness Index 2016*, European Commission, DG REGIO, Working Paper 02/2017, Brussels.
- Axenbeck, Janna (2019): *Environmental Innovation and Firm Profitability – An Analysis with Respect to Firm Size*, ZEW Discussion Paper No. 19-033, Mannheim.
- Badische Neueste Nachrichten, 05.06.2019 („Grün-Schwarz setzt auf biobasierte Wirtschaft“).
- Badisches Tagblatt, 05.06.2019, („Molke, Cellulose oder Schafwolle“).
- Bauer, Wilhelm (2018): *Vorfahrt für Innovation – Wie Baden-Württemberg seine Spitzenposition behaupten kann*. Stuttgart.
- Bertelsmann-Stiftung/IW Consult (2019): *Innovative Milieus. Die Innovationsfähigkeit deutscher Unternehmen*, Produktivität für Inklusives Wachstum Bd. 6, Gütersloh.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, (Hrsg.), (2018): *Forschungs- und Innovationspolitik der Länder. Länderband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018*, Berlin.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, (Hrsg.), (2018): *Bundesbericht Forschung und Innovation 2018. Datenband*, Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.), (2014): *Cluster Monitor Deutschland. Trends und Perspektiven von Clustern in Deutschland*. Erhebungsrunde Nr. 3, Berlin.
- Bündnis 90/Die Grünen Baden-Württemberg, CDU Baden-Württemberg (Hrsg.), (2016): *Baden-Württemberg gestalten: Verlässlich. Nachhaltig. Innovativ*, Koalitionsvertrag 2016-2021 vom 09.05.2016, Stuttgart.
- Deutscher Bundestag (Hrsg.), (2019): *Zukunft der EU-Strukturpolitik in Deutschland ab 2021 - Umsetzung der Ziele der EU-Strukturpolitik – insbesondere des EFRE – in Deutschland und Handlungsoptionen für deren Fortführung in der Förderperiode ab 2021*, Studie der Prognos AG im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Deutscher Bundestag, Ausschussdrucksache 19 (9) 246 vom 22.01.2019.
- Deutsches Patent- und Markenamt (2018): <https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/statistiken/patente/>.
- Dudenhöffer, Ferdinand (2019): *Das Batterieauto ist die Zukunft*, in: Wirtschaftsdienst. Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 4/2019, Hamburg; ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, S. 230-231.
- European Economic Advisory Group, EEAG (2019): *EEAG Report on the European Economy - A Fragmenting Europe in a Changing World*, München: CESifo.
- European Commission (2015): *Creating Value through Open Data. Study on the Impact of Re-use of Public Data Resources*, Luxembourg: Publications Office of the European Union (https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/edp_creating_value_through_open_data_0.pdf).
- European Commission (2019): *Regional Innovation Scoreboard 2019*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission (2019): *China – Challenges and Prospects from an Industrial and Innovation Powerhouse*, EUR 29737 EN, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Europäische Kommission (2017): *Stärkung der Innovation in Europas Regionen: Beitrag zu einem widerstandsfähigen, inklusiven und nachhaltigen Wachstum auf territorialer Ebene*, COM(2017) 376 final.
- Europäische Kommission (2018): *Eine erneuerte Europäische Agenda für Forschung und Innovation - Europas Chance, seine Zukunft zu gestalten*, COM(2018) 306 final.
- Europäisches Patentamt (2018): https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics_de.html#national.
- Expertenkommission Forschung und Innovation, EFI (2019): *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands*, Berlin: EFI.
- Finanzministerium Baden-Württemberg: *Ausgaben des Landes Baden-Württemberg 2018/2019* (<https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/haushalt-finanzen/haushalt/haushaltspolitik/>).
- Frankfurter Allgemeine Zeitung, 16.04.2019 („Sind Quantencomputer wichtiger als Diesel?“).
- Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22.07.2019 („Elf Ausgezeichnete sollt ihr sein“).
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V. (2019): *Foresight Fraunhofer. Zukunftsthemen für die angewandte Forschung*, München (<http://publica.fraunhofer.de/documents/N-541003.html>).
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA (Hrsg.), (2019): *Die Biointelligente Wertschöpfung*. White Paper des Kompetenzzentrums Biointelligenz, Stuttgart.
- Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung (Hrsg.), (2018): *Wandel verstehen, Zukunft gestalten. Impulse für die Zukunft der Innovation*. Stuttgart (<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-491577.html>).
- Gianelle/Guzzo/Marinelli (2019): *Smart Specialisation Evaluation: Setting the Scene*, Smart Specialisation – JRC Policy Insights, JRC116110, March.
