

Berger, Marius et al.

Research Report

Analysen zum Innovationsstandort Sachsen

ZEW-Gutachten

Provided in Cooperation with:

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

Suggested Citation: Berger, Marius et al. (2019) : Analysen zum Innovationsstandort Sachsen, ZEW-Gutachten, ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/222381>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

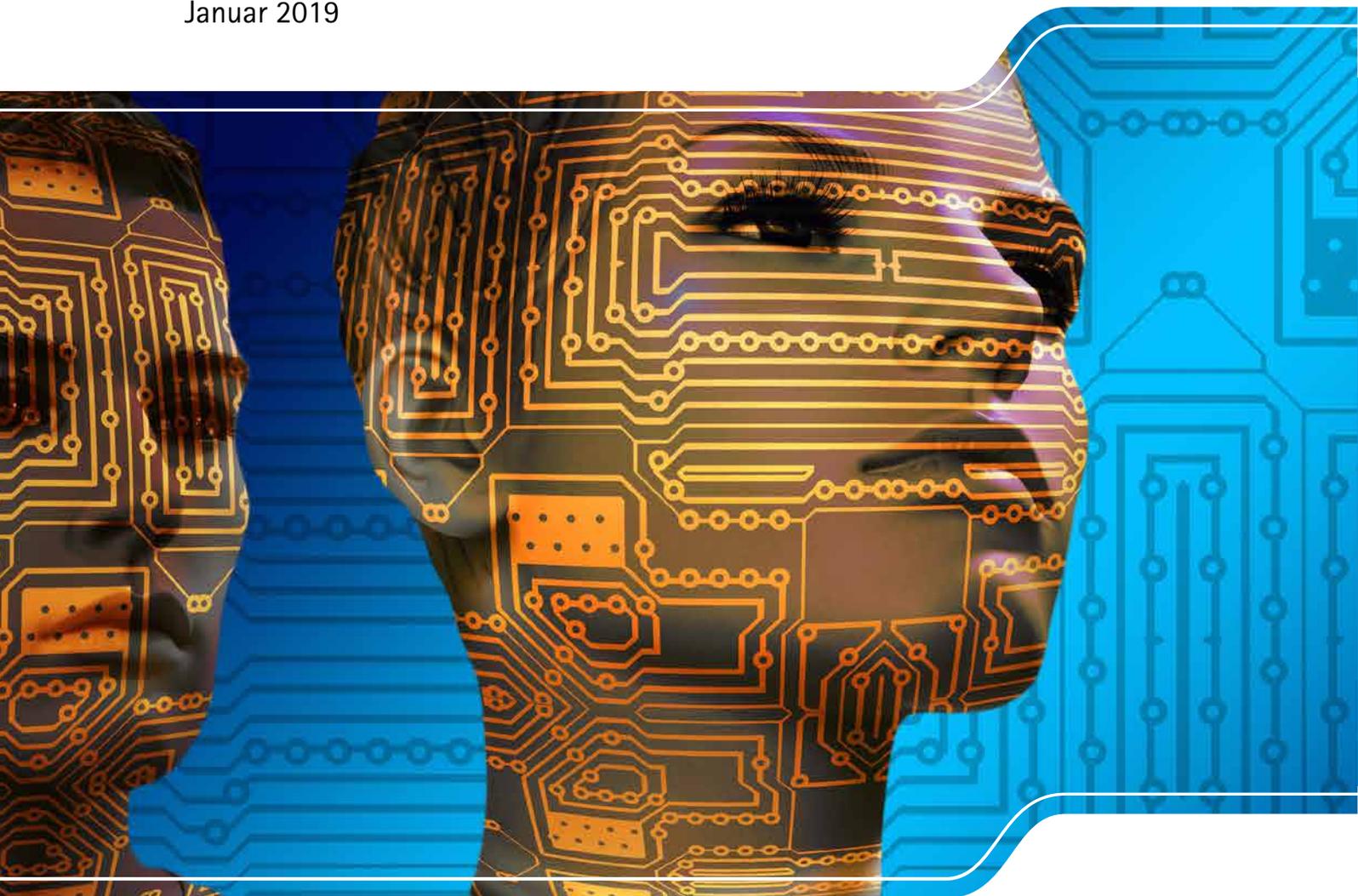
You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Analysen zum Innovationsstandort Sachsen

Kurzfassung

Januar 2019



Diese Untersuchung wurde im Auftrag des Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Freistaats Sachsen (SMWA) erstellt.

Das SMWA hat auf die Ergebnisse keinen Einfluss genommen, diese liegen allein in der Verantwortung der Autoren und der ausführenden Institute.

Autoren des Berichts

ZEW:

Marius Berger

Josefine Diekhof (Projektleitung)

Thorsten Doherr

Jürgen Egelin (Projektleitung)

Sandra Gottschalk

Martin Hud

Mila Köhler

Christian Rammer

Fraunhofer ISI:

Henning Kroll

Peter Neuhäusler

Patricia Helmich

Prognos:

Jan-Philipp Kramer

Friedemann Koll

Adriana Cruz

Janosch Nellen

Moritz Schrapers

Caroline Winkelmann

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Smart-Specialisation-Ansatz für die Sächsische Innovationsstrategie 2019	5
Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien	5
Überlegungen zu Themenfeldern einer Innovationsstrategie	15
3. Wichtige Ergebnisse	19
Innovationsgeschehen in Sachsens Wirtschaft	19
Kooperationsverhalten	21
Internationale Position	22
Regionale Unterschiede	24
4. Überlegungen zur Innovations- und Wirtschaftspolitik	27

1. Einleitung

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) und die Prognos AG legen hier die Kurzfassung des Berichts zur Studie zu „Analysen zum Innovationsstandort Sachsen“ vor. In dieser Studie werden die innovationsbezogenen Aktivitäten, Kompetenzen und Potenziale von Unternehmen und Wissenschaft in Sachsen analysiert und bewertet. Die Befunde dienen auch als eine wichtige Informationsgrundlage für die Weiterentwicklung der aus dem Jahr 2013 stammenden Sächsischen Innovationsstrategie.

Gerade mit Blick auf die neue Innovationsstrategie für Sachsen liegen Schwerpunkte der Betrachtung auf Analysen zu den bisherigen Zukunftsfeldern der Sächsischen Innovationsstrategie (Umwelt, Rohstoffe, Mobilität, Digitale Kommunikation, Gesundheit, Energie) und zu den von der EU-Kommission definierten „Key Enabling Technologies“ (KETs oder Schlüsseltechnologien: Mikro- und Nanoelektronik, Software- und Web-Technologien, Nanotechnologien, Neue und intelligente Materialien und Werkstoffe, Fortgeschrittene Produktionstechnologien, Photonik, Biotechnologie). Für die einzelnen Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien werden das wirtschaftliche Potenzial sowie die Kompetenz und die Expertise von Sachsens Wissenschaft und Wirtschaft analysiert. Darauf aufbauend erfolgt eine Bewertung zum weiteren Verbleib der Zukunftsfelder in der neuen Innovationsstrategie und den Interdependenzen zwischen Zukunftsfeldern und KETs. Neben der grundsätzlichen Beurteilung der einzelnen Zukunftsfelder werden – basierend auf Patent- und Publikationsanalysen und der Analyse des Innovationsverhaltens der Unternehmen sowie auf inhaltlichen und technologischen Einschätzungen von Experten – Subthemen der Zukunftsfelder identifiziert, die als zukunftsträchtig und chancenreich anzusehen sind und sich dadurch anbieten, in einer neuen Innovationsstrategie adressiert zu werden.

Darüber hinaus untersucht die Studie weitere Bereiche, die von hoher Bedeutung für die Innovationsfähigkeit und die technologische Leistungsfähigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft im Freistaat Sachsen sind. In dieser Kurzfassung werden die Befunde zu Innovationsstrategien der sächsischen Wirtschaft und den Innovationsträgern in Sachsen, zum Kooperationsverhalten sächsischer Innovatoren, zur internationalen Position Sachsens hinsichtlich ausgewählter Innovationsindikatoren sowie zu regionalen Unterschieden bei Forschung und Innovation sowie beim Gründungsgeschehen dargestellt.

Die Kurzfassung schließt mit Überlegungen zur innovationsorientierten Wirtschaftspolitik und zu möglichen Zielkonflikten.

2. Smart-Specialisation-Ansatz für die Sächsische Innovationsstrategie 2019

Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien

In der Sächsischen Innovationsstrategie des Jahres 2013 nahmen die Zukunftsfelder Umwelt, Rohstoffe, Mobilität, Digitale Kommunikation, Gesundheit und Energie sowie die Schlüsseltechnologien Mikro- und Nanoelektronik, Software- und Web-Technologien, Nanotechnologien, Neue und intelligente Materialien und Werkstoffe, Fortgeschrittene Produktionstechnologien, Photonik und Biotechnologien eine privilegierte Position ein. Hier wurden die vorhandenen Kompetenzen und künftigen Chancen für Sachsen als besonders erfolgversprechend eingestuft. Die damalige Innovationsstrategie setzte auf einen Spezialisierungsansatz, der vorhandene Stärken und Expertise nutzen sollte, um so auf Feldern in den Wettlauf um neue technologische Entwicklungen und wirtschaftlichen Erfolg einzutreten, in denen die Innovationsakteure des Freistaats bereits einen Vorsprung aufweisen.

Als Informationsgrundlage für die Weiterentwicklung der Sächsischen Innovationsstrategie wird im Rahmen dieser Analysen zum Innovationsstandort Sachsen untersucht, inwieweit sich die damals definierten Zukunftsfelder und die von der EU benannten Schlüsseltechnologien nach wie vor – zumindest grundsätzlich – für eine Ausrichtung der neuen Sächsischen Innovationsstrategie eignen, inwieweit die damals unter dem „Dach“ dieser Bereiche genannten Schwerpunktthemen noch relevant sind und welche thematischen Neuausrichtungen gegebenenfalls in den Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien – aber auch außerhalb – angeraten sein können.

Für diese Untersuchungen werden unterschiedliche Zugänge kombiniert:

- Für die **Zukunftsfelder** werden über eine Branchenabgrenzung die Bedeutung, Stärken und Schwächen der Unternehmenspopulationen ermittelt, die in den jeweiligen Zukunftsfeldern potenziell als Anbieter von Produkten und Leistungen aktiv werden können. So wird gleichsam der Wirkungsraum aufgespannt, von dem innovationsrelevante Aktivitäten in den Zukunftsfeldern ausgehen können.
- Durch eine Analyse von Publikations- und Patentanmeldezahlen sowie Förderdaten in den **Zukunftsfeldern** und den **Schlüsseltechnologien** zugeordneten Wissenschaftsfeldern bzw. Technologiebereichen wird das Entstehen von neuem Wissen und neuen Technologien in den Zukunftsfeldern und den Schlüsseltechnologien im Zeitablauf sowie im innerdeutschen und internationalen Vergleich deutlich.
- Unternehmerische Innovationsträger, die Leistungen **für die Zukunftsfeldaktivitäten** erbringen, werden über eine bibliometrische Analyse der Webseiten identifiziert, solche, die in den **Schlüsseltechnologien** neue Technologien oder neues Wissen für Technologien

kreieren, über entsprechende Patentanmeldungen. Dies ermöglicht es, das Innovationsverhalten dieser Unternehmen genau zu betrachten.

