

Innovationsland.Bayern

Bayerische Innovationsstrategie
2021-2027

1	Zusammenfassung	4
2	Einführung	6
	Leitgedanken der Strategie Innovationsland.Bayern	7
	Innovationsland.Bayern – Der Entstehungsprozess	8
	Eine regionale Forschungs- und Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung – Das europäische Modell	8
3	Leistungsfähigkeit des Freistaates – Bewertung des Status Quo	10
	Spezialisierungsfelder und Instrumente der Bayerischen Innovationspolitik bis 2020	10
	Evaluierung der bisherigen Strategie	11
	Vertiefte Kontext- und Wirkungsanalyse – Fazit der Bestandsaufnahme	30
4	Fortschreibung der Strategie – Innovationsland.Bayern	33
	Transformationsagenda	33
	Strategische Ziele	35
	Handlungsfelder	37
	Innovationsland.Bayern – fünf Spezialisierungsfelder	44
	Cross-Innovations-Potenziale	51
	Governance und Monitoring der Strategie	54
	Internationalisierung	57
	Kohärenz	58
	Anlage	60

1 ZUSAMMENFASSUNG

Der Freistaat Bayern ist ein führender Innovationsstandort in Europa und der Welt. Die fortgeschriebene Innovationsstrategie Innovationsland.Bayern trägt zur Stärkung und zum Ausbau dieser Spitzenposition bei.

Mit einer umfassenden Analyse der Leistungsfähigkeit des Freistaates und der Aufbereitung der Stärken und Schwächen anhand eines breit angelegten Indikatorensystems wurde das Fundament für eine zielsichere Weiterentwicklung der bisherigen Strategie gelegt.

Hierauf aufbauend werden – neben dem Querschnittsziel Nachhaltigkeit – die folgenden vier strategischen Ziele definiert:

- Anteil der gesamten FuE-Ausgaben am BIP in Bayern auf bis zu 4 % im Jahr 2030 steigern.
- Kooperation und Erkenntnistransfer von Wirtschaft und Wissenschaft stärken und auf Innovationen in den bayerischen Spezialisierungsfeldern ausrichten.
- Durch wettbewerbliche Finanzierung exzellenter Forschung und Entwicklung Chancen im Bereich der Innovationen nutzen.
- Bayerisches Gründungsökosystem noch attraktiver machen und innovative Köpfe am Standort halten.

Zur Erreichung dieser Ziele werden die vier Handlungsfelder definiert:

- Forschungsinfrastruktur,
- Innovationsförderung,
- Erkenntnistransfer und
- Gründungsförderung.

Die darin enthaltenen Fördermaßnahmen werden von übergreifenden Maßnahmen¹ zur Verbesserung der Rahmenbedingungen flankiert.

¹ Hinweis: Die Umsetzung sämtlicher in dieser Strategie enthaltener Maßnahmen erfolgt unter dem Vorbehalt der Bereitstellung der jeweiligen Stellen und Mittel durch den Bayerischen Landtag im Rahmen der künftigen Haushaltsaufstellungen.

Der Freistaat Bayern festigt damit seine herausragende Rolle in seinen fünf Spezialisierungsfeldern:

- + Mobilität
- + Life Sciences
- + Energie
- + Materialien & Werkstoffe
- + Digitalisierung

Besonders werden auch die Schnittstellen der jeweiligen Spezialisierungsfelder gemeinsam adressiert und es wird ein Umfeld zur gezielten Hebung von Cross-Innovations-Potenzialen geschaffen.

Der Erfolg der Strategie wird durch ein geeignetes Monitoring überwacht. Durch dieses Monitoring, begleitet von einem unternehmerischen Entdeckungsprozess und weiterentwickelten Governance-Strukturen ist die Bayerische Staatsregierung auch weiterhin jederzeit zur zielgerichteten strategischen innovationspolitischen Steuerung in der Lage und kann schnell auf interne und externe Entwicklungen reagieren.

2 EINFÜHRUNG

Der Freistaat Bayern hat bereits früh erkannt, dass ein aktives Engagement in der Innovationspolitik einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung von Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft darstellt. Die aktuellen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Herausforderungen wie die fortschreitende Globalisierung, der demographische Wandel, Fragen nach langfristiger Gesundheit und Mobilität, der Digitalisierung sowie Klimawandel und Ressourcenknappheit lassen sich nur adressieren, wenn neue Ideen für Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren auch tatsächlich in eine erfolgreiche Anwendung am Markt überführt werden. Nur durch eine intelligente, nachhaltige und integrative Wirtschaft kann langfristig ein hoher Beschäftigungsgrad, Produktivität und sozialer Zusammenhalt gefördert werden.

Daher hat der Freistaat im Jahr 2011 eine erste Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie veröffentlicht, die im Rahmen des Strategieprozesses seit 2019 auf den Prüfstand gestellt wurde. Ziel der Überarbeitung war es, die Ausrichtung, Ziele und Maßnahmen der Strategie auf ihre Relevanz und Wirkung hin zu überprüfen und an aktuellen Bedürfnissen orientiert weiterzuentwickeln. Mit der Strategie unter dem Titel Innovationsland.Bayern kann die Innovationspolitik Bayerns auch künftig einen Beitrag zum langfristigen strukturellen ökonomischen Wandel und zur Verstärkung der Attraktivität für internationale Wissenschaftler, Unternehmen und Investoren leisten.

Parallel hat der Freistaat bereits mit der High-Tech Agenda (HTA) und der High-Tech Agenda Plus (HTA Plus) zusätzliche Impulse zur Transformation gesetzt. Mit der HTA wurden bereits 2 Mrd. Euro zusätzlich zur Sicherung und Stärkung von Bayerns Stellung als Innovations- und Technologieführer bereitgestellt. Seit Beginn des Jahres 2020 stellt die Corona-Pandemie die Welt vor große Herausforderungen. Mit der HTA Plus im Umfang von rund 900 Mio. Euro zusätzlich in den Jahren 2021 und 2022 hat die Bayerische Staatsregierung bereits im September 2020 Schritte zur Überwindung der Herausforderungen eingeleitet. Diese und weitere Maßnahmen, die zur Überwindung dieser Pandemie getroffen wurden (und werden), werden auch innovationspolitische und technologiepolitische Auswirkungen mit sich bringen. Die im Folgenden beschriebene Innovationsstrategie wird daher an den betreffenden Stellen jeweils die Einflüsse der pandemiebedingten Veränderungen, soweit sie zum derzeitigen Zeitpunkt absehbar sind, aufzeigen.

Leitgedanken der Strategie Innovationsland.Bayern

Die Innovationspolitik des Freistaates ist darauf fokussiert, die Entstehung und Diffusion von Innovationen zu unterstützen, die ganzheitliche Lösungsansätze für wirtschaftliche, wissenschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen bieten. Damit geht die Innovationspolitik Bayerns über eine bloße Förderung von einzelnen Technologien hinaus und unterstützt systemisch die Transformation von Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Dazu ist es notwendig, die Gesamtheit aller Akteure, aber auch von Technologien, Regulationen, Infrastrukturen, Wertschöpfungsketten und der bestehenden Politikmaßnahmen mit einzubeziehen.

Für eine hohe Akzeptanz und Wirkung der Strategie basieren politische Entscheidungen innerhalb der Innovationspolitik auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und Fakten. Sie werden durch folgende Prinzipien geleitet:

- Gesellschaftliche Bedürfnisse adressieren und Partizipation sicherstellen – Missionen und Lösungswege gemeinsam definieren
- Verbindung von Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit – Klima- und Umweltauswirkungen berücksichtigen, Ressourcen- und Energieeffizienz
- Innovation breiter als reine Technologieentwicklung verstehen und auch nicht-technische Innovationen unterstützen
- Innovationsprozesse gezielt fördern, von der Ausarbeitung der Idee über den FuE-Part bis hin zum Transfer in die Anwendung
- Kooperation und offene wie interdisziplinäre Kommunikation durch Verbünde, Netzwerke mit offenem Informationsaustausch, wie z. B. Cluster, Transfer und Diffusion ermöglichen
- Vorbildwirkung des Staates – Innovationen durch öffentliche Beschaffung, Koordination in und über Ressorts und unter Einbeziehung der Zivilgesellschaft fördern
- Staatliche Instrumente durch Evaluation anpassen und umsetzen.

Darüber hinaus ist eine enge Verzahnung der staatlichen Ziele, Paradigmen und Prinzipien in Bayern mit der deutschen Innovationspolitik sowie mit der europäischen Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik, z. B. mit dem Forschungsrahmenprogramm „Horizon Europe“, angestrebt.

Innovationsland.Bayern – Der Entstehungsprozess

In dem Überarbeitungsprozess wurden die bisherige strategische Ausrichtung der Innovationspolitik, Instrumente und Maßnahmen sowie die fünf Spezialisierungsfelder für Bayern (Mobilität, Life Sciences, Energie, Materialien & Werkstoffe und Digitalisierung) auf den Prüfstand gestellt.

Die Weiterentwicklung der Innovationsstrategie erfolgte als breit angelegter Beteiligungsprozess mit Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Um diesen konzeptionell vorzubereiten, wurde vorab eine umfassende analytische Bestandsaufnahme aktueller Entwicklungen im Freistaat durchgeführt, die durch umfangreiche Literatur- und Trendanalysen zu den die wichtigsten soziokulturellen, technologischen, ökonomischen und politischen Faktoren ergänzt wurde. Diese Bestandsaufnahme wurde im Rahmen des „Entrepreneurial Discovery Process“ z.B. durch interviewgestützte Kurzevaluation (26 leitfadengestützte Interviews) aktueller innovationspolitischer Programme und Maßnahmen erweitert. Weitere lokale oder fachliche Expertise wurde durch fünf Spezialisierungsfeld-Workshops und drei Regional-Workshops aufgenommen, flankiert durch eine Online-Bürgerbeteiligung.

Zur Ableitung der thematischen und instrumentellen Schwerpunkte der künftigen Innovationsstrategie wurde eine Triangulation aller vorliegenden empirischen Bausteine vorgenommen. Auf Basis der Analyse der Förderausgaben, der Befragungsprozesse und des Benchmarkings mit anderen Regionen in Europa konnte die aktuelle Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit Bayerns in den definierten fünf Spezialisierungsfeldern untersucht werden.

Eine regionale Forschungs- und Innovationsstrategie für intelligente Spezialisierung – Das europäische Modell

Von der europäischen Ebene werden die Regionen im Rahmen der EU-Strukturfonds angehalten, eigene regionale Forschungs- und Innovationsstrategien für intelligente Spezialisierung (RIS3) zu erstellen. Darunter werden integrierte, standortspezifische Agenden für den wirtschaftlichen Wandel verstanden. Sie verfolgen dabei das Ziel, Unterstützungs- und Investitionsmaßnahmen auf wichtige nationale bzw. regionale Prioritäten zu richten, um spezifische Stärken und Wettbewerbsvorteile jeder Region weiterzuentwickeln. Ferner sorgen sie dafür, dass Fördermittel des Landes, Bundes und der Europäischen Kommission noch wirksamer eingesetzt werden und Synergieeffekte zwischen relevanten Politikfeldern auf der europäischen, nationalen und regionalen Ebene sowie öffentlicher und privater Investitionen genutzt werden. Durch regelmäßige und systematische Auswertung werden diese Strategien kontinuierlich mit den Bedarfen abgeglichen.

Bereits die im Jahr 2011 veröffentlichte bayerische Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie verfolgte diese Ziele der Europäischen Kommission als RIS3-Strategie.

Die neue Strategie Innovationsland.Bayern geht über den bisherigen Ansatz zur Identifizierung von Spezialisierungsfeldern und den „unternehmerischen Entdeckungsprozess“ noch hinaus. Sie hinterfragt und optimiert kontinuierlich bestehende Schwerpunktsetzungen durch ein evidenzbasiertes Monitoring, das noch stärker in die Governance-Strukturen der strategischen Innovationspolitik integriert wird. So wird es möglich, die Innovationsstrategie Bayerns an die Entwicklungen von Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft – sowie Herausforderungen wie die Corona-Pandemie – anzupassen und langfristig weiterhin eine zielführende Mittelverwendung zur Transformation der Wirtschaft sicherzustellen.

3 LEISTUNGSFÄHIGKEIT DES FREISTAATES – BEWERTUNG DES STATUS QUO

Spezialisierungsfelder und Instrumente der Bayerischen Innovationspolitik bis 2020

In der Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie aus dem Jahr 2011, erstmals aktualisiert in 2013, wurde der Transfer von Wissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft als primäres Ziel formuliert. Darüber hinaus zielen verschiedene, teils thematisch ausgerichtete Programme der Technologie- und Innovationsförderung darauf ab, durch Innovationen die internationale Wettbewerbsfähigkeit der bayerischen Wirtschaft zu stärken, Wachstumspotenziale zu nutzen sowie qualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen bzw. zu sichern. Um flexibel auf technologische und gesellschaftliche Entwicklungen reagieren und die Förderung auf regionale Spezifika anpassen zu können, verfolgt Bayern bewusst eine technologieoffene Förderung. Gleichwohl wurden im Rahmen des Strategieprozesses 2011 Spezialisierungsfelder identifiziert, in denen der Freistaat aufgrund von ausgeprägter und lokaler Expertise in Wirtschaft und Wissenschaft besondere Stärken und Potenziale aufweist. In diesen Spezialisierungsfeldern wurden mittels größerer Investitionsoffensiven immer wieder Akzente gesetzt sowie Clusteraktivitäten begründet, die sich in der Folge aus eigener Kraft dynamisch entwickeln konnten. Das 2011 verfasste „Gesamtkonzept für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik“ bildete dabei die wesentliche Grundlage und spiegelte die Überzeugung der bayerischen Innovationspolitik wider. Diese wurden im Begleitdokument 2013 wörtlich aufgegriffen, im Jahr 2015 aber auf Grundlage paralleler Evaluations- und Beteiligungsaktivitäten an die sozioökonomische Entwicklung im Freistaat sowie neuer politischer Prioritäten erneut angepasst. In der bayerischen Innovationspolitik werden aktuell Schwerpunkte in folgenden fünf Spezialisierungsfeldern gesetzt:

- + Digitalisierung
- + Energie
- + Mobilität
- + Life Sciences
- + Materialien und Werkstoffe

Die genannten Spezialisierungsfelder wurden und werden jeweils durch die folgenden Instrumente gezielt unterstützt:

- Forschungsinfrastruktur
- Technologieförderung durch Förderprogramme
- Wissens- und Technologietransfer durch Cluster, Netzwerke
- Gründungsförderung

Evaluierung der bisherigen Strategie

Zur Evaluierung der bisherigen Forschungs- Technologie- und Innovationstrategie Bayerns werden im Folgenden relevante Kennzahlen für den Freistaat Bayern aufgeführt und mit Bund und Bundesländern sowie internationalen Regionen und Nationen verglichen.

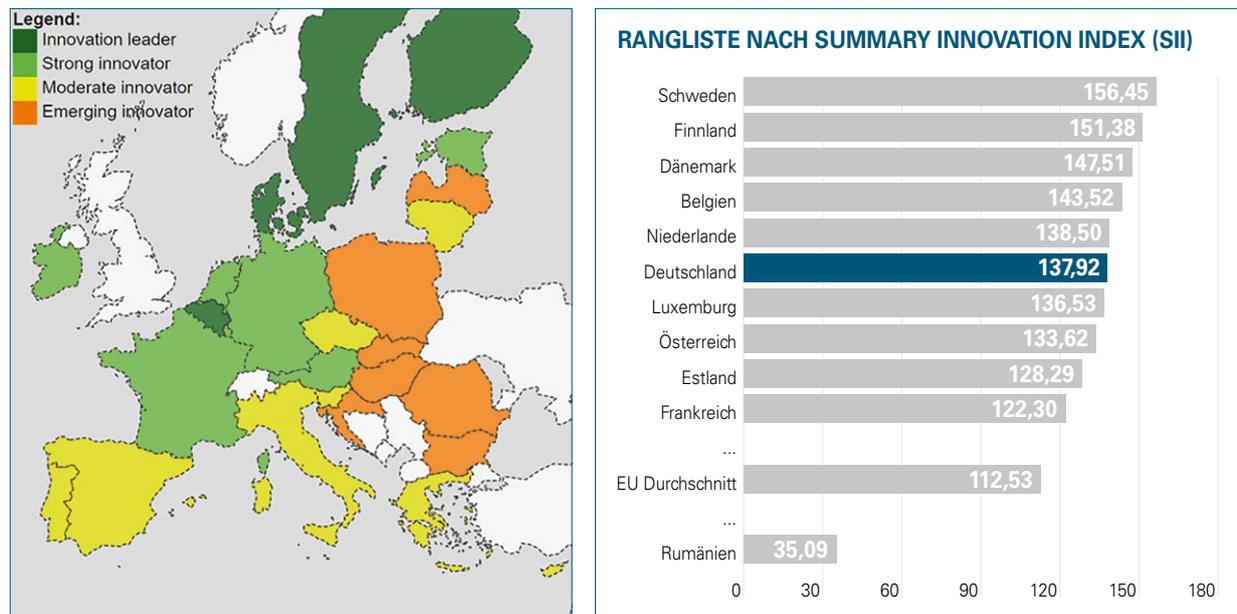
European and Regional Innovation Scoreboard

Einen übergeordneten europäischen Vergleich der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit des bayerischen Forschungs- und Innovationssystems bietet auf Ebene der Nationalstaaten das European Innovation Scoreboard und auf Ebene der Regionen das Regional Innovation Scoreboard (RIS). Bei letzterem erfolgt die Auswertung auf europäischer NUTS2-Ebene und damit auf Ebene der bayerischen Regierungsbezirke. Im European Innovation Scoreboard zeigt sich Deutschland in einer vorderen Position und belegt den sechsten Rang unter den 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Deutschland wird damit der Gruppe der „Strong Innovators“ zugerechnet (vgl. Abbildung 3|1).

Grundlage für die Einteilung der Gruppen im European and Regional Innovation Scoreboard ist der Summary Innovation Index (SII). Der SII ist eine zusammenfassende Kenngröße, die aus 27 Einzelindikatoren gebildet wird.

Abbildung 3|1: European Innovation Scoreboard Übersichtskarte

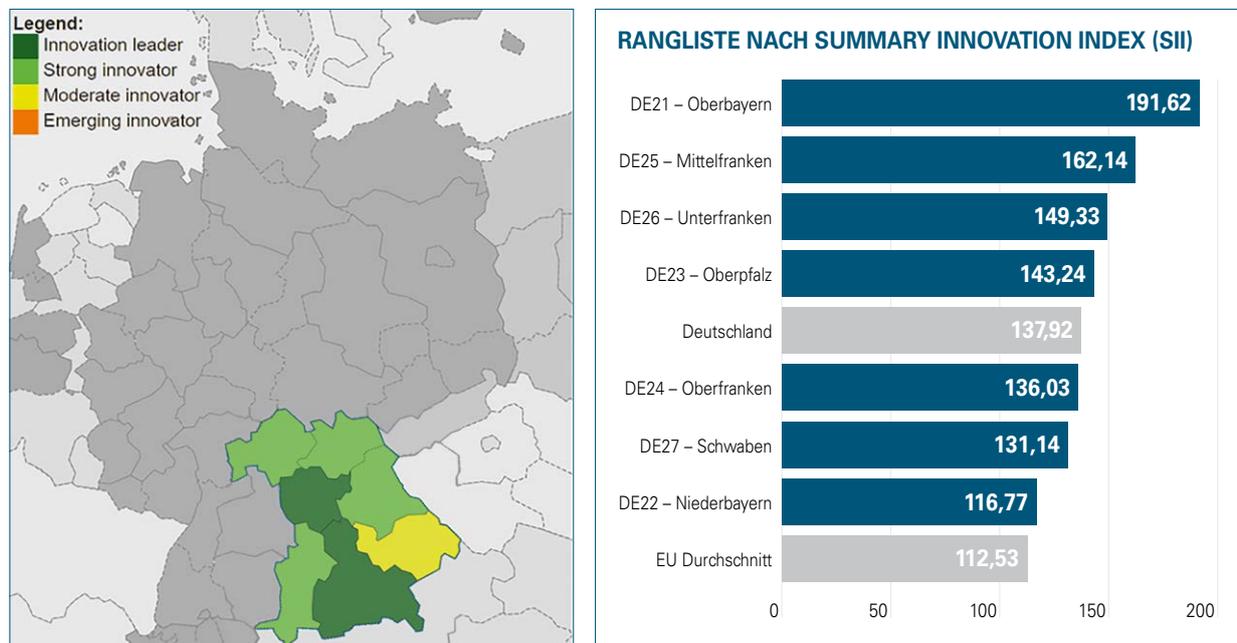
Die Karte zeigt und klassifiziert die Staaten der Europäischen Union nach ihrer Innovationsleistung



Quelle: Eigene Auswertung basierend auf Daten des European and Regional Innovation Scoreboard Tools, Datenstand 21. Juni 2021

Abbildung 3|2: RIS-Ergebnisse der bayerischen Regierungsbezirke

Hinweis: Die Ergebnisse für Deutschland und EU dienen lediglich der Orientierung, Erfassungsmethode zur Ebene der Regionen leicht abweichend.



Quelle: Eigene Auswertung basierend auf Daten des European and Regional Innovation Scoreboard Tools, Datenstand 21. Juni 2021

Bei der Betrachtung auf Ebene der Bayerischen Regierungsbezirke (Abbildung 3|2) zeigen sich die ausgeprägten Stärken des Bayerischen Innovationssystems. Im Jahr 2021 zählen zwei Regionen (Oberbayern und Mittelfranken) zu den Top Innovationsstandorten in Europa und werden der Gruppe der „Innovation Leaders“ zugeordnet. Oberbayern liegt unter den ersten drei Regionen und ist somit der höchstplatzierte deutsche Innovationsstandort. Die Regionen Unterfranken, Oberfranken, Oberpfalz und Schwaben werden für das Jahr 2021 als „Strong Innovators“ eingestuft.

Bei genauer Betrachtung einzelner Parameter zeigt sich, dass die Anzahl an Patentanmeldungen im Freistaat über dem europäischen Durchschnitt liegt. Dies weist darauf hin, dass die Anwendung innovativer Lösungen im Vergleich zum europäischen Durchschnitt gut gelingt. Darüber hinaus kann Bayern überdurchschnittlich viele Beschäftigte in den Bereichen Hightech und wissensintensive Dienstleistungen aufweisen. Bezüglich der Fachkräfte zeigt sich allerdings ein gemischteres Bild. Generell ist auch der demographische Wandel in Bayern angekommen, und es besteht bei der Einführung neuer Technologien ein Bedarf an zusätzlichen Fachkräften und neuen Kompetenzen, speziell auch im Bereich Digitalisierung. Für die hohe Qualität von Forschung und einen erfolgreichen Transfer in die Wirtschaft ist eine gute Aus- und Weiterbildung (z. B. abgeschlossene Berufsausbildung, Hochschulabschluss, lebenslanges Lernen) essentiell. Insbesondere in den Hauptfachrichtungen Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe sowie Informatik- und IKT-Berufe besteht eine Arbeitskräftelücke sowohl bei Absolventen mit beruflichem als auch mit Hochschulabschluss. Dies wird gerade von kleinen und mittelständischen Unternehmen in vielen Regionen als Herausforderung wahrgenommen.

