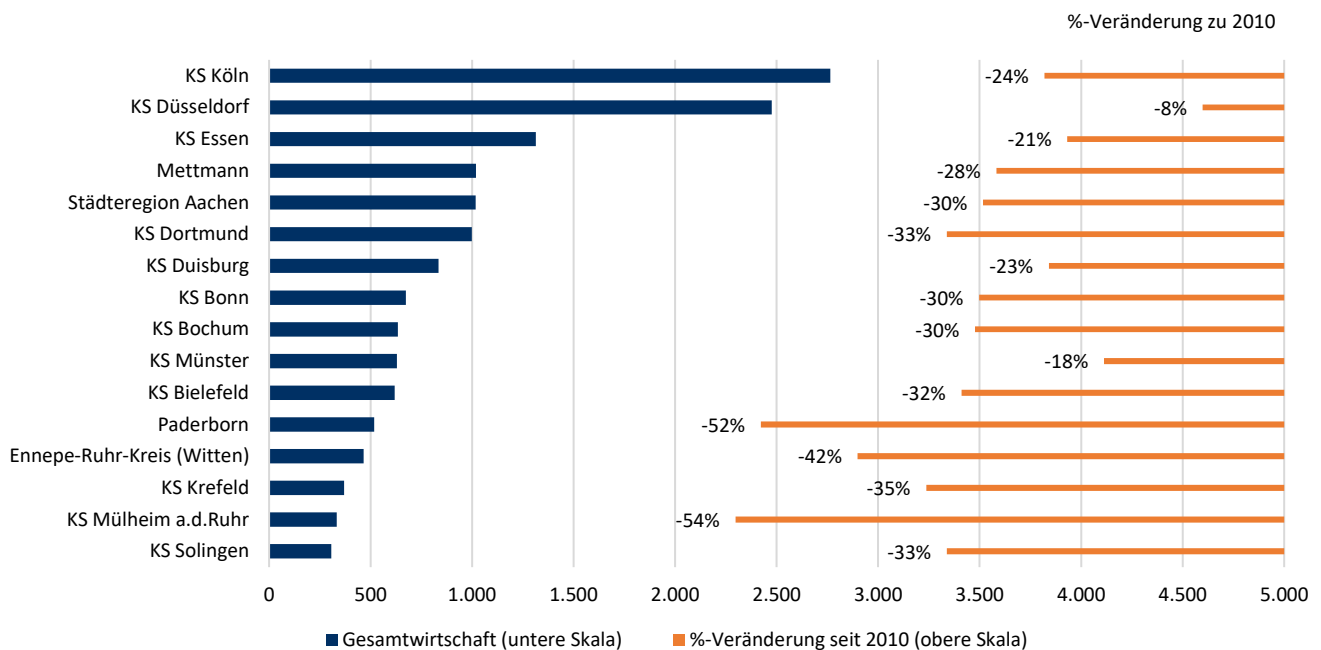


Abb. 2.4.11: Anzahl Gründungen an Standorten von Acceleratoren und Inkubatoren (Kreise und Kreisfreie Städte) in Nordrhein-Westfalen, 2018 und Veränderung gegenüber 2010, in %



Mannheimer Unternehmenspanel, Berechnungen des ZEW.

## 2.5 Innovationstätigkeit der Unternehmen

Innovationen von Unternehmen stehen im Zentrum der Leistungen eines Innovationssystems. Denn nur durch die Umsetzung von neuem Wissen, neuen Technologien, Kreativität und Kenntnissen in neue oder verbesserte Produkte, Dienstleistungen, Prozesse oder Geschäftsmodelle können Erträge erzielt werden, die die Investitionen in Forschung, Entwicklung, Qualifikation und innovative Infrastrukturen refinanzieren. Innovationen sind gleichzeitig eine zentrale Quelle für Produktivitätssteigerungen und damit für Wohlstandsgewinne. In vielen Gütermärkten sind Innovationen die Voraussetzung für Unternehmen, um im Wettbewerb zu bestehen. Zentrale Merkmale einer Innovation sind

- die **Implementierung**, d.h. die Innovation muss im Markt (Produktinnovationen) oder im Unternehmen (Prozessinnovation) eingeführt worden sein;
- die **subjektive Sichtweise**, d.h. eine Innovation muss neu oder merklich verbessert aus Sicht des innovierenden Unternehmens sein;
- der **merkliche Unterschied** zum Status Quo, d.h. eine Innovation muss sich deutlich von der zuvor im Unternehmen geübten Praxis und den bisherigen Angeboten abheben; geringfügige Veränderungen sind somit keine Innovationen.

Innovationen können sowohl "objektive" Neuheiten (d.h. Produkte oder Verfahren, die zuvor noch nicht existiert haben) als auch die Übernahme von Innovationsideen Dritter (d.h. die Anwendung eines Produkts oder Verfahrens in einem Unternehmen, das zuvor schon in anderen Unternehmen eingesetzt wurde) umfassen. Innovationen stellen fast immer eine Kombination aus vorhandenem Wissen und neuem Wissen dar und erfordern somit i.d.R. einen kreativen Prozess. Dies gilt auch für die Adoption von Innovationsideen Dritter, da die Anwendung in einem Unternehmen fast nie ohne Anpassungen an das konkrete Unternehmensumfeld und das vom Unternehmen bearbeitete Marktsegment möglich ist.

Innovationen zeichnen sich außerdem durch eine investive Komponente sowie durch Unsicherheit aus. Der investive Charakter bedeutet, dass für die Einführung von Innovationen finanzielle Ressourcen aufgewendet werden müssen, deren Erträge sich erst später realisieren. Ob und in welchem Umfang sich spätere Erträge einstellen, ist zum Einführungszeitpunkt oftmals noch nicht sicher vorhersagbar, da sie u.a. von den Entscheidungen Dritter (z.B. Wettbewerber, potenzielle Kunden, staatliche Regulierung) sowie der technologischen Entwicklung abhängen.