- Eine Web-basierte Betrachtung der Geschäftstätigkeiten und Angebote von sächsischen Innovatoren mit Marktneuheiten bringt Erkenntnisse darüber, in welchen konkreten **Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien** bereits heute grundlegende Innovationen hervorgebracht werden – und auch in welchen Feldern außerhalb der derzeitigen Abgrenzung von Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien.
- Interviews mit 60 Wissenschaftlern, Intermediären und externen Experten zu den verschiedenen **Zukunftsfeldern** liefern Informationen über ihre Sicht auf Entwicklungspotenziale, Anknüpfungspunkte zu Schlüsseltechnologien und zukunftssträchtige Themenbereiche innerhalb der jeweiligen Zukunftsfelder.

Zukunftsfelder

Der Innovationsstandort Sachsen verfügt in einzelnen Zukunftsfeldern über klare Stärken und thematische Schwerpunkte. Hieran kann im Sinne einer erfolgsbasierten Weiterentwicklung angeknüpft werden. Zugleich weist der Standort aber auch gewisse Schwächen und strukturelle Defizite auf, die es in Zukunft abzubauen gilt. Die Stärken und Schwächen bilden die aktuelle Ausgangslage der Zukunftsfelder ab. Die zentralen Aussagen der Ergebnisse der verschiedenen Analyseschritte und unterschiedlichen empirischen Zugänge werden synoptisch in einem Gesamtprofil (SWOT-Analysen: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) für die einzelnen Zukunftsfelder zusammengefasst (Tabelle 1 bis Tabelle 6).

Die endogene Betrachtung bezieht sich dabei auf die Leistungsfähigkeit und Entwicklung der den jeweiligen Zukunftsfeldern zuzurechnenden Branchen, technologischen und wissenschaftlichen Feldern, unternehmerischen Innovationsträgern sowie thematischen bzw. strukturellen Stärken und Schwächen. Die exogene Betrachtung fasst in komprimierter Form die Befunde zu den perspektivischen Bedarfen und Trends zusammen.

Zukunftsfeld Umwelt: Sachsen ist ein etablierter Standort der Umwelttechnik und zeichnet sich durch Schwerpunkte in der Bioökonomie, Wasserwirtschaft und Kreislaufwirtschaft aus. Auch bestehen vielfältige Schnittstellen zu anderen Zukunftsfeldern wie Energie, Rohstoffe und Mobilität.

Tabelle 1: SWOT Zukunftsfeld Umwelt

Stärken (endogen)	Schwächen (endogen)
Sektorale Entwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> Hoher Spezialisierungsgrad und überdurchschnittlicher Produktivitätszuwachs in der Wasserversorgung und -entsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen (LQ = 1,3) 	<ul style="list-style-type: none"> Insgesamt Beschäftigungsrückgang für das Zukunftsfeld Umwelt sichtbar (v.a. in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Wasserversorgung und -entsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen) Insgesamt geringe Produktivität und niedrigeres Produktivitätswachstum des Zukunftsfeldes Umwelt im bundesweiten Vergleich
Publikationen und Patente	
<ul style="list-style-type: none"> Zentraler Stärkenbereich hinsichtlich Publikationen; in diesem Bereich auch stark positiver Trend Erhebliches Patentaufkommen 	<ul style="list-style-type: none"> Wachstum im Patentbereich nur durchschnittlich
Unternehmerische Innovationsträger	
<ul style="list-style-type: none"> Im Vergleich zu Deutschland überdurchschnittlicher Anteil von potenziellen Innovationsträgern im Feld Umwelt 	<ul style="list-style-type: none"> starke Konzentration auf Land- und Forstwirtschaft, Wasserversorgung und -entsorgung sowie Baugewerbe
Thematisch und strukturell	
<ul style="list-style-type: none"> Aktuelle thematische Schwerpunkte: Bioökonomie, Wasserwirtschaft und -forschung, Recycling und Kreislaufwirtschaft, Öko-Systeme der Zukunft, Smarte Modelle und (Umwelt-)Monitoring Renommierte Forschungszentren und Hochschulen: Fachrichtung Hydrowissenschaften ein Alleinstellungsmerkmal an der TU Dresden mit Blick auf die gesamtdeutsche Wasserwirtschaft, Vielzahl außeruniversitärer Forschungseinrichtungen Systemdenken: Ganzheitliche Perspektive in der Wasserwirtschaft ist innovativ und wird bereits von sächsischen Kompetenzträgern international umgesetzt Anlagentechnik: Alleinstellungsmerkmale im Anlagenbau, insb. für kompakte, dezentrale Anlagen und Verfahrenstechnik (z.B. Abluft- oder Filtertechniken), der zentrale Innovationen für das Feld Umwelt liefert 	<ul style="list-style-type: none"> Wenig große Unternehmen: Die Größe der Unternehmen in Sachsen ist ein Schwachpunkt. Die kleinen und mittleren Unternehmen des Zukunftsfelds stehen vor der Schwierigkeit, ausreichend Kapital und Personal für langfristige Innovationsprojekte bereitzuhalten Innovationspotenziale: Unternehmen des Zukunftsfelds schöpfen ihr Potenzial für Innovationen noch nicht voll aus Sensorik, Softwareentwicklung und -technologien: Vorhandene Zukunftskompetenzen noch ausbaufähig Außendarstellung: Die Präsentation der sächsischen Schwerpunkte und Kompetenzen, insbesondere in der Wasserwirtschaft, ist nicht ausreichend Wissenstransfer: Transfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft ist weiter ausbaufähig
Chancen (exogen)	Herausforderungen (exogen)
<ul style="list-style-type: none"> Kreislaufwirtschaft/Circular Economy Aufkommende Bioökonomie Globale Wasserversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> Technologiebrüche in den Branchen Wasser, Ressourcen, Energie können neue Kompetenzen erfordern Veränderung von Geschäftsmodellen bedingt durch Klimawandel Trendverläufe in der Neo-Ökologie

Quelle: ZEW, ISI, Prognos, 2018
Weiterführende Informationen in der Langfassung der Studie (Kap. 5.1 bis 5.3).

Zukunftsfeld Rohstoffe: Sachsen weist eine jahrhundertelange Bergbautradition auf und ist ein führendes Zentrum der Rohstoffforschung. FuE-Aktivitäten finden in allen Bereichen der Rohstoff-Wertschöpfungskette statt, von der Erkundung und Gewinnung von Primärrohstoffen bis zur Aufbereitung von Sekundärrohstoffen.

Tabelle 2: SWOT Zukunftsfeld Rohstoffe

Stärken (endogen)	Schwächen (endogen)
Sektorale Entwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Konzentration der Metallindustrie in der sächsischen Gesamtbeschäftigung (LQ=1,16) und im Vergleich zur Gesamtwirtschaft höheres Umsatz- und BWS-Wachstum • Hohe Bedeutung des Maschinenbaus für das Zukunftsfeld Rohstoffe (LQ = 1,16) 	<ul style="list-style-type: none"> • Deutlicher Rückgang an SvB im Bergbau, darunter in der Gewinnung von Steinen und Erden • Geringe Spezialisierung in der chemischen Industrie (LQ = 0,5)
Publikationen und Patente	
<ul style="list-style-type: none"> • Noch nennenswertes Patentaufkommen 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringes Publikationsaufkommen • In beiden Bereichen nur durchschnittlicher Trend; merklicher Einbruch bei Patenten
Unternehmerische Innovationsträger	
<ul style="list-style-type: none"> • Der höchste Anteil von potenziellen Innovationsträgern im Feld Rohstoffe im Regionenvergleich 	<p>Unternehmerische Innovationsträger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Starke Konzentration der potenziellen Innovationsträger auf die Branchen Wasserversorgung, Baugewerbe und Ingenieurbüros
Thematisch und strukturell	
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle thematische Schwerpunkte: Exploration von Rohstoffen, Gewinnung und Aufbereitung von Rohstoffen, Recycling von Sekundärrohstoffen, Weiterverarbeitung von Rohstoffen • Heimische Lagerstätten: Erze und Spate, Kohle, Steine und Erden, darunter strategische Rohstoffe für Hightech-Produkte (z.B. Lithium, Nickel, Kobalt, Zink, Blei) („Sachsen ist steinreich“) • Dichte Forschungslandschaft: TU Bergakademie Freiberg europaweit einzige Uni, die die ganze Kette vom Bergwerk bis zum fertigen Produkt abdeckt, u.a. Forschungs- und Lehrbergbau („Wir haben ein eigenes Feldlabor vor der Haustür“) • Gesamte Innovationskette: Geschlossene Wertschöpfungskreisläufe von Recyclingunternehmen/ innovativen Entsorgungsbetrieben bis zu (mittelständischen) Hütten (in Nischenmärkten aktiv) • Recycling-Wirtschaft: z.B. Einsatz innovativer Recycling- und Verhüttungs-Verfahren, Verknüpfung von Primär- und Sekundärrohstoffen („Sachsen ist das Herz der Circular Economy“) • Attraktive Förderquoten: Grundstoffindustrie (z.B. Umwandlung nachwachsender Rohstoffe in Grundstoffe für Pharma, Chemie) kann Magnet für weitere produzierende Unternehmen sein • Imagestärke und internationale Wahrnehmung: Sachsen steht für Rohstoffe („Man glaubt den Sachsen, dass sie das Thema wirklich wollen“). Sachsen kann im Bund Vorreiter für Nutzung heimischer Rohstoffe sein 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Großindustrie: Kleinteiligkeit ist eine Schwäche, es fehlen die Forschungslabors der Großindustrie (z.B. keine Chemieparks) • Transfer von Forschungsergebnissen: Schwächen in der Überführung neuen Wissens in die industrielle Anwendung • Vernetzung: Zusammenarbeit der Kompetenzträger aus Wirtschaft und Wissenschaft hat Potenzial, weiter intensiviert zu werden • Politische Rahmenbedingungen: teilweise fehlendes Rohstoffbewusstsein, zu geringe Investitionen in zukünftige Innovationsstandorte • Weltmarktabhängigkeit: Rohstoff-Sektor ist stark von Weltmarkt abhängig (z.B. werden innovative Recycling-Verfahren unattraktiver, wenn der Weltmarktpreis fällt)
Chancen (exogen)	Herausforderungen (exogen)
<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Bedeutung der Kreislaufwirtschaft • Steigende Nachfrage nach Metallen und weiteren strategischen Rohstoffen • Smart Mining 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenknappheit • Steigende und volatile Rohstoffpreise • Internationale Marktdynamiken

Quelle: ZEW, ISI, Prognos, 2018
 Weiterführende Informationen in der Langfassung der Studie (Kap. 5.1 bis 5.3).