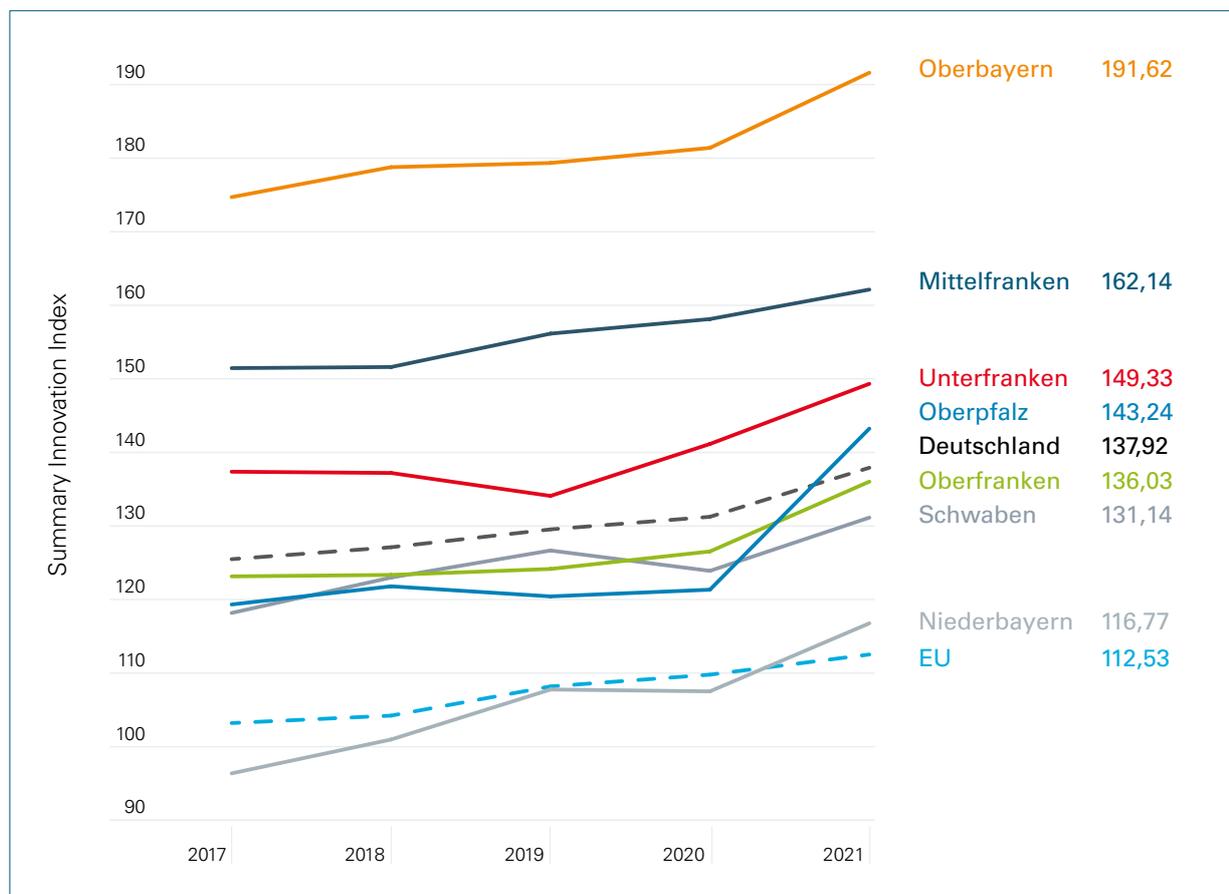
Durch Vernetzungsmaßnahmen unterstützt der Freistaat darüber hinaus auch die Kooperation von KMU für Innovationsaktivitäten mit anderen Firmen oder Institutionen, damit Innovationsaktivitäten nicht nur innerhalb einzelner Unternehmen zu einzelnen Produkten oder Dienstleistungen führen, sondern auch gesamtgesellschaftliche Herausforderungen in größeren ganzheitlicheren Verbänden adressiert werden können. Stärken zeigten sich im Vergleich zum EU-Durchschnitt im Bereich der Umsetzung von Innovationen durch KMU in Bayern.

Hinsichtlich des Digitalisierungsgrades kann festgehalten werden, dass Bayern einer der führenden Digital-Standorte in Deutschland ist. Stärken liegen hier insbesondere im Bereich des Anteils der digitalen Impulsgeber und der Patente. Durch den gezielten Ausbau der Glasfaser-Infrastruktur wird eine gute Breitbandversorgung von Firmen und von Haushalten künftig überall gegeben sein und die bislang bestehenden regionalen Unterschiede zwischen den Städten in Ballungsräumen München, Nürnberg, Fürth oder Erlangen und den umliegenden Regionen nivellieren. Ebenso liegt in der rasant fortschreitenden Digitalisierung ländlicher Räume ein hohes Zukunftspotenzial.

In den vergangenen Jahren wiesen die bayerischen Regionen gegenüber dem europäischen und deutschen Durchschnitt überproportionale Zuwächse bezüglich der Innovationskraft auf (vgl. Abbildung 3|3).

Abbildung 3|3: Entwicklung der Bayerischen Regionen im Regional Innovation Scoreboard

Ergebnisse nach Summary Innovation Index (SII) (2017 bis 2021)



Hinweis: Die Ergebnisse für Deutschland und EU dienen lediglich der Orientierung, Erfassungsmethode zur Ebene der Regionen leicht abweichend.

Quelle: Eigene Auswertung basierend auf Daten des European and Regional Innovation Scoreboard Tools, Datenstand 21. Juni 2021

Das bayerische Innovationssystem kann sich im Hinblick auf Größe, Leistungsfähigkeit und funktionale Vollständigkeit mit den Innovationssystemen europäischer Staaten mittlerer Größe vergleichen lassen. Vor diesem Hintergrund wird – neben den Vergleichen mit europäischen Regionen – im Folgenden auch ein globaler Vergleich und ein Vergleich auf Ebene von Nationen an geeigneten Stellen vorgenommen.

FuE-Ausgaben

Insgesamt beliefen sich die bayerischen FuE-Ausgaben im Jahr 2019 auf 21,7 Mrd. Euro. Das entspricht 19,7 % der FuE-Ausgaben Deutschlands. In absoluten Zahlen haben sich die FuE-Ausgaben von knapp 13,6 Mrd Euro im Jahr 2010 in Bayern kontinuierlich erhöht. Gleichzeitig hat sich das BIP sowohl in Bayern als auch in ganz Deutschland stark erhöht.

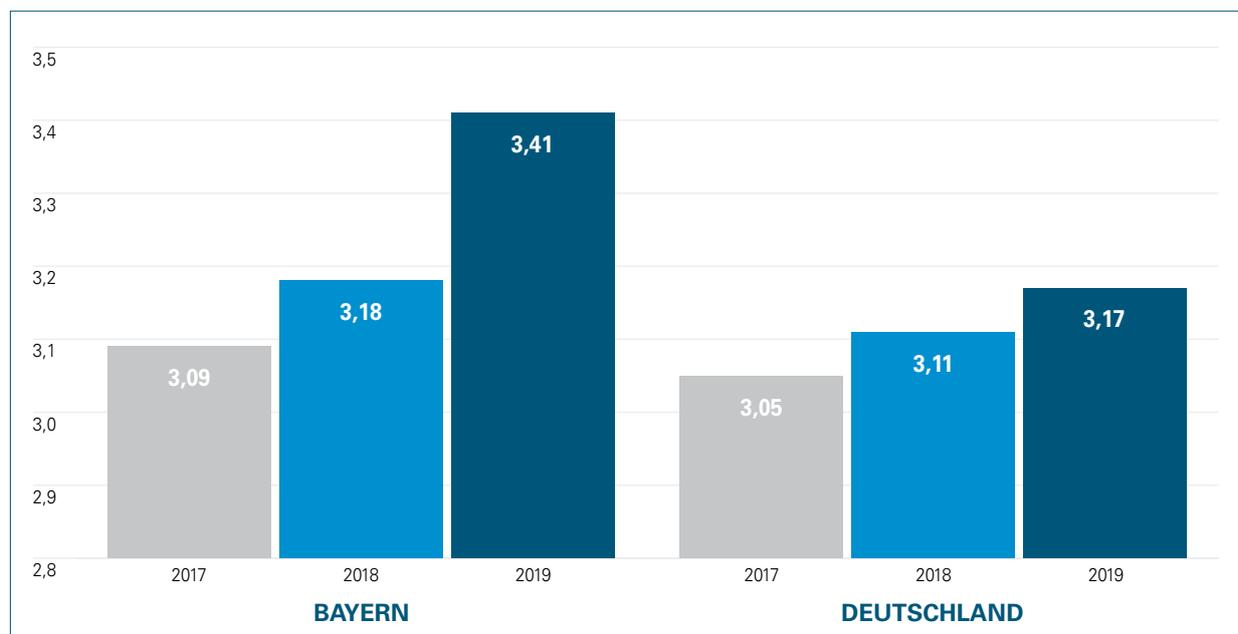
Die Europa-2020-Strategie setzte das Ziel, dass sich die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung auf mindestens 3 % des BIP belaufen. Bereits seit 2010 befindet sich in Bayern der Anteil der FuE-Ausgaben am BIP bei über 3 % (vgl. Abbildung 3|4). Im Jahr 2019 liegt

Bayern mit FuE-Ausgaben von 3,41 % des BIP über dem bundesweiten Durchschnitt, welcher sich auf 3,17 % des BIP belief. Über die Jahre ist ein Aufholprozess auf Bundesebene zu beobachten. Im Vergleich zu den übrigen Bundesländern zeigt sich, dass Bayern im Jahr 2019 mit 3,09 % des BIP die zweithöchsten FuE-Ausgaben aufwies. Noch vor Bayern lag lediglich Baden-Württemberg, dort wurden im Jahr 2019 5,79 % des BIP in FuE investiert. Insgesamt zeigt sich, dass Bayern den Anteil der FuE-Ausgaben am BIP kontinuierlich über der Zielmarke von 3 % halten konnte. Es ist jedoch anzumerken, dass globale Krisen wie die Corona-Pandemie sowohl Auswirkungen auf das BIP, als auch Auswirkungen auf die Investitionen in Forschung und Entwicklung haben werden. Zum Zeitpunkt der Strategieerstellung können die jeweiligen Auswirkungen in ihrer Höhe und dem zeitlichen Verlauf nicht zuverlässig vorausgesagt werden, bei der hier vorgestellten Maßeinheit sind jedoch Brüche im künftigen Verlauf zu erwarten. Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sind ein zentraler Treiber für Innovationen und spielen damit eine wichtige Rolle bei zukünftigen Investitionen.

Auch auf Ebene der bayerischen Regierungsbezirke ergeben sich Unterschiede bei den FuE-Ausgaben. Insbesondere die Regierungsbezirke Oberbayern (4,1 %) und Mittelfranken (3,6 %) gaben 2017 einen überproportional hohen Anteil des BIP für Forschung und Entwicklung aus. Im Jahr 2013 waren die Anteile noch geringfügig höher. In den restlichen Regierungsbezirken sind die Anteile der FuE-Ausgaben am BIP von 2013 auf 2017 gestiegen. Diese Entwicklungen deuten darauf hin, dass auch die Unterschiede zwischen den Regionen Bayerns abnehmen.

Abbildung 3|4: Entwicklung der FuE-Ausgaben

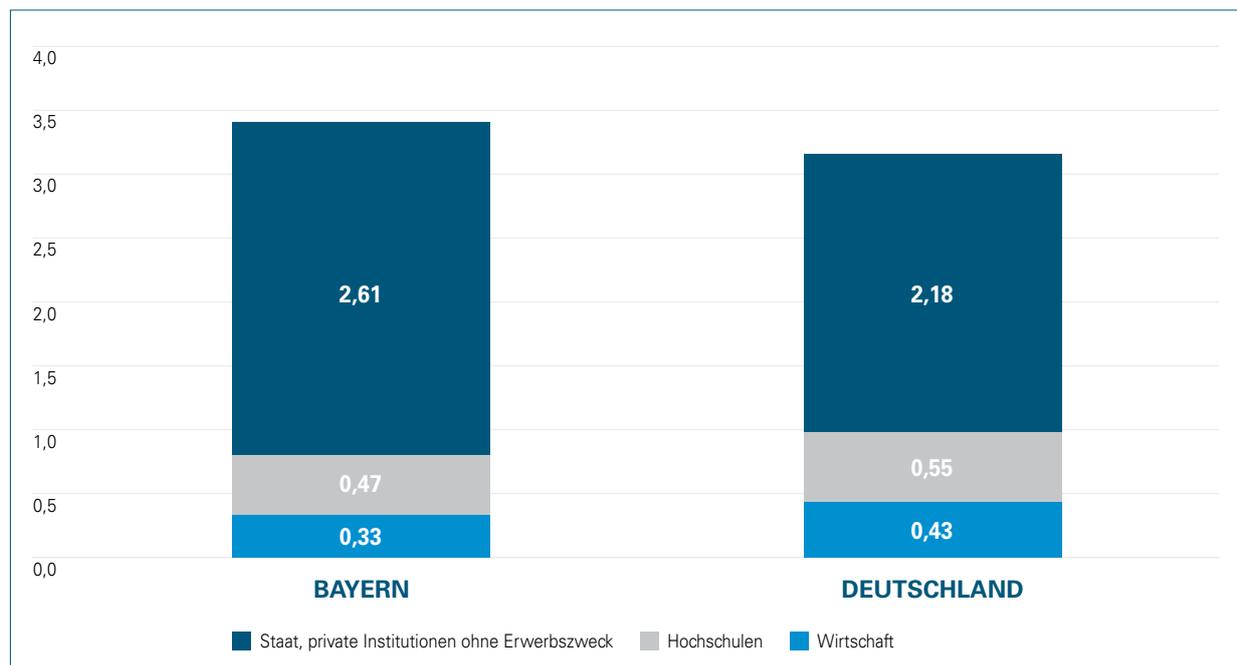
Anteil der FuE-Ausgaben am BIP in % (2017 bis 2019)



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Destatis, 2021

Der größte Teil der FuE-Ausgaben entfällt in Bayern auf den Unternehmenssektor. Im Jahr 2019 kamen 76,5 % der gesamten FuE-Ausgaben aus der Wirtschaft. Im Vergleich zum bundesweiten Anteil von 68,8 % ist dieser Wert damit überdurchschnittlich hoch. Die große Bedeutung des Unternehmenssektors ist auf den hohen Anteil an forschungsintensiven Branchen in Bayern zurückzuführen. Dazu zählten 2017 bspw. die Automobilindustrie, der Maschinenbau oder die Elektronikbranche. Auf den Fahrzeugbau und Fahrzeugteile entfällt sowohl in Deutschland (rd. 40 %) als auch in Bayern (rd. 39 %) der größte Anteil. Überproportional hohe Anteile in Bayern sind gegenüber Deutschland insgesamt insbesondere im Maschinenbau mit 13,9 % (DE: 10,3 %) und der Elektroindustrie 20,5 % (DE: 15,2 %) zu finden. Überdurchschnittliche jährliche Wachstumsraten von 14 % im Zeitraum 2011-2017 erzielte die bayerische Metallindustrie (DE: 3 %) sowie die Elektroindustrie (6 %, DE: 4 %). Beim Maschinenbau und der Fahrzeugindustrie blieben die bayerischen Wachstumsraten der FuE-Aufwendungen hingegen hinter dem deutschen Durchschnitt zurück. Ein Großteil der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung wird durch große Unternehmen, insbesondere aus den Ballungsräumen München und Nürnberg aufgewendet. Die hohen Anteile der FuE-Ausgaben in Oberbayern und Mittelfranken verdeutlichen die Konzentration der FuE-Aufwendungen auf Standorte mit großen Unternehmen.

Abbildung 3|5: FuE-Ausgaben in Bayern und Deutschland in % des BIP aufgeschlüsselt nach Bereichen
im Jahr 2019



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Destatis, 2021

Im Vergleich zum deutschlandweiten Durchschnitt entfallen anteilig weniger FuE-Ausgaben auf den Hochschulsektor sowie Staatssektor (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen). Auf den Hochschulsektor entfielen im Jahr 2019 13,8 % und auf den Staatssektor 9,7 % der FuE-Ausgaben. Bundesweit machte der Hochschulsektor im Jahr 2019 17,4 % und der Staatssektor 13,6 % der FuE-Ausgaben aus.

Die FuE-Aufwendungen unterscheiden sich zwischen den Beschäftigtengrößenklassen¹. Die Verteilung der FuE-Aufwendungen zeigt, dass Großunternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten für den Großteil der FuE-Ausgaben verantwortlich sind. 82 % aller FuE-Aufwendungen können auf diese Unternehmensgruppe zurückgeführt werden. KMU – mit bis zu 250 Mitarbeitern – sind für 7 % der FuE-Aufwendungen verantwortlich. Im deutschlandweiten Durchschnitt ist die Situation vergleichbar, wobei KMU mit knapp 8 % einen etwas höheren Anteil an den gesamten FuE-Aufwendungen besitzen. Sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene besteht in der Stärkung der Innovationsfähigkeit und -kraft von KMU, welche einen Großteil der Unternehmen darstellen, somit eine wichtige Herausforderung.

FuE-Personal

Ein hoher Anteil des privaten Sektors an den FuE-Ausgaben in Bayern zeigt sich entsprechend auch bei der Betrachtung des Humankapitals im FuE-Bereich. Im Jahr 2019 wurde in Bayern die Mehrheit des FuE-Personals – insgesamt rund drei Viertel des gesamten FuE-Personals von über 130.000 Personen – im Unternehmenssektor beschäftigt. Der Anteil des FuE-Personals im Unternehmenssektor von 2013 auf 2017 gestiegen. Sowohl im Hochschul- als auch Staatssektor ging der Anteil unterdessen leicht zurück, während gleichzeitig die absolute Anzahl des FuE-Personals gestiegen ist. Der Gesamtanstieg ging somit auf das starke Wachstum im Unternehmenssektor zurück, welcher allein von 2013 auf 2017 um etwa 14.400 Personen anstieg. Die Mehrheit des gesamten FuE-Personals ist dabei in Oberbayern tätig, dort war im Jahr 2017 mit rund 58 % mehr als die Hälfte des gesamten bayerischen FuE-Personals angestellt.

Im internationalen Vergleich liegt Bayern beim FuE-Personal in der Vergleichsgruppe mit 973 Vollzeitäquivalenten (VZÄ) je 100.000 Einwohner in den Top-3 hinter der Schweiz (989) und Dänemark (1100). Von diesen VZÄ sind gut 700 privatwirtschaftliches FuE-Personal.

Der Anteil der Beschäftigten im Hightech-Sektor, genauer im verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie, liegt mit rund 13 % in Bayern mehr als doppelt so hoch wie in den meisten europäischen Staaten und mehr als drei Prozentpunkte über dem von Deutschland insgesamt (9,82 %). Dies unterstreicht die hervorgehobene Bedeutung von spezialisierten Technologien im Industriesektor und damit einhergehende innovationsrelevante Beschäftigungsstrukturen in Bayern. Der Anteil der Beschäftigten mit wissenschaftlich-technischer Qualifikation (HRST) als auch der Beschäftigten in wissensintensiven Dienstleistungen liegt in Bayern allerdings unter dem Durchschnitt anderer Länder und Regionen in Europa. Dies liegt daran, dass diese Anteile europaweit in urbanen Regionen strukturell höher sind als in Flächenländern. Daher kann die Platzierung des Freistaates im Mittelfeld bzw. unteren Drittel für ein stark industriell geprägtes Flächenland nicht als problematisch angesehen werden.

¹ Datenbasis 2017

FuE-Landschaft in Bayern

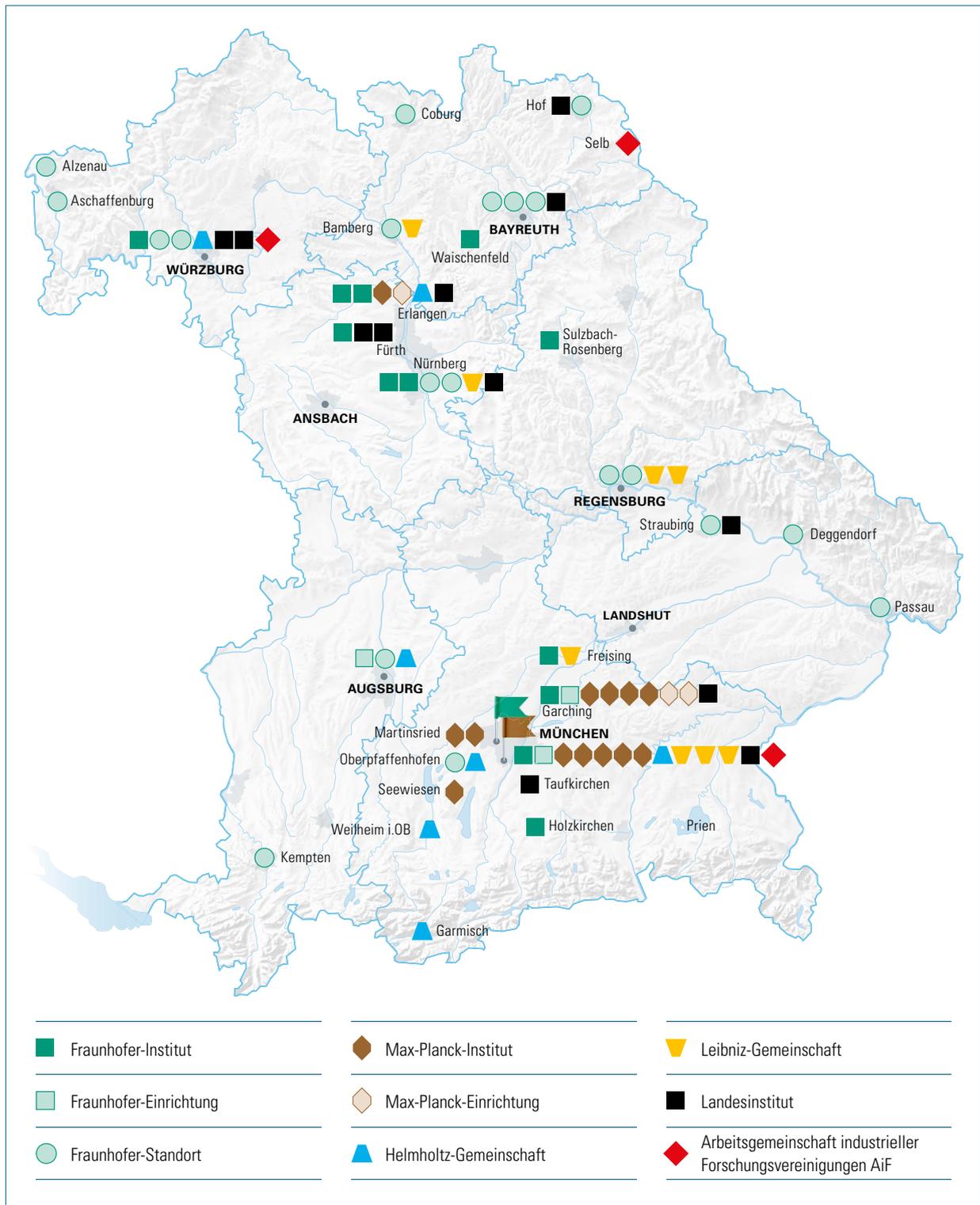
Kennzeichnend für die Wissenschafts- und Forschungslandschaft im Freistaat Bayern ist die besondere Vielfalt:

- 10 staatliche und mehrere nichtstaatliche Universitäten bzw. wissenschaftliche Hochschulen sowie 6 Universitätsklinika,
- 17 staatliche und mehrere nichtstaatliche Hochschulen für angewandte Wissenschaften bzw. Technische Hochschulen,
- 6 staatliche und 2 nichtstaatliche Kunsthochschulen,
- 13 Institute sowie 3 Einrichtungen und eine Forschungsgruppe der Max-Planck-Gesellschaft (MPG),
- 2 Zentren und 3 Institute der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF),
- 8 Institute der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (Leibniz-Gemeinschaft),
- 10 Institute bzw. Institutsteile und 20 Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft (Fraunhofer),
- zahlreiche landesseitig finanzierte Forschungseinrichtungen, etwa die traditionsreiche Bayerische Akademie der Wissenschaften sowie die Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns.