Die Hervorbringung von Innovationen und deren positive einzel- und gesamtwirtschaftlichen Wirkungen hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab. Der Innovationssystemansatz

(Freeman 1987, Lundvall 1992, Nelson 1993) versucht, diese Faktoren und ihr Zusammenwirken zu beschreiben. Besonders Augenmerk wird dabei auf die Rahmenbedingungen für die Hervorbringung und Verbreitung von innovationsrelevantem Wissen und innovationsrelevante Ressourcen gelegt. Dabei spielen das Bildungssystem, die Wissenschaft sowie die Forschung in den Unternehmen sowie die Interaktion zwischen diesen Teilsystemen eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus stehen die Anreize und Barrieren für Innovationen, die durch Institutionen und staatliches Handeln gesetzt werden, im Fokus des Innovationssystemansatzes. Diese reichen von der Ausgestaltung des Wettbewerbs auf Güter- und Faktormärkten über staatliche Anreize für Innovationen (z.B. IP-Recht, Förderungen, Informations- und Awareness-Maßnahmen) und Infrastrukturinvestitionen bis zur Regulierung von Produktmärkten oder Technologien.

Für den Indikatorenteil des Innovationsberichts Nordrhein-Westfalen 2022 wird die Analyse aus dem Vorjahr, die bis zum Berichtsjahr 2019 gereicht hat, um die Entwicklung im Jahr 2020 ergänzt. Diese Ergänzung ist allerdings nicht für alle Indikatoren möglich. So wurden in der der aktuellen Innovationserhebung zum Berichtsjahr 2020 keine Informationen zu Innovationshemmnissen und Geschäftsmodellinnovationen erhoben.

Datenbasis für die Messung der Indikatoren ist eine Sonderauswertung des Mannheimer Innovationspanels (MIP, siehe Anhang). Die Innovationsleistung der Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen wird mit der Innovationsleistung der beiden nächstgrößten Länder (Bayern, Baden-Württemberg) sowie der ostdeutschen Länder (inkl. Berlins), der sonstigen westdeutschen Länder sowie Deutschlands insgesamt verglichen. Alle Innovationsindikatoren beziehen sich auf den Berichts-kreis der Innovationserhebung, d.h. Unternehmen mit fünf oder mehr Beschäftigten in der produzierenden Industrie und in überwiegend unternehmensorientierten Dienstleistungen. Indikatorwerte werden für die Jahre 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019 und 2020 ausgewiesen.

### Umfang der Innovationstätigkeit

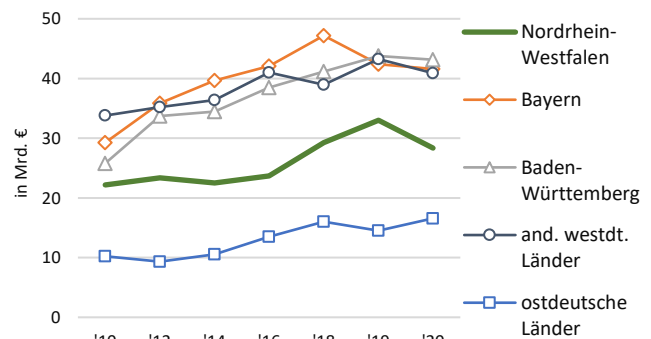
Ein zentrales Inputmaß der Innovationsaktivitäten ist die Höhe der Innovationsausgaben. Diese umfassen sämtliche internen und externen FuE-Ausgaben sowie weitere Ausgaben, die zur Entwicklung, Einführung und Vermarktung von Innovationen notwendig sind, darunter die Anschaffung von Maschinen und anderen Ausrüstungen für Produkt- oder Prozessinnovationen, Weiterbildungs- und Marketingaktivitäten für Innovationen sowie Konzeption, Design, Konstruktion, Produktions- und Vertriebsvorbereitung und anderen Aktivitäten im Rahmen von Innovationsvorhaben.

Im Jahr 2020 gaben die Unternehmen in Nordrhein-Westfalen 28,3 Milliarden € für Innovationsaktivitäten aus. Dies sind 17% der gesamten Innovationsausgaben in Deutschland. Die Unternehmen in Bayern (42 Mrd. €) und Baden-Württemberg (43 Mrd. €) hatten merklich höhere Innovationsausgaben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Unternehmen mit (rechtlich unselbstständigen) Standorten in unterschiedlichen Bundes-

ländern die gesamten Innovationsausgaben des Unternehmens am Standort des Unternehmenssitzes gezählt werden. Dies führt zu relativ hohen Ausgabenwerten in Ländern, die Sitz großer Unternehmen mit vielen Zweigbetrieben und Niederlassungen im Bundesgebiet sind.

Die absolute Höhe der Innovationsausgaben der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen hat sich im Zeitraum 2010 bis 2016 nur wenig verändert. 2018 und 2019 kam es zu einem merklichen Anstieg, der stärker war als für die deutsche Wirtschaft insgesamt. Im ersten Pandemie-Jahr 2020 gingen die Innovationsausgaben allerdings stark zurück (-14 %) und fielen unter das Niveau des Jahres 2018 (Abb. 2.5.1). In Bayern und Baden-Württemberg gab es 2020 dagegen nur leichte Rückgänge (-1 bis -2%), in Deutschland insgesamt wurden die Innovationsausgaben um 4% zurückgenommen.

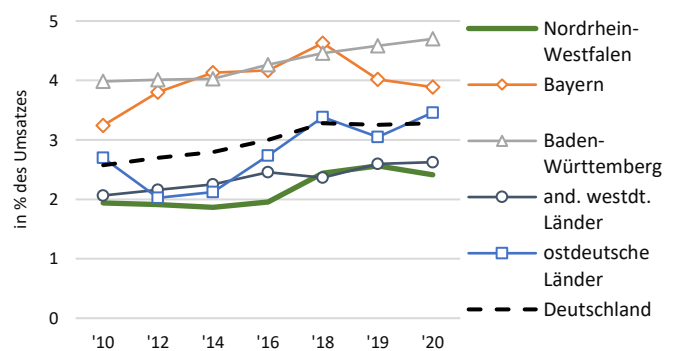
Abb. 2.5.1: Innovationsausgaben der Unternehmen 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Setzt man die Innovationsausgaben in Relation zum Umsatz der Unternehmen, erhält man ein Maß für die Innovationsintensität. Die Wirtschaft Nordrhein-Westfalens weist im gesamten betrachteten Zeitraum eine Innovationsintensität auf, die merklich unter dem deutschen Durchschnittswert liegt und nur in etwa die Hälfte des Niveaus von Baden-Württemberg und Bayern erreicht (Abb. 2.5.2). Das starke Wachstum der Innovationsausgaben in den Jahren 2018 und 2019 hat bewirkt, dass die Innovationsintensität in Nordrhein-Westfalen das Niveau der anderen westdeutschen Länder (ohne die beiden Südländer) erreicht hat. 2020 fiel die Innovationsintensität auf 2,4% und damit auf den Wert des Jahres 2018.