Zukunftsfeld Digitale Kommunikation: Sachsen ist das größte europäische Mikroelektronik-Cluster („Silicon Saxony“). Jeder dritte in Europa produzierte Chip kommt aus dem Freistaat. In Sachsen ist die gesamte Innovationskette von der Grundlagenforschung an renommierten Forschungseinrichtungen bis hin zur Produktion von Halbleitern, Chips, Wafern und Photo-lithografie-Masken vorhanden. Auch bestehen Kompetenzen im Bereich Themen der Digitalisierung und 5G.

Tabelle 3: SWOT Zukunftsfeld Digitale Kommunikation

Stärken (endogen)	Schwächen (endogen)
Sektorale Entwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> • Insgesamt positivere SvB-, Umsatz-, BWS- und Produktivitätsentwicklung des Zukunftsfelds Digitale Kommunikation als Gesamtdeutschland • Insbesondere sehr positive Entwicklung der IT- und Informationsdienstleistungen in Sachsen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktivität des Zukunftsfelds Digitale Kommunikation liegt insgesamt weiterhin unterhalb des deutschen Durchschnitts
Publikationen und Patente	
<ul style="list-style-type: none"> • Nennenswertes Publikationsaufkommen; in diesem Bereich auch positiver Trend • Noch zentrales Stärkenfeld im Bereich Patente 	<ul style="list-style-type: none"> • Seit 2010 erheblich zurückgehendes Patentaufkommen; Niveau nachhaltig gesunken, keine Erholungstendenz absehbar
Unternehmerische Innovationsträger	
<ul style="list-style-type: none"> • Stärken bei Data Analytics und Softwareentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Die potenziellen Innovationsträger konzentrieren sich stark auf den Softwarebereich
Thematisch und strukturell	
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle thematische Schwerpunkte: Mikroelektronikproduktion, fünfte Generation der Mobilfunkkommunikation (5G), Hardwarekompetenzen, IT- und Software, Nanoelektronik; weitere Innovationsthemen: Smart City, Smart Production, Künstliche Intelligenz, Robotik, Automation • Clusterstrukturen: Größtes europäisches Mikroelektronik-Cluster („Silicon Saxony“) bildet gesamte Innovationskette von Grundlagenforschung bis Produktion von Halbleitertechnologie ab • Spezialisierte öffentliche Forschungslandschaft (Universitäten und Forschungseinrichtungen), 5G Lab Germany (einer der größten interdisziplinären Forschungseinheiten IKT), Verbindung zwischen Soft- und Hardware • Räumliche Nähe: Der Software- und Big-Data-Sektor (ganze Wertschöpfungskette) profitiert von räumlicher Nähe zu relevanten Branchen wie der Mikroelektronik • Kooperation: Vernetzung zwischen mittelständischen Unternehmen, Wissenschaft und Industrie ist gut • Zusammenarbeit an Schnittstellen zu anderen Zukunftsfeldern: Zusammenwirken von Kompetenzen im Feld Digitale Kommunikation mit anderen Anwendungsfeldern z.B. in Maschinenbau, Medizin/Biotechnologie, Energie, Agrartechnik und Mobilität 	<ul style="list-style-type: none"> • Breitbandausbau: teilweise unzureichend, gerade in ländlichen Regionen • Fehlende Unternehmenszentralen der produzierenden Großunternehmen: kleine und mittelständische Unternehmen überwiegen • Branchenübergreifende Vernetzung: Interdisziplinarität und Austausch über Branchengrenzen hinweg ausbaufähig • Fehlende kritische Masse: Sachsen ist als „Hub“ im digitalen Bereich noch zu wenig entwickelt und hat noch keine kritische Masse, Start-up-Szene ist zu wenig ausgeprägt
Chancen (exogen)	Herausforderungen (exogen)
<ul style="list-style-type: none"> • Big-Data-Anwendungen • Digital Lifestyle und Sharing Economy • Wertschöpfungsanteil von IKT-Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Internationaler Wettbewerb: Der härteste Wettbewerb kommt von außerhalb Europas • Künstliche Intelligenz: Veränderte Kompetenzanforderungen und Qualifizierungsprofile • Fachkräftemangel und Auswirkungen der Industrie 4.0 • Cloud- und Multi-Cloud-Lösungen als Standard für private und Business User

Quelle: ZEW, ISI, Prognos, 2018
Weiterführende Informationen in der Langfassung der Studie (Kap. 5.1 bis 5.3).

Zukunftsfeld Energie: Sachsen ist ein traditioneller Standort des Maschinen- und Anlagenbaus und verfügt über eine hohe Dichte an Forschungseinrichtungen im Energiebereich. An den sächsischen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen finden sich eine Vielzahl von Forschungsaktivitäten in Energiethemen wie Energieverteilung, -nutzung und -umwandlung, Materialforschung für die Energiewende und Anlagenbau für die Energie- und Kraftstofftechnik.

Tabelle 4: SWOT Zukunftsfeld Energie

Stärken (endogen)	Schwächen (endogen)
Sektorale Entwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Produktivität, insbesondere in der Energieversorgung • V.a. starkes Produktivitätswachstum in der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen • Hoher Spezialisierungsgrad des Maschinenbaus im Zukunftsfeld Energie (LQ = 1,26) 	<ul style="list-style-type: none"> • Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft geringeres SvB-, Umsatz- und BWS-Wachstum für das Zukunftsfeld Energie • Insbesondere rückläufige Produktivität und geringes BWS-Wachstum in der Energieversorgung
Publikationen und Patente	
<ul style="list-style-type: none"> • Erhebliches Publikationsaufkommen, positiver Trend • Noch zentrales Stärkenfeld im Bereich Patente 	<ul style="list-style-type: none"> • Kürzlich merklicher Rückgang der Patentzahlen
Unternehmerische Innovationsträger	
<ul style="list-style-type: none"> • Im Vergleich zu Deutschland überdurchschnittlicher Anteil von potenziellen Innovationsträgern im Feld Energie • Abdeckung der gesamten Kette von Energieproduktion über -speicherung bis zur -verteilung 	<ul style="list-style-type: none"> • Von den identifizierten Innovationsträgern stammen wenige Unternehmen aus der Branche der Informations- und Kommunikationstechnologien
Thematisch und strukturell	
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle thematische Schwerpunkte: Energiespeicherung, Energiemanagement, Energieeffizienz, Energieanlagentechnik und -verfahrenstechnik, Biomasseverflüssigung • Grundlagen- und angewandte Forschung: breit aufgestellte Forschungslandschaft (z.B. Fraunhofer und Universitäten) • Einbindung in überregionale FuE-Projekte: Kooperationen und Teilnahme an nationalen und (teilweise internationalen) Forschungsprojekten • Marktorientierung: Starke Anwendungsorientierung der Forschungs- und Innovationsaktivitäten 	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung zu wichtigen (Industrie-)Kunden: Zentrale Kunden und Anwender sind i.d.R. nicht in der Region verortet • Vernetzung: Kooperation innerhalb der Wissenschaft und zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weiter ausbaufähig • Finanzierung von Innovationsprojekten: Finanzierungsmöglichkeiten für Unternehmen sind eine Schwäche. Daher investieren überwiegend nur große Unternehmen in Projekte mit einem Renditehorizont von mehr als 5 Jahren
Chancen (exogen)	Herausforderungen (exogen)
<ul style="list-style-type: none"> • Real-Labore: Langjährige Feldtests, um neue Technologien marktreif zu gestalten • Weiterentwicklung von Speichertechniken • Biotechnologie in der Energiegewinnung und -effizienz (u.a. organische Photovoltaik) • Verstärkte Nutzung von Biomasse für Verkehr und Industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung der Energiewirtschaft • 3D-Druck und Robotik in der Errichtung und Wartung von Energienetzen

Quelle: ZEW, ISI, Prognos, 2018

Weiterführende Informationen in der Langfassung der Studie (Kap. 5.1 bis 5.3).

Zukunftsfeld Mobilität: In Sachsen befinden sich fünf Produktionswerke für Fahrzeuge und Motoren sowie rund 780 Zulieferer. Etwa jeder achte in Deutschland gebaute Pkw wird in Sachsen produziert. Der Freistaat verfügt über zentrale Kapazitäten in Zukunftsthemen wie Batterie, Leichtbau, automatisiertes Fahren oder Intelligente Verkehrssysteme.