Abbildung 3|6 zeigt die Forschungs- und Entwicklungslandschaft im Forschungs- und Entwicklungslandschaft im Zuständigkeitsbereich des StMWi und die Standorte der Leibniz-Gemeinschaft im Zuständigkeitsbereich des StMWK. Die außeruniversitären FuE-Einrichtungen umfassen hauptsächlich Institute der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft und der Leibniz-Gemeinschaft sowie die Bayerische Akademie der Wissenschaften. Neben den Großräumen München und Nürnberg finden sich FuE-Einrichtungen in allen bayerischen Landesteilen. Für Innovationsaktivitäten steht im Freistaat Bayern folglich eine Vielzahl exzellenter universitärer und außeruniversitärer FuE-Institute zur Verfügung.

Letztere bilden einen Kristallisationspunkt für die Zusammenarbeit mit Unternehmen. Vor dem Hintergrund zunehmend kürzerer Innovationszyklen stehen vor allem KMU aufgrund ihrer personellen und finanziellen Ressourcen häufig vor großen Herausforderungen, so dass KMU in Zukunft noch stärker auf die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen angewiesen sein werden.

Abbildung 3|6: Außeruniversitäre Forschung in Bayern



Hinweis: Diese Karte enthält Standorte der außeruniversitären Forschung im Zuständigkeitsbereich des StMWi und die Standorte der Leibniz-Gemeinschaft im Zuständigkeitsbereich des StMWK

Quelle: Eigene Darstellung

Eine weitere Stärkung, aber auch eine räumlich ausgewogene Verteilung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Bayern, sind bedeutend für die volle Erschließung der Innovationspotenziale, auch in regionaler Hinsicht. Diese räumliche Erschließung muss dabei als Ergänzung der Spitzenforschung – welche die Bildung starker Zentren erfordert – verstanden werden. Um dieser Aufgabe in vollem Maße nachzukommen und die Vorreiterrolle, die Bayern bezüglich seiner Schlüsseltechnologien und Zukunftsthemen innehat, weiter zu stärken, gilt es sicherzustellen, dass Forschungseinrichtungen in ganz Bayern, d.h. sowohl in den Großräumen München und Nürnberg als auch in allen Regierungsbezirken angemessen ausgestattet sind und anpassungsfähig gegenüber den Bedarfen der regionalen Wirtschaft bleiben.

Die von Bund und Ländern gemeinsam finanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden in der Regel hälftig, teilweise sogar bis zu 90 Prozent vom Bund finanziert. Somit ist der langfristige Zufluss von Bundesmitteln für die Finanzierung der Einrichtungen gesichert.

Das Fundament des Forschungssystems sind die Hochschulen. Da sie zugleich den wissenschaftlichen Nachwuchs ausbilden, stehen sie für die Einheit von Lehre und Forschung. Für die bayerischen Hochschulen und Universitätsklinika standen 2020 Ausgabemittel in Höhe von rund 5,9 Milliarden Euro zur Verfügung.¹ Bei einer Betrachtung der Drittmittelanteile aus der Wirtschaft in Relation zur Grundfinanzierung der Hochschulen liegt Bayern mit 8,1 % deutlich oberhalb des Bundesdurchschnitts von 6,8 %.

Neben exzellenten Universitäten und Hochschulen prägt den Wissenschaftsstandort Bayern eine breit gefächerte außeruniversitäre Forschungslandschaft². Zu einer gezielten wissenschaftspolitischen Profilbildung und der Herstellung „kritischer Massen“ werden zunehmend an allen Universitätsstandorten einrichtungsübergreifende Wissenschaftscluster etabliert, indem außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Universitäten verzahnt werden. Im Zentrum steht dabei die jeweilige Universität. Gerade auch Exzellenzinitiative und Exzellenzstrategie haben gezeigt, dass es für international anerkannte Spitzenleistungen im Forschungsbereich einer Verschränkung und Kooperation zwischen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen bedarf. Durch die institutionelle Zusammenarbeit (z. B. gemeinsame Spitzenberufungen, Nutzung gemeinsamer Geräteplattformen etc.) werden Synergien gehoben und sichtbarer wissenschaftlicher Impact generiert.

Wissens- und Technologietransfer

Bayern weist eine exzellente Forschungslandschaft mit einer hohen Innovationskraft auf. Diese Innovationskraft wird durch eine hohe Zahl an Patentanmeldungen deutlich. Dabei misst die Patentintensität, wie viele Patentanmeldungen je 100.000 Personen im erwerbsfähigen Alter (Erwerbsfähige) erfolgen. In Bayern liegen die Patentanmeldungen je 100.000 Erwerbsfähige mit 128,5 deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 85.

1 Haushaltsplan 2021. Abgerufen am 08.03.2021 unter: http://welt.stmf.bybn.de/haushalt/staatshaushalt_2021/haushaltsplan/Epl15.pdf.

2 Die wesentlichen Träger der hier angesiedelten außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind die Max-Planck-Gesellschaft (MPG), die Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), die Leibniz-Gemeinschaft (WGL) sowie die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG). Hinzukommen zahlreiche rein landesseitig finanzierte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, u.a. die Bayerische Akademie der Wissenschaften (BAW) mit dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ).

Nur Baden-Württemberg kann mit 136,9 eine noch höhere Patentintensität vorweisen. Bei der Entwicklung von Patenten dominieren bestimmte Teilräume in Bayern. Insbesondere der Großraum München hält eine hohe Anmeldequote von Patenten. Die Gründe für die hohe Patentintensität in Bayern liegen in einer hohen Industriedichte mit einer Vielzahl an Großkonzernen, die in patentorientierten Branchen wie dem Automobilbau oder der Elektrotechnik tätig sind. Neben einem hohen Anteil an Beschäftigten im Spitzentechnologiesektor verdeutlicht die hohe Patentintensität die Vorreiterrolle Bayerns in wichtigen Schlüsseltechnologien und Zukunftsthemen. Wichtige Schlüsseltechnologien umfassen bspw. Informatik und Kommunikation, neue Werkstoffe, Energie, Biotechnologie und Medizintechnik.

Im Hinblick auf die technologische Spezialisierung sind die Schweiz, Dänemark und Schweden besonders publikationsstark, wohingegen in Frankreich, Japan und China bezogen auf die Gesamtbevölkerung weniger publiziert wird. Betrachtet man die erteilten Patente in Bayern nach Spezialisierungsfeldern getrennt, erscheint das bayerische Patentgeschehen vor allem auf die Bereiche Mobilität, Energie sowie Materialien und Werkstoffe spezialisiert. Ähnliche Schwerpunkte finden sich auf Länderebene neben Deutschland auch in Österreich, Korea und Frankreich, während sich vor allem die USA, China, Schweden und die Schweiz bezüglich ihrer Spezialisierungsgebiete stark hiervon unterscheiden.

In Bezug auf absolute Patent- und Publikationszahlen hat Bayern im internationalen Vergleich auch dann eine herausragende Stellung inne, wenn nicht nur ausgewählte, sondern alle Staaten mit verfügbaren Informationen in die Betrachtung einbezogen werden. In den Bereichen Digitalisierung, Energie, Materialien und Werkstoffe sowie Mobilität, aber auch insgesamt, rangiert Bayern unter den zehn patentstärksten Regionen der Welt. Auch im Spezialisierungsfeld Life Sciences belegt der Freistaat weltweit den 14. Rang. Ferner zählt Bayern hinsichtlich des Publikationsaufkommens in allen fünf Spezialisierungsfeldern zu den 20 bis 25 leistungsfähigsten (von 199) Standorten, was den besonderen Stellenwert von Forschung und Innovation in Bayern insgesamt eindrucksvoll unterstreicht.

Auch im Vergleich mit allen europäischen Regionen nimmt Bayern bei der Betrachtung absoluter Zahlen eine vordere Position bei Patenten und Publikationen ein (vgl. Tabelle 3|1). Dieser Vergleich in absoluten Zahlen ist auf regionaler Ebene bedeutsamer als auf nationaler Ebene und unterstreicht eindrucksvoll Bayerns Rolle als eine der wichtigsten europäischen Innovationsregionen, die auch von geografisch sowie unter Bevölkerungsgesichtspunkten vergleichbaren Standorten nur selten übertroffen wird.

Tabelle 3|1 schlüsselt die Position Bayerns bei den absoluten Patent- und Publikationszahlen in den fünf Spezialisierungsfeldern im Einzelnen sowie gesamthaft auf. In keiner europäischen Region wurden im untersuchten Zeitraum mehr Patente angemeldet als in Bayern. Gleiches gilt für die Bereiche Digitalisierung und Energie. Auch in den Bereichen Life Sciences, Materialien und Werkstoffe sowie Mobilität gehört Bayern zu den drei patentstärksten Regionen Europas. Zwar ist die Positionierung Bayerns beim Publikationsaufkommen etwas schwächer, dennoch zählt der Freistaat auch hier in allen fünf Spezialisierungsfeldern und insgesamt zu den fünf führenden Forschungsstandorten.

Tabelle 3|1: Position/Rang Bayerns hinsichtlich der Gesamtzahl der Patentanmeldungen und Publikationen im Vergleich aller europäischen Regionen

	Spez.-Feld Digitalisierung	Spez.-Feld Energie	Spez.-Feld Life Sciences	Spez.-Feld Materialien & Werkstoffe	Spez.-Feld Mobilität	Total
Patentanmeldungen	1.	1.	3.	2.	2.	1.
Publikationen	4.	4.	5.	4.	4.	4.

Hinweis: Werte liegen für 276 europäische Regionen vor. Datenbasis für Patentanmeldungen 2014 bis 2016, Datenbasis für Publikationen 2015 bis 2017.

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019): Eigene Darstellung und Berechnungen auf Basis von EPA PATSTAT, Elsevier SCOPUS.

Technologieförderung

Die bayerische Technologieförderung unterstützt Unternehmen in Bayern bei ihren technologisch anspruchsvollen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Dafür werden unter anderem einzelbetriebliche Programme und Verbundforschungsprogramme angeboten. Neben diesen nachfolgend näher erläuterten Angeboten, bestehen auch Förderangebote zur Digitalisierung sowie gezielte Beratungsangebote zu allen Förderprogrammen.

Einzelbetriebliche Programme

Mit den einzelbetrieblichen Programmen werden Forschungs- und innovative Entwicklungsaktivitäten in allen Technologiefeldern bei Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft gefördert. Über spezielle Förderprogramme werden Gründungswillige an staatlichen Hochschulen in Bayern in der Phase vor und zu Beginn ihrer innovativen Existenzgründung und Firmengründungen in zukunftssträchtigen Technologiebereichen gefördert. Weiterhin bestehen für Unternehmen finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten bei der einzelbetrieblichen Entwicklung.

Verbundforschungsprogramme

Mit den Verbundforschungsprogrammen werden Forschungs- und innovative Entwicklungsaktivitäten in zukunftsweisenden Technologiefeldern von Unternehmen aller Größenklassen in Bayern gefördert. Das Bayerische Verbundforschungsprogramm fördert speziell Forschungskoperationen zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und Hochschul- oder Forschungseinrichtungen in Bayern. Thematisch gibt es im Rahmen dieses Förderprogramms vier Förderlinien zu aktuellen gesellschaftlich relevanten Forschungsthemen. Diese sind entsprechend der bayerischen Spezialisierungsfelder Digitalisierung, Life Sciences, Materialien und Werkstoffe sowie Mobilität. Außerdem werden im Rahmen eines eigenen Förderprogramms Forschungsvorhaben zu neuen Energie- und Energieeinspartechnologien gefördert, damit Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit über innovative Technologien in Einklang gebracht werden.

Evaluation der Technologieförderung

Durch die bayerischen Technologieförderprogramme wurden in den vergangenen Jahren sehr erfolgreich Innovationen in allen bayerischen Landesteilen angestoßen. In 2016 wurden die Technologieförderprogramme und ihre Wirkung in der Gesamtheit evaluiert. Die Evaluation bescheinigte dem Fördersystem eine hohe Wirksamkeit und Effizienz, gab jedoch auch Anregungen für eine Neuausrichtung und zeigte Optimierungspotenziale auf. Die Möglichkeiten zur Optimierung wurden bereits weitgehend aufgegriffen und werden auch mit der fortgeschriebenen Innovationsstrategie Innovationsland.Bayern weiter ausgeschöpft. Bereits vorgenommene Anpassungen umfassen unter anderem die Einrichtung des „Förderlotsen“, einer zentralen Anlaufstelle für förderinteressierte Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen zur besseren Übersicht über das gesamte Spektrum der verfügbaren Fördermöglichkeiten. Auch die Konzentration der Förderprogramme auf die oben genannten Spezialisierungsfelder und ihre Schnittstellen ist eine Entwicklung auf Grundlage der Evaluation, welche in der Strategie Innovationsland.Bayern fortgeführt wird.

Clusterlandschaft

Eng verzahnt mit den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie den innovationsaktiven Unternehmen stellen die Cluster einen elementaren Baustein des bayerischen Innovationssystems dar. Hier hat sich insbesondere die Cluster-Offensive der Bayerischen Staatsregierung¹ als ein sehr erfolgreiches Instrument der Innovationspolitik etabliert.² Die Vernetzung von kleinen, mittleren und großen Unternehmen, Spitzenforschung und anwendungsorientierter Forschung in landesweiten Clustern stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Die Bündelung der Potenziale in Wirtschaft und Wissenschaft trägt dazu bei, dass Forschungsergebnisse schneller zu marktfähigen Produkten weiterentwickelt werden. Die Cluster-Offensive Bayern umfasst 17 bayernweit ausgerichtete Clusterplattformen, welche den fünf Spezialisierungsfeldern wie folgt zugeordnet werden können:

- **Digitalisierung:** Zentrum Digitalisierung.Bayern (ZD.B)³, Leistungselektronik, Sensorik, Mechatronik & Automation
- **Energie:** Energietechnik, Umwelttechnologien
- **Life Sciences:** Biotechnologie, Medizintechnik, Ernährung
- **Materialien und Werkstoffe:** Chemie, Forst und Holz, Industrielle Biotechnologie, Nanotechnologie, Neue Werkstoffe, MAI Carbon
- **Mobilität:** Aerospace, Automotive, Bahntechnik

Diese Cluster sind von herausragender Bedeutung im Zusammenhang mit den FuE-Aktivitäten in Bayern, und es ist festzustellen, dass es sich bei dem Großteil der Cluster-Unternehmen um FuE-orientierte Unternehmen handelt: Knapp 78 % der Unternehmen führen

1 Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2019): Cluster-Offensive Bayern. Im Netzwerk zum Erfolg. Abgerufen am 28.11.2019 unter: https://www.cluster-bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2019/2019-01-30_Cluster-Offensive_Bayern_2018.pdf.

2 Das besondere Interesse hieran wurde unter anderem an der überaus hohen Beteiligung von Clusterakteuren an der Befragung im Rahmen der Clusterevaluierung deutlich. Über 1500 Unternehmen, knapp 500 wissenschaftliche Einrichtungen und über 550 sonstige Einrichtungen haben sich hier beteiligt.

3 Das ZD.B wird in Ergänzung zu den 17 Clusterplattformen gefördert und deckt mit seiner Netzwerkarbeit verschiedene Technologie- und Anwendungsfelder der Digitalisierung ab.

entweder regelmäßig oder unregelmäßig FuE-Arbeiten durch (inkl. der Hightech-Start-ups). Eine externe Evaluierung der bayerischen Clusterpolitik von Ende 2018/ Anfang 2019 bestätigt die Wirksamkeit der bayerischen Clusterpolitik. Gefördert werden im Rahmen der bayerischen Clusterförderung Geschäftsstellen der Cluster, die durch Veranstaltungs- und Informationsangebote, das Anstoßen und die Koordination von Projekten, Qualifikationsangebote und weitere Dienstleistungen die Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft innerhalb der Cluster unterstützen.

Gründungen und Wagniskapital

Neben FuE-Ausgaben und einer ausgeprägten Wissens- und Clusterlandschaft hat auch das regionale Gründungsgeschehen, vor allem in forschungs- und wissensintensiven Branchen, einen Einfluss auf die Innovationsleistung einer Region. Durch Unternehmensgründungen kann potenziell bestehendes Wissen über Prozesse und Produkte ausgebaut und transformiert werden, was etablierte Unternehmen unter Druck setzen kann, innovativer zu werden. An dieser Stelle ist es besonders relevant, die Gründungen in FuE-intensiven Industrien und im wissensintensiven Dienstleistungsbereich näher zu betrachten.

Im Bundesländervergleich liegt Bayern im Bereich der FuE-intensiven Gründungen in der Industrie im Mittelfeld (3,4 % der Gründungen in Relation zum Unternehmensbestand), jedoch etwas höher, wenn man die Stadtstaaten außen vorlässt (Berlin 5,2 %, Hamburg 4,7 %). Bei den wissensintensiven Dienstleistungen weist der Freistaat den zweithöchsten Anteil auf (5,2 %; nach Berlin mit 7 %).

Eng mit der Gründungsrate verknüpft ist das Thema Wagniskapital (auch Risikokapital oder Venture Capital), das als Startkapital für junge Unternehmen und Existenzgründende definiert wird. Hierunter fallen ebenfalls die finanziellen Mittel, die eben genannten Unternehmen dabei helfen sollen, zu expandieren und innovativer zu werden und speziell Projekte mit erhöhtem Risiko wahrzunehmen.⁴ In letzter Zeit hat in diesem Zusammenhang insbesondere das öffentliche Wagniskapital eine prominenter Rolle eingenommen.⁵ In Deutschland kommen ca. 460 Millionen Euro des Wagniskapitals vom Bund, wohingegen ca. 160 Millionen Euro den Haushalten der Länder zugeschrieben werden können.⁶ Von den Mitteln des Bundes fließt ein großer Teil nach Bayern. Bayern ist hier nach Berlin der größte Empfänger des Wagniskapitals. Auch bei der Wagniskapitalförderung durch die Bundesländer gehört Bayern im bundesweiten Vergleich zur Spitzengruppe. Das durchschnittliche Investitionsvolumen pro Jahr der bayerischen Fonds liegt bei ca. 25 Millionen Euro.

Während der oben beschriebene Teil die hohe Bedeutung des öffentlichen Wagniskapitals zeigt, erscheint es interessant, die Kapitalausstattung je Start-up näher zu betrachten. In diesem Zusammenhang ist nicht nur das von Bund und Ländern bereitgestellte Kapital relevant, sondern auch die von privaten Institutionen fließenden Mittel. Im Jahr 2019 gab es in Bayern 123 Start-ups (117 in 2018), die eine Finanzierung erhalten haben. Dies entspricht im

4 Expertenkommission Forschung und Innovation (2019): Gutachten zu Forschung Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands.

5 Mazzucato, M. und G. Semieniuk (2017): Public financing of innovation. Abgerufen am 28.11.2019 unter: https://www.researchgate.net/publication/313509465_Public_financing_of_innovation_New_questions.

6 Lutz und Abel (2018): Der Staat als Venture Capital Investor. Abgerufen am 28.11.2019 unter: https://www.lutzabel.com/sites/lutzabel/files/2018-09/lutz_abel_studie_der_staat_als_venture_capital_investor_2._aufl.pdf.

Bundesländervergleich Rang 2 (hinter Berlin mit 244 und vor Nordrhein-Westfalen mit 84).⁷ Insgesamt konnten Start-ups aus dem Freistaat ca. 1,5 Milliarden Euro einwerben, was im Durchschnitt ungefähr 12,5 Millionen Euro je Start-up entspricht und eine deutliche Steigerung zum Vorjahr darstellt (6,8 Millionen Euro im Jahr 2018). Während Berliner Start-ups ca. 15 Millionen Euro erhalten haben, liegen die anderen Bundesländer in der durchschnittlich eingeworbenen Finanzierung deutlich hinter Bayern.⁸ Von dieser Finanzierung profitierten in Bayern insbesondere Start-ups aus dem Bereich Mobilität (821 Millionen Euro) sowie aus dem Bereich Software & Analytics (496 Millionen Euro).

Es kann festgehalten werden, dass Bayern speziell im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen eine im Bundesländervergleich überdurchschnittliche Gründungsrate aufweist. Weiterhin profitiert Bayern stärker als die meisten anderen Bundesländer von Wagniskapital, welches insbesondere Start-ups in den Bereichen Mobilität und Software zugutekommt.

Ziel der 2014 gestarteten Initiative Gründerland Bayern ist es, die Rahmenbedingungen für Existenzgründer durch ein aufeinander aufbauendes und v. a. technologieoffenes Maßnahmenpaket zu verbessern. Mit Angeboten zu Finanzierung und Förderung, Beratung und Coaching sowie zur Nutzung von Netzwerken und Infrastruktur unterstützt die Initiative (angehende) Unternehmerinnen und Unternehmer. Sie richtet sich an Gründer aller Branchen und in jeder Gründungsphase – von der Erstellung eines Businessplans über die Suche nach der passenden Finanzierung bis in die Wachstumsphase. Unterstützt werden sowohl Neugründungen als auch Unternehmensnachfolgen.

19 Digitale Gründerzentren an 27 Standorten sowie weitere rund 40 allgemeine und technologieorientierte Gründerzentren in ganz Bayern dienen als zentrale Anlaufstellen, um Gründungen voranzutreiben. Die Unterstützung in den Gründerzentren reicht von Büro- und Lagerflächen bei günstiger Miete und gemeinsam nutzbarer Büroausrüstung über Rat und Tat beim Kontakt mit Behörden und Finanzgebern bis hin zu Fachveranstaltungen und Networking-Events.