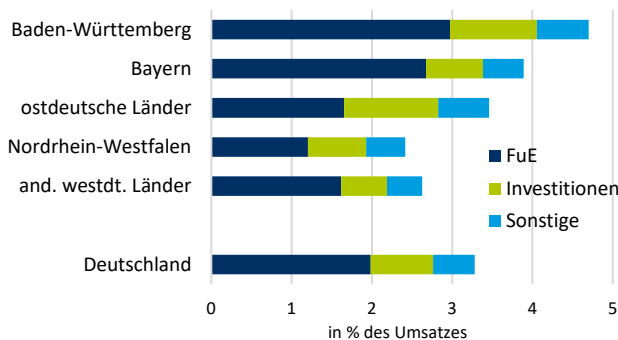
Abb. 2.5.2: Innovationsintensität der Unternehmen 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die niedrige Innovationsintensität liegt wesentlich daran, dass FuE-Aufwendungen eine bedeutende Komponente der Innovationsausgaben sind. Die vergleichsweise niedrigen FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen drücken auch die Innovationsintensität nach unten. Zerlegt man die Innovationsintensität in die drei Komponenten interne und externe FuE-Aufwendungen, Investitionen in Sachanlagen und sonstige Aufwendungen, so erreichte die nordrhein-westfälische Wirtschaft im Jahr 2020 nur eine FuE-Intensität von 1,2%, im Vergleich zu 3,0% für Baden-Württemberg und 2,7% für Bayern (Abb. 2.5.3).

Abb. 2.5.3: Innovationsintensität der Unternehmen 2020 nach Komponenten

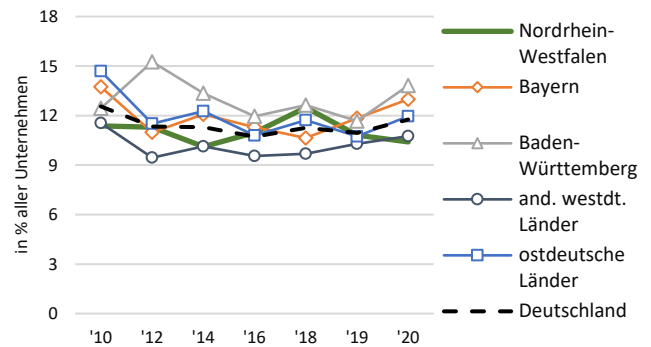


Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Bei den investiven Innovationsausgaben lag Nordrhein-Westfalen 2020 mit 0,7% gleichauf mit Bayern, jedoch hinter Baden-Württemberg (1,1%) und leicht unter dem deutschen Durchschnitt (0,8%). Bei den sonstigen Innovationsaufwendungen entspricht der Intensitätswert von Nordrhein-Westfalen mit 0,5% dem deutschen Mittel und liegt nur geringfügig unter den Werten von Bayern und Baden-Württemberg. Diese Zahlen bedeuten gleichzeitig, dass der Anteil der FuE-Aufwendungen an den gesamten Innovationsausgaben im Jahr 2020 mit 50% merklich niedriger als im deutschlandweiten Durchschnitt (56%) und in den Ländern Bayern und Baden-Württemberg (63 bzw. 69%) war.

Die geringen FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen liegen allerdings nicht in erster Linie daran, dass die Unternehmen grundsätzlich seltener FuE betreiben würden. Der Anteil der Unternehmen mit kontinuierlichen FuE-Aktivitäten nahm in Nordrhein-Westfalen von 2014 bis 2018 merklich zu und lag in diesen Jahren über dem deutschen Durchschnittswert. Er ging aber 2019 und 2020 wieder zurück (Abb. 2.5.4).

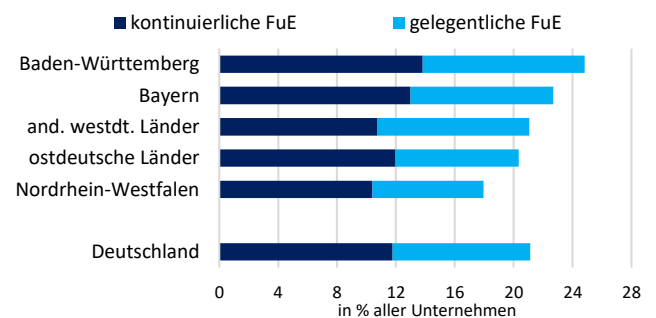
Abb. 2.5.4: Unternehmen mit kontinuierlichen FuE-Aktivitäten 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Im Jahr 2020 wiesen 18% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen interne FuE-Aktivitäten auf. Gegenüber 2019 (22 %) ging dieser Wert stark zurück und liegt nun um 3 Prozentpunkte unter dem deutschen Mittelwert (Abb. 2.5.5). Beim Anteil der Unternehmen, die FuE kontinuierlich betrieben (d.h. über eigenes FuE-Personal und oft auch eine eigene organisatorische Einheit für FuE verfügen), beträgt die nordrhein-westfälische Quote 10,4%. Dies sind rund 1,5%-Punkte weniger weniger als im deutschen Durchschnitt und 2,5 bis 3,5 Prozentpunkte unter den Werten der beiden südlichen Länder. Noch größer ist der Abstand in Bezug auf gelegentlich forschende Unternehmen (d.h. die nur anlassbezogen und zeitlich begrenzt FuE betrieben). Diese Gruppe, die nur sehr wenig zu den gesamten FuE-Aufwendungen der Wirtschaft beiträgt, machte 2020 in Nordrhein-Westfalen 7,5 % aus. Das sind 2 %-Punkte weniger als in Deutschland insgesamt und 2 bzw. 3,5 %-Punkte weniger als in Bayern bzw. Baden-Württemberg.