Tabelle 5: SWOT Zukunftsfeld Mobilität

Stärken (endogen)	Schwächen (endogen)
Sektorale Entwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> Im Vergleich zu den anderen neuen sowie alten Ländern stärkstes SvB-, Umsatz-, BWS- und Produktivitätswachstum für das Zukunftsfeld Mobilität Positivste Entwicklungen v.a. im Wirtschaftszweig des Fahrzeugbaus 	<ul style="list-style-type: none"> Produktivitätsniveau des Bundesdurchschnitts noch nicht erreicht
Publikationen und Patente	
<ul style="list-style-type: none"> Nennenswertes Patentaufkommen; dort auch lange Zeit positiver Trend 	<ul style="list-style-type: none"> Geringes Publikationsaufkommen Im Publikationsbereich nur durchschnittlicher Trend; kürzlich auch merklicher Rückgang im Bereich Patente
Unternehmerische Innovationsträger	
<ul style="list-style-type: none"> Stärken bei Verkehrs- und Logistiksystemen sowie neuen Fahrzeugkonzepten 	<ul style="list-style-type: none"> Von den identifizierten Innovationsträgern stammen wenige Unternehmen aus der Branche der Informations- und Kommunikationstechnologien
Thematisch und strukturell	
<ul style="list-style-type: none"> Aktuelle thematische Schwerpunkte: Intelligente Verkehrssysteme, automatisiertes und autonomes Fahren (insb. Infrastruktur und Verkehrssicherheit), Elektromobilität, Fahrzeugkomponenten, Leichtbau: Weitere Innovationsthemen: Brennstoffzellen, Ladeinfrastruktur für E-Mobilität, Dienstleistungen für Energiemanagement, Lastenmanagement, Abrechnungssysteme Zukunftsthemen: Ein Zentrum des Leichtbaus in Deutschland (z. B. Kompetenz Strukturleichtbau und Funktionsintegration), Co-Präsenz zum Halbleiterstandort, Vorhandensein von Batterierohstoffen Forschungsaktivitäten automatisiertes Fahren: Systemischer Ansatz hinsichtlich Infrastruktur, Vernetzung, Sharing-Konzepte, Verkehrssicherheit, Daten Nationale Sichtbarkeit als Produktions- und Innovationsstandort: In wichtigen Zukunftsthemen wie Batterien, Elektrotechnik oder Leichtbau ist Sachsen national sichtbar Anwendungs- und Demonstrationsprojekte der Elektromobilität und des automatisierten Fahrens 	<ul style="list-style-type: none"> Fehlende FuE-Zentralen der Automobilhersteller in Sachsen; keine großen Unternehmenszentralen von Automobilzulieferern in Sachsen verortet, dies erschwert Forschungsk Kooperationen Zusammenarbeit und Vernetzung: Regionale Cluster schöpfen Potenzial für die Zusammenführung von Forschungsergebnissen noch nicht aus Internationale Sichtbarkeit: Mangelnde Wahrnehmung der sächsischen Forschungs- und Innovationsleistungen Anwendungsorientierung: Transfer und Anwendungsbezug von Forschungsprojekten steigerungsfähig Wirtschaftspolitische Begleitung: Koordinierung von Industrie- und Technologiethemen teilweise eine Schwäche
Chancen (exogen)	Herausforderungen (exogen)
<ul style="list-style-type: none"> VW-Unternehmensstrategie zur Elektromobilität: Sachsen kann Leuchtturmregion für E-Mobilität werden; Produktionsbeginn in Zwickau Alternative Antriebstechnologien Automatisiertes und autonomes Fahren Komfortelektronik 	<ul style="list-style-type: none"> Wachsender Konkurrenzdruck durch internationale Wettbewerber Veränderung der Wertschöpfungsarchitekturen erhöht Druck auf Automobilzulieferer Fachkräftemangel

Quelle: ZEW, ISI, Prognos, 2018
Weiterführende Informationen in der Langfassung der Studie (Kap. 5.1 bis 5.3).

Zukunftsfeld Gesundheit: Der Freistaat verfügt über eine breit gefächerte Wissenschafts- und Forschungslandschaft im Gesundheitsbereich. Aktuelle Schwerpunkte liegen u.a. in den Bereichen Krebsforschung, Regenerative Medizin, Stammzellenforschung, Genetik, Biotechnologie, Infektionskrankheiten, Metabolik, Diabetes, neurodegenerative Erkrankungen, Bildgebungstechnik, Magnetresonanztomographie, Datenanalysemethoden und Medizintechnik.

Tabelle 6: SWOT Zukunftsfeld Gesundheit

Stärken (endogen)	Schwächen (endogen)
Sektorale Entwicklung	
<ul style="list-style-type: none"> • Höherer BWS-Anteil des Gesundheitswesens an der Gesamtwirtschaft als im bundesweiten Durchschnitt • Hoher Produktivitäts- sowie SvB-Zuwachs im Gesundheitswesen 	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterhin geringe Bedeutung der Pharmaindustrie in Sachsen (LQ = 0,5) trotz positiver SvB-Entwicklung
Publikationen und Patente	
<ul style="list-style-type: none"> • Erhebliches Publikationsaufkommen; in diesem Bereich auch stark positiver Trend • Nennenswertes Patentaufkommen 	<ul style="list-style-type: none"> • Im Patentbereich nur durchschnittlicher Trend; kürzlich zusätzlich merklicher Rückgang
Unternehmerische Innovationsträger	
<ul style="list-style-type: none"> • Stärken in der Health-Care-Industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Im Regionenvergleich geringster Anteil an Innovationsträgern im Gesundheitswesen
Thematisch und strukturell	
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle thematische Schwerpunkte: Krebsforschung, Regenerative Medizin, Stammzellenforschung, Genetik, Biotechnologie, Infektionskrankheiten, Metabolik, Diabetes, neurodegenerative Erkrankungen, Bildgebungstechnik, Magnetresonanztomographie, Datenanalysemethoden, Medizintechnik • Grundlagenforschung und angewandte Forschung: Ansiedlungspolitik von Forschungseinrichtungen ab Anfang der 1990er Jahre zahlt sich aus; national wahrnehmbare Schwerpunkte • Enge Vernetzung und funktionierende interdisziplinäre Zusammenarbeit: Forschungseinrichtungen, Universitäten/Unikliniken und Unternehmen • Förderlandschaft: Sächsische Technologieförderung schließt erste Phasen klinischer Studien mit ein. Das wird von Unternehmen international wahrgenommen 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Großunternehmen: keine nennenswerte Großindustrie der Gesundheitswirtschaft und Lebenswissenschaften, die FuE-Aktivitäten durchführen • Umsetzung von Forschungsergebnissen: Bedarf besteht, Innovationen schneller in die Anwendung zu bekommen (z.B. E-Health, Patente, Medizingeräte), Translation der Technologien in die Anwendung • Fehlendes (Risiko-)Kapital für KMU: Generell nicht ausreichend Kapital, um die langen Entwicklungszeiträume in den Lebenswissenschaften finanzieren zu können
Chancen (exogen)	Herausforderungen (exogen)
<ul style="list-style-type: none"> • Altersbezogene Krankheitsbilder als Treiber der Forschung • Personalisierte Medizin und Genombearbeitung • Miniaturisierung in der Medizintechnik 	<ul style="list-style-type: none"> • E-Health und Self-Medication • Smart Health und KI

Quelle: ZEW, ISI, Prognos, 2018

Weiterführende Informationen in der Langfassung der Studie (Kap. 5.1 bis 5.3).

Die SWOT-Tabellen verdeutlichen, dass Sachsen in allen betrachteten Zukunftsfeldern über Stärken verfügt, an die angeknüpft werden kann. In den Zukunftsfeldern zeichnen sich abgeleitet aus den jeweiligen mittel- bis langfristigen Trends zwar einige Risiken, aber auch zahlreiche inhaltliche und wirtschaftliche Chancen ab. Insbesondere letztere sollten als Herausforderungen begriffen und aufgegriffen werden. Den Risiken dagegen sollte mit geeigneten Gegenmaßnahmen begegnet werden, damit sich rückläufige Entwicklungen nicht im Zuge von Selbstverstärkungsprozessen weiter verschärfen.

Für die unternehmerischen Innovationsaktivitäten (die empirisch auf einer Zusatzstichprobe für Sachsen im Rahmen des Mannheimer Innovationspanels basieren) konnte aus statistischen Gründen keine nach Zukunftsfeldern differenzierte Analyse vorgenommen werden, da die Anzahl der identifizierten potenziellen Innovationsträger in der Stichprobe dafür zu klein war. Gleichwohl lassen sich aus den über alle Zukunftsfelder aggregierten Betrachtungen einige interessante Erkenntnisse für Sachsen gewinnen. So zeichnen sich die sächsischen Unternehmen in den Zukunftsfeldern im Vergleich zu Unternehmen in denselben Zukunftsfeldern in den alten Ländern und den sonstigen neuen Ländern durch eine höhere FuE-Orientierung und höhere Innovations- und FuE-Ausgaben aus. Der Umsatzanteil mit neuen Produkten ist ähnlich hoch wie in den Vergleichsräumen, der mit Marktneuheiten allerdings deutlich niedriger. Allerdings sind diese Unterschiede zwischen Sachsen und den anderen Regionen in Deutschland nicht spezifisch für Unternehmen in den Zukunftsfeldern, sondern gelten für die gesamte sächsische Wirtschaft. Die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in den Zukunftsfeldern unterscheiden sich somit nicht signifikant von denen der Unternehmen außerhalb der Zukunftsfelder. Dies bedeutet wiederum, dass es auch außerhalb der Zukunftsfelder innovationsstarke Bereiche in der sächsischen Wirtschaft gibt.

Schlüsseltechnologien

Gemessen an der Anzahl der Publikationen bilden die Neuen und intelligenten Materialien und Werkstoffe die größte Schlüsseltechnologie in Sachsen, Mikro- und Nanoelektronik die zweitgrößte. Auch hinsichtlich der Anzahl der Patentanmeldungen sind diese beiden Bereiche an der Spitze zu finden, ergänzt um Fortgeschrittene Produktionstechnologien.

Allerdings ist seit 2010 in der Mikro- und Nanoelektronik ein deutlicher Rückgang der Patentanmeldezahlen zu verzeichnen, während die Anzahl der Patentanmeldungen in den Fortgeschrittenen Produktionstechnologien sowie bei Neuen und intelligenten Materialien und Werkstoffen kontinuierlich angestiegen ist.

Aggregiert für alle Schlüsseltechnologien zeigen die Analysen, dass den Schlüsseltechnologien eine zentrale Bedeutung für das sächsische Innovationssystem zukommt. Etwa jede vierte sächsische Patentanmeldung ist einer der Schlüsseltechnologien zuzurechnen, für

Deutschland insgesamt beträgt der Anteil der Schlüsseltechnologien an allen Patentanmeldungen nur 17 %. Zum letzten erfassbaren Zeitpunkt (2015) wurden von sächsischen Erfindern jährlich ca. 450 Patente in den Schlüsseltechnologien angemeldet, was einem Anteil von etwas mehr als 6 % an allen deutschen Patentanmeldungen in den Schlüsseltechnologien entspricht. Dabei weist Sachsen einen überdurchschnittlich hohen Anteil von Patentanmeldungen von KMU sowie aus der Wissenschaft auf.

Auch die Zahl der Publikationen in für Schlüsseltechnologien relevanten Bereichen ist in den vergangenen Jahren stetig angestiegen. Etwa ein Viertel aller wissenschaftlichen Aktivitäten in Sachsen fällt in diesen Bereich, während der entsprechende Anteil in Deutschland nur ca. 16 % beträgt. Aktuell werden jährlich fast 2.000 wissenschaftliche Zeitschriftenartikel sächsischer Autoren in den Schlüsseltechnologien veröffentlicht, was einem Anteil von 13 % aller deutschen Publikationen entspricht. Dies schlägt sich auch in den welt- sowie deutschlandweiten Anteilen Sachsens an wirtschaftlichen Aktivitäten in den Schlüsseltechnologien nieder. Mit Ausnahme der Software- und Web-Technologien erreicht der Freistaat in nahezu jeder Schlüsseltechnologie überdurchschnittliche Anteile und oftmals auch hohe Spezialisierungsgrade.