Technologieorientierte Gründerzentren zielen dabei speziell auf Existenzgründer im High-tech-Bereich, wohingegen die allgemeinen Gründerzentren sich an alle Existenzgründer unabhängig von der branchenmäßigen Ausrichtung richten.

Die Aktivitäten der Digitalen Gründerzentren fokussieren sich darauf, innovativen Start-ups ein ideales Umfeld zu bieten, um die Möglichkeiten der digitalen Technik für neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsideen auszuloten. Der Austausch zwischen etablierten Unternehmen und Existenzgründern steht im Vordergrund. Die Unternehmen erhalten so Zugang zu neuen Ideen und die Start-ups ihre ersten Kunden oder sogar Kapitalgeber. Zudem bieten die Digitalen Gründerzentren Coachings an, die von BayStartUP durchgeführt werden.

7 EY (2020): Start-up-Barometer Deutschland. Abgerufen am 28.11.2019 unter: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/news/2020/01/ey-start-up-barometer-januar-2020.pdf.

8 ebd.

Digitalisierungsgrad

Im Hinblick auf viele der bereits erwähnten Themenbereiche spielt die Digitalisierung eine große Rolle. Zur Bewertung dieses Querschnittsbereiches für den Wissenschafts-, Forschungs- und Innovationsstandort Bayern wird an dieser Stelle der „Digitalisierungsgrad“ des Freistaates genauer beleuchtet. Hierfür werden die notwendige Infrastruktur, das Arbeitspotential sowie die IKT-Branche selbst bewertet. Die halbjährlich veröffentlichten Zahlen des BMVI sind eine geeignete und fortlaufend aktualisierte Datengrundlage für das Themenfeld Breitbandinfrastruktur. Sie werden im Breitbandatlas des Bundes öffentlich zugänglich visualisiert und stellen die Entwicklung und den Ausbaustand in allen Bundesländern dar. Die Entwicklung der Breitbandversorgung mit mind. 50 Mbit/s in Bayern nach städtischen Gemeinden und ländlichem Raum wird in Abbildung 3|7 gezeigt. Darüber hinaus bietet der Prognos Digitalisierungskompass 2018 einen weiter gefassten Überblick und stellt verschiedene Indikatoren im Bundesländervergleich dar.

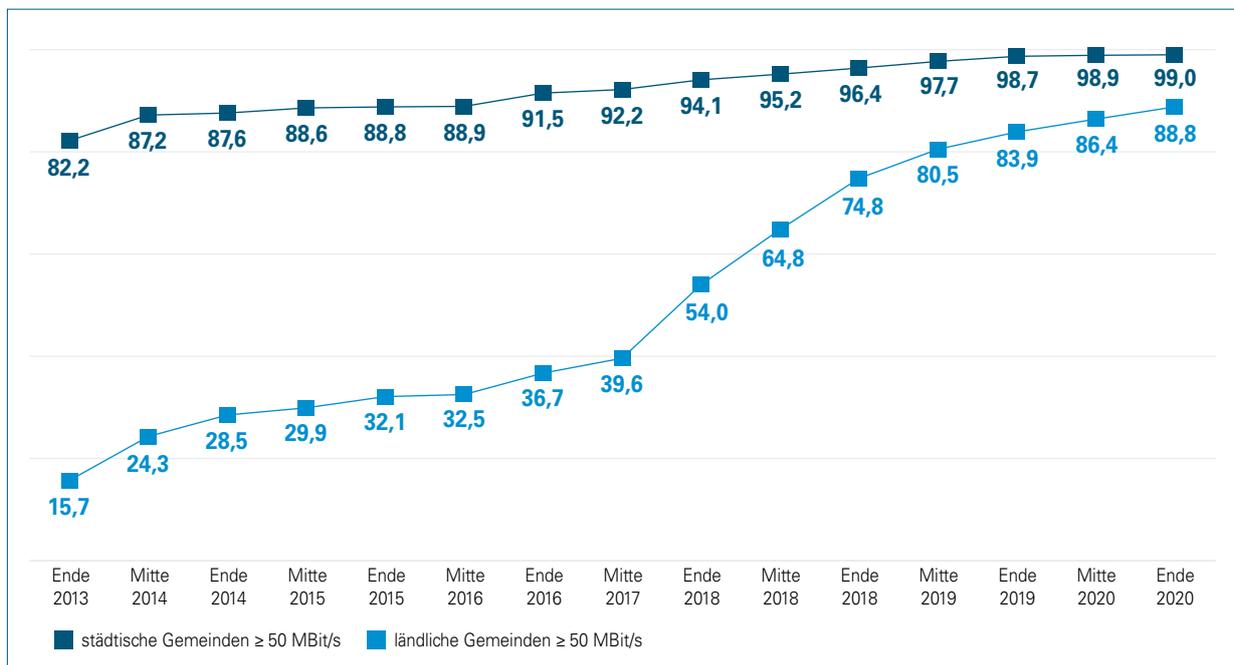
Insgesamt kann festgehalten werden, dass Bayern einer der führenden Digital-Standorte in Deutschland ist. Stärken liegen hier insbesondere im Bereich des Anteils der digitalen Impulsgeber an allen Beschäftigten (in DE Rang 3),⁹ der Patente (in DE Rang 3) sowie betreffend der zuvor erwähnten positiven Entwicklung der IT-Beschäftigten (DE Rang 3). Gleichzeitig bleibt eine weiterhin besonders große Nachfrage nach Fachkräften mit IT-Profil bestehen (größer als in Deutschland insgesamt), was auf mangelndes Fachpersonal zurückzuführen ist und auch in Zukunft bestehen bleiben wird.¹⁰ Mit Blick auf den Arbeitsmarkt zeigt sich, dass Bayern sich bisher nur im Mittelfeld befindet, was den Anteil der IT-Auszubildenden an allen Auszubildenden betrifft (DE Rang 7).

Im Rahmen der bayerischen Breitbandförderung hat der Freistaat von 2014 bis 2020 über 1,59 Mrd. € den Glasfaserausbau in den Bereichen unterstützt, die unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten durch die Telekommunikationsunternehmen nicht weiter ausgebaut werden können. Mit dieser Unterstützung hat die eigenwirtschaftliche und die geförderte Errichtung von leistungsstarken Breitbandinfrastrukturen, als technische Grundlage aller Digitalisierungsmaßnahmen, in Bayern eine positive Entwicklung vollzogen. Bei der Versorgung von Haushalten mit direkten Glasfaseranschlüssen (FTTB) lag Bayern Ende 2020 unter den Flächenländern auf Platz 2 (17,7 % der Haushalte), während unter Berücksichtigung gigabitfähiger Koaxialkabelinfrastruktur über 60 % der Haushalte in Bayern Zugang zu Gigabitbandbreiten verfügten. Als erste Region in der Europäischen Union hat der Freistaat bereits im März 2020 ein eigenes Gigabitförderprogramm in Kraft gesetzt, welches die Fördermöglichkeiten deutlich erweitert hat. Bei der Versorgung mit schnellem Internet (mindestens 30 Mbit/s) liegt Bayern mit über 97 % der Haushalte, unter den Flächenländern auf Rang 3. Insbesondere die Versorgung im ländlichen Raum konnte seit Ende 2013 aufgrund der Förderinitiative des Freistaats erheblich verbessert werden (siehe Abbildung 3|7; rund 90 % mit mind. 50 Mbit/s versorgt, DE Flächenländer Rang 1). Dies ist insbesondere auch für die in Bayern starken AgTech-Innovationen (Agricultural Technology) wichtig.

9 Anteil ausgewählter Berufsgruppen – sogenannter digitaler Impulsgeber – an allen Beschäftigten. Der Gruppe der digitalen Impulsgeber werden 89 Berufsgruppen angerechnet, die durch ihre berufliche Qualifikation Digitalisierung in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen vorantreiben und umsetzen.

10 Die größten Probleme auf dem bayerischen Arbeitsmarkt bestehen für die folgenden Berufsgruppen: Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe sowie Informatik- und IKT-Berufe. Hier werden bereits im Jahr 2025 etwa 13 Prozent der Nachfrage nicht mehr vom Angebot gedeckt werden können (Prognos AG (2019): Arbeitslandschaften 2025. Im Auftrag des bwv, S. 65).

Abbildung 3|7: Entwicklung der Breitbandversorgung mit mind. 50 Mbit/s in % in Bayern nach städtischen Gemeinden und ländlichem Raum



Quelle: BMVI

Die Digitalisierung ist ein Megatrend und Schlüssel zur Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der bayerischen Wirtschaft. Die Bayerische Staatsregierung unterstützt bayerische Unternehmen dabei, die Chancen der Digitalisierung zu nutzen. Ziel ist es, Arbeitsplätze und nachhaltigen Wohlstand für den Freistaat zu sichern und Bayern zur Leitregion des digitalen Aufbruchs zu machen. Insbesondere auch für die ländlichen Räume ergeben sich durch die Digitalisierung Chancen und neue Möglichkeiten.

Ein besonderer Fokus der Zukunftstechnologien liegt im Aufbau einer Quantentechnologie-Industrie, die die Bereiche Quantencomputing, -kommunikation, -sensing/-metrologie und -simulation umfasst.

Neben gesellschaftlichen, ethischen und ökologischen Aspekten liegt bei der Künstlichen Intelligenz (KI) ein Schwerpunkt auf dem Wissenstransfer aus der Forschung in die Wirtschaft.

Blockchain bzw. Distributed-Ledger-Technologien (DLT) gewinnen als Vehikel für die Digitale Transformation mehr und mehr an Bedeutung. Mit anwendungsnahen Projekten werden die Möglichkeiten von Blockchain/DLT auch und gerade im öffentlichen Bereich erprobt und die praktische Anwendung vorangetrieben.

Beim Einsatz all dieser Zukunftstechnologien – aber insbesondere im Bereich von KI und Blockchain/DLT – wird dabei nicht nur an den ressourcenschonenden Umgang gedacht, sondern insbesondere solche Ansätze verfolgt, mit denen ein aktiver Beitrag zum Klima- und Naturschutz geleistet werden kann.

Im Rahmen des großen Maßnahmenpakets BAYERN DIGITAL (BAYERN DIGITAL I und II) werden von 2015 bis 2022 6 Mrd. Euro in die Digitalisierung Bayerns investiert.

Im Oktober 2019 wurde zudem die Hightech Agenda Bayern gestartet, die bis 2024 Digitalisierung und Spitzentechnologien in Bayern mit weiteren 2 Mrd. Euro vorantreiben wird. Die HTA setzt Schwerpunkte im Bereich Künstliche Intelligenz, Quantentechnologie, Luft- und Raumfahrt, Clean Tech und unterstützt den Mittelstand mit einem Digitalfonds, einem Start-up-Fonds und einem Automobilfonds. Im Jahr 2020 mit seinen besonderen Herausforderungen der Pandemie wurden diese Bestrebungen durch die Hightech Agenda Plus signifikant ausgeweitet.

Die Digitalisierungsstrategie des Bayerischen Wirtschaftsministeriums baut insbesondere auf folgende Elemente:

Ausrichtung auf wichtige Zukunftsfelder: Bayern investiert in die Zukunft und stellt die Themen Künstliche Intelligenz, 5G und 6G-Mobilfunk, Autonomes Fahren, Cybersecurity, Robotik, Mikrosystemtechnik, 3D-Druck und E-Health in den Fokus seiner Wirtschaftspolitik.

Innovation durch Kooperation: Mit der Förderung von Verbundforschungsprojekten und dem Aufbau von Anwender- und Kompetenzzentren, forschungsnahen Testumgebungen und Plattformen sowie diversen weiteren Maßnahmen werden Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt, die Forschung und Entwicklung gestärkt und der Technologietransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft vorangetrieben.

Der Digitalbonus unterstützt kleine und mittlere Unternehmen, ihre Geschäftsmodelle und Prozesse zu digitalisieren und ihre IT-Sicherheit zu verbessern. Das Förderprogramm hat sich zu einem wichtigen wirtschaftspolitischen Instrument entwickelt. Seit dem Start im Oktober 2016 bis Ende August 2020 sind über 17.800 Anträge eingegangen. Beantragt wurden bisher Zuschüsse in Höhe von rund 190 Mio. Euro für Vorhaben mit Investitionskosten von über 590 Mio. Euro. Der Digitalbonus setzt Impulse für Unternehmen, in Digitalisierungsprojekte zu investieren. Alle Branchen profitieren, speziell auch das Handwerk.

Die fortschreitende Digitalisierung wirkt sich auf alle Lebensbereiche aus. Auch die Kommunen müssen und wollen sich dem digitalen Wandel stellen und die damit verbundenen Chancen nutzen. Sie stehen dabei vor der Herausforderung, die Digitalisierung im Sinne einer nachhaltigen und integrierten Raumentwicklung strategisch und am Gemeinwohl ausgerichtet zu gestalten. Bayern legt daher einen Schwerpunkt auf die Unterstützung von Gemeinden, Städten, Landkreisen und Bezirken im Bereich Smart City – Smart Region. Beispiele hierfür sind der Ideenwettbewerb „Kommunal?Digital!“ oder das Förderprogramm „Digitales Rathaus“.

Humankapital und demographischer Wandel

Der überdurchschnittlich hohe Anteil des FuE-Personals (vgl. Kapitel 3.2.3) verdeutlicht die Rolle Bayerns als wichtiger Forschungs- und Innovationsstandort in Deutschland. Beim Thema Fachkräfte zeigt sich allerdings ein gemischteres Bild. Generell besteht bei der Einführung neuer Technologien ein Bedarf an zusätzlichen Fachkräften und neuen Kompetenzen. Jedoch fehlt speziell im Bereich Digitalisierung qualifiziertes Personal. Dies macht sich auch in Bayern bemerkbar, wo die Zahl der Unternehmen, die sich bei der Weiterbildung berufsorientierter IKT-Kompetenzen Unterstützung wünschen, seit 2006 um 20 % gestiegen ist. Eine Möglichkeit zur Überwindung des Fachkräftemangels im Bereich Digitalisierung in Bayern kann in der verstärkten Aus- sowie Weiterbildung in diesem Bereich gesehen werden. Hier wird jedoch deutlich, dass der Anteil der IT-Auszubildenden an allen Auszubildenden in

Bayern im Jahr 2016 bei 2,52 % lag, was im Bundesländervergleich nur eine Platzierung im Mittelfeld bedeutet.

Diese Punkte sowie die Prognose, dass in Bayern die Zahl der Einwohner im erwerbsfähigen Alter (16 - 64 Jahre) zwischen den Jahren 2016 und 2045 um 7 bis 8 % sinken wird, machen das Thema Fachkräftesicherung zu einer essenziellen Zukunftsaufgabe, welche im Hinblick auf die ohnehin steigende Divergenz der Innovationskraft zwischen KMU und Großunternehmen besonders für kleinere und mittelständische Unternehmen von Bedeutung ist. Kurz- und mittelfristig wird erwartet, dass bis zu 2,9 Millionen Arbeitskräfte in Deutschland fehlen werden. Für Bayern wird ein Nachfrageüberschuss an Arbeitskräften von ca. 350.000 erwartet, wobei es je nach Branche und Hauptfachrichtung Unterschiede geben wird. Bereits jetzt werden die Verfügbarkeit von Fachkräften und die damit einhergehenden Kosten als großes Risiko wahrgenommen. In einer aktuellen vbw-Studie stuften 63 % von 500 befragten bayerischen Unternehmen das Thema als ‚hohes Risiko‘ ein. Dieser Prozentsatz liegt leicht über dem gesamtdeutschen Durchschnitt und überwiegt deutlich gegenüber anderen als Risiko identifizierten Themen wie der Klimapolitik.

Vertiefte Kontext- und Wirkungsanalyse – Fazit der Bestandsaufnahme

Zusammenfassend stellt nachfolgend die Abbildung 3|8 die Stärken und Schwächen des Innovationsstandorts Bayern zusammenfassend dar, basierend auf den quantitativen Analysen als auch qualitativen Bewertungen aus der Stakeholder-Beteiligung. Unabhängig von den konkret zuständigen Akteuren und Organisationen werden die Stärken und Schwächen dabei in die zwei übergreifenden Bereiche „Wissenserzeugung und -diffusion“ sowie „Wissensanwendung und -verwertung“ unterteilt.¹

Abbildung 3|8: Stärken und Schwächen des Innovationsstandorts Bayern (endogene Perspektive)

Wissenserzeugung & -diffusion			
	<p>Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> + Exzellente Wissens- & Bildungsinfrastruktur + Hohe Dichte an (privaten, öffentlichen) FuE-Einrichtungen + Gute Innovationsbasis in Großunternehmen & im Mittelstand + Starke Clusterstrukturen in BY 		<p>Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Öffentliche FuE-Ausgaben hinter europ. Spitzenregionen – IKT-Infrastruktur ausbaufähig, v.a. im int. Benchmark – Publikationsaufkommen in SF hinter Spitzenregionen – Förderinstrumente teilweise zu kleinteilig & nicht sichtbar genug – Fehlende Kompetenzkette für dig. Ausbildung – Translation der Forschungsergebnisse in die Wirtschaft
Wissensanwendung & -verwertung			
	<p>Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> + Patentaufkommen in den Spezialisierungsfeldern hoch + FuE-Ausgaben der Wirtschaft (in % des BIP) + Starke Position zentraler Branchen für die Entwicklung von Zukunftstechnologien + Beschäftigung in industriellen Hightech-Sektoren + Hohe Synergien im Einsatz der Förderinstrumente mit EU-Fördermitteln 		<p>Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einige (Leit-)Branchen mit rückläufiger Beschäftigung und Strukturrisiken – Gründungsleistung & Innovationsgeist ausbaufähig – Verbesserungspotenziale bei Skalierung und Kommerzialisierung von marktgetriebenen Innovationen – Verfügbarkeit von Wagniskapital

Quelle: BMVI

¹ Während die Wissenserzeugung durch öffentliche Akteure wie Forschungseinrichtungen oder Bildungsträger (aber auch zum Teil durch private Unternehmen, Stichwort ‚industrielle Forschung‘) erbracht wird, ist die Wissensanwendung und -nutzung durch die Arbeit industrieller Unternehmen mit ihren jeweiligen (Kooperations-)Beziehungen gekennzeichnet (siehe unter anderem Garrel, J. (2012): Wissen binden – Eine Analyse wissens- und innovationsorientierter (Kooperations-) Beziehungen im regionalen Kontext in Struktur und Handlung).

Hinsichtlich der Wissenserzeugung und -diffusion zeichnet sich der Freistaat Bayern durch eine sehr leistungsfähige Wissens- und Bildungsinfrastruktur aus, was sich beispielsweise in der hohen Anzahl vor Ort verfügbarer Fachkräfte sowie der hohen Anzahl an Patentanmeldungen zeigt. Darüber hinaus besteht eine hohe Dichte sowohl privater als auch öffentlicher FuE-Einrichtungen. Beispielsweise sind in Bayern zwei Exzellenzuniversitäten sowie eine Vielzahl von außeruniversitären Forschungseinrichtungen (z. B. Max-Planck, Fraunhofer, Leibniz und Helmholtz) lokalisiert. Des Weiteren verfügt Bayern mit seinen zahlreichen Clustern über eine gute Intermediärsinfrastruktur, welche zur Wissensdiffusion in allen Spezialisierungsfeldern beiträgt. Bayern verfügt über eine solide Innovationsbasis in den Großunternehmen und im Mittelstand. Hier wird im Vergleich nicht nur zu anderen Bundesländern, sondern auch im internationalen Vergleich überdurchschnittlich viel in FuE investiert.

Demgegenüber bleiben die öffentlichen FuE-Ausgaben merklich hinter denen anderer europäischer Spitzenregionen zurück. Während das Publikationsaufkommen in allen Forschungsbereichen substantiell ist, wird im europäischen Vergleich im Gegensatz zum Patentaufkommen keine Spitzenposition erreicht. Darüber hinaus sind in Bayern relative Schwächen in den Bereichen IKT-Infrastruktur (speziell die enormen Unterschiede zwischen städtisch und ländlich geprägten Räumen) bezüglich der selbst im Bundesländervergleich relativ niedrigen Zahlen hinsichtlich des Nachwuchses in digitalen Berufen zu konstatieren. Allgemein besteht außerdem eine Lücke zwischen der beschriebenen Exzellenz in der Wissensgenerierung und der Translation, insbesondere öffentlicher Forschungsergebnisse in die Wirtschaft.

Bezogen auf die Wissensanwendung und -verwertung zeigt sich, dass Bayern in vielen relevanten Bereichen wie Mobilität, Energiesystemtechnologien und Digitalisierung durch bestehende industrielle Stärken im Fahrzeugbau, Datenverarbeitung sowie elektrische Ausrüstungen für die Anwendung neuer Technologien grundsätzlich gut aufgestellt ist. Dies wird durch die hohe Beschäftigtenanzahl im industriellen Hightech-Sektor (deutlich über dem Durchschnitt anderer europäischer Länder) bestätigt.

Neben diesen positiven Aussichten in zentralen bayerischen Branchen, gibt es jedoch auch Sektoren, die von einer rückläufigen Beschäftigung gekennzeichnet sind, beispielsweise die Chemie. In diesem wie auch in anderen Industriesektoren bestehen teils Strukturrisiken (u. a. demografischer Wandel, technologischer Wandel), die sich nicht zuletzt in einem bereits stark auf den Fahrzeugbau konzentrierten Umfeld zusätzlich negativ auswirken können („Klumpenrisiko“). Von mehreren Befragten wurde ein noch ausbaufähiger ‚Innovationsspirit‘ als potenzielle Schwäche der Innovationslandschaft in Bayern genannt. Trotz beachtlicher Erfolge im Bundesvergleich bleiben die bayerischen Gründungsaktivitäten im internationalen Vergleich zurück und ihre Förderung ließe sich weiter intensivieren. Nicht zuletzt die im internationalen Vergleich relativ geringe Verfügbarkeit von Wagniskapital limitiert das Wachstum vielversprechender Neugründungen in der ersten Wachstumsphase nach der Markteinführung. Wie bereits angemerkt, ließen sich auf dem Wege der Kommerzialisierung marktrelevanter Forschungsergebnisse weitere Potenziale für junge Unternehmen heben, die zurzeit noch nicht vollständig erschlossen sind.

Chancen und Risiken

Die Chancen und Risiken für die bayerische Innovationslandschaft sind vielfältig und können in den meisten Fällen nicht ausschließlich singular als solche bewertet werden. Dies lässt sich deutlich an disruptiven Entwicklungen in der Technologie illustrieren. Auf der einen Seite schafft die zunehmende Verfügbarkeit neuer Technologien wie künstlicher Intelligenz,

Quantencomputing oder Nanotechnologie neue Möglichkeiten für Innovationsaktivitäten. Diese können sich sowohl innerhalb der Spezialisierungsfelder als auch an sich neu entwickelnden Schnittstellen zwischen verschiedenen Bereichen entwickeln (beispielsweise intelligente Verkehrsleitsysteme, autonome Agro-Technik oder eHealth). Auf der anderen Seite führen eben diese technologischen Disruptionen, gepaart mit vielfältigen globalen Entwicklungen, zu einer potenziellen Gefährdung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit etablierter Geschäftsmodelle.