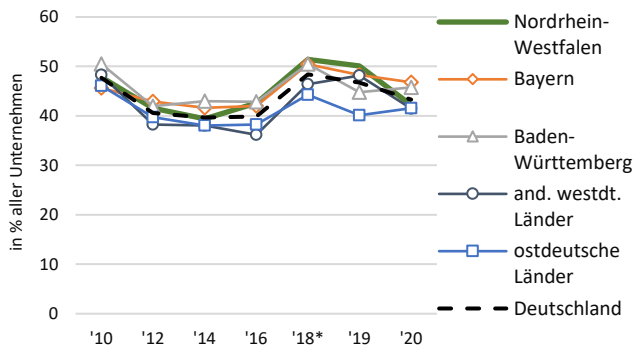
Abb. 2.5.5: Unternehmen mit internen FuE-Aktivitäten 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die Innovationsbereitschaft der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen kann insgesamt als hoch eingestuft werden. In den Jahren 2018 und 2019 stellten jeweils mehr als 50% der Unternehmen im Berichtskreis der Innovationserhebung finanzielle Mittel für Innovationsaktivitäten bereit. 2020 fiel dieser Wert allerdings stark auf 42% (Abb. 2.5.6). Gleichwohl war auch im Jahr 2020 die Innovationsbeteiligung in Nordrhein-Westfalen auf einem sehr ähnlichen Niveau wie in den Vergleichsregionen und damit wie in Deutschland insgesamt (43%).

Abb. 2.5.6: Unternehmen mit Innovationsausgaben 2010 bis 2020



\*Bruch in der Zeitreihe aufgrund einer weiter gefassten Definition von Innovation ab dem Berichtsjahr 2018.

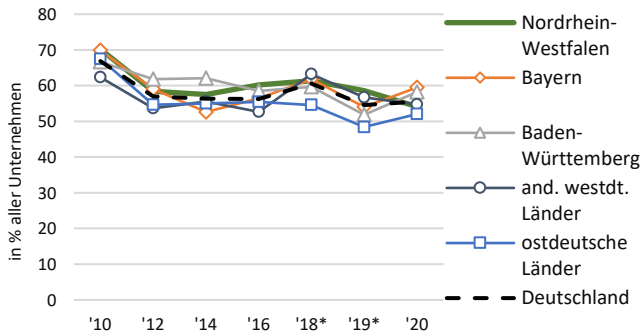
Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

### Innovationserfolge

Ziel von Innovationsaktivitäten ist die Einführung von Innovationen und deren kommerzielle Verwertung. Ein Indikator zur Messung dieses Innovationserfolgs ist die sogenannte "Innovatorenquote", d.h. der Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums (hier jeweils ein Dreijahreszeitraum) eine Produktinnovation auf den Markt gebracht oder eine Prozessinnovation unternehmensintern implementiert haben. Die Höhe dieses Indikatorwerts wird wesentlich von der Innovationstätigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bestimmt, da sie den höchsten Anteil an allen Unternehmen ausmachen.

Nordrhein-Westfalen erreichte im Jahr 2020 eine Innovatorenquote von 54,1%. Der Wert für Deutschland insgesamt lag mit 55,6% etwas höher, ebenso wie die Werte von Bayern und Baden-Württemberg (Abb. 2.5.7). Die Gruppe der anderen westdeutschen Länder weist mit 54,8% einen nur wenig höheren Wert auf, die ostdeutschen Länder liegen mit 52,0% hinter Nordrhein-Westfalen.

Abb. 2.5.7: Unternehmen mit Innovationen 2010 bis 2020



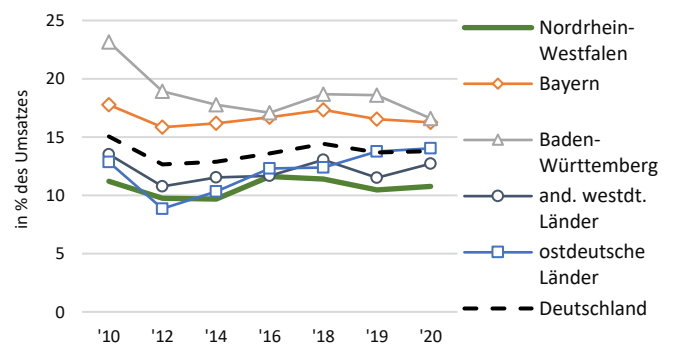
\*Bruch in der Zeitreihe aufgrund von Änderungen in der Definition von Innovationen ab dem Berichtsjahr 2018; bis 2016: Produkt-, Prozess, Marketing- oder Organisationsinnovationen nach Oslo Manual 2005, ab 2018: Produkt- oder Prozessinnovationen nach Oslo Manual 2018

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Ein zweiter Indikator zum Innovationserfolg ist der Anteil des Umsatzes, der auf Produktinnovationen zurückgeht. Dieser Indikator wird stark von den Großunternehmen bestimmt, da

diese das Gros des gesamten Umsatzes der Wirtschaft ausmachen. Nordrhein-Westfalen weist einen niedrigeren Wert als alle Vergleichsregionen aus. 2020 erlöste die nordrhein-westfälische Wirtschaft 10,8% ihres Umsatzes mit Produktinnovationen (Abb. 2.5.8). Für die deutsche Wirtschaft liegt dieser Wert bei 13,8%. Baden-Württemberg erreicht mit 16,6% den höchsten Wert unter den betrachteten Regionen, gefolgt von Bayern mit 16,3%. Die relativen hohen Werte dieser beiden Länder sind teilweise strukturbedingt, da insbesondere forschungsintensive Industrien mit relativ kurzen Produktzyklen (wie die Automobil- und Elektroindustrie) einen hohen Umsatzanteil von neuen oder verbesserten Produkten aufweisen.