Die Analyse der **unternehmerischen Innovationsträger** kann nur einen Ausschnitt der in den Schlüsseltechnologien aktiven Unternehmen betrachten, da die Aktivität lediglich über das Merkmal einer Patentanmeldung (zumindest eine seit dem Jahr 2015) gemessen wird. Natürlich zählt nur ein kleiner Teil aller Unternehmen mit Innovations- und erst recht mit wirtschaftlichen Aktivitäten in einer der Schlüsseltechnologien zu den patentierenden Unternehmen, weswegen ein Vergleich von so identifizierten Schlüsseltechnologie-Unternehmen mit anderen Unternehmen wegen der methodenbedingten Unterschätzung nicht sehr aussagekräftig ist.

Aussagekräftig sind allerdings Vergleiche zwischen (patentierenden) Schlüsseltechnologie-Unternehmen in Sachsen mit denen in den anderen Vergleichsräumen in Deutschland. So wurde auf Basis auf der Zusatzstichprobe Sachsen des Mannheimer Innovationspanels festgestellt, dass der Anteil der Unternehmen, die Innovationen eingeführt haben, in Sachsen deutlich niedriger ist als in den alten und den sonstigen neuen Ländern. Auch der Anteil der in Schlüsseltechnologien patentierenden sächsischen Unternehmen, die kontinuierlich FuE treiben, liegt deutlich unter dem Durchschnitt der entsprechenden Unternehmen für die alten und sonstigen neuen Länder, anders als dies generell der Fall ist. Während der Anteil der Innovations- sowie FuE-Ausgaben am Umsatz der über Patente identifizierten sächsischen Schlüsseltechnologie-Unternehmen sich kaum von dem in Gesamtdeutschland unterscheidet, liegt der Umsatzanteil von Produktinnovationen und insbesondere Marktneuheiten deutlich hinter dem der sonstigen neuen Länder sowie der alten Länder.

Überlegungen zu Themenfeldern einer Innovationsstrategie

Die Analysen zeigen, dass die durch die Zukunftsfelder abgesteckten Themenbereiche auch gegenwärtig noch hinreichend thematische Chancen bieten, die durch Kompetenz und Expertise aus der Wissenschaft und den Unternehmen des Freistaats erfolgversprechend in Angriff genommen werden können. Diese Felder können weiterhin Teil einer Spezialisierungsstrategie der neuen Innovationsstrategie sein. Allerdings sollte darauf geachtet werden, innerhalb der Zukunftsfelder thematische Konkretisierungen vorzunehmen, die Schlüsseltechnologien einzubeziehen und auch vielversprechende Themen außerhalb von Schlüsseltechnologien und Zukunftsfeldern nicht zu vernachlässigen.

Die hier vorgenommenen Überlegungen zur Identifikation von Themenfeldern der neuen Innovationsstrategie, die die vorgenannten Aspekte berücksichtigen, basieren auf mehreren empirischen Grundlagen:

- Auf einer Analyse der Schnittstellen von Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien bei Sachsens wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmensgeschäftsfeldern, gemessen über
 - Patenanmeldungen in den Technologiebereichen der Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien, sowie
 - die Geschäftsfelder von sächsischen Innovationsträgern, die in den Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien aktiv sind.
- Auf einer Auswertung der Geschäftsfelder von sächsischen Unternehmen, die in den vergangenen vier Jahren Marktneuheiten eingeführt haben.
- Auf den Einschätzungen von 60 Wissenschaftlern, Intermediären und externen Experten zu den erfolgversprechenden Zukunftsthemen in den Zukunftsfeldern.

Die Schnittstellen von Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien sind Tabelle 7 zu entnehmen. Sowohl die Betrachtung der Patenanmeldungen (sozusagen der Vorstufe einer technologischen Entwicklung auf dem Weg zur Marktfähigkeit) als auch der Geschäftsfelder sächsischer Innovationsträger geben klare Hinweise auf die in Sachsen vorhandenen Schnittstellen. So zeigt sich die Bedeutung von Digitaler Kommunikation für den Bereich Energie für fortgeschrittene Produktionstechnologien, für Mikro- und Nanoelektronik, für Photonik, aber auch für neue Materialien und Werkstoffe. Mikro- und Nanoelektronik sowie Neue Materialien und Werkstoffe spielen auch für das Zukunftsfeld Energie eine Rolle. Insgesamt lassen sich schon anhand der Schnittstellen einige Zusammenhänge erkennen: Der Bereich der Digitale Kommunikation weist im Vergleich zu den Vorarbeiten zur „alten“ Innovationstrategie breitere Schnittstellenbereiche auf. Das Zukunftsfeld Energie hat zu zahlreichen Technologien Bezüge, fußt somit auf einer breiten technologischen Basis. Die Anwendung der Schlüsseltechnologie

Software- und Webtechnologien ist inzwischen relativ breit, aber hier gibt es sicher noch Potenziale. Auch die Schlüsseltechnologie der Neuen Materialien und Werkstoffe gewinnt an Bedeutung für etliche Zukunftsfelder.

Tabelle 7: Schnittstellen Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien in Sachsen, Patentanmeldungen und Unternehmensgeschäftsfelder

Anzahl der Patentanmeldungen aus Sachsen am DPMA, 2013 - 2015

	Biotechnologien	Fortgeschrittene Produktions-technologien	IKT	Mikro- und Nano-elektronik	Nano-technologien	Neue Materialien	Photonik
Energie	5	47	8	145	5	298	47
Gesundheit	25	9	3	2	3	2	5
Digitale Kommunikation	12	124	52	386	13	69	120
Mobilität	5	26	5	3	1	9	2
Rohstoffe	5	5	0	1	0	8	0
Umwelt	5	16	2	6	0	38	3

Quelle: Analysen des Fraunhofer ISI auf Basis von EPA PATSTAT

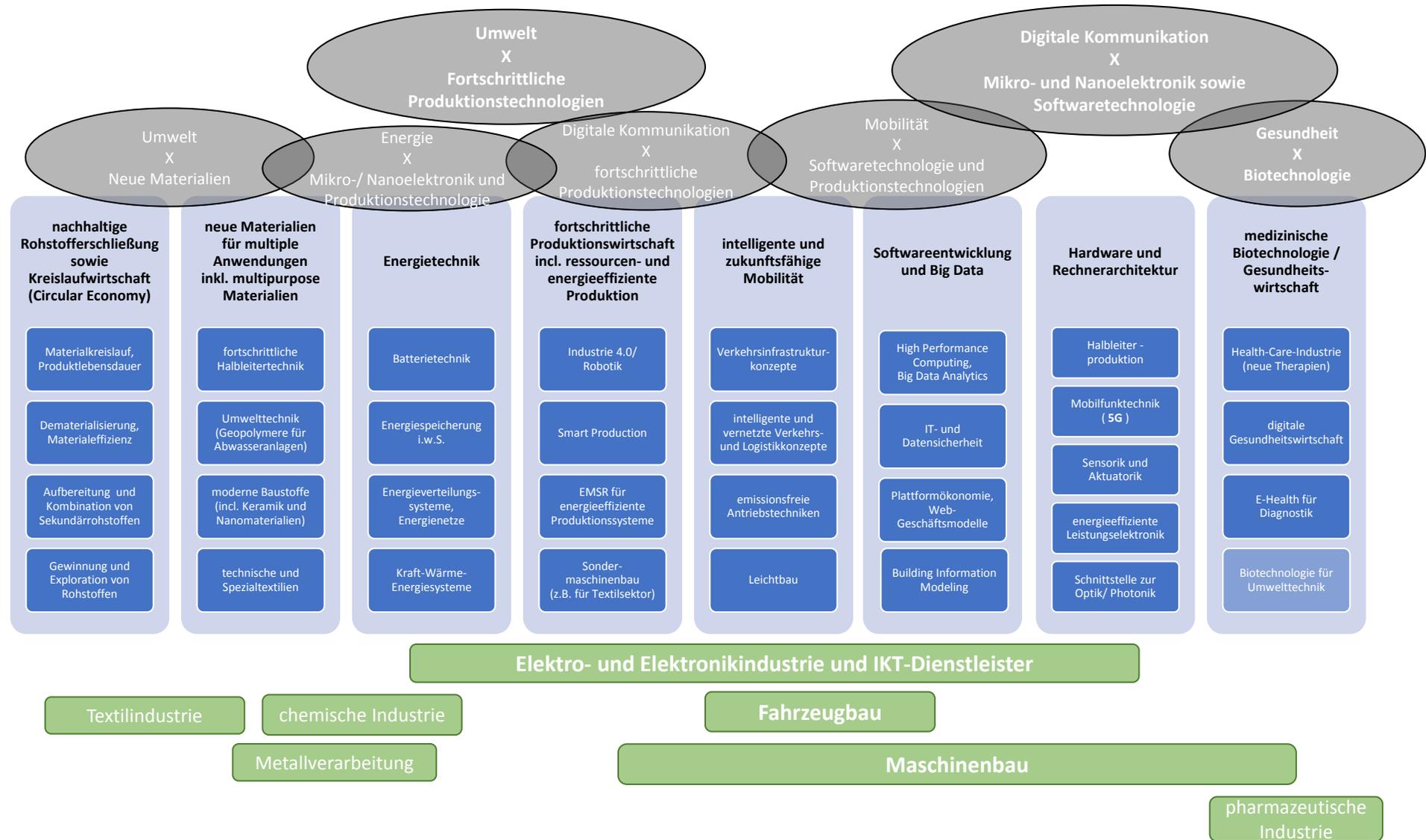
Anzahl der Unternehmen von Innovationsträgern in Sachsen, 2016

	Biotechnologien	Fortgeschrittene Produktions-technologien	IKT	Mikro- und Nano-elektronik	Nano-technologien	Neue Materialien	Photonik
Energie	11	10	19	12	4	17	8
Gesundheit	7	5	11	4	2	7	3
Digitale Kommunikation	5	29	37	13	3	12	12
Mobilität	0	9	8	5	1	2	6
Rohstoffe	2	5	5	4	2	6	4
Umwelt	5	3	5	0	0	2	2

Quelle: ZEW, 2018

Auf Basis der Erkenntnisse aus den unterschiedlichen empirischen Analysen, die im Rahmen der Studie durchgeführt wurden, lassen sich mögliche Themenfelder für die neue Innovationsstrategie sowie deren Bezüge zu den Branchen der Wirtschaft ableiten (Abbildung 1).

Abbildung 1: Themenfelder, Schnittstellen, Branchenbezüge



Quelle : ZEW, ISI, Prognos 2018

In Abbildung 1 zeigen die senkrechten Blöcke die für Sachsen als chancenreich identifizierten Themenfelder. Die „Kreise“ darüber benennen die Schnittstellen aus Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien, soweit sie die Themenfelder definieren. Darüber hinaus sind auch Felder benannt, in denen Sachsens Unternehmen nennenswert aktiv sind und entsprechende Innovationserfolge aufweisen, wenn diese nicht ohne weiteres den Zukunftsfeldern oder Schlüsseltechnologien zugerechnet werden können. Dies gilt beispielsweise für den Sondermaschinenbau oder technische Textilien. Angesichts der breiten thematischen Ausrichtung der Innovationsaktivitäten von unternehmerischen Innovationsträgern sollte eine Fokussierung auf Zukunftsfelder nicht dazu führen, dass Innovationsaktivitäten außerhalb der Zukunftsfelder nennenswert benachteiligt würden. Die grünen Blöcke unter den Themenfeldern symbolisieren die in Sachsen gegenwärtigen Branchen, die diese Themen bereits jetzt adressieren.