Daneben sollte auch ein Fokus auf inkrementellen Innovationen liegen, die wichtig sind, damit Unternehmen den hohen Anforderungen an Modernisierung in sich wandelnden Umfeldern erfolgreich begegnen können und international wettbewerbsfähig bleiben.^{2,3}

In ähnlicher Weise bietet die Nachfrage nach „grünen“ Technologien und Umweltschutz einzelnen Sektoren die Möglichkeit, sich thematisch weiterzuentwickeln und neue Märkte zu erschließen. Sie birgt allerdings auch – speziell für kleine- und mittelständische Unternehmen – das Risiko, nicht rechtzeitig auf diesen Wandel reagieren oder diesen kostenseitig nicht bewältigen zu können. Auch aus den aktuellen geoökonomischen Rahmenbedingungen ergeben sich weitere Unsicherheiten. Auf der einen Seite stellen neue Mittelschichten in Ländern wie Indien, China und vermehrt Indonesien oder afrikanischen Ländern neue Absatzmärkte dar, auf der anderen Seite schaffen zunehmender Protektionismus sowie die damit einhergehenden Handelskonflikte zusätzliche Unsicherheiten. Ein weiteres Risiko geht unter anderem aus dem demografischen Wandel in Bayern hervor, der einige Sektoren und auch einige Regionen vermehrt vor Herausforderungen stellen wird.

Abbildung 3|9: Chancen und Risiken des Innovationsstandorts Bayern (exogene Perspektive)



Quelle: Eigene Darstellung

2 OECD (2019), Regions in Industrial Transition: Policies for People and Places, OECD Publishing, Paris, abgerufen am 21.07.2020 unter: <https://doi.org/10.1787/c76ec2a1-en>

3 OECD (2018): Oslo Manual 2018, zuletzt abgerufen am 04.11.2020 unter: <http://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>

4 FORTSCHREIBUNG DER STRATEGIE – INNOVATIONS LAND.BAYERN

Transformationsagenda

Die neue bayerische Innovationsstrategie stellt einen übergreifenden Referenzrahmen dar, der Ausgangspunkt und Leitlinien politischen Handelns skizziert. Darüber hinaus ist sie bayerischen Akteuren in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft ein praktischer Orientierungspunkt für eigene Planungen und Aktivitäten. Sie baut auf den Erkenntnissen auf, welche in den vorhergehenden Kapiteln zusammengefasst wurden.

Zusätzlich greift die neue bayerische Innovationsstrategie die Transformationsprozesse auf, welche im Rahmen der High-Tech Agenda Bayern und der High-Tech Agenda Plus bereits mit großer Energie angestoßen wurden, und setzt diese konsequent fort. Mit der Hightech Agenda Bayern (HTA) hat die Bayerische Staatsregierung 2 Mrd. Euro bereitgestellt, um Bayerns Stellung als Innovations- und Technologieführer zu sichern.

Dies umfasst vier Programme mit Investitionen und Reformen:

- KI und SuperTech (600 Mio. Euro)
- Sanierungs- und Beschleunigungsprogramm (600 Mio. Euro)
- Hochschulreform (400 Mio. Euro)
- Mittelstandsoffensive (400 Mio. Euro)

Mit der Hightech Agenda Plus (HTA Plus) im Umfang von rund 900 Mio. Euro zusätzlich in den Jahren 2021 und 2022 hat die Bayerische Staatsregierung einen weiteren Impuls für die Transformation gesetzt. Mit diesem Bayerischen Konjunkturpaket als Reaktion auf die Corona-Pandemie und ihre Folgen wurde die Umsetzung der HTA beschleunigt, Maßnahmen, die erst für spätere Jahre vorgesehen gewesen waren, wurden vorgezogen und neue, zusätzliche Projekte gestartet.

Durch das Vorziehen von Mitteln wurden Impulse für Schlüsseltechnologien und Zukunftsfelder gesetzt, der Technologietransfer in die Praxis intensiviert, die volle Schlagkraft des Start-up-Fonds früher verfügbar gemacht und die Attraktivität der Regionen und Tourismusdestinationen gestärkt. Die HTA-Erweiterungen ergänzen und verstärken die Programme und Impulse für KI, Additive Fertigung und Life-Sciences und betreffen darüber hinaus neue, wichtige Querschnittstechnologien sowie Handlungsfelder, die im Zuge der Corona-Krise an Bedeutung gewonnen haben.

Um die angesprochenen Impulse in einen langanhaltenden Vortrieb für den Freistaat zu überführen, erfüllt die neue bayerische Innovationsstrategie vier zentrale Anforderungen.

Erstens verfolgt die Strategie einen klar artikulierten strategischen Anspruch. Angesichts der zahlreichen und dynamischen Veränderungen, denen sich Bayerns Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft ausgesetzt sieht, macht sie deutlich, wie sich die zukünftige Innovationspolitik hinsichtlich der Adressierung gesellschaftlicher Herausforderungen einerseits und dem Erhalt zukunftsfähiger Wettbewerbsfähigkeit andererseits positioniert. Zweitens berücksichtigt sie die zunehmende Komplexität moderner Wirtschafts- und Innovationssysteme durch ihre systemische Perspektive. In diesem Sinne wird auf die Berücksichtigung aller Innovationsakteure sowie regionale Ausgewogenheit Wert gelegt. Drittens setzt die Strategie entsprechend der etablierten Ausrichtung bayerischer Innovationspolitik auf die Stärkung von Vernetzung und Kooperation. Schließlich bietet sie eine eindeutige Umsetzungsperspektive, damit die Vorgaben und Referenzpunkte der Innovationsstrategie auch in der Praxis Wirkung entfalten.

Abbildung 4|1: Transformationsagenda der neuen bayerischen Innovationsstrategie



Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019)

Strategische Ziele

Der Freistaat Bayern ist einer der führenden europäischen Innovationsstandorte, der sich auch künftig im zunehmenden internationalen Wettbewerb behaupten will. Vor dem Hintergrund der großen gesellschaftlichen und technologischen Herausforderungen adressiert die fortgeschriebene Innovationsstrategie die vier nachfolgenden strategischen Ziele.

1. Anteil der gesamten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandprodukt in Bayern auf bis zu 4% im Jahr 2030 steigern.

Aufwendungen für Forschung und Entwicklung bleiben ein zentraler Treiber für (technologische) Innovationen. Internationale Wettbewerbsstandorte investieren signifikant in FuE. Die öffentlichen und privaten Investitionen in FuE sollten daher in Bayern deutlich gesteigert werden und von aktuell knapp über 3% auf mittelfristig bis zu 4% des BIP erhöht werden (Zielkorridor: 2030). Erreichbar ist dieses Ziel, wenn sowohl die Höhe der FuE-Ausgaben von Wirtschaft und Staat als auch die Breite der zukünftig in FuE tätigen Akteure (Wissenschaft, Großunternehmen, aber auch KMU, Handwerk) signifikant ansteigt.

2. Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft sowie Erkenntnistransfer stärken und auf Innovationen in den bayerischen Spezialisierungsfeldern ausrichten.

Durch eine langfristige Unterstützung von Kooperationen zwischen den Innovationsakteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft können Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen in Bayern entwickelt werden (z. B. Alterung der Gesellschaft, Nachhaltigkeit/Klimawandel, Sicherheit, digitaler Wandel). Von hoher Bedeutung ist die Kombination von Grundlagen- und angewandter Forschung, interdisziplinär und heterogen zusammengesetzter Verbünde, der Abbau von Barrieren sowie die frühzeitige Einbindung von Anwenderbranchen, Nutzern und gesellschaftlichen Akteuren. Ein langfristiges Ziel ist es, die technologische Souveränität Bayerns sicherzustellen bzw. technologische Abhängigkeiten zu vermeiden.

3. Durch wettbewerbliche Finanzierung exzellenter Forschung und Entwicklung Chancen im Bereich der Innovationen nutzen.

Das Portfolio des öffentlichen Instrumenten-Mix zur Förderung von FuEul sollte noch stärker ambitionierte Unternehmens-FuE, die Exploration neuer technologischer Lösungen, das Experimentieren mit neuen Kombinationen unterschiedlicher Technologien sowie die Translation wissenschaftlicher Entdeckungen priorisieren. Das Risiko von Lock-ins in bestimmte Technologiepfade gilt es dabei zu minimieren, indem gesetzte thematische Prioritäten kontinuierlich mit den beteiligten Stakeholdern reflektiert und bei Bedarf neu justiert werden. Ein Fokus sollte dabei auf Aktivitäten sowohl mit inkrementellem als auch disruptivem Innovationspotenzial liegen.

4. Bayerisches Gründungsökosystem noch attraktiver machen und innovative Köpfe am Standort halten.

Vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung wird die Gewinnung und der Verbleib der „besten Köpfe“ zu einem entscheidenden Faktor für die zukünftige Prosperität von Innovationsstandorten. Investitionen in die Modernisierung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie in die flächendeckende Bereitstellung einer leistungsfähigen Digitalinfrastruktur sind hierfür wichtige Voraussetzungen. Neben der hochwertigen Ausbildung und Förderung von Nachwuchsforschenden sollten auch die frühzeitige

Förderung von Gründenden und jungen, technologieorientierten Unternehmen sowie die Optimierung von Rahmenbedingungen des Gründungsökosystems Bayerns in den Fokus gerückt werden.

Neben den vier strategischen Zielen ist das **Querschnittsziel Nachhaltigkeit** aus der Bayerischen Nachhaltigkeitsstrategie ein zentrales Leitbild und langfristiger Orientierungsrahmen für das technologiepolitische Handeln des Freistaates Bayern. Nachhaltige Entwicklung in diesem Verständnis zielt darauf ab, die ökologischen, ökonomischen und sozialen Grundlagen zu erhalten und dabei die Chancen für heutige und künftige Generationen auf Lebensqualität und Wohlstand zu sichern. Die UN-Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung fordert deshalb, eine widerstandsfähige Infrastruktur aufzubauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung zu fördern und Innovationen zu unterstützen (Ziel 9). Die Bayerische Innovationsstrategie konkretisiert daher auch den Beitrag Bayerns zur Umsetzung dieser Zielsetzungen aus der UN-Agenda und der Bayerischen Nachhaltigkeitsstrategie.

Handlungsfelder

Auf Basis der strategischen Ziele wurden Handlungsfelder abgeleitet und die instrumentelle Ausrichtung bestimmt. Die aufgeführten Handlungsfelder umfassen sowohl die Adressierung bestehender, veränderter und neuer Bedarfe durch neue Maßnahmen der Innovationsförderung als auch die Fortschreibung bestehender Instrumente.

Da Bayern bereits seit vielen Jahren über einen etablierten und ausdifferenzierten Mix an Maßnahmen und Instrumenten verfügt, liegt der Schwerpunkt auf einer weiteren Optimierung der bestehenden Ansätze. Wie bereits in der Vergangenheit werden Schwerpunkte auf Investitionen in (Verbund-)Forschungsvorhaben und Infrastrukturmaßnahmen sowie auf die Cluster-Offensive Bayern zur Vernetzung der Innovationsakteure auf landesweiten Plattformen gesetzt. Außerdem wird der Freistaat weiter junge Start-ups durch die Initiative „Gründerland Bayern“ unterstützen und seine Spitzenposition als Hochtechnologiestandort und als Leitregion für die Digitalisierung ausbauen, wie durch die ressortübergreifende Zukunftsstrategie BAYERN DIGITAL, den Masterplan BAYERN DIGITAL II und die Hightech Agenda.

Abbildung 4|2 fasst die zentralen Handlungsfelder schematisch zusammen. Es werden die vier Handlungsfelder: Forschungsinfrastruktur, Innovationsförderung, Erkenntnistransfer und Gründungsförderung herausgestellt. Diese Handlungsfelder werden horizontal von übergreifenden Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen hinsichtlich Internationalisierung und Humankapital unterstützt.

Abbildung 4|2: Strategische Handlungsfelder und Fördermaßnahmen

Forschungsinfrastruktur	Innovationsförderung	Erkenntnistransfer	Gründungsförderung
<ul style="list-style-type: none"> + Bestehende öffentliche FuE-Einrichtungen gezielt ausbauen + Campus-Konzepte für große Transformationsthemen 	<ul style="list-style-type: none"> + Themenspezifische Förderung (Fachprogramme) im Bereich der Spezialisierungsfelder + Themenoffene unternehmensorientierte Innovationsförderung fortführen (umfasst auch inkrementelle Innovationen) + Cross-Innovationen entlang der Spezialisierungsfelder + Nicht-technische Innovationen 	<ul style="list-style-type: none"> + Technologie- und Wissenstransfer sowie Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft + Cluster als Instrument zur offenen und zugleich strategisch orientierten Innovationsförderung + Informations- und Wissenstransfer durch Länderagenturen 	<ul style="list-style-type: none"> + Unternehmensgründungen und eine positive Gründungskultur fördern + Finanzierungsinstrumente (z. B. in der Gründungsphase, Wagniskapital) ausbauen
Rahmenbedingungen			
<ul style="list-style-type: none"> + (Internationale) Vernetzung von Akteuren und Initiierung neuer Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerke + Qualifizierte Humankapitalausstattung sichern (einschließlich beruflicher Aus- und Weiterbildung von Fachkräften) 			

Quelle: Eigene Darstellung

Forschungsinfrastruktur

Zentrale Zielsetzung ist es, die Wissenschaftseinrichtungen in relevanten Zukunftsthemen zu stärken und durch Investitionen in international wettbewerbsfähige Einrichtungen und Infrastrukturen wichtige Voraussetzungen für die Gewinnung neuer Erkenntnisse und Ansätze zu schaffen, die in das bayerische Innovationsökosystem diffundieren und von Unternehmen in marktfähige Lösungen überführt werden können. Die Schwerpunktsetzungen adressieren die gegenwärtigen und künftigen Bedarfe der innovierenden Unternehmen Bayerns.

Zentrale Ansatzpunkte bzw. Instrumente sind:

➤ **Bestehende öffentliche FuE-Einrichtungen als Wissensgeber gezielt ausbauen:**

Sowohl Spitzenforschung als auch die breite Aufstellung von FuE-Kapazitäten in der Fläche sind gleichsam bedeutsam, um die Diffusion von Wissen und Technologien sowie die damit einhergehende internationale Wettbewerbsfähigkeit in Schlüsseltechnologien über die Metropolregionen hinaus zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund werden bereits bestehende Infrastrukturen und Einrichtungen weiter gezielt ausgebaut und profiliert. Hierfür sind bestehende regionale Stärken und aktuelle sowie künftige Bedarfe richtungsgelend, um die Erzielung von Synergien in allen bayerischen Regionen zu initiieren.

➤ **Campus-Konzepte für große Transformationsthemen:**

Konzepte zur gezielten räumlichen Konzentration von Wissenschaft und Wirtschaft an geeigneten Standorten werden themenspezifisch geprüft, da hierdurch positive Synergien in hohem Maße erzeugt werden können (z. B. durch „Industry on Campus“-Modelle). In ausgewählten großen Transformationsthemen wird eruiert, ob Campus-Konzepte als Zusammenspiel von Grundlagenforschung, angewandter FuE, Gründungsaktivitäten, VC-Büros und Unternehmen neu errichtet bzw. in bestehenden Forschungsinfrastrukturen integriert werden können (z. B. künstliche Intelligenz, Quantentechnologien, Digital Farming).

Innovationsförderung

Im Zuge der Innovationsförderung werden die bayerischen Unternehmen auch weiterhin bei Investitionen in FuE unterstützt und es werden gezielt Anreize für den Kapazitätsaufbau für Innovationsvorhaben gesetzt. Förderprogramme werden die bayerischen Unternehmen, insbesondere KMU, dabei unterstützen, anwendungsnahe, innerbetriebliche FuE-Projekte umzusetzen. Anspruch ist es daher, sowohl themenübergreifende als auch themenspezifische Förderformate weiterzuentwickeln. Als ein ergänzendes Element der Förderung werden neben technischen Innovationen auch nicht-technische Innovationen wie Geschäftsmodell- oder Marketinginnovationen im Rahmen der bestehenden Förderaktivitäten geprüft.

Zentrale Ansatzpunkte bzw. Instrumente sind:

➤ **Themenspezifische Förderung („Fachprogramme“) im Bereich der Spezialisierungsfelder:**

Bayern fördert im Rahmen einer themenspezifischen Förderung ausgewählte Zukunftsthemen in den Spezialisierungsfeldern.

- + Kernprogramm sind die 2019 neu aufgestellten Richtlinien zur Durchführung des „Bayerischen Verbundforschungsprogramms (BayVFP)“ mit ihren 4 Förderlinien „Digitalisierung“, „Life Sciences“, „Materialien und Werkstoffe“ sowie „Mobilität“, ergänzt durch das Bayerische Energieforschungsprogramm.

Die Förderung erfolgt in der Regel über sogenannte „Calls“, die innerhalb der Förderlinien relevante (technologische) Förderschwerpunkte setzen. Die Einbindung von Expertengremien, sowohl bei der Formulierung der Calls als auch bei der Projektauswahl, kann innerhalb der Spezialisierungsfelder eine kontinuierliche Anpassung sowie Steuerung und Allokation von Fördermitteln entlang wettbewerblicher Auswahlkriterien gewährleisten.

- + Darüber hinaus finanziert der Freistaat Bayern (StMUV) im Rahmen von Projektverbänden regelmäßig themenspezifische Forschungsvorhaben. Zu nennen sind hier die Projektverbundreihe ForCYCLE oder BayBionik. Die Schwerpunkte der Projektverbände werden entsprechend aktueller Schwerpunktthemen ausgewählt. Die einzelnen Projekte werden durch unabhängige Expertengremien anhand festgelegter Kriterien ausgewählt.

➤ **Themenoffene unternehmensorientierte Innovationsförderung fortführen (umfasst auch inkrementelle Innovationen):**

Bestehende Instrumente der unternehmensorientierten Innovationsförderung werden fortgeführt werden.

- + Das Programm zur Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen (Bay-TOU) fördert technologisch und wirtschaftlich risikobehaftete Entwicklungsvorhaben in der Gründungsphase von Unternehmen.
- + Mit dem Technologieförderungsprogramm BayTP werden mittelständische Unternehmen bei der Entwicklung technologisch neuer Produkte, Produktionsverfahren und wissensbasierter Dienstleistungen unterstützt.
- + Das Programm Innovationsgutschein für kleine Unternehmen/Handwerksbetriebe erleichtert kleinen Unternehmen (maximal 50 Beschäftigte) innovative technische Produkt- und Prozessentwicklung, indem es die Kosten für externe FuE-Leistungen fördert.
- + Das Programm Start?Zuschuss! richtet sich gezielt an Bewerberinnen und Bewerber von technologieorientierten Unternehmensneugründungen aus dem Bereich Digitalisierung. Start?Zuschuss! wird zweimal jährlich als Teilnahme-Wettbewerb ausgerichtet. Des Weiteren werden die Validierungsförderung und der Übergang in eine Gründungsexistenz fortgeführt.
- + Mit der Bayerischen Regionalförderung werden die Modernisierung von Produktionsanlagen und der Aufbau intelligenter Fertigungsstätten gefördert. Damit werden Voraussetzungen für weitere Innovationsschritte geschaffen.
- + Die Förderung der Internationalisierung von KMU generiert über die Erschließung neuer Marktzugänge Geschäftsmodellinnovationen.

Auch die Förderung inkrementeller Innovationen bei KMU wird weiter wichtiger Bestandteil der bayerischen Innovationsförderung sein, da hiermit wichtige Grundlagen gelegt und Voraussetzungen geschaffen werden, um die bayerischen KMU und das Handwerk zukünftig noch enger an Innovationen heranzuführen. Dieser Fokus auf inkrementelle Innovationen stützt die schrittweise Weiterentwicklung und Modernisierung, die in Unternehmen stattfindet. Er ist neben dem Fokus auf wegweisende Innovationen ein Grundpfeiler für eine gesunde gesamtwirtschaftliche Entwicklung, die regionale Unterschiede

und unterschiedliche Dynamiken in den Wettbewerbsumfeldern berücksichtigt.¹

➤ **Cross-Innovationen entlang der Spezialisierungsfelder:**

Die Einbindung insbesondere digitaler und kreativer Disziplinen in Innovationsprozesse bietet große Potenziale, neue Innovationen zu schaffen. In einer vernetzten Wirtschaft verlieren Märkte ihre klaren Grenzen, Branchen bilden neue Schnittmengen. Mit Blick auf die zahlreichen Cross-Innovation Potenziale sollte auch die cross-sektorale Vernetzung zwischen den bayerischen Spezialisierungsfeldern verstärkt werden. Neben den bestehenden branchenspezifischen Netzwerken setzt die Förderung in Zukunft neue Anreize für die Entwicklung von Cross-Innovation Prozessen, etwa über den Einsatz von „Cross-Innovation-Managern“ an den Transfereinrichtungen, die Initiierung cross-sektoraler Innovations- und Kreativlabs, die Förderung cross-sektoraler Zusammenarbeit in FuE-Förderprojekten (z. B. Verbundprojekte aus Automotive-, IKT-Unternehmen und Kultur- und Kreativwirtschaft), oder die Durchführung von spezifischen cross-sektoralen Förderwettbewerben („Innovations-Challenges“, z. B. Gesundheits- und Pflegewirtschaft, Digitalisierung und Materialien).

➤ **Nicht-technische Innovationen:**

Neben technischen Innovationen spielen nicht-technische Innovationen eine zunehmende Rolle bei der Generierung von Wertschöpfung und Beschäftigung. Gemeint sind hiermit typischerweise innovative Geschäftsmodelle (Dienstleistungsinnovationen, wie z. B. Vertriebs- und Mobilitätsplattformen) oder Innovationen, die auf der klugen Rekombination bereits vorliegender Technologien basieren (architektonische Innovationen, wie z. B. iPhone oder Multi-Core-Prozessoren). Technische und nicht-technische Innovationen können deshalb durchaus als komplementär angesehen werden. Dies zeigt sich auch in gesteigerter Wettbewerbsfähigkeit von Firmen, die beide Innovationsformen für sich nutzen. Die Bildung interdisziplinärer Forschungskonsortien wird durch gezielte Anreize in Förderaufrufen dezidierte Berücksichtigung finden. Bayern unterstützt das langfristige Wachstum solcher Kooperationen durch die Förderung interdisziplinärer Netzwerke sowie die Schaffung von Orten der Kollaboration (z. B. Innovationslabore, Kompetenzzentren, digitale und technologieorientierte Gründerzentren).