- Gotsch/Jäger/Jackwerth (2019): *Industrielle Produktinnovationen für mehr ökologische Nachhaltigkeit. Ausprägungen und wirtschaftlicher Erfolg*, Mitteilungen aus der Erhebung Modernisierung der Produktion Nr. 74/2019, Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
- Handelsblatt, 30.11.2018 („KI made in Europe“).
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ (Hrsg.), (2019): *Auszüge aus dem „Summary for policymakers“ (SPM) des Globalen Assessment des Weltbiodiversitätsrates IPBES*, Leipzig.
- Institut der Deutschen Wirtschaft (IW) (2017): *Innovationsatlas 2017 – Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich*, Köln: IW.
- Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) e.V./Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) (2017): *Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandortes Baden-Württemberg im nationalen und internationalen Vergleich*, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Tübingen/Mannheim.
- IPBES (2018): *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. M. Fischer, M. Rounsevell, A. Torre-Marín Rando, A. Mader, A. Church, M. Elbakidze, V. Elias, T. Hahn, P.A. Harrison, J. Hauck, B. Martín-López, I. Ring, C. Sandström, I. Sousa Pinto, P. Visconti, N.E. Zimmermann and M. Christie (eds.). IPBES secretariat, Bonn.

- Koschatzky/Stahlecker (Hrsg.), (2019): *Innovation-based Regional Change in Europe: Chances, Risks and Policy Implications*, Stuttgart: Fraunhofer-Verlag.
- Kuzev, Pencho (Hrsg.), (2016): *Open Data. The Benefits. Das volkswirtschaftliche Potential für Deutschland*, Studie im Auftrag der Konrad-Adenauer-Stiftung e.V., Sankt Augustin/Berlin (http://www.kas.de/wf/doc/kas_44906-544-1-30.pdf?160418125028).
- Leibinger, Berthold (Hrsg.), (2005): *Erfolgsmodell Innovation*. Stuttgart: Hohenheim Verlag 2005.
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (2016): *Mit Europa zu mehr Innovationen – Regionale Clusterprojekte in Baden-Württemberg*, Stuttgart.
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 10.10.2016 (https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Publikationen/Arbeit/Vereinbarung_der_Fachkraefteallianz_BW_vom_10.10.2016.pdf).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 06.07.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neuer-wagniskapitalfonds-des-landes-geht-an-den-start/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 08.08.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/technologiebeauftragter-stellt-handlungsfelder-zur-sicherung-des-innovationsstandorts-vor/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 04.10.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/wirtschaftsstandort-baden-wuerttemberg-gutachten-zu-status-quo-und-perspektiven-vorgestellt/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 25.10.2017 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/wirtschaftsministerium-foerdert-weitere-start-up-acceleratoren-fuer-high-tech-unternehmensgruendunge/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 31.07.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/land-startet-mit-pilotprogramm-start-up-bw-pre-seed-neue-fruehphasenfinanzierung/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 20.11.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/technologiebeauftragter-legt-impulspapier-fuer-kuenftige-innovationspolitik-vor/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 21.11.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neugruendung-eines-dlr-instituts-fuer-angewandte-quantentechnologien/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 12.12.2018 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/bolivianisch-deutsches-joint-venture-zur-lithium-gewinnung-mit-beteiligung-aus-baden-wuerttemberg-geg/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 20.02.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/geplante-forschungsfabrik-fuer-brennstoffzellen-und-wasserstoff-2/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 13.03.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neue-studie-zur-betrieblichen-ausbildung-in-baden-wuerttemberg/>).

- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 27.03.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/wirtschaftsministerium-foerdert-quantentechnologie-verbund-der-fraunhofer-institute-in-freiburg-mit-f/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 02.07.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/qualifizierungsverbuende-fuer-mehr-weiterbildung-von-beschaeftigten-kleiner-und-mittlerer-unternehmen/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 31.07.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/pressereise-zur-transformation-in-der-baden-wuerttembergischen-automobilwirtschaft/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 08.11.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/weiteren-umsetzung-des-bmbf-dachkonzepts-forschungsfabrik-batterie/>).
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau (2018): *Regionaler Cluster-Atlas Baden-Württemberg 2018. Überblick über clusterbezogene Netzwerke und Initiativen*. Stuttgart.
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg/Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 07.11.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/fraunhofer-gesellschaft-tritt-cyber-valley-bei/>).
- Nägele, Ohlhausen, Braun (2018): *Bedarf und Anforderungen von KMU in Baden-Württemberg an Makerspaces* (https://www.wirtschaft-digital-bw.de/fileadmin/media/Dokumente/Studien/ESB_Makerspaces.pdf).