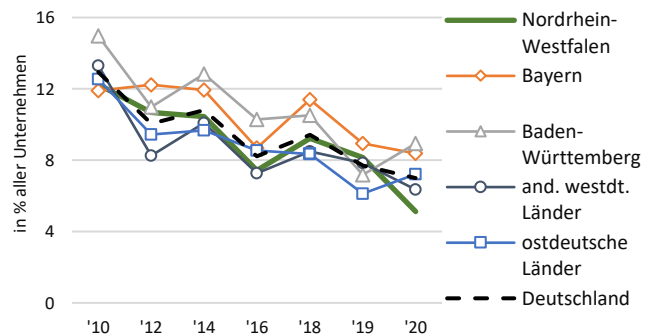
Abb. 2.5.8: Umsatzanteil von Produktinnovationen 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Produktinnovationen können einen unterschiedlichen Neuheitsgrad aufweisen und von "Nachahmerinnovationen" (d.h. der Übernahme von Innovationsideen, die andere Unternehmen schon zuvor auf den Markt gebracht haben) bis zu Neuheiten, die zuvor noch von keinem Unternehmen angeboten wurden, reichen. Der Umsatzanteil von Marktneuheiten ist ein Indikator, der anzeigt, inwieweit durch Produktinnovationen die Kunden in einem bestimmten Markt Zugang zu neuen Angeboten erhalten haben. Im Jahr 2020 hatten 5,1% der Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen solche Marktneuheiten im Angebot. In den beiden Jahren davor waren es noch 8 bzw. 9% gewesen. Der gesamtdeutsche Wert liegt 2020 mit 7,0% deutlich über dem NRW-Wert, insbesondere aufgrund der höheren Werte für Bayern und Baden-Württemberg (Abb. 2.5.9).

Abb. 2.5.9: Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten 2010 bis 2020

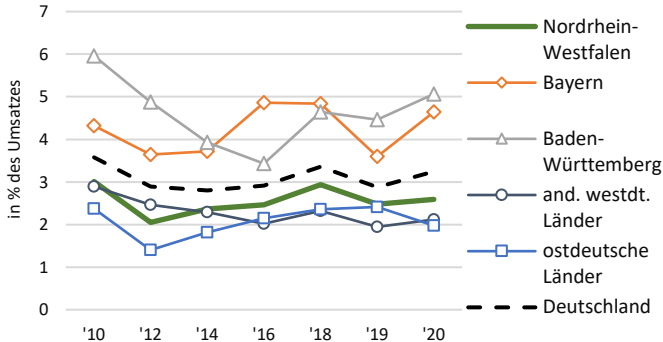


Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Im Jahr 2020 machte der Anteil von Marktneuheiten am gesamten Umsatz der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen

2,6% aus, dies entspricht gut einem Viertel des gesamten Umsatzanteils von Produktinnovationen. Der Deutschland-Wert liegt mit 3,2% höher. Bayern kam auf 4,6% und Baden-Württemberg auf 5,1% (Abb. 2.5.10).

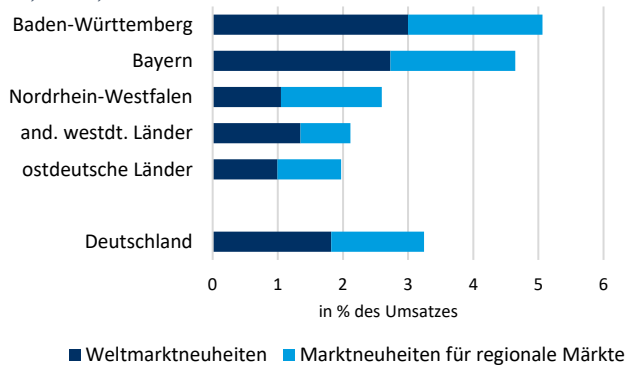
Abb. 2.5.10: Umsatzanteil von Marktneuheiten 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Über ein Drittel des Umsatzes von Marktneuheiten der nordrhein-westfälischen Unternehmen ging auf Weltmarktneuheiten zurück (Abb. 2.5.11). 2020 machten Weltmarktneuheiten 1,1% des gesamten Umsatzes aller Unternehmen im Berichtskreis der Innovationserhebung aus. Auch hier liegt der Wert für Deutschland (1,8%) und für die Länder Bayern und Baden-Württemberg (2,7 bzw. 3,0%) merklich höher.

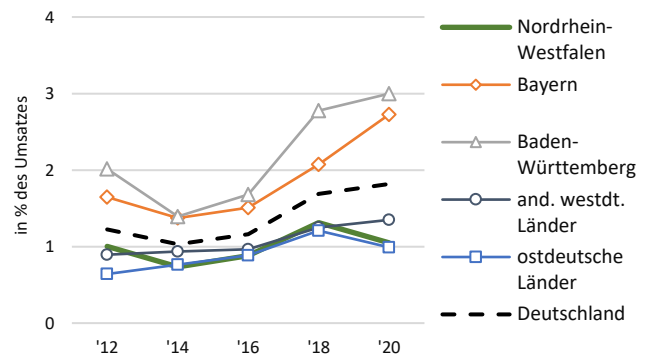
Abb. 2.5.11: Umsatzanteil von Marktneuheiten nach Neuheitsgrad, 2018, in %



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Von 2014 bis 2018 stieg der mit Weltmarktneuheiten erzielte Umsatzanteil sowohl in Nordrhein-Westfalen wie auch in allen Vergleichsregionen spürbar an. 2020 setzte sich diese Entwicklung trotz Corona-Pandemie in den westdeutschen Vergleichsländern fort, nicht aber in Nordrhein-Westfalen und Ostdeutschland (Abb. 2.5.12).