Erkenntnistransfer

Durch die weiter stark zunehmende Arbeitsteilung im Innovations- und Wertschöpfungsprozess gewinnt die Vernetzung und Kooperation zwischen allen Akteuren des Innovationssystems und der Erkenntnistransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weiter an Bedeutung. Wie die Analysen zur Leistungsfähigkeit des bayerischen Forschungs- und Innovationssystems aufgezeigt haben, existieren in Bayern bereits ausdifferenzierte Vernetzungs- und Transferstrukturen, z. B. durch die Clusterplattformen. Wissens- und Technologietransfer bildet die Grundlage der Innovationsfähigkeit von wissensbasierten Ökonomien; er kann nur dort erfolgreich funktionieren, wo einerseits neues Wissen entsteht und andererseits Unternehmen in ausreichender Zahl vorhanden sind, die dieses neue Wissen als Quelle ihrer Innovationsprozesse nutzen oder gemeinsam mit der Wissenschaft neue Problemlösungen erarbeiten.

¹ OECD (2019), Regions in Industrial Transition: Policies for People and Places, OECD Publishing, Paris, zuletzt abgerufen am 21.07.2020 unter: <https://doi.org/10.1787/c76ec2a1-en>

Zielsetzung ist es, den Wissens- und Technologietransfer zwischen allen Akteuren des bayerischen Innovationssystems zu stärken und die themenübergreifende Vernetzung sowie den interdisziplinären Austausch durch neue bzw. weiterentwickelte Innovationsformate zu befördern. Die Verbreitung des erworbenen Wissens muss über die Grenzen der Forschungs- und Kooperationsprojekte hinaus stattfinden, um hinreichende Sichtbarkeit und Wirkung in der Gesellschaft entfalten zu können. Zentrale Ansatzpunkte bzw. Instrumente sind:

➤ **Technologie- und Wissenstransfer sowie Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft:**

Die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen und Verwaltungen gilt es weiter zu stärken. Neben der gezielten FuE-Projektförderung für Unternehmen sollte auch die Förderung von Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen sowie Kooperationsprojekten zwischen Wirtschaft und Forschungsinstitutionen intensiv weiterentwickelt werden. Hier sind v. a. folgende Ansätze zu berücksichtigen:

- + Erstens werden die Servicestrukturen der intermediären Technologietransfereinrichtungen weiterentwickelt und bedarfsorientierter ausgestaltet. Dies umfasst zum einen eine Steigerung der Transparenz von Dienstleistungs- und Beratungsangeboten der verschiedenen Akteure sowie die enge Kooperation regionaler Transferakteure untereinander. Durch klar strukturierte Angebote auf der einen und Kooperationen auf der anderen Seite werden gezielt Netzwerkzugänge eröffnet und thematische Synergien in der Zusammenarbeit gehoben.
- + Zweitens wird das nachfrageorientierte Wissens-Scouting gestärkt, um die Passfähigkeit zwischen Transferangeboten und Bedarfen aufseiten der Unternehmen zu steigern (z. B. über eine Verstärkung der Bedarfserhebung und Themvalidierung bei den bayerischen KMU). So werden die Bedarfe und Herausforderungen der Unternehmen besser mit dem Leistungsspektrum und dem Know-how der Forschung verbunden.
- + Drittens wird auch der Transfer über Köpfe als weiterer zentraler Baustein unterstützt, beispielsweise durch Personalrotationsinstrumente, Rückkehroptionen, Forschungs- oder Gründungs-Sabbaticals für Wissenschaft und Wirtschaft.

➤ **Cluster als Instrument zur offenen und zugleich strategisch orientierten Innovationsförderung:**

Mit den Clusterplattformen verfügt Bayern bereits über eine etablierte Vernetzungsstruktur, um in unterschiedlichen Themenfeldern die Wirtschaft sowohl untereinander (Großunternehmen und KMU) als auch mit der Wissenschaft zu vernetzen. Die im Rahmen der Cluster-Offensive Bayern geförderten Plattformen werden noch stärker als bisher auf clusterübergreifende Vernetzungsaktivitäten ausgerichtet. Schwerpunkte werden unter anderem in der Stimulierung von Innovationen an den Schnittstellen verschiedener Cluster, der Vernetzung mit europäischen und internationalen Forschungsnetzwerken und der Zusammenarbeit der Cluster-Unternehmen mit Start-ups liegen.² In diesem Zusammenhang bestehen weiterhin Chancen in der Zusammenarbeit der Cluster mit den digitalen Gründerzentren, um vermehrt Start-ups aus dem so entscheidenden Bereich Digitalisierung mit etablierten Unternehmen zu vernetzen.

² Bayerische Staatsregierung (2019): Erfolgreiche „Cluster-Offensive Bayern“ geht in vierte Förderperiode. Abgerufen am 12.12.2019 unter: <https://www.bayern.de/bericht-aus-der-kabinettsitzung-vom-14-05-2019>.

➤ **Informations- und Wissenstransfer durch Länderagenturen:**

Im Freistaat stehen mit themenspezifischen Agenturen wie dem Ressourceneffizienz-Zentrum Bayern (REZ; gegründet vom StMUV) oder der Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK) zentrale Informations- und Wissenstransferdrehscheiben zur Verfügung. Ziel dieser Agenturen ist es, unterschiedliche Akteure in Bayern zu vernetzen und den Wissenstransfer innovativer Technologien z. B. in die bayerischen Unternehmen (REZ) bzw. Kommunen (LENK) zu ermöglichen.

Gründungsförderung

Unternehmensgründungen sind Frischzellenkuren für die Wirtschaft; sie stärken den Wettbewerb und sorgen direkt oder indirekt für die Anwendung neuer Dienstleistungen, Prozesse und Technologien und stärken hierdurch Technologietransfer und Wettbewerbsfähigkeit. Ein positives Umfeld zur Ermöglichung der Unternehmensgründungen muss dabei auch durch gute Zugänge zu Kapital über alle Gründungsphasen begleitet werden.

Zentrale Ansatzpunkte bzw. Instrumente sind:

➤ **Unternehmensgründungen und eine positive Gründungskultur fördern:**

Einen zentralen Rahmenfaktor für innovative chancengetriebene Gründungstätigkeiten stellt eine positive Gründungskultur dar. Diese impliziert zum einen, dass Menschen Unternehmertum bzw. unternehmerisches Handeln positiv bewerten. Zum anderen, dass Unternehmertum als Chance und als erstrebenswerte Alternative erachtet wird. Obschon sich die Gründungskultur in Deutschland in den vergangenen Jahren, vor der Kulisse zahlreicher Initiativen und einem Ausbau von Förderangeboten, spürbar weiterentwickelt hat, besteht hier weiterhin Entwicklungspotenzial. Die Förderung des Gründer- und Forschergeistes wird bereits frühzeitig in die schulische und akademische Ausbildung und berufliche Weiterbildung eingebunden.

➤ **Finanzierungsinstrumente (z. B. in der Gründungsphase, Wagniskapital) ausbauen:**

Bayern weist eine Reihe von Start-ups und Jungunternehmen auf, die mit ambitionierten Geschäftsmodellinnovationen neue Quellen für Wertschöpfung aufbauen. Neben Zugängen zu Fördermitteln in der Seed- und Gründungsphase von Start-ups stellt der Zugang zu Wagniskapital in der Scale-up-Phase für junge, wachstumsorientierte Unternehmen oftmals eine Herausforderung dar. Auch wenn das Angebot an innovativen Finanzierungsinstrumenten sowohl auf Landes- als auch Bundesebene in den vergangenen Jahren stark ausgebaut wurde, besteht in Bayern – wie in Deutschland generell – weiter signifikanter Bedarf für die Bereitstellung externer Finanzierungsquellen für junge, wachstumsorientierte Unternehmen. Die strategische Einbindung von privatwirtschaftlichen Kapitalgebern und informellen Investoren wird weiter verstärkt, insbesondere durch eine Intensivierung der Vermittlung von Beteiligungsmöglichkeiten und den Aufbau von Kontakten zwischen Gründenden mit erfolgreichen, erfahrenen Unternehmern. Speziell hierfür ist BayStartUP mit seinem Netzwerk von über 300 privaten Business Angels und 100 institutionellen Investoren eine hervorragende Grundlage.

Rahmenbedingungen verbessern

Zentraler Bestandteil einer fortgeschriebenen Innovationsstrategie ist weiterhin die kontinuierliche Verbesserung der Rahmenbedingungen für FuEul Aktivitäten. Dies umfasst die zentralen Bausteine allgemeines Innovationsklima und exzellente Köpfe. Das allgemeine Innovationsklima resultiert aus zahlreichen, in den verschiedenen Handlungsfeldern bereits

adressierten Faktoren (z. B. Technologietransfer, Anwendungsnähe, Gründungsgeist etc.). Durch das gezielte Aufzeigen herausragender Beispiele erfolgreicher Innovationsprozesse kann hierzu ein weiterer wertvoller Beitrag geleistet werden. Wenn Best Practices weithin sichtbar sind, können diese eine Art Vorbildfunktion entfalten und Chancen durch Innovation aufzeigen. Geeignete Instrumente hierfür sind beispielsweise Wettbewerbe und/oder Auszeichnungen herausragender Innovatoren.³ Daneben spielt die Gewinnung exzellenter Köpfe eine zentrale Rolle für die Sicherung von Bayerns internationaler Spitzenposition – wie es bereits im Rahmen von Gründerland Bayern bereits angelegt ist. Best Practices der bestehenden Aktivitäten werden herausgearbeitet und verbreitet. Die Attraktivität des Standortes und seiner Regionen mit ihren vielfältigen Qualitäten, Möglichkeiten und ihrer Lebensqualität sichtbar zu machen, trägt entscheidend dazu bei, weiterhin Hochqualifizierte und Fachkräfte anzuziehen, welche die Innovationen von morgen vorbereiten und umsetzen sollen. Hierbei sind auch allgemeine Rahmenbedingungen relevant, z. B. öffentliche und digitale Infrastrukturen.

➤ **(Internationale) Vernetzung von Akteuren und Initiierung neuer Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerke:**

Wissen bzw. dessen Bindung in Form von Humankapital bildet einerseits die essenzielle Grundlage erfolgreicher Innovationsprozesse, ist aber andererseits verhältnismäßig schwer transferierbar (z. B. im Vergleich zu Geld). Der Fluss und Transfer von Wissen als Grundlage erfolgreicher Innovationsprozesse vollzieht sich deshalb häufig in lokal organisierten Netzwerken. Daneben stellt ebenso die internationale Vernetzung für Wissenschaft und Unternehmen einen zentralen Erfolgsfaktor dar – nicht nur zur Erschließung neuer Märkte, sondern auch zur Erschließung von Zugängen zu neuen Wissens- und Kompetenzträgern und Kooperationspartnern. Hierdurch können permanent Quellen neuen, innovativen Wissens erschlossen werden. Dies bedeutet in einer Welt des globalisierten Handels und der globalisierten Wissensproduktion eine zentrale Voraussetzung nachhaltigen Erfolgs. Bayerns exportorientierte Wirtschaft sowie die Wissenschaft wird vor diesem Hintergrund weiterhin bei lokalen ebenso wie globalen Aktivitäten zur Anbahnung und Intensivierung von internationalen Vernetzungs- und Kooperationsaktivitäten unterstützt.

➤ **Qualifizierte Humankapitalausstattung sichern (einschließlich beruflicher Aus- und Weiterbildung von Fachkräften):**

Das Thema Fachkräftesicherung ist eine essenzielle Zukunftsaufgabe für den Forschungs- und Innovationsstandort Bayern. Daher werden unternehmensübergreifende (Weiter-)Bildungszentren in den Regionen gestärkt, um eine kontinuierliche Qualifikation der Mitarbeitenden in bayerischen KMU (inkl. des Handwerks) weiter zu unterstützen, den Wissenstransfer zwischen einzelnen KMU anzuregen und Best Practices in die Breite zu tragen. Gerade für KMU sind junge, beruflich qualifizierte Mitarbeiter Innovationstreiber und der wichtigste Weg des Wissens- und Technologietransfers.

³ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2019): Innovationspreis Bayern. Abgerufen am 12.12.2019 unter: www.innovationspreis-bayern.de

Innovationsland.Bayern – fünf Spezialisierungsfelder

Basierend auf quantitativen Analysen und dem Entrepreneurial Discovery Process (EDP) erfolgte eine fundierte Identifikation potenzieller neuer Anwendungs- und Zukunftsthemen für die fünf Spezialisierungsfelder Bayerns: Mobilität, Life Sciences, Energie, Materialien & Werkstoffe und Digitalisierung.

Übersicht der Spezialisierungsfelder

Nachfolgende Abbildung 4|3 zeigt die identifizierten Anwendungs- und Zukunftsthemen mit hohem Potenzial für zukünftige Wertschöpfung innerhalb dieser Spezialisierungsfelder, für die Bayern aufgrund seiner wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Kompetenzen sowie funktionierenden regionalen und überregionalen Netzwerk- und Kooperationsstrukturen eine gute Positionierung und hohe Entwicklungschancen aufweist.

Abbildung 4|3: Anwendungs- und Zukunftsthemen der bayerischen Spezialisierungsfelder

 Mobilität	 Life Sciences	 Energie	 Materialien & Werkstoffe	 Digitalisierung
Transformation der Antriebstechnologien	eHealth, MedTech & Robotik	Intelligente & dezentrale Energienetze	Nachhaltige Rohstoffnutzung	Data Analytics, IoT & Cloud
Infrastruktur für die Mobilität von Morgen	Personalisierte Medizin	Zukunftsfähige Speichertechnologien	Neue Werkstoffe & Prozesstechnik	DARQ-Technologien, Sensorik
Autonome & vernetzte Mobilität	Rote Biotechnologie	Energieerzeugung	Additive Fertigung	Digitale Infrastruktur (5G Kompatibilität)
Zukunftsfähige Mobilitätskonzepte	Bioökonomie & weiße Biotechnologie	Wärme & Effizienz	Nanomaterial-technologien	Robotik & Automation, Mikroelektronik
Luft- und Raumfahrt-technologien	Ernährungs- & Lebensmitteltechnologien	CleanTech	Modellierung & Prozesssimulation	Cyber Security

*DARQ: Distributed Ledger wie die Blockchain, Artificial Intelligence (künstliche Intelligenz), erweiterte Realitäten (Virtual und Augmented Reality) und Quantencomputing (Begriff nach Accenture). Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019).

Mobilität

Das Spezialisierungsfeld Mobilität beinhaltet die Technologien, Konzepte und Geschäftsmodelle, die den Verkehrssektor, insbesondere im Bereich Individualverkehr, über die nächsten Jahrzehnte grundsätzlich prägen und transformieren werden. Hierbei bleibt so gut wie kein Bereich der aktuellen Wertschöpfungskette unberührt. Die Durchdringung des Bereichs Mobilität inklusive der Logistik durch die IKT und Elektromobilität sowie die wachsenden Anforderungen an Ressourceneffizienz und Klimaschutz sind maßgeblich verantwortlich für die künftigen Entwicklungen. Aus der durchgeführten Trendanalyse sowie der Stakeholder-Beteiligung lassen sich dahingehend vier zentrale Zukunftsthemen ableiten. Hinzu kommt das Feld Luft- und Raumfahrttechnologien, welches große Innovationspotenziale in Bayern aufweist.

Abbildung 4|4: Übersicht der ausgewählten Anwendungs- und Zukunftsthemen im Bereich Mobilität



1 Transformation der Antriebstechnologie

Der Übergang zu einer emissionsfreien, individuellen Mobilität ist kaum möglich ohne die Elektrifizierung der bestehenden Antriebstechnologien. Zudem können zukünftig Alternativen wie Brennstoffzellenfahrzeuge oder die Nutzung von Synfuels eine Rolle spielen.



2 Autonome und vernetzte Mobilität

Im Mittelpunkt der Mobilität der Zukunft steht neben der E-Mobilität das automatisierte Fahren und autonome Fahrzeuge, die sich zunehmend untereinander und mit der Infrastruktur vernetzen. Die Entwicklungen haben das Potenzial, die Art und Weise der Fortbewegung grundlegend zu verändern.



3 Zukunftsfähige Mobilitätskonzepte

Nicht nur die Technologien wandeln sich, sondern auch die Anforderungen der Gesellschaft an die Mobilität. Zukünftige Konzepte und Geschäftsmodelle denken die Mobilität zunehmend ganzheitlich und verknüpfen verschiedene Zukunftstechnologien und Trends miteinander.



4 Infrastruktur für die Mobilität von morgen

Mit Blick auf ein breitangelegtes Rollout der E-Mobilität, ist u. a. die Ladeinfrastruktur ein wichtiger Aspekt. Gleichzeitig stellen die zukünftigen Entwicklungen im Bereich des autonomen Fahrens neue Anforderungen an die vorhandene Infrastruktur und das Verkehrsnetz.



5 Luft- und Raumfahrttechnologien

Die Potenziale im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnologien sind groß und ergeben sich v. a. aus der Kombination mit anderen Zukunftsfeldern. In unterschiedlichen Teilbereichen finden gegenwärtig innovative Entwicklungen statt, die weitreichende Veränderungen hervorbringen können.

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019). Icons: Copyright Flaticon.

Der Mobilitätssektor ist von zentraler Bedeutung für die bayerische und deutsche Wirtschaft. Somit ist es hier besonders wichtig, dass Potenziale auch durch eine engere Kopplung mit anderen zukunftsweisenden Förderinitiativen z. B. im Bereich Gesundheit, Energie oder Digitalisierung genutzt werden können.

Die bisherige Maßnahmenlandschaft soll dahingehend weiterentwickelt werden, dass besonders auch nicht-technische, aber systemische Aspekte ergänzt werden. Zukünftige

Förderung wird nicht nur das Produkt ins Zentrum stellen, sondern die komplette Abdeckung des Bereichs Mobilität adressieren. Diese Mobilitätskonzepte und ganzheitlichen Mobilitätsservices erfordern auch Innovationen in bspw. Bahntechnik und ÖPNV. Zudem soll diese umfassendere Sichtweise auch der veränderten Rolle des Verbrennungsmotors Rechnung tragen.

Life Sciences

Das Spezialisierungsfeld Life Sciences befasst sich auf der einen Seite mit gesundheitlich, medizinisch fokussierten Bereichen, wie der Pharmazie, der roten Biotechnologie, der eHealth oder der Medizintechnik. Auf der anderen Seite umfasst es ebenfalls wichtige Innovationsfelder wie die weiße (industrielle) Biotechnologie, Lebensmitteltechnologien (u.a. industrielle Herstellung, Verarbeitung und Haltbarmachung von Lebensmitteln und Verpackungstechniken) und den Bereich der Ernährungswissenschaften.

Im Bereich der Lebenswissenschaften und der künftigen Leitökonomie Gesundheits- und Pflegewirtschaft nimmt Bayern einen herausragenden Platz in Deutschland ein. Es existieren starke, regional unterschiedliche profilierte Zentren z.B. in Würzburg, Regensburg, Nürnberg, Augsburg, München und Straubing. Diese starken Kompetenzen im Bereich Life Sciences und in der Biotechnologie werden auch international wahrgenommen und dienen

Abbildung 4|5: Übersicht der ausgewählten Anwendungs- und Zukunftsthemen im Bereich Life Sciences

- **eHealth, MedTech & Robotik**

Unter dem Oberbegriff eHealth fallen u. a. die Bereiche der Gesundheitstelematik, Telemedizin, mHealth und Ambient Assisted Living. Die Med.-technik profitiert ebenfalls von der Digitalisierung sowie den Entwicklungen im Bereich neuer Materialien. Beispiele sind neuartige, bildgebende Verfahren oder digitale Assistenzsysteme.
- **Personalisierte Medizin**

Neue Möglichkeiten bei der Auswertung und Speicherung von Daten ermöglichen, Medizin zukünftig persönlicher zu gestalten und für die jeweiligen Patienten passgenauere, wenn nicht maßgeschneiderte Medikamente zu entwickeln, was unter anderem Nebenwirkungen verringern kann.
- **Rote Biotechnologie**

Die rote Biotechnologie beschreibt die Entwicklung von Pharmaprodukten für bestimmte Personen oder Personengruppen. Hier sind die Anwendungsmöglichkeiten breit gefächert. So kann die rote Biotechnologie beispielsweise für die Heilung von Erbkrankheiten angewandt werden.
- **Bioökonomie & weiße Biotechnologie**

Mit dem Fokus auf die Bioökonomie sollen bestehende und neue Potenziale für die Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Basis für Nahrungsmittel, Energie und Industrieprodukte weiter erforscht werden. Die industrielle Biotechnologie bildet hierbei einen technologischen Grundpfeiler.
- **Ernährungs- & Lebensmitteltechnologien**

Neue Entwicklungen adressieren v. a. neue Erwartungen hinsichtlich Ernährungsprodukten (bspw. erhöhte Haltbarkeit, Produktvielfalt, zusätzliche Nahrungsquellen). Beispiele sind hier u. a. die Entwicklung und Anwendung digitaler Instrumente zur Verbesserung der Konservierung von Lebensmitteln.

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019). Icons: Copyright Flaticon.

als Grundlage, um neue Zukunftsfelder, z. B. die Bioökonomie, zu adressieren. Insbesondere sind auch die erfolgreich etablierten Netzwerke in Bayern wie DigiMed Bayern, DigiOnko Bayern oder die Cluster zu nennen, aber auch neue Initiativen wie CARE REGIO (Leitregion für eine digitale, moderne Pflege von morgen) zu nennen.

Die langen Verwertungszeiträume in der biotechnologischen und medizinischen Forschung und Entwicklung führen dazu, dass teils exzellente Forschungsergebnisse bislang noch nicht in vollständigem Maße verwertet werden konnten. Außerdem führen diese Entwicklungszyklen zu einem speziellen Förderbedarf für KMU und Start-ups. Dies wurde u.a. durch spezifische Wettbewerbe sowie die Bereitstellung von Wagniskapital adressiert. Bayern will seine Spitzenposition in diesem wichtigen Spezialisierungsfeld festigen und die erkannten Zukunftsthemen (Abbildung 4|5) besetzen. Die Corona-Pandemie hat zudem gezeigt, dass insbesondere die rote Biotechnologie und Medizintechnik für solche Krisensituationen die richtigen und entscheidenden Innovationen entwickeln. Zur Vermeidung zukünftiger Pandemien und deren Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Situation soll dies noch weiter gestärkt werden. Besonders anzusprechen sind in diesem Zusammenhang auch die Herausforderungen und Chancen im Bereich der Pflegewirtschaft.