- OECD (2019), *Gross domestic spending on R&D (indicator)*. doi: 10.1787/d8b068b4-en; Accessed on 21 May 2019 (<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>).
- Prognos AG/Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) (2018): *Regionale Innovationssysteme in Baden-Württemberg – Bestandsaufnahme und Schlussfolgerungen*, Moderations- und Explorationsstudie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, Stuttgart/Mannheim.
- RKW-Kompetenzzentrum (2018): *Wirksamkeit der geförderten FuE-Projekte und Kooperationsnetzwerke des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)*, Ergebnisse der Befragung 2017, Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Eschborn.
- Schimpf, Sven (2019): *Praxisstudie Disruption – Wie Unternehmen potenziell disruptive Technologien erkennen, bewerten, erkennen und umsetzen*, Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung, Stuttgart.
- Staatsministerium Baden-Württemberg/Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 15.11.2016 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/landesregierung-benennt-prof-dr-wilhelm-bauer-zum-technologiebeauftragten-1/>).
- Staatsministerium Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 24.05.2019 (<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neues-buendnis-zur-staerkung-der-beruflichen-ausbildung-und-des-fachkraeftenachwuchses-2019-2022-unte/>).
- Staatsministerium Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 05.06.2019 (<https://stm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/nachhaltige-biooekonomie-fuer-baden-wuerttemberg-2/>).

- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): *Der Arbeitsmarkt Baden-Württembergs im EU-Vergleich*, Statistisches Monatsheft 1/2018, Stuttgart.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): *Energieproduktivität* (https://www.statistik-bw.de/Energie/Energiebilanz/EN-EB_produkтивitaet.jsp).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): *Innovationsindex 2018 - Länder u. Regionen der EU* (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018291>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): *Innovationsindex 2018 - Kreise und Regionen in Baden-Württemberg* (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018290>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Pressemitteilung vom 14.05.2018 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2018100>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): *Rohstoffproduktivität* (https://www.statistik-bw.de/Umwelt/Oekonomie/AW-RS_rohstoffProduktivitaet.jsp).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Babyboom in Baden-Württemberg? Zur Entwicklung der Geburtenhäufigkeit im Südwesten*, Statistisches Monatsheft 2/2019, Stuttgart.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Baden-Württemberg und die Europäische Union*. Stuttgart.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Energiebilanz* (<https://www.statistik-bw.de/Energie/Energiebilanz/re7a02.jsp>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Exporte in Deutschland 2018 nach Bundesländern* (https://www.statistik-bw.de/HandelDienstl/Aussenhandel/AH-XP_exportquote.jsp).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Kohlendioxid* (<https://www.statistik-bw.de/Umwelt/Luft/Kohlendioxid.jsp>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Innovationsindex 2018: Baden-Württemberg im europäischen Vergleich*, Statistisches Monatsheft 1/2019, Stuttgart.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 12.02.2019 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019029>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 11.07.2019 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019166>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Rückgang der Erwerbspersonenzahl erst nach 2025 zu erwarten. Ergebnisse einer Erwerbspersonenvorausrechnung für Baden-Württemberg*, Statistisches Monatsheft 4/2019, Stuttgart.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Tag der Arbeit: Fast eine Million Beschäftigte mehr als vor 20 Jahren. Zuwächse in den Regionen und Kreisen Baden-Württembergs zwischen 6 und 55 %*, Pressemitteilung vom 29.04.2019 (<https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2019094>).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Wirtschaftsentwicklung in Baden-Württemberg 2018*, Stuttgart.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): *Zuwanderung schwächt künftigen Altersprozess der Bevölkerung ab*, Statistisches Monatsheft 4/2019, Stuttgart.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. (Hrsg.), (2019): *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2017*, Essen: SV Wissenschaftsstatistik GmbH.

- Stuttgarter Zeitung, 15.05.2019 („Am Geld sollen Eliteunis nicht scheitern“).
- Warnke, Philine et al. (2019): *100 Radical Innovation Breakthroughs for the future*. The Radical Innovation Breakthrough Inquirer. European Commission, DG for Research and Innovation, Luxembourg: Publications Office of the European Union (<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-549136.html>).
- Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)/Kantar TNS (2018): *Monitoring-Report Wirtschaft Digital Baden-Württemberg*, Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (https://www.wirtschaft-digital-bw.de/fileadmin/media/Dokumente/Studien/Monitoring_BaWue_2017_Langfassung.pdf).
- Zukunftsinstitut (2018): *Megatrend-Dokumentation*. Frankfurt: Zukunftsinstitut GmbH (<https://www.zukunftsinstitut.de/index.php?id=1532>).