In vielen Bereichen befassen sich Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen bei ihren Innovationsaktivitäten bzw. bei ihrer Forschung mit neuen Technologien oder Problemlösungen, die nur in Kombination mit anderen Erkenntnissen oder Technologien – oft auch aus ganz anderen Forschungs- oder Technologiefeldern – in komplexen Systemen oder Vernetzungen ihr wirtschaftliches Potenzial entfalten können. So tragen die einzelnen Unternehmen oder Institute oft nur einzelne Bausteine zu der Lösung eines gesellschaftlichen Problems bei, da die Umsetzung von ganzheitlichen Konzepten nicht gut gelingt. Um die tatsächliche Tauglichkeit solch ganzheitlicher Ansätze unter realen Bedingungen zu prüfen, sollte erwogen werden, entsprechende Systeme als große „Feldversuche“ unter Realbedingungen zu installieren. Dies kann nur unter einer starken Koordination geschehen, unter freier Zusammenarbeit der Marktteilnehmer ist so etwas kaum realisierbar. Als Themenbereiche zur Zusammenführung von Teilelementen aus Wissenschaft, Unternehmen und öffentlicher Administration in ganzheitlichen Systemen böten sich beispielsweise „Modellregionen-Mobilitätswende“ oder „CO₂-neutrale Energieversorgung in Modell-Stadtquartieren“ an.

3. Wichtige Ergebnisse

Zu ausgewählten Themen werden in dieser Kurzfassung die wesentlichen Befunde vorgestellt.

Innovationsgeschehen in Sachsens Wirtschaft

Innovationsaktivitäten

Die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Sachsen weisen an einigen Stellen Besonderheiten im Vergleich zur deutschen Wirtschaft insgesamt sowie zu den anderen neuen Ländern auf. Die hervorstechendste Besonderheit ist der hohe Anteil von Unternehmen mit kontinuierlichen internen FuE-Aktivitäten. Dieser steht in engem Zusammenhang mit der deutlich weiter verbreiteten Förderung von FuE-aktiven Unternehmen in Sachsen. Außerdem ist der Anteil der Unternehmen, die FuE-Aufträge an Dritte vergeben (FuE-Dienstleister, Hochschulen, Forschungseinrichtungen), höher als im bundesweiten Durchschnitt. Allerdings unterscheidet sich der Anteil von Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen in Sachsen kaum von dem in Deutschland insgesamt. Die stärkere Ausrichtung auf FuE schlägt sich also nicht in einer höheren Innovationsbeteiligung nieder.

Die FuE-Ausgaben in Sachsen sind – gemessen am Umsatz des Wirtschaftssektors – trotz des höheren Anteils von Unternehmen, die FuE betreiben, niedriger als im bundesweiten Durchschnitt. Dies liegt primär daran, dass die Großunternehmen in Sachsen geringere FuE-Ausgaben in Relation zum Umsatz aufweisen als Großunternehmen in den alten Ländern. Bei KMU in Sachsen dagegen sind die FuE-Ausgaben in Relation zum Umsatz relativ hoch. Insgesamt nimmt Sachsen eine Zwischenstellung zwischen dem stark von großen Konzernen bestimmten FuE-System in den alten Ländern und dem stark von KMU bestimmten FuE-System in den anderen neuen Ländern ein. Aus sektoraler Sicht besonders augenfällig ist das fast vollständige Fehlen von größeren FuE betreibenden Unternehmen im Automobilbau, die in den alten Ländern das mit weitem Abstand höchste FuE-Ausgabenvolumen aufweisen. In Sachsen liegen die sektoralen Schwerpunkte dagegen in den Branchen Software, Elektronik, FuE-Dienstleistungen und Ingenieurbüros sowie Maschinenbau.

Für den Innovationserfolg der sächsischen Wirtschaft spielt der Automobilbau, gemeinsam mit dem Maschinenbau, dagegen eine sehr große Rolle. Fast die Hälfte des Umsatzes, den sächsische Unternehmen mit Produktinnovationen erzielen, geht auf diese beiden Branchengruppen zurück. Der sächsische Automobilbau weist dabei ein modernes, junges Produktportfolio auf, dem allerdings nur in geringem Umfang eigene Entwicklungsaktivitäten vor Ort gegenüberstehen; die Innovationsimpulse kommen aus den FuE-Abteilungen an anderen Standorten.

Das wichtigste externe Innovationshemmnis für die Unternehmen in Sachsen ist aktuell der Fachkräftemangel. Der Mangel an geeignetem Fachpersonal am Arbeitsmarkt hemmt jedes fünfte sächsische Unternehmen stark. In den anderen neuen Ländern ist dieses Hemmnis noch weiter verbreitet, in den alten Ländern dagegen seltener anzutreffen. Im Jahr 2017 konnte in Sachsen fast ein Viertel der offenen Stellen nicht besetzt werden. Das entspricht 1,8 % der Beschäftigung. Nicht innovierende Unternehmen waren dabei stärker betroffen als Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen.

Innovationsträger und Innovationsstrategien

„Innovationsträger“ sind Unternehmen, die mit ihren anspruchsvollen Innovationsstrategien die Innovationsleistung der sächsischen Wirtschaft wesentlich bestimmen, neue innovative Lösungen hervorbringen und damit ein Motor des innovationsbasierten Strukturwandels sind. Die Messung von Innovationsträgern ist dabei nicht einfach, da je nach Markt und Technologiefeld andere Innovationsstrategien für solche strukturverändernden Erneuerungsprozesse notwendig sind. Zwei wichtige Merkmale von Innovationsträgern sind die **eigene, systematische und substantielle Befassung mit neuen Technologien** und die Hervorbringung von **Marktneuheiten**, d.h. Produktinnovationen, die ein neues Marktangebot darstellen. Der Anteil dieser Unternehmen ist besonders hoch im Maschinen- und Fahrzeugbau (15 % aller Unternehmen) und in der Elektroindustrie (12 % aller Unternehmen). Auf diese beiden Branchen entfallen rund 45 % der rund 400 sächsischen Innovationsträger-Unternehmen. Eine größere Zahl solcher Innovationsträger findet sich außerdem in den technischen und FuE-Dienstleistungen sowie den IT-Dienstleistungen. Diese Branchen sind auch für die sächsischen Zukunftsfelder von großer Bedeutung.

Innovationsträger zeichnen sich durch eine hohe Kooperationsneigung, einen hohen Anteil öffentlich geförderter Unternehmen, eine hohe Exportorientierung und eine überdurchschnittliche Produktivität aus. Sie sind also nicht nur besonders innovativ, sondern auch wirtschaftlich besonders erfolgreich.

Neben den FuE betreibenden Innovationsträgern können aber auch Unternehmen, die keine eigene FuE-Tätigkeit aufweisen, anspruchsvolle Innovationsstrategien verfolgen. Diese können anhand hoher Innovationsausgaben und der Einführung von Marktneuheiten identifiziert werden. Solche nicht forschenden Innovationsträger gibt es in Sachsen nur etwa halb so viele wie forschende Innovationsträger. Die nicht forschenden Innovationsträger sind deutlich kleiner als die forschenden, und sie sind vor allem außerhalb der forschungsintensiven Industrie zu finden (Konsumgüter, Metallwaren, Grundstoffe und Materialbearbeitung).

Für den Produktinnovationserfolg der Unternehmen in Sachsen spielt die eigene FuE-Tätigkeit eine besonders große Rolle. Zum einen bedeutet dies, dass forschende Unternehmen ihre

FuE-Ergebnisse effektiv in Umsatzerlöse im Markt umsetzen können. Zum anderen deutet es aber auch auf Schwächen bei den nicht forschenden Unternehmen hin, die in Sachsen stärker als in anderen Regionen gegenüber den forschenden Unternehmen zurückfallen. Dies liegt vermutlich an der größeren Verbreitung einer FuE-basierten Innovationsstrategie (die u.a. ein Ergebnis des umfangreichen Angebots an FuE-Förderung ist). Es ist zu vermuten, dass, nicht zuletzt durch die breite FuE-Förderung in Sachsen, dort auch Unternehmen FuE betreiben, die dies, hätten sie ihren Standort außerhalb des Freistaates, keine FuE-Tätigkeit aufweisen würden.. Dadurch entfällt in Sachsen ein größerer Teil der Innovationserfolge auf die Gruppe der forschenden Unternehmen, während die nicht forschenden Unternehmen zu einem geringeren Teil innovationsstarke Unternehmen einschließen. Interessant ist dabei, dass die FuE-Tätigkeit in Sachsen primär auf die produktseitigen Innovationserfolge positiv wirkt, während der Einfluss auf den Prozessinnovationserfolg, anders als in anderen Regionen Deutschlands, nicht signifikant ist.

Andere Ausgaben der Unternehmen, die mit dem Aufbau oder der Stärkung von Wissen zusammenhängen, wie sonstige Innovationsausgaben sowie Ausgaben für Weiterbildung, Marketing und Software/Datenbanken, spielen für den Innovationserfolg der sächsischen Unternehmen eine sehr geringe Rolle. Dies ist in den alten Ländern und den anderen neuen Ländern zum Teil anders. Auch daran zeigt sich die starke FuE-Ausrichtung der Innovationsstrategien der sächsischen Unternehmen. Wenngleich diese Ausrichtung zu höheren Innovationserfolgen beiträgt, so liegt die Vermutung nahe, dass bei den Investitionen in neues Wissen jenseits von FuE gerade in Sachsen noch ein größeres Potenzial liegt (gerade auch bei nicht-technischen Innovationen), um die Innovationsperformance der sächsischen Wirtschaft weiter zu steigern.

Kooperationsverhalten

Die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ist im Freistaat Sachsen gut etabliert. Im Zeitraum 2015-2017 haben rund 2.900 Unternehmen in insgesamt fast 7.800 Kooperationsprojekten mit Wissenschaftseinrichtungen zusammengearbeitet. Damit ist die Wissenschaftszusammenarbeit in Sachsen weiter verbreitet als in anderen Regionen Deutschlands. Die Unternehmen nutzen dabei sehr unterschiedliche Kanäle für den Wissensaustausch. Diese reichen von Forschungsk Kooperationen, die in gemeinsame Publikationen münden, bis zur informellen Zusammenarbeit. Die wichtigsten Partner auf Wissenschaftsseite sind Technische Universitäten, Fachhochschulen, Fraunhofer-Institute und gemeinnützige Industrieforschungseinrichtungen.