Energie

Der Klimawandel und die daraus resultierenden Bestrebungen hin zur Dekarbonisierung der Gesellschaft sind, wie für das Spezialisierungsfeld Mobilität, zentrale exogene Treiber für das Spezialisierungsfeld Energie. Bayern kann auf einer starken Unternehmenslandschaft bei den Energietechnologien aufbauen, u. a. aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Mess- und Steuerungstechnik (bspw. Leistungselektronik) und Geräten zur Elektrizitätserzeugung. Bayern besitzt außerdem vergleichsweise günstige Voraussetzungen im Bereich der regenerativen Energien bei der Nutzung von Wasserkraft und Solarenergie. Ergänzt wird dies durch über 2.000, vor allem mittelständische, Betriebe aus der Umwelttechnologie, d. h. etwa 20 Prozent der in diesem Bereich tätigen deutschen Unternehmen.¹

Durch konzertierte Investitionen in Nürnberg und Erlangen (Campus FES, SEEDs) ist es dem Freistaat gelungen, wichtige Signale für die Branche zu setzen. Zudem deckt das Angebot an Förderelementen die gesamte Innovationskette von der Forschung bis hin zu Start-ups insgesamt gut ab. Dies wird auch in Wirtschaft und Wissenschaft als breit angelegt gewürdigt.

Die Herausforderung besteht allerdings darin, dem sich wandelnden Energiebedarf der Gesellschaft systematisch zu folgen, um eine Isolation einzelner Technologien oder Anwendungen zu verhindern. Die aktuellen Prioritäten und Förderungen sollen dabei strategisch übergreifend ausgerichtet werden und sich nicht auf spezifische Fokusthemen beschränken. Dies fördert eine deutlich stärkere Netzwerkbildung, um potenzielle Partner zusammenzubringen und eine fachlich-strategische Abstimmung über einzelne Branchen zu ermöglichen.

¹ Invest in Bavaria — Die Ansiedlungsagentur des Freistaats Bayern. Abgerufen am 21.11.2019 unter: <https://www.invest-in-bavaria.com/branchenvielfalt/umwelttechnologie.html>

Abbildung 4|6: Übersicht der ausgewählten Anwendungs- und Zukunftsthemen im Bereich Energie

- 

1 Intelligente & dezentrale Energienetze
Der voranschreitende Ausbau der regenerativen Energien und die Elektrifizierung stellen weiterhin eine Herausforderung für das bestehende Energiesystem dar. Somit werden „intelligente“ Technologien wie „Smart Grids“ oder „Smart Meters“ in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen.
- 

2 Zukunftsfähige Speichertechnologien
Insgesamt gibt es im Bereich Stromspeicherung noch große Entwicklungsnotwendigkeiten. Ein zentrales Thema, u. a. mit Blick auf die E-Mobilität, ist die (Weiter)Entwicklung von Batterietechnologien. Ein weiteres wichtiges Thema betrifft hier die PtX-Umwandlungstechnologien (z. B. für H. v. Wasserstoff).
- 

3 Nachhaltige Energieerzeugung
Die nachhaltige Energieerzeugung bleibt auch in Zukunft für Bayern ein zentrales Innovationsfeld. Potenziale liegen hier u. a. bei der Entwicklung der nächsten Generation der Photovoltaiktechnologien und der Optimierung im Bereich der Windkraft (z. B. Flügelmaterialien für umweltgerechtes Recycling)
- 

4 Wärme & Effizienz
Neben der Stromproduktion, -versorgung, und -speicherung spielt auch die maximal effiziente Nutzung von Endenergie in den Nachfragesektoren eine entscheidende Rolle. Innovationspotenziale finden sich u. a. im Bereich der Wärmepumpen, Dämmstoffe oder bei Smart-Home-Anwendungen.
- 

5 CleanTech
Auch (nicht energiebezogene) Umwelttechnologien werden weiter an Bedeutung gewinnen. U. a. die Themen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung rücken mit Blick auf den Klimawandel und die hohe Schadstoffbelastung im Wasser stärker in den Vordergrund.

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019). Icons: Copyright Flaticon.

Materialien und Werkstoffe

Das Spezialisierungsfeld Materialien und Werkstoffe ist ein zentrales Querschnittsfeld, welches die Grundlage für viele physische Produkte bildet. Damit ist es von zentraler Bedeutung für das in Bayern besonders stark vertretene verarbeitende Gewerbe. Die Entwicklung und der Einsatz neuer Materialien und Werkstoffe sind daher der Schlüssel für Produkt- und Verfahrensinnovationen in vielen Hightech-Branchen wie der Automobilbranche, dem Maschinenbau, der Medizintechnik oder der Luft- und Raumfahrt. Weitere Themen, die im Spezialisierungsfeld Material für Bayern bereits bedeutend sind und insgesamt weiter an Bedeutung gewinnen werden, liegen in den Bereichen der nachhaltigen Ressourcennutzung und Kreislaufwirtschaft, der additiven Fertigung, der Nutzung von Nanotechnologien sowie der Nutzung der voranschreitenden Digitalisierung im Bereich der Modellierung & Prozesssimulation. Bayern ist aktuell einer der weltweit führenden (Innovations-)Standorte im Bereich Materialien und Werkstoffe.

Bayern ist durch kontinuierliche strategische Unterstützung im Bereich Carbon global führend geworden. Durch ein zielgerichtetes Förderprogramm „Neue Werkstoffe in Bayern (BayNW)“, die Netzwerkaktivitäten, das Spitzencluster MAI Carbon und dezidierte Business Plan Wettbewerbe wird die gesamte Innovationskette durch Fördermaßnahmen flankiert.

Abbildung 4|7: Übersicht der ausgewählten Anwendungs- und Zukunftsthemen im Bereich Materialien und Werkstoffe



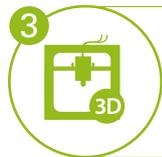
Nachhaltige Rohstoffnutzung

Der wachsende Bedarf an Rohstoffen und Energie macht die Suche nach neuen Antworten mit Blick auf Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft immer wichtiger. Zentrale Themen sind hier u. a. Design for Recycling/Disassembling oder die Biologisierung der Materialwissenschaften.



Neue Werkstoffe & Prozesstechnik

Das Anwendungsfeld Neue Werkstoffe & Prozesstechnik fokussiert sich im Wesentlichen auf die Funktionsintegration und neue anwendungsspezifische Eigenschaften. Innovationspotenziale liegen u. a. bei hybriden und keramischen Hochleistungswerkstoffen oder bei der Nutzung von Graphen.



Additive Fertigung

Trotz zunehmender Anwendung von 3D-Druckern in der Praxis bestehen noch viele Entwicklungspotenziale im Bereich der additiven Fertigung (z. B. 3D-Druck von Arzneimitteln). Sprunginnovationen werden ferner im Bereich des vielfältig anwendbaren 4D-Drucks erwartet.



Nanomaterial-Technologie

Die Nanotechnologie ist eine zentrale Schlüsseltechnologie für das Spezialisierungsfeld Materialien, ohne die viele zukünftige Innovationspotenziale nicht genutzt werden könnten. Ein Beispiel ist hier die Nutzung von Nanokohlenstoffmaterialien (z. B. Carbon-Nanotubes).



Modellierung & Prozesssimulation

Die Werkstoffsimulation und -modellierung gilt als eine sehr komplexe wissenschaftliche Aufgabe im Bereich Materialien. Hier ergeben sich durch die Digitalisierung (KI, Big Data) jedoch neue Möglichkeiten. Ein wichtiger Aspekt ist hierbei das ganzheitliche Modellieren der Prozesskette.

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019). Icons: Copyright Flaticon.

Auch im Bereich der klassischen Materialien (z. B. im Textil- und Keramikbereich) findet derzeit ein Strukturwandel statt, der durch eine verstärkte strategische Orientierung der Förderung begleitet werden soll. Dies ist notwendig, da wegfallende (Bundes-)Förderungen budgetär maßgebliche Lücken hinterlassen.

Digitalisierung

Bayern ist weiterhin einer der führenden Standorte der IKT-Branche in Deutschland und Europa. In den für das Spezialisierungsfeld Digitalisierung wichtigen Branchen DV-Geräte und optische Erzeugnisse, IT- und Informationsdienstleistungen sowie in der Medienbranche sind insgesamt rund 324.000 Personen beschäftigt. München und dessen Umgebung als IT-, Mikroelektronik- und Hochtechnologie-Standort wird daher auch als „Isar-Valley“ bezeichnet. Dass Bayern ein wichtiger IKT-Standort ist, zeigt sich an der Ansiedlung europäischer Konzerne und Entwicklungszentren internationaler Konzerne (u. a. IBM und Google). Darüber hinaus ist Bayern Treiber bei den Basistechnologien der Digitalisierung, insbesondere in den Bereichen Halbleiterbauelemente und elektrische digitale Datenverarbeitung.²

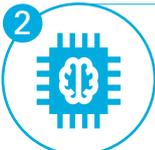
² BIHK Bayern (2019): Patente in Bayern 2019 – Die wichtigsten Technologieprofile und Patentanmelder in Bayern. Abgerufen am 21.11.2019 unter: <https://www.ihk-muenchen.de/ihk/documents/Innovation/IHK-Report-Patente-in-Bayern-2019.pdf>.

Zudem befasst sich eine Vielzahl an Forschungsinstituten und -einrichtungen sowie Hochschulen mit den für das Spezialisierungsfeld identifizierten Themenfeldern Robotik und Automatisierungstechnik, Machine Learning und Künstliche Intelligenz, Blockchain, Sensorik sowie der digitalen Infrastruktur.

Bayern besitzt eine international ausgewiesene technologische Stärke im Bereich der Industrie 4.0, der Robotik und der Mechatronik. Dieser technologische Vorsprung wurde mit den Teilstrategien „Bayern Digital I + II“ sowie dem Aufbau von Organisationen wie dem Zentrum Digitalisierung.Bayern (ZD.B) oder der Bayerischen KI-Agentur gezielt adressiert. Darüber hinaus existieren im Freistaat themenspezifische Programme der Landesförderung (z. B. EISys, Förderprogramm der bayerischen Forschungsstiftung). Zahlreiche der in Bayern angesiedelten Cluster haben das Thema aufgegriffen. Durch die enge Vernetzung der relevanten öffentlichen und privaten Partner wurden Leitprojekte wie beispielsweise das Sicherheitsnetzwerk München, der Mobility Hub oder der InsurTech Hub aufgebaut.

Allerdings besteht die Herausforderung, die Digitalisierung in Bayern trotz der internationalen Abhängigkeiten bei Hard- und Software erfolgreich weiterzuentwickeln und die Umgestaltung ganzer Produktionsprozesse voranzutreiben (Industrie 4.0, IOT etc.). Seitens der Staatsregierung besteht große Entschlossenheit, durch konkrete Fördermaßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass der Freistaat international seine führende Position und die digitale Souveränität ausbaut.

Abbildung 4|8: Übersicht der ausgewählten Anwendungs- und Zukunftsthemen im Bereich Digitalisierung

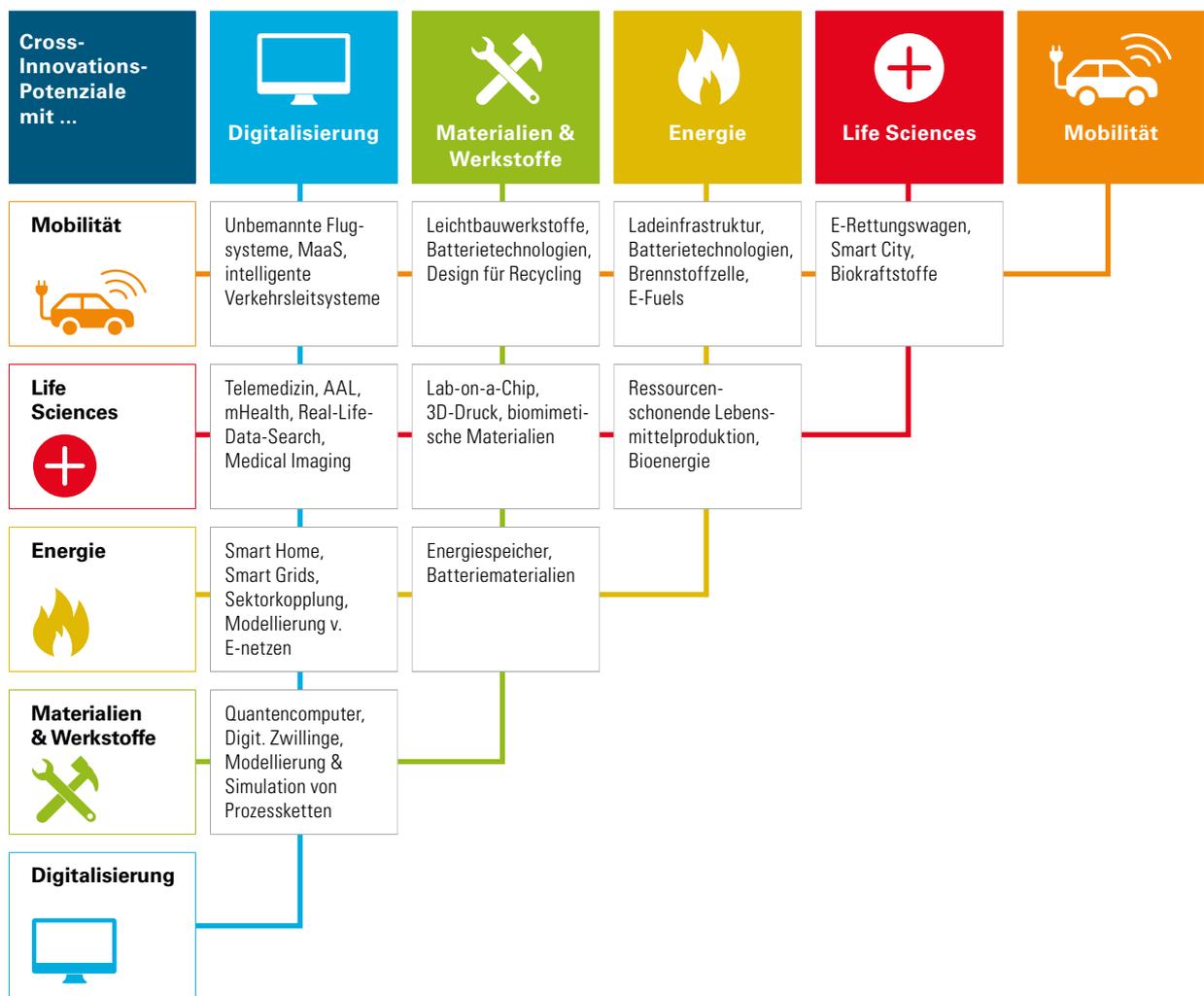
	<p>1 Data Analytics, IoT & Cloud</p> <p>Die Anwendungsfelder Cloud Computing, mobile Anwendungen, Big Data & das Internet der Dinge (IoT) bestimmen weiterhin viele wichtige Entwicklungen im Bereich Digitalisierung und IKT. Um hier international Wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen zukünftige Optimierungspotenziale voll ausgeschöpft werden.</p>
	<p>2 DARQ-Technologien & Sensorik</p> <p>Distributed-Ledger-Technologien, Artificial Intelligence, Extended Realities und Quantencomputing (DARQ) werden zukünftig die zentralen Treiber im Bereich der Digitalisierung sein. Sie bergen das Potenzial, die Wertschöpfung erheblich zu verändern und ganze Branchen neu zu gestalten.</p>
	<p>3 Cyber Security</p> <p>Mit der voranschreitenden digitalen Vernetzung steigt gleichzeitig das Risiko für Cyberangriffe. Insbesondere die Entwicklungen im Bereich Cloud-Computing und der IoT-Anwendungen (z. B. Vernetzung des Verkehrs) werden in Zukunft die Sicherheitsansprüche weiter verstärken.</p>
	<p>4 Robotik & Automation, Mikroelektronik</p> <p>Robotik & Automatisierung beeinflussen auch künftig die Entwicklungsdynamiken im Spezialisierungsfeld Digitalisierung. Vor allem die intelligente Vernetzung der Produktion bzw. der Systeme und Produktionsprozesse (kurz: Industrie 4.0 und „Smart Factory“) spielt weiterhin eine zentrale Rolle.</p>
	<p>5 Digitale Infrastruktur (5G Kompatibilität)</p> <p>Speziell für Unternehmen wichtig, die auf Grund der erwähnten Prozesse vermehrt auf exzellente Internetverbindungen angewiesen sein werden, um weiterhin in einem int. Umfeld konkurrenzfähig zu sein, was auch zu einem bedeutenden geopolitischen Thema geworden ist.</p>

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019). Icons: Copyright Flaticon.

Cross-Innovations-Potenziale

Weiterhin zeigt sich, dass viele der genannten Themen und damit verbunden Innovationsaktivitäten durch einen starken Querschnittscharakter gekennzeichnet sind, sie weisen dadurch hohes Potenzial für sogenannte Cross-Innovationen auf. Zentrale Innovationsthemen der nächsten Jahrzehnte werden immer häufiger an den Schnittstellen zwischen den traditionellen Branchen entstehen, sodass die branchenübergreifende Innovation zum strategischen Imperativ wird. Die interdisziplinäre Verknüpfung von Akteuren unterschiedlicher Branchen hat das Potenzial, neue Impulse im Innovationsgeschehen von Unternehmen unterschiedlicher Größenordnung zu setzen. Ziel der Innovationsstrategie Innovationsland.Bayern ist es daher, insbesondere diese Form von Cross-Innovations-Potenzialen zu fördern. In den nachfolgenden Bereichen bestehen besonders große Diversifizierungsmöglichkeiten, hin zu neuen, zukunftsträchtigen Branchen und Anwendungsfeldern. Hierbei kann und sollte es sich nicht um eine abschließende Liste handeln, da insbesondere Cross-Innovationen dynamisch aus dem Zusammenspiel unterschiedlicher Kompetenzfelder erwachsen.

Abbildung 4|9: Cross-Innovations-Potenziale an den Schnittstellen zwischen den Spezialisierungsfeldern



Quelle: Eigene Darstellung

Besonders zentrales Spezialisierungsfeld mit Blick auf Cross-Innovations-Potenziale ist das Feld der Digitalisierung. Der Prozess der Digitalisierung initiiert als Querschnittstechnologie und Technologietreiber einen Großteil der Innovationen in den anderen Spezialisierungsfeldern. So sind im Feld Mobilität die Anwendungsfelder „Autonome & vernetzte Mobilität“ oder neue „Mobilitätskonzepte“ ohne innovative IKT-Technologien und Software nicht umsetzbar. Gleiches gilt für das Feld Medizintechnik, bspw. in den Bereichen „eHealth“ (u. a. Ambient Assisted Living) oder „Medizintechnik & Robotik“ (u. a. digitale Assistenzsysteme), sowie Landwirtschaft 4.0.

Weitere wichtige Schnittstellen finden sich im Feld Energie, u. a. im Anwendungsfeld „Intelligente & dezentrale Energienetze“ (z. B. Smart Grids) oder Wärme & Effizienz (z. B. Smart-Home-Anwendungen). Umgekehrt greift das Spezialisierungsfeld Digitalisierung auch auf wichtige Entwicklungen im Bereich Materialien zurück. So sind u. a. Quantencomputer und die Weiterentwicklung von Sensoren nicht ohne Innovationen im Bereich der Werkstoffe und Nanomaterialien denkbar.

Weiterhin gehen mit den sich schnell entwickelnden digitalen Technologien und Anwendungen einschneidende Veränderungen in Bezug auf den Menschen und dessen Verantwortung einher. Je weiter Technologien in den Alltag der Menschen vordringen, desto mehr Fragen werden hinsichtlich Privatsphäre, Sicherheit und Ethik aufkommen. Auch die Arbeitsteilung und Organisation in den Unternehmen wird sich weiter wandeln. Um Akzeptanz für die Digitalisierung und den damit einhergehenden (sozialen) Wandel in der Gesellschaft zu schaffen, sind inter- und multidisziplinäre wissenschaftliche Antworten nötig, dies ist somit als wichtiges Querschnittsthema anzusehen.¹

Auch zwischen den Bereichen Mobilität und Life Sciences gibt es direkte Schnittstellen, eine besteht beispielsweise in der Entwicklung von fortschrittlichen Biokraftstoffen. Hinsichtlich des Spezialisierungsfeldes Mobilität lassen sich wiederum andere wichtige Schnittstellen zu den Feldern Energie sowie Materialien und Werkstoffe herstellen, u. a. mit Bezug auf den Ausbau der Ladeinfrastruktur und Batterietechnologien für die E-Mobilität oder die Entwicklungen im Bereich der Brennstoffzellentechnologie sowie Leichtbauwerkstoffen. Weitere Verbindungen zwischen dem Feld Energie und Materialien und Werkstoffe liegen bei den Effizienztechnologien, insbesondere bei den Werkstofftechnologien, beispielsweise bei der Entwicklung von innovativen, einfacher handhabbaren Dämmstoffen. Andere wichtige Schnittstellen lassen sich zudem den unterschiedlichen Bereichen der Bioökonomie zuordnen, wie zum Beispiel zwischen dem Spezialisierungsfeld Life Sciences und Energie. Verbindungen bestehen hier mitunter zwischen den Anwendungsfeldern Cleantech und den Lebensmitteltechnologien sowie der weißen und grünen Biotechnologie. So sind für das Vertical Farming, als Form der ressourcenschonenden Lebensmittelproduktion, neuartige Bewässerungs- und Klimasteuerungs- sowie energiesparende Beleuchtungssysteme nötig. Zudem liegen wichtige Cross-Innovation-Potenziale, die sich ebenfalls der Bioökonomie zuordnen lassen, zwischen dem Spezialisierungsfeld Life Sciences sowie Materialien und Werkstoffe. Beispiele sind u. a. die Herstellung biobasierter und biomimetischer Materialien oder die Entwicklung integrierter Bioraffinerie-Konzepte.

¹ Zum Thema Digitalisierung und sozialem Wandel verfügt der Freistaat u. a. schon über zwei relevante Forschungseinrichtungen: Dem Zentrum Digitalisierung Bayern (Themenplattform in Bildung, Wissenschaft und Kultur) und der Universität Würzburg mit dem Forschungsschwerpunkt „Digitale Gesellschaft“.

Die zuvor genannten Spezialisierungsfelder werden durch eine Reihe von globalen Trends und Entwicklungen (Abbildung 4|10) beeinflusst. Diese können sozialer, technologischer, wirtschaftlicher, ökologischer oder politischer Natur sein, diverse Chancen und Unsicherheiten mit sich bringen, und sie sind essenziell für die Strategiefindung eines jeden Standorts.

Zur Ausnutzung vorhandener Innovationspotenziale im Freistaat Bayern wird es elementar wichtig sein, dass die Verknüpfung der Spezialisierungsfelder weiter verstärkt werden kann und hierzu weitere dezidierte Fördermöglichkeiten geschaffen werden. Ein Ansatz besteht dabei in der bereits laufenden Förderung von Cross-Cluster-Projekten, mit denen die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Clusterplattformen stimuliert werden soll. Daneben gilt es auch, ausgewählte Querschnittsfelder mit großem Zukunftspotential in der ganzen Bereitschaft zu fördern. So fördert beispielsweise das Projekt „Cross-Cluster-Bayern Bioökonomie“ die Cross-Cluster-Aktivitäten im interdisziplinären Themenfeld der Bioökonomie zwischen den Clustern in Bayern.

Abbildung 4|10: Externe Analyse der zentralen Trends, Entwicklungen und deren Verbindungen



Hinweis: Die Kreisgrößen geben eine Indikation des potenziellen Einflusses des Trends auf Bayern. Je größer die Kugel, desto bedeutender der Trend. Zur Übersichtlichkeit stellen die Vernetzungen zwischen den Trends der einzelnen Spezialisierungsfelder nur einen Ausschnitt der eigentlichen Interaktion dar.

Quelle: Prognos AG und Fraunhofer ISI (2019).

Governance und Monitoring der Strategie

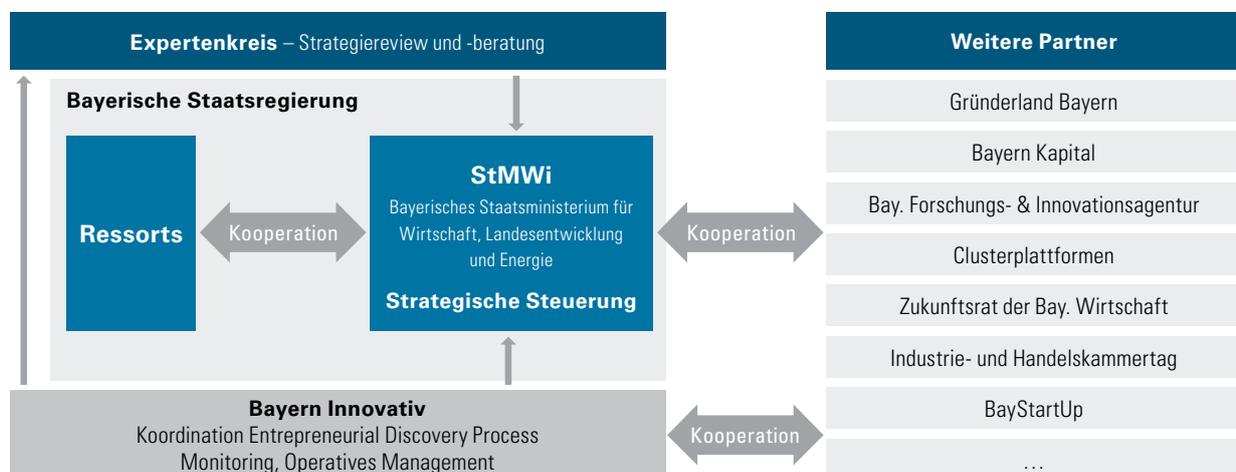
Effektive Governance-Strukturen und ein effektives Funktionieren des „unternehmerischen Entdeckungsprozesses“ sind zwei grundlegende Erfolgsfaktoren für die Wirksamkeit regionaler Innovationsstrategien. Der Freistaat Bayern verfügt über eines der stärksten Innovationssysteme in Europa mit ausgeprägten und spezialisierten Governance-Strukturen. Diese Strukturen werden durch die vorliegende Innovationsstrategie weiter gestärkt.

Governance-Struktur

Die Aufstellung der Innovationsstrategie ist Aufgabe der Bayerischen Staatsregierung, die Federführung innerhalb der Staatsregierung liegt beim Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi). Auch das Mandat zur Fortschreibung und Steuerung der Innovationsstrategie liegt beim StMWi. Das StMWi hat die Aufgabe, die Innovationsstrategie kontinuierlich und unter Berücksichtigung politischer Prioritäten fortzuentwickeln, zu implementieren und zu überwachen.

Die Verankerung der Innovationsstrategie innerhalb des Innovationsökosystems erfolgt über die Bayern Innovativ GmbH als Partnerorganisation der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur (BayFIA). Die BayFIA, die von vier Partnerorganisationen getragen wird, hat sich bereits seit 2010 (damals „Haus der Forschung“) als zentrale Anlaufstelle zur Stärkung des Innovationsstandorts Bayern etabliert. Für das operative Management elementarer Bestandteile der Innovationsstrategie existiert in der BayFIA mit Bayern Innovativ eine zentrale Innovationsplattform im Freistaat Bayern. Die Rolle von Bayern Innovativ ist es, als Wissensmanager, Impulsgeber und Beschleuniger von Innovationen in Bayern zu fungieren und als neutrale Einrichtung des Freistaats relevantes Expertenwissen für Unternehmen zu bündeln. Zugleich vernetzt Bayern Innovativ Unternehmen, Hochschulen und Forschungsinstitute, wichtige Gesellschaften des Freistaates, öffentlich geförderte Organisationen und viele weitere Intermediäre, um „lebendige“ Innovations-Communities zu schaffen, zu verstetigen und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Abbildung 4|11: Governance-Struktur zur Umsetzung und Begleitung der Strategie Innovationsland.Bayern



Quelle: Eigene Darstellung

Entrepreneurial Discovery Process (EDP)

Bereits die bayerische Forschungs- Technologie- und Innovationsstrategie aus dem Jahr 2011 folgte in ihren Grundzügen einem umfassenden, partizipativen Strategieprozess unter Einbindung zentraler Stakeholder aus dem Innovationssystem.

Auch die fortgeschriebene Innovationsstrategie Innovationsland.Bayern basiert auf diesem Grundprinzip. Sie soll eine Innovationsstrategie sein, die von den Menschen, Akteursgruppen und Teilregionen Bayerns mitgetragen wird. Dafür weist sie eine Governance- und Beteiligungsstruktur auf, die sich durch eine klare Verantwortungsstruktur für die Umsetzung mit einem System für die weitere Partizipation verschiedener innovationsrelevanter und zivilgesellschaftlicher Gruppen auszeichnet.

Bayern Innovativ wird im Auftrag des StMWi als zentrale Instanz den EDP koordinieren und die zentralen Informationen bündeln. Mit den 17 Innovationsclustern verfügt der Freistaat Bayern zudem bereits über geeignete Strukturen, um den fortlaufenden unternehmerischen Entdeckungsprozess entlang der fünf Spezialisierungsfelder zu organisieren und in die Innovationsentwicklung zu überführen. Dieser Prozess ist bereits gelebte Praxis in Bayern und wurde jüngst durch eine externe Begutachtung als wirksam bewertet.

Die kontinuierliche Stakeholder-Beteiligung für die Ausgestaltung und Umsetzung der bayerischen Innovationsstrategie soll im Freistaat Bayern auch weiterhin gelebte Praxis sein.

Monitoring und Evaluierung

Das Monitoring für die bayerische Innovationsstrategie baut auf einer gewachsenen Datenbasis und bestehenden Instrumenten zur Leistungserfassung auf.

Entsprechend den aktuellen Anforderungen der Europäischen Kommission ermöglicht das Monitoring- und Evaluierungskonzept der bayerischen Innovationsstrategie eine Verfolgung von Aktivitäten auf drei grundsätzlichen Ebenen:

- 1. auf Ebene der geförderten Aktivitäten (Umsetzung),**
- 2. auf Ebene der zuzuordnenden Outputs und mittelbaren Ergebnisse sowie**
- 3. auf Ebene der nicht unmittelbar zuzuordnenden, langfristigen Wirkungen.**

Die natürliche, hauptsächliche Datengrundlage für die erste und zweite Ebene des Monitorings (Umsetzung, Output und Ergebnisse) bilden die im Freistaat bereits aus dem Monitoring des EFRE (Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung) und anderen Förderdatenbanken (z. B. FIPS EU) zur Verfügung stehenden Daten.

Die natürliche, hauptsächliche Datengrundlage für die dritte Ebene des Monitorings (nicht unmittelbar zuzuordnende, langfristige Wirkungen) bilden demgegenüber v. a. frei verfügbare Daten der öffentlichen Statistik bzw. solche aus in regelmäßigen Abständen erscheinenden Studien, wie z. B. dem Regional Innovation Scoreboard (RIS) oder dem Mannheimer Gründungspanel.

Aufgrund der breit angelegten bayerischen Innovationspolitik, die über die im Umsetzungsmonitoring erfassten Maßnahmen weit hinausgeht, wird zusätzlich eine thematisch differenzierte Analyse relevanter Trends vorgenommen. Diese im Rahmen einer umfassenden Zwischenevaluation stattfindende Untersuchung ist nach circa 5 Jahren vorgesehen

(bedarfsabhängig). Ein Überblick über mögliche Indikatoren für Monitoring und Evaluierung wird in Anlage 1 gegeben.

Somit verfügt der Freistaat Bayern über ein quantitativ ausgerichtetes RIS3-Monitoring für die bayerische Innovationsstrategie mit jährlichem Reporting durch Bayern Innovativ an das StMWi, welches durch eine Evaluation nach ca. 5 Jahren und eine kontinuierliche Reflektion im Rahmen des EDP die verlässliche und effiziente Überwachung der Strategie sichert.

Internationalisierung

Als führender Innovationsstandort ist Bayern stets auch Vorreiter bei der Internationalisierung. Die Attraktivität des Forschungs- und Wirtschaftsstandorts Bayern, die Innovationskraft und wirtschaftlich-technologische Kompetenz der bayerischen Unternehmen einerseits und der erfolgreiche Zugang zum globalen Markt für Exporte, Importe und Direktinvestitionen andererseits sind untrennbar miteinander verbunden. Mehrere wissenschaftliche Studien bestätigen: Auslandsaktivität ist ein Treiber für Innovation (und umgekehrt). Produktivität, Wachstum und Unternehmenserfolg sind vor allem dann überdurchschnittlich, wenn beides zusammenkommt: Innovation und Export, während ein Faktor allein im Regelfall nicht zu überdurchschnittlichem Unternehmenserfolg führt. Entsprechende Aktivitäten wurden von Wirtschaft und Wissenschaft bereits vorangetrieben, ohne dass dies als Ziel vergangener Innovationsstrategien besonders hervorgehoben werden musste. Bayern unterstützt auch im Rahmen seiner Außenwirtschaftsförderung die grenzübergreifende Vernetzung. Bayern will die bestehenden Spitzenpositionen in Forschung und Entwicklung im europäischen und weltweiten Vergleich weiter festigen. Insbesondere die Positionierung im weltweiten Spitzenfeld erfordert vermehrt die Kooperation europäischer und internationaler (Spitzen-)Akteure.

Die Vernetzung geeigneter Akteure mit ihren internationalen und interregionalen Partnern wurde bisher bereits sehr erfolgreich und zielsicher in Bottom-Up-Prozessen organisiert. Beispielsweise unterstützt die Bayerische Forschungs- und Innovationsagentur Wissenschaftler oder Unternehmer bei der Suche nach Fördermöglichkeiten oder nach geeigneten Kooperationspartnern für die Umsetzung innovativer Ideen auf nationaler wie internationaler Ebene. Die Bayerische Forschungsallianz, eine Partnerorganisation der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur, vernetzt als EU-Förderzentrum gezielt bayerische Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Kommunen auf europäischer Ebene und unterstützt sie beim Einwerben von EU-Fördermitteln. Die Bayern Innovativ GmbH, ebenfalls Partner der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur, organisiert unter dem Schlagwort „International Partnering“ zahlreiche Veranstaltungen zu Fachthemen, bei denen internationale Akteure eingeladen sind, sich zu Fachthemen auszutauschen und zu vernetzen. Zur weiteren Stärkung dieser Prozesse wird der Freistaat Bayern die etablierten Beratungsangebote (z. B.: Förderlotse) auch im Hinblick auf die Beratung zu internationalen Kooperationen weiter ausbauen.

Im Rahmen des Ziels „Europäische territoriale Zusammenarbeit“ (ETZ) fördert der Europäische Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) zudem eine verbesserte grenzüberschreitende Zusammenarbeit benachbarter Staaten. Ein zentraler Förderschwerpunkt in den drei in Bayern laufenden INTERREG V A Programmen ist die Förderung von Forschung, Entwicklung, Innovationen und regionaler Wettbewerbsfähigkeit. Diese Ausrichtung wird auch künftig beibehalten.

Weiterhin werden Bestrebungen zur Internationalisierung und eventuell bestehende Hemmnisse im Rahmen des Entrepreneurial Discovery Process gezielt abgefragt. Der Freistaat Bayern begrüßt entsprechende Bestrebungen ausdrücklich und unterstützt bei der Überwindung von Hemmnissen. Darüber hinaus hat der Freistaat Bayern großes Interesse an der Pflege und Weiterentwicklung internationaler Handelsbeziehungen.

Kohärenz

Die fortgeschriebene Innovationsstrategie Innovationsland.Bayern ist eine Weiterentwicklung der bestehenden Innovationsstrategie und ist eng abgestimmt mit bestehenden und derzeit in Entwicklung befindlichen Strategien des Freistaates Bayern. Besonders zu nennen sind hier die hochschulpolitischen Zielsetzungen, die Nachhaltigkeitsstrategie und die Bioökonomiestrategie.

Die Bayerische Innovationsstrategie geht Hand in Hand mit Horizon Europe, dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation für die Jahre 2021-2027. Für letzteres wurden als konkrete Ziele die Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der EU, die Förderung des Europäischen Forschungsraums und die Stärkung der Innovationsfähigkeit, der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Beschäftigung in der EU formuliert. Die Struktur des Programmes sieht die drei Pfeiler „Herausragende Wissenschaft“, „Globale Herausforderungen und die industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas“ und „Innovatives Europa“ vor sowie die horizontale Einheit „Ausweitung der Beteiligung und Stärkung des Europäischen Forschungsraums“. Wie auch bei der Bayerischen Innovationsstrategie sind unter anderem die Themenfelder Gesundheit, Digitalisierung, Energie, Mobilität, Bioökonomie und natürliche Ressourcen fest verankert. Zusätzlich wird eine Stärkung der internationalen Zusammenarbeit sowie die Unterstützung vor allem von KMUs bei der Entwicklung von disruptiven Innovationen forciert.

Auch eine erfolgreiche und gesellschaftlich akzeptierte Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft basiert auf validem Wissen, fortschrittlichen Technologien und Innovationen. Hierzu besteht Kohärenz mit dem Forschungsrahmen des StMELF, welcher mit seinen 10 strategischen Forschungsschwerpunkten Richtschnur für die Ressortforschungseinrichtungen sowie Orientierung für die angewandte Forschungs- und Innovationsförderung einschließlich der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP-Agri) darstellt.

Die bayerischen Hochschulen sind entscheidende Impulsgeber für Innovation und Fortschritt. Die Innovationsstrategie basiert in wesentlichen Teilen auf substanziellen Beiträgen der Hochschulen – sei es durch die Aus- und Weiterbildung von Nachwuchskräften sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, durch den Erkenntnisgewinn und die Transferleistungen aus einer Vielzahl von Forschungsprojekten im Grundlagen- wie auch im Anwendungsbereich oder durch ihre inhaltliche und personelle Treiberfunktion bei Ausgründungen und Patentanmeldungen. Aber auch ihre Beiträge zur gesellschaftlichen Innovation z. B. im politischen, sozialen, rechtlichen, wirtschaftlichen und Gesundheitsbereich sind notwendige Voraussetzungen für nachhaltigen Fortschritt.

Die Freiheit von Forschung und Lehre ist eine Grundvoraussetzung für den Fortschritt und die Vertiefung des Wissens in der Gesellschaft. Für die Arbeit der Hochschulen ist dieser Grundsatz in vielfältiger Weise von Bedeutung: Der Freistaat Bayern erkennt die Bedeutung rein erkenntnisgeleiteter Erschließung neuen Wissens als Eigenwert und unabhängig von der Frage der wirtschaftlichen Verwertbarkeit an. Die Hochschulen nutzen im Diskurs mit allen an ihnen vertretenen Gruppen die im bayerischen Hochschulrecht gewährten Freiräume im Sinne der verfassungsrechtlichen Vorgaben. Dabei wirken sie als offene und dynamische Bildungseinrichtungen in die Gesellschaft hinein und sie betreiben und fördern den Wissens- und Technologietransfer für die soziale, ökologische und ökonomische Entwicklung. Diese Aufgaben und Zielsetzungen werden auch im Hochschulinnovationsgesetz von 2021 verankert.

Vor dem Hintergrund von Entscheidungsfähigkeit und Eigenverantwortung der Hochschulen praktizieren der Freistaat Bayern und die Hochschulen seit Jahren erfolgreich ein partnerschaftliches Verhältnis. Seit 2005 schließt der Freistaat mit den Hochschulen mehrjährige Innovationsbündnisse ab, in denen hochschulpolitische Ziele und die zur Umsetzung erforderlichen Leistungen und Beiträge vereinbart werden. Im Rahmen der Innovationsbündnisse gewährt der Freistaat den Hochschulen langfristige finanzielle Planungssicherheit – und damit eine Grundvoraussetzung für die Ausübung ihrer wissenschaftlichen Autonomie. Flankierend zu diesem für die Hochschullandschaft zentralen Planungsinstrumentarium einschließlich individueller Zielvereinbarungen mit den Hochschulen erfolgen Planung und Steuerung im Rahmen verschiedener weiterer Strategiekonzepte: Zu nennen sind hierbei beispielhaft das Ausbauprogramm zur Bewältigung der steigenden Studierendenzahlen sowie die wissenschaftsgestützte Struktur- und Regionalisierungsstrategie.

Im Rahmen solcher themenspezifischen Strategien setzt der Freistaat zusätzlich zur stabilen Grundfinanzierung gezielte hochschulpolitische Förderanreize, um die strukturelle Entwicklung der Hochschulen entsprechend der politischen Zielsetzung zu steuern. Beispielhafte Gegenstände dieser Steuerung sind die Qualität der Lehre, die Entwicklung bestimmter Forschungsgebiete und Infrastrukturen, die interne und externe Kooperationsfähigkeit der Hochschulen sowie ihre Strategiefähigkeit.

Darüber hinaus sind die bayerischen Hochschulen fest eingebettet in das deutsche Wissenschaftssystem mit den gemeinschaftlichen Förderinstrumenten von Bund und Ländern sowie in den Europäischen Hochschul- und Forschungsraum.

ANLAGE

Indikatorenauswahl für Monitoring und Evaluierung der Innovationsstrategie

1. Ebene der geförderten Aktivitäten (Umsetzung)

zum Zielbereich Systemische Abdeckung

Zahl der Unternehmen (differenziert nach Anzahl der Mitarbeiter), die Unterstützung erhalten (GI) (darunter: KMU, GU)	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	nach Spez.-Feld
Zahl der Unternehmen (differenziert nach Anzahl der Mitarbeiter), die Unterstützung erhalten (GI) (durch Zuschüsse, Kredite, Beteiligungen, andere)	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	nach Spez.-Feld
Zahl der Wissenschaftler in unterstützten Forschungseinrichtungen (GI)	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	nach Spez.-Feld

zum Zielbereich Anwendungsorientierung

Zahl der unterstützten Unternehmens-Neugründungen und jungen Wachstumsunternehmen (< 5 Jahre)	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	nach Spez.-Feld
Zahl der initiierten Vernetzungs- und Kooperationsprojekte	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	nach Spez.-Feld
Zahl der (geförderten bayerischen) Forschungseinrichtungen, die in Vernetzungs- und Kooperationsprojekten mitarbeiten (GI)	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	übergreifend
Zahl der (geförderten bayerischen) Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten (GI)	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	übergreifend

zum Zielbereich Vernetzung und Kooperation

Zahl der geförderten oder kofinanzierten interregionalen Projekte (z. B. Interreg, Clusterkooperation)	interne Zählung StMWi	übergreifend
Geleistete öffentliche Kofinanzierung für interregionale Projekte (z. B. Interreg, Clusterkooperation)	interne Daten StMWi	übergreifend

2. Ebene der zuzuordnenden Outputs und mittelbaren Ergebniss

In geförderten bayerischen Unternehmen geschaffene Arbeitsplätze	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	übergreifend
Zahl der geförderten bayerischen Unternehmen mit Umsatzsteigerung in Folge der Förderung	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	übergreifend
In geförderten bayerischen Forschungseinrichtungen geschaffene FuE-Arbeitsplätze	EFRE-Monitoring, FIPS-Datenbank	übergreifend

3. Ebene der nicht unmittelbar zuzuordnenden, langfristigen Wirkungen

Technologische Innovatoren	Regional Innovation Scoreboard	alle 2-3 Jahre, übergreifend
Innovatoren in Marketing oder Organisation	Regional Innovation Scoreboard	alle 2-3 Jahre, übergreifend
Betriebsintern innovierende KMU	Regional Innovation Scoreboard	alle 2-3 Jahre, übergreifend
KMU mit innovationsfokussierten		
Kooperationsbeziehungen	Regional Innovation Scoreboard	alle 2-3 Jahre, übergreifend
FuE-Personalintensität (VZÄ in % Beschäftigung; Wirtschaft, Staat, Hochschulen)	Eurostat	jährlich, übergreifend
FuE-Ausgabenintensität (Anteil der FuE-Ausgaben am BIP in %) (Wirtschaft, Staat, Hochschulen)	Eurostat	jährlich, übergreifend
Beschäftigtenanteile in wissensintensiven Branchen (Spitzentechnologie, Hochtechnologie, KIBS)	Eurostat	jährlich, übergreifend
Humanressourcen in Wissenschaft und Technik (HRSTC)	Eurostat	jährlich, übergreifend
Gründungsintensität in technologie- und wissensintensiven Branchen	ZEW Gründungspanel	alle 3 Jahre, übergreifend
Drittmittelquote (Höhe der eingeworbenen Drittmittel je Prof. in 1.000 Euro)	Stat. Bundesamt	jährlich, übergreifend

Gewerbliche Drittmittelquote (Höhe der eingeworbenen Drittmittel je Prof. in 1.000 Euro)	Stat. Bundesamt	jährlich, übergreifend
Patentintensität (Anzahl der Patente pro 1.000 Einwohner)	spezifische Quelle	Zwischenevaluation nach Spez.-Feld
Publikationen (Anzahl der Publikationen pro 1.000 Einwohner)	spezifische Quelle	Zwischenevaluation nach Spez.-Feld

Kontinuierlicher Konsultationsprozess (EDP)

Anzahl von Veranstaltungen im Rahmen der Cluster	Daten der Cluster	Zwischenevaluation nach Spez.-Feld
Teilnehmer an o. g. Veranstaltungen	Daten der Cluster	Zwischenevaluation nach Spez.-Feld
Anzahl von Veranstaltungen von Bayern Innovativ	Daten von Bayern Innovativ	Zwischenevaluation nach Spez.-Feld
Teilnehmer an o. g. Veranstaltungen	Daten von Bayern Innovativ	Zwischenevaluation nach Spez.-Feld



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.

Unter Telefon **089 122220** oder per E-Mail unter **direkt@bayern.de** erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.

Impressum

Herausgeber Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Prinzregentenstraße 28, 80538 München
Postanschrift 80525 München
Tel. +49 89 2162-0
Fax +49 89 2162-2760
info@stmwi.bayern.de
www.stmwi.bayern.de



Bildnachweis ©Sergey Nivens – stock.adobe.comm

Gestaltung Technisches Büro im StMWi

Barrierefreiheit Dieses Dokument erfüllt die Vorgaben gemäß BITV 2.0

Stand Januar 2022



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
www.stmwi.bayern.de