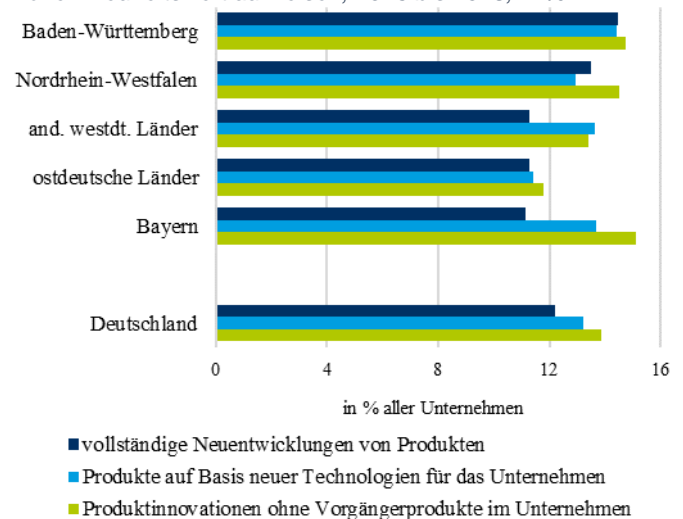
Abb. 2.5.12: Umsatzanteil von Weltmarktneuheiten 2012-2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Neben der Neuheit aus Kundensicht ist der Neuheitswert aus Sicht des innovierenden Unternehmens ein weiterer wichtiger Aspekt, um die Innovationshöhe neuer Produkte zu charakterisieren. Hierzu liegen drei Indikatoren vor: Produktinnovationen, die vollständige Neuentwicklungen darstellen, Produktinnovationen auf Basis von für das Unternehmen neuen Technologien und neue Produkte, die im Unternehmen kein Vorgängerprodukt haben (und somit den Einstieg in ein neues Segment darstellen). Alle drei Neuheitsarten kommen ähnlich häufig unter den Unternehmen in Nordrhein-Westfalen vor (13 bis 14,5%). Dies gilt auch für die meisten Vergleichsregionen und Deutschland insgesamt (Abb. 2.5.13). Bayern fällt aus diesem Muster insofern heraus, als dort der Anteil der Unternehmen mit vollständigen Neuentwicklungen eher gering und der Anteil mit Produktinnovationen ohne Vorgängerprodukt im Unternehmen eher hoch ist.

Abb. 2.5.13: Unternehmen mit Produktinnovationen die einen hohen Neuheitswert aufweisen, 2016 bis 2018, in %

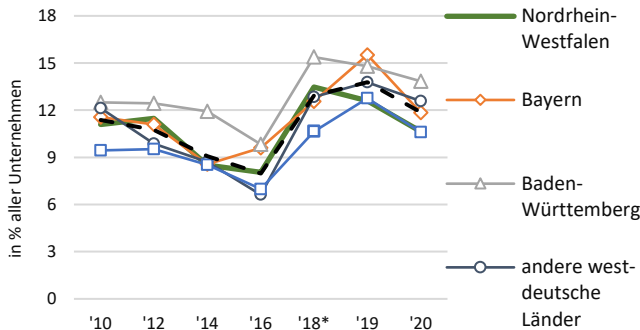


Eigene Darstellung nach Berechnungen des ZEW vom Mannheimer Innovationspanel.

Der Innovationserfolg von Prozessinnovationen kann u.a. über die erzielte Kostensenkung gemessen werden, wenngleich bei weitem nicht alle Prozessinnovationen Rationalisierungsziele verfolgen, sondern viele auf die Verbesserung der Qualität von Prozessen und Prozessergebnissen abzielen. Im Jahr 2020

wiesen 10,6% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen solche "Rationalisierungsinnovationen" auf. Der Anteilswert ist niedriger als in den Vergleichsregionen (Abb. 2.5.14). Den höchsten Wert zeigt Baden-Württemberg mit 13,8%.

Abb. 2.5.14: Anteil der Unternehmen mit Kostensenkung durch Prozessinnovationen 2010 bis 2020

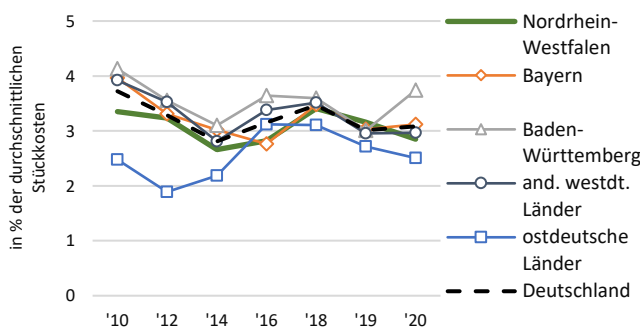


\*Bruch in der Zeitreihe aufgrund von Änderungen in der Definition von Prozessinnovationen ab dem Berichtsjahr 2018

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die Höhe der auf Prozessinnovationen zurückgehenden Rationalisierungseffekte - gemessen als prozentuelle Kostensenkung je Stück oder Vorgang - ist in Nordrhein-Westfalen ähnlich hoch wie in Deutschland insgesamt und in den meisten Vergleichsregionen (Abb. 2.5.15). 2020 ging er allerdings auf 2,8% zurück, während er in Baden-Württemberg auf 3,7% stark anstieg. Den niedrigsten Wert zeigen die ostdeutschen Länder mit 2,5%.

Abb. 2.5.15: Kostensenkung durch Prozessinnovationen 2010 bis 2020

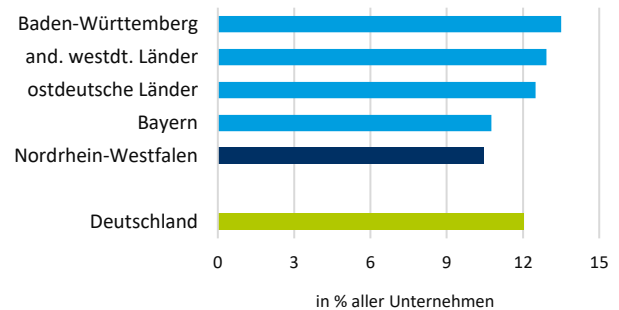


Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Der Neuheitsgrad von Prozessinnovationen lässt sich weniger leicht messen als für Produktinnovationen, da viele Prozesse unternehmensspezifisch ausgestaltet sind und nicht direkt mit den Prozessen anderer Unternehmen verglichen werden können. Aus Unternehmenssicht kann als ein Maß für den Neuheitsgrad die erstmalige Nutzung einer neuen Technologie herangezogen werden, die durch die Anschaffung von Maschinen, Geräten oder Ausrüstungen erworben wurde. Dieser in Investitionen von Sachanlagen enthaltene ("inkorporierte") technologische Wandel war in den Unternehmen Nordrhein-Westfalens im Zeitraum 2016 bis 2018 weniger weit verbreitet wie in den Vergleichsregionen und in Deutschland insgesamt. Rund 10,5% der nordrhein-westfälischen Unternehmen berichteten den Einstieg in erstmalige Nutzung einer neuen

Technologie über die Anschaffung von Maschinen, Geräten oder Ausrüstungen. Für Deutschland liegt dieser Wert bei 12% und für Baden-Württemberg bei 13,5% (Abb. 2.5.16).