Mehr als die Hälfte der kooperierenden Unternehmen hat öffentliche Förderungen für die Wissenschaftszusammenarbeit genutzt. Die wichtigsten Förderprogramme hinsichtlich der Anzahl

der erreichten Unternehmen sind Bundesprogramme (ZIM, Fachprogramme inkl. Unternehmen Region). Landesförderungen und EU-Förderungen erreichen demgegenüber deutlich weniger Unternehmen. Die Interaktion zwischen Wirtschaft und Wissenschaft wird außerdem über ein gut ausgebautes Netzwerk an intermediären Organisationen und Unterstützungsinfrastruktur gefördert.

Kooperationen von Unternehmen sind in Sachsen sehr stark regional ausgerichtet. Mehr als 80 % der Kooperationspartner der Unternehmen stammen aus dem Freistaat. Dies gilt für Wissenschaftskooperationen ebenso wie für Innovationskooperationen mit Unternehmenspartnern. Für Wissenschaftseinrichtungen stellt sich dies anders dar. Gemessen an den Ko-Publikationen befinden sich die meisten Unternehmenspartner der sächsischen Wissenschaft außerhalb des Freistaates.

Insgesamt verfolgt ein relativ hoher Anteil der innovationsaktiven Unternehmen in Sachsen offene Innovationsprozesse, d.h. sie nutzen aktiv und breit externes Wissen und gehen häufiger Innovationskooperationen mit externen Partnern ein. Im Vergleich zu anderen Unternehmen in Deutschland spielen nicht nur Kooperationen mit der Wissenschaft, sondern auch Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette (d.h. mit Kunden) eine größere Rolle.

Internationale Position

Innovationsindikatoren

Im Regional Innovation Scoreboard der Europäischen Kommission, das die Innovationsleistung von Regionen anhand von 13 Indikatoren untersucht, positionieren sich die sächsischen Regionen im internationalen, europäischen Vergleich in der zweitstärksten Gruppe, den „Strong Innovators“. Innerhalb dieser Gruppe sind die Regierungsbezirke Dresden und Leipzig dem oberen Drittel zuzuordnen, während der Regierungsbezirk Chemnitz dem unteren Drittel angehört. Darüber hinaus zeigen die Einzelindikatoren des **Regional Innovation Scoreboards**, dass Sachsen eine relative **Stärke** bei der Anzahl von KMU mit Innovationskooperationen aufweist. Der sächsische Indikatorwert ist hier nicht nur gegenüber der EU, sondern auch im Vergleich zur stärksten Gruppe, den „Innovation Leaders“, überdurchschnittlich. Außerdem erreicht Sachsen einen mit den „Innovation Leaders“ vergleichbar hohen Wert bei den Einzelindikatoren „nicht-FuE-basierte Innovationsausgaben“, „intern innovierende KMU“ und „Export von Mittel- und Hochtechnologiewaren“. Auffällig ist jedoch, dass Sachsen zwar überdurchschnittlich hohe FuE-Ausgaben des Staatssektors, aber unterdurchschnittliche FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors aufweist. Außerdem ist in Sachsen der Anteil der Bevölkerung mit Hochschulabschluss im Regionenvergleich eher niedrig.

Bei den drei zentralen Innovationsindikatoren „FuE-Aufwendungen“, „FuE-Personal“ und „Beschäftigte in innovationsorientierten Wirtschaftszweigen“ positioniert sich Sachsen stets über dem europäischen Durchschnitt. Bei einer disaggregierten Betrachtung der FuE-Aufwendungen und des FuE-Personals nach Sektoren wird deutlich, dass die geringfügig unterdurchschnittlichen Werte im Unternehmenssektor durch höhere Indikatorwerte im Hochschulsektor sowie in der außeruniversitären Forschung kompensiert werden.

Wissenschaftliche Position in Zukunftsfeldern und Schlüsseltechnologien

Hinsichtlich der internationalen Position Sachsens in den einzelnen **Zukunftsfeldern** ist festzustellen, dass sich Sachsens technologische Potenziale (gemessen über die Anzahl der Patentanmeldungen) im Zukunftsfeld Digitale Kommunikation seit ca. 2010 nur unterdurchschnittlich entwickelt haben. Im Hinblick auf die wissenschaftlichen Potenziale (gemessen über die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen) konnte zwar der deutsche, nicht aber der gesamteuropäische Trend übertroffen werden.

Eindeutig überdurchschnittlich entwickelten sich demgegenüber die wissenschaftlichen Potenziale in den Zukunftsfeldern Gesundheit, Energie und Umwelt. Lange galt dies in den Feldern Gesundheit und Energie auch für die technologischen Potenziale. Allerdings zeigen sich hier im internationalen Vergleich Anzeichen einer negativen Trendwende. Im Zukunftsfeld Umwelt haben sich die technologischen Potenziale schon seit einiger Zeit eher durchschnittlich entwickelt. Im Zukunftsfeld Mobilität hingegen zeigten sich lange Zeit im internationalen Vergleich überdurchschnittliche Entwicklungen im technologischen Bereich, begleitet von lediglich durchschnittlichen Entwicklungen im wissenschaftlichen Bereich.

Insgesamt durchschnittlich stellen sich demgegenüber die Entwicklungen im Zukunftsfeld Rohstoffe dar. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Potenziale liegt hier zwar noch über dem deutschen, aber nicht mehr über dem europäischen Trend, und die Entwicklung der technologischen Potenziale ist jüngst stark zurückgegangen. Dies verdeutlicht den insgesamt für den Rohstoffsektor in Deutschland zu beobachtenden Strukturwandel.

Hinsichtlich der **Schlüsseltechnologien** sind wissenschaftsseitig (Anzahl der Publikationen) nur in den eher kleineren Bereichen Biotechnologie und Fortschrittliche Produktionstechnologien überdurchschnittliche Entwicklungen festzustellen, in der Mikro- und Nanoelektronik kam es kürzlich zu einem erheblichen Rückgang. Technologiseitig (Anzahl der Patentanmeldungen) finden sich in den Neuen Materialien und Photonik überdurchschnittliche Entwicklungen. Jene in der Mikro- und Nanoelektronik sind hingegen schon seit einigen Jahren unterdurchschnittlich.

Während die Aktivitäten im wissenschaftlichen Bereich also entweder in etwa dem globalen Trend entsprechen oder ihn sogar übertreffen, zeigen sich aus technologischer Perspektive

Anzeichen zunehmender Volatilität. So beispielsweise in den Zukunftsfeldern Energie, Mobilität, Gesundheit und Rohstoffe; sie weisen einen Verlust an Dynamik auf. Oder auch in der strukturellen Schwächung im Feld Digitale Kommunikation, das sich von der Insolvenz zentraler FuE-Akteure nie ganz erholt hat. In den vergangenen Jahren hat also die vormals vorhandene Dynamik in unterschiedlichen Bereichen nachgelassen bzw. wurde durch maßgebliche Einzelereignisse beeinträchtigt.

Sachsens wissenschaftliche Position indes erscheint im Vergleich zur Technologieentwicklung auch im internationalen Vergleich weitgehend stabil. Der Trend der wissenschaftlichen Publikationstätigkeit ist in vielen Bereichen mindestens durchschnittlich, oft auch überdurchschnittlich. Sachsen hält in verschiedenen Bereichen mit globalen wissenschaftlichen Entwicklungen Schritt, darunter auch noch in jenen, in denen sich bis vor kurzem auch die technologischen Aktivitäten in der Region nachhaltig positiv entwickelt hatten.

Regionale Unterschiede

Wissenschaftspotenziale

Sachsen weist nach wie vor eine starke Konzentration der wissenschaftlichen Aktivitäten auf die drei Hauptstandorte Dresden, Leipzig und Chemnitz auf. Eine Ausnahme bildet lediglich der Landkreis Mittelsachsen als Standort der TU Bergakademie Freiberg. Bei allgemeiner Betrachtung sticht aus wissenschaftlicher Perspektive unter den drei Hauptstandorten Dresden als deutlich führend heraus, gefolgt von zunächst Leipzig und dann Chemnitz.

Auf Ebene der Teilregionen liegen die regionalen Unterschiede innerhalb Sachsens insgesamt nicht über dem Schnitt vergleichbarer Flächenländer mittlerer Größe. Im Vergleich zu anderen ostdeutschen oder norddeutschen Flächenländern sind sie durch die Verteilung auf immerhin drei zentrale Standorte sogar vergleichsweise moderat.

Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Die FuE- und Innovationsbeteiligung der Unternehmen weist in Sachsen erhebliche regionale Unterschiede auf, die größer sind als für die Indikatoren zu den FuE-Aufwendungen und zum FuE-Personal. Dies bedeutet, dass sich in der Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen, die ganz wesentlich die Indikatoren zur FuE- und Innovationsbeteiligung bestimmen, besonders starke Stadt-Land-Unterschiede zeigen. KMU in den ländlich geprägten Kreisen betreiben deutlich seltener intern FuE auf einer kontinuierlichen Basis und führen weniger häufig neue Produkte oder Prozesse ein.

Dessen ungeachtet bestehen allgemein erhebliche Unterschiede zwischen urbanen, semiurbanen und ländlichen Räumen. Letztere weisen in der Regel nicht nur geringe Forschungs-

und Entwicklungsaktivitäten auf, sondern fallen, anders als z.B. in Regionen des deutschen Südwestens, auch hinsichtlich unternehmerischer Innovationsaktivitäten merklich zurück.

Gründungsgeschehen in forschungs- und wissensintensiven Branchen

Im Vergleich zu den sonstigen neuen und zu den alten Bundesländern weist das Gründungsgeschehen in Sachsen einige regionale Besonderheiten auf. In den alten Bundesländern fanden knapp 30 % aller Unternehmensgründungen der Jahre 2010-2017 in Großstädten statt, in den neuen Ländern (ohne Sachsen) waren es lediglich 12 %. Sachsen sticht hervor, weil mehr als 40 % aller Gründungen der betrachteten Jahre in den Großstädten Dresden, Leipzig und Chemnitz zu verorten sind. Die Anteile von Gründungen in den Nicht-Großstädten und deren Umlandgemeinden sowie in den ländlichen Gemeinden sind in Sachsen erheblich niedriger als in den Vergleichsräumen.