Abb. 2.5.16: Anschaffung von Maschinen, Geräten oder Ausrüstungen mit völlig neuen Technologien für das Unternehmen, 2016 bis 2018, in %



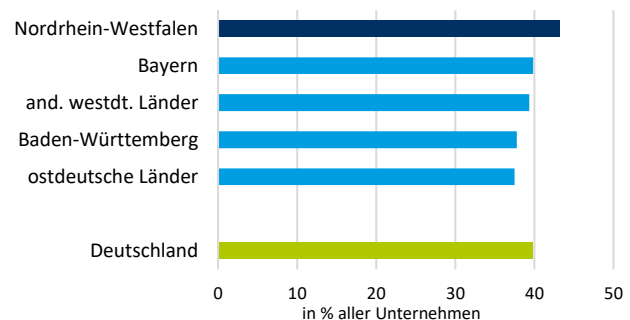
Eigene Darstellung nach Berechnungen des ZEW vom Mannheimer Innovationspanel.

Bei der Betrachtung einer einzigen Referenzperiode kann allerdings nicht gesagt werden, ob der niedrige Wert für Nordrhein-Westfalen aus einer geringen Bereitschaft in den Einstieg in neuen Technologien herrührt, oder ob er einem hohen Verbreitungsgrad neuer Technologien geschuldet ist, da in früheren Perioden bereits der Einstieg in neue Technologien erfolgt ist.

### Innovationen ohne eigene FuE

FuE ist eine wesentliche Grundlage für viele Innovationsprozesse in Unternehmen. Gleichwohl gibt es auch viele Unternehmen, die ohne eigene FuE-Tätigkeit Innovationen einführen. Diese Gruppe der Innovatoren ohne eigene FuE ist sogar erheblich größer als die Gruppe der FuE-aktiven Unternehmen. Im Zeitraum 2018-2020 hatten 43% aller Unternehmen in Nordrhein-Westfalen Innovationsaktivitäten ohne interne FuE-Aktivitäten (Abb. 2.5.17). Dies sind mehr als doppelt so viele Unternehmen wie solche, die intern FuE betreiben (18%). Der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen ohne eigene FuE ist höher als in allen Vergleichsregionen.

Abb. 2.5.17: Innovationsaktive Unternehmen ohne eigene FuE 2020



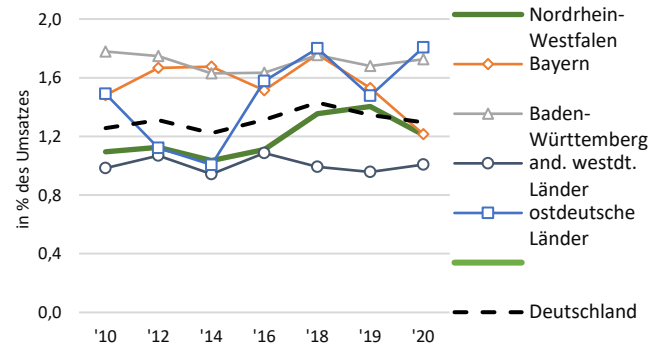
Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die Gruppe der innovationsaktiven Unternehmen ohne eigene FuE setzt sich aus sehr unterschiedlichen Teilgruppen zusammen (vgl. Rammer et al. 2011): Bei einem Teil handelt es sich um Prozessinnovatoren, die Prozesstechnologien bei sich implementierten, die von Dritten (z.B. Lieferanten von Maschinen, Mess-/Regeltechnik, Software) Dienstleistungsinnovatoren. Für viele Dienstleistungsinnovationen ist zwar die Nutzung neuer Technologien, insbesondere digitaler Technologien, von großer Bedeutung, diese werden aber oft von spezialisierten Lieferanten bezogen. Die kreative Leistung selbst, die hinter vielen neuen Dienstleistungen steht, fällt i.d.R. nicht unter den FuE-Begriff.

Dies gilt auch für Innovationen, die auf die Entwicklung neuer Organisations- oder Marketingmethoden abzielen. Innovatoren ohne eigene FuE zeichnen sich häufig dadurch aus, dass kundengetriebene Verbesserungen und der Bezug von FuE-Ergebnissen von Externen eine größere Rolle spielen. Viele nehmen dabei die Rolle eines spezialisierten Zulieferers ein und nutzen dafür FuE-basiertes Knowhow ihrer Kunden. Zu den innovationsaktiven Unternehmen ohne eigene FuE zählen außerdem Unternehmen, die nur unregelmäßige FuE betreiben, sodass ihre aktuelle Innovationstätigkeit auf den Ergebnissen früherer eigener FuE aufbaut.

Ein zweiter Aspekt der Innovationstätigkeit jenseits von FuE betrifft die Innovationsausgaben, die zusätzlich zu FuE-Ausgaben getätigt werden. Diese machten im Jahr 2020 in Nordrhein-Westfalen 1,2% des Umsatzes aus und damit mehr als die FuE-Aufwendungen. Diese Nicht-FuE-Innovationsausgaben stiegen bis 2019 deutlich rascher als im deutschen Durchschnitt an, gingen im Pandemiejahr 2020 aber merklich zurück (Abb. 2.5.18).

Abb. 2.5.18: Nicht-FuE-Innovationsausgaben der Unternehmen 2010 bis 2020

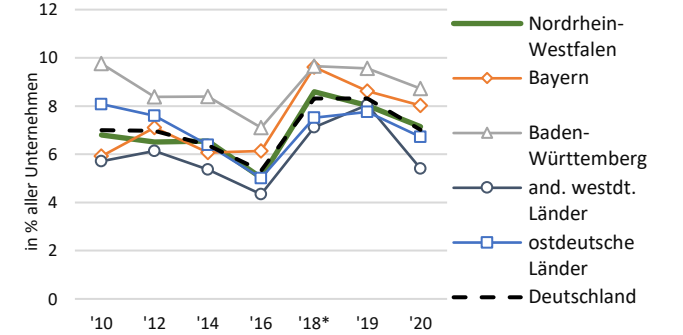


Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Eine andere Form, wie Unternehmen ohne interne FuE-Aktivitäten an neues technisches Wissen gelangen können, ist die Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte. Dabei gehen die Eigentumsrechte an den FuE-Ergebnissen meist an den Auftraggeber über. Das Volumen solcher externen FuE-Aktivitäten hat, wie die Ergebnisse der FuE-Erhebung des SV Wissenschaftsstatistik zeigen, in den vergangenen Jahren deutlich stärker zugenommen als die internen FuE-Aufwendungen (vgl. Abschnitt 2.2). Von den Unternehmen in Nordrhein-Westfalen wiesen im Jahr 2020 gut 7% externe FuE auf (Abb. 2.5.19). Der Anteilswert entspricht dem deutschen Wert und liegt unter

den Werten von Baden-Württemberg und Bayern. Zu beachten ist dabei, dass der größte Teil der Unternehmen mit externer FuE gleichzeitig auch interne FuE-Aktivitäten aufweisen. Der Rückgriff ausschließlich auf extern erzielte FuE-Ergebnisse ist dagegen sehr selten.

Abb. 2.5.19: Unternehmen mit Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte 2010 bis 2020

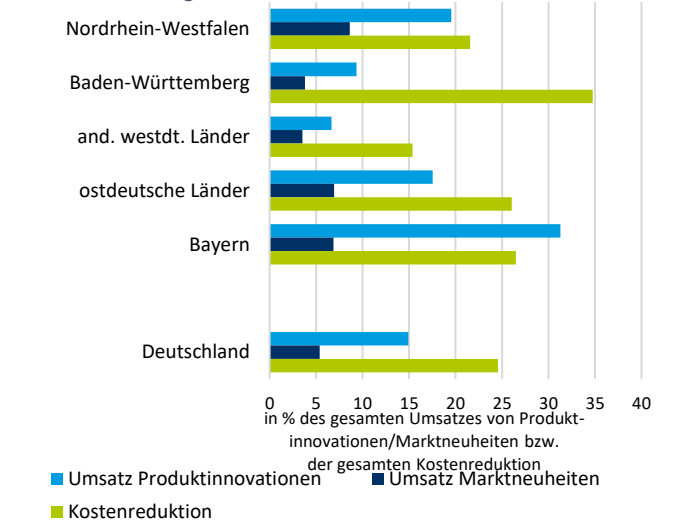


\*Anstieg in 2018 teilweise durch die geänderte Definition des Innovationsbegriffs bedingt.

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Der Beitrag der Unternehmen ohne interne FuE-Aktivitäten an den Innovationserfolgen ist nicht vernachlässigbar. In NRW entfielen im Jahr 2020 knapp 20% des Umsatzes, der mit Produktneuheiten erzielt wurde, auf diese Gruppe von Unternehmen. Bei den mit Hilfe von Prozessinnovationen erzielten Kosteneinsparungen war der Beitrag mit 22% leicht höher (Abb. 2.5.20). Der Umsatzbeitrag mit Marktneuheiten ist bei Unternehmen ohne eigene FuE dagegen niedriger. Dieser lag 2020 bei 9%, was jedoch höher ist als im Bundesdurchschnitt (5%) und in den Vergleichsregionen.

Abb. 2.5.20: Beitrag von Unternehmen ohne eigene FuE zum Innovationserfolg 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

**Geschäftsmodellinnovationen**

Neben Produkt- und Prozessinnovationen, die Ausgangspunkt für die oben dargestellten Innovationsindikatoren sind, werden "Geschäftsmodellinnovationen" häufig als ein weiterer Innovationstyp betrachtet. Dabei handelt es sich um grundlegende

Veränderungen in der Art und Weise, wie ein Unternehmen sein Leistungsangebot erstellt, auf den Markt bringt und vertreibt sowie in welcher Form das Unternehmen Erlöse erzielt. Ein Teil solcher Geschäftsmodellinnovationen deckt sich mit Produkt- und Prozessinnovationen, etwa wenn die Merkmale des Leistungsangebots verändert werden (Produktinnovation) oder wenn Leistungserstellung und Vertrieb verbessert werden (Prozessinnovationen). Aber es gibt auch Veränderungen in Geschäftsmodellen, die nur unzureichend durch die Konzepte Produkt- und Prozessinnovation abgebildet werden, z.B. wenn neue Formen der Erlöserzielung eingeführt werden (Vermietung statt Verkauf, Franchising statt Eigenvertrieb, Verschiebung von Margen zwischen dem eigentlichen Produkt und später angebotenen Zusatzleistungen) oder wenn durch neue Kombinationen von Leistungsangeboten der Wert der Leistungen für den Kunden sich grundlegend ändert (z.B. Kombination von physischen Produkten und Dienstleistungen).

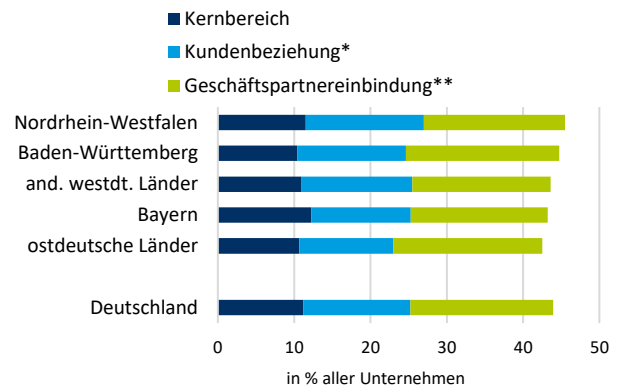
In der Innovationserhebung des Jahres 2020 wurde das Vorliegen von Geschäftsmodellinnovationen über sechs Arten von Veränderungen im Geschäftsmodell erfasst:

- (a) Veränderungen der Art und Weise, wie Erlöse erzielt werden
- (b) grundlegende Veränderung des Werts, den die angebotenen Produkte/Dienstleistungen für die Kunden haben
- (c) Adressierung neuer geografischer Märkte oder Kundensegmente
- (d) grundlegende Veränderung der Beziehungen zu bestehenden Kunden
- (e) grundlegende Veränderung der Beziehungen zu bestehenden Lieferanten oder Kooperationspartnern
- (f) Einbeziehung neuer Lieferanten oder Kooperationspartner

Die ersten beiden Arten von Veränderungen