Dieses Muster findet sich auch, wenn man die regionale Verteilung der Gründungen in den **forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen** der letzten 8 Jahre betrachtet. Das Gros der Gründungstätigkeit in den alten Bundesländern findet in den Ballungsräumen statt (das sind die Großstädte und andere Städte). Die eher ländliche Prägung der neuen Bundesländer (ohne Berlin und Sachsen) spiegelt sich auch in der Gründungstätigkeit wider. Sachsen nimmt aufgrund seiner drei großen Agglomerationskerne und der demgegenüber eher dünn besiedelten Gemeinden eine Sonderstellung ein. Während Hightech-Industrieunternehmen zu einem immerhin noch nennenswerten Anteil auch in ländlichen Regionen errichtet werden, spielt sich das Gründungsgeschehen im technologieorientierten- und wissensintensiven Dienstleistungsbereich hauptsächlich in Städten ab. In Sachsen ist die schiefe Verteilung zugunsten seiner Großstädte besonders ausgeprägt: So sind 68 % der Softwareunternehmen, 56 % der technologieorientierten Dienstleistungen und 61 % der wissensintensiven Dienstleistungen, die zwischen 2010 und 2017 gegründet wurden, in Dresden, Leipzig oder Chemnitz ansässig.

Insbesondere für die Dienstleistungsbranchen findet sich das Muster einer sehr starken Konzentration auf die großstädtischen Räume auch dann, wenn nicht die relative Verteilung der Gründungen betrachtet wird, sondern die Gründungsintensitäten (Anzahl der Gründungen in einer Branche in einer Regionenkategorie pro 10.000 Erwerbsfähige der Regionenkategorie) nach den Gemeindetypen.

Diese Entwicklung führt in Sachsen dazu, dass die Unternehmensbestände in den ländlichen Räumen weitaus stärker zurückgehen als in den urbanen Regionen. Die Diskrepanz in den wirtschaftlichen Möglichkeiten zwischen städtischen und ländlichen Regionen nimmt weiter zu. Das führt dazu, dass potenzielle Gründerinnen und Gründer aufgrund der geringen Anzahl an

gewerblichen und privaten Kunden sowie der vergleichsweise geringeren Chancen, bedarfsgerecht Arbeitskräfte zu finden, Standorte in den ländlichen Regionen zunehmend meiden.

4. Überlegungen zur Innovations- und Wirtschaftspolitik

In den vergangenen Jahrzehnten war in Sachsen die öffentliche Förderung von Forschung und Entwicklung sowohl für wissenschaftliche Akteure als auch für innovierende Unternehmen überaus bedeutsam. Nicht zuletzt aus den Europäischen Struktur- und Investitionsfonds (ESIFonds) standen dem Freistaat hierzu Mittel in erheblicher Höhe zur Verfügung. Es ist davon auszugehen, dass dies auch in Zukunft der Fall sein wird, wenn auch wegen der zu erwartenden Einschnitte in etwas geringerem Umfang. In ihrer Wirkung auf das regionale Innovationsgeschehen werden diese ergänzt durch Landesmittel sowie parallel zum Einsatz kommende Bundesmittel. Für die Gesamtheit der auf Ebene des Freistaats zur Verfügung stehenden Gestaltungsmöglichkeiten gilt es, für die kommende Förderperiode eine zukunftsweisende Innovationsstrategie zu entwerfen.

Die Analysen im Rahmen dieser Studie belegen, dass Sachsens Wissenschaft und Wirtschaft in zahlreichen Wissenschafts- und Technologiefeldern über hohe FuE-Kompetenzen und Expertise verfügen. Zudem arbeiten viele sächsische Unternehmen mit anspruchsvollen Innovationsstrategien an der Umsetzung dieser Kompetenzen am Markt. Dadurch kann für Sachsen in etlichen technologischen Bereichen eine starke, teilweise auch führende, Position konstatiert werden. Diese Stärke zeigt sich auch ganz wesentlich in thematischen Schwerpunkten der Zukunftsfelder (gemäß der 2013er Innovationsstrategie des Freistaats Sachsen) und den Schlüsseltechnologien.

Mit Blick auf die technologische Leistungsfähigkeit des Innovationstandorts Sachsen und die Position der sächsischen Wirtschaft im Innovationswettbewerb auf den nationalen und internationalen Märkten spricht somit einiges für eine Innovationsstrategie, die einem Spezialisierungsansatz folgt und auf diese Stärken setzt. Durch eine solche Strategie kann die Innovationspolitik Entwicklungen anstoßen, welche die Durchsetzungskraft der sächsischen Innovationsakteure auf den Märkten weiter festigt – gerade wegen der schon starken Position. Eine Spezialisierungsstrategie, die vorhandene Ressourcen auf nicht zu viele, aber besonders erfolgversprechende Optionen bündelt, lässt eben wegen der durch sie möglichen hohen Durchsetzungskraft zunächst eine höhere Erfolgswahrscheinlichkeit und damit höhere Erträge erwarten.

Allerdings birgt eine Strategie der Spezialisierung, wenn diese zu eng auf zu wenige Bereiche ausgerichtet ist, auch Risiken, denn die Konzentration auf wenige technologische Bereiche kann zu Abhängigkeiten von diesen und von den sie nutzenden Unternehmen führen. Kommt

es aufgrund von externen Ursachen (Handelspolitik, Nachfrageänderungen, Umwelterfordernisse u.v.m.) zu nachhaltigen negativen Veränderungen, kann daraus dann ein Problem für die Gesamtwirtschaft des Freistaats resultieren. Eine innovationspolitische Strategie sollte offen genug sein und zu enge Spezialisierungen vermeiden, um nicht das Entstehen von Strukturen zu ermöglichen, die beharrend wirken könnten.

Die Befunde der Studie zeigen, dass sich unter dem Dach der Zukunftsfelder und der Schlüsseltechnologien bereits jetzt zahlreiche technologische und nicht-technologische Bereiche und Geschäftsmodelle durch entsprechende Kompetenz bei den Innovationsakteuren als „Zielkorridore“ einer Spezialisierungsstrategie anbieten. Gerade die Einbeziehung auch der Schlüsseltechnologien bietet einen hinreichend großen technologischen Raum dafür. Wichtig erscheint insbesondere die weitere Stärkung in den Bereichen Digitale Kommunikation, Software und Webtechnologien, denen eine außerordentliche Querschnittsrelevanz für zahlreiche Themenfelder in den anderen Zukunftsfeldern zukommt. Es sollte aber auch erfolgversprechenden Ansätzen an den Rändern, Schnittstellen und ggf. auch außerhalb der Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien Aufmerksamkeit geschenkt werden und ihnen, falls sie Erfolgspotenziale aufweisen, eine Unterstützung nicht versagt werden. Hierbei kann die Verfolgung einer „Related Variety“- Strategie, bei der die Unternehmen neue Strategien nahe bei den vorhandenen Stärken suchen, oder auch einer „Hidden-Champions“-Strategie (Kombination von technologischer Kompetenz und Kundennähe in Nischenmärkten), bei der die konkrete Technologie auch außerhalb von typischen Spezialisierungsfeldern liegen kann, eine Rolle spielen.

Neben den, in der Gesamtschau positiven, Befunden zur Position des Innovationsstandorts Sachsen insgesamt, hat die Studie auch gezeigt, dass sich die Innovationskapazitäten der wissenschaftlichen Einrichtungen und auch die der innovationsstarken Unternehmen auf wenige Regionen Sachsens konzentrieren. Dies sind insbesondere die drei Großstädte Dresden, Leipzig und Chemnitz sowie deren direktes Umland und einige wenige andere Städte. Die Betrachtung der Gründungstätigkeit in den für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung besonders wichtigen forschungs- und wissensintensiven Branchen folgt diesem Muster, die Konzentration der Innovationskapazitäten wird durch eine Konzentration der Wirtschaftsaktivitäten noch verstärkt. Zukünftigen wirtschaftlichen Erfolg sehen die Gründer und Gründerinnen fast nur in den urbanen Regionen, nicht im ländlichen Raum, wie ihre Standortentscheidungen für die neuen Unternehmen zeigen. Dies hat auch seine Gründe. Die regionale Konzentration von Innovationskapazitäten erleichtert Kooperationen zwischen den Innovationsakteuren und erweitert die Spillover-Optionen erheblich. Dies ist gerade für Strategien der Smart-Specialisation von Bedeutung, ist doch dafür eine kritische Mindestmasse an Innovationskapazitäten nötig, die oft nur in den Konzentrationen der sächsischen Agglomerationsräume zu finden ist.

Aus den Befunden kann durchaus ein Zielkonflikt für die Wirtschafts- und Strukturpolitik des Landes resultieren. Wachstumsfördernde Innovationspolitik auf der einen Seite, welche eine Stärkung der Kompetenzzentren fokussiert und klassische Regionalpolitik auf der anderen Seite, die einen Abbau von Disparitäten als ein wesentliches Ziel verfolgt, verlangen unterschiedliche Strategien. Allerdings kann auch die Einbindung wichtiger Einzelakteure außerhalb der Zentren Sachsens als ein wichtiger Beitrag zur Stärkung des (regionalen) Innovationssystems insgesamt betrachtet werden.

Somit ist eine Politik gefragt, die in ihrer Gesamtheit darauf abzielt, die Vorteile von Spezialisierung und regionaler Konzentration mit dem Erfordernis der Entwicklung peripherer Regionen in Einklang zu bringen. Wichtig ist hierbei nicht unbedingt, dass die Standorte von Innovationskapazitäten breit über das Land verteilt sind, sondern dass die Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Arbeitskräfte ländlicher Regionen durch innovative Infrastruktur und Vernetzung (moderne ÖPNV-Anbindung, Breitbandnetz, Mobilfunkstandard mindestens 4G) an die Entwicklung der Zentren angebunden sind. Das Ziel einer möglichst breiten regionalen Verteilung der Standorte von Innovationskapazitäten sollte kein Selbstzweck sein. Stattdessen sollte versucht werden, bestehende Aktivitätsschwerpunkte und Kompetenzen ländlicher Regionen in die durch führende Zentren getriebene Entwicklung des Freistaats einzubeziehen bzw. einbezogen zu halten, um einer weiteren Verschärfung regionaler Disparitäten vorzubeugen.

Insgesamt kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass sich sowohl der Zuschnitt der definierten Zukunftsfelder als auch die von der EU benannten Schlüsseltechnologien nach wie vor für eine Weiterentwicklung der Sächsischen Innovationsstrategie eignet. In den benannten Themenbereichen setzen die Zukunftsfelder an den bestehenden Kompetenzen der sächsischen Innovationsakteure aus Wissenschaft und Wirtschaft an und bieten weiterhin vielfältige Zukunftspotenziale.

In einer weiterentwickelten Innovationsstrategie sollten jedoch innerhalb der Zukunftsfelder an aktuelle Entwicklungen angepasste thematische Konkretisierungen vorgenommen werden und auch relevante potenzialträchtige Themen außerhalb der Zukunftsfelder und Schlüsseltechnologien berücksichtigt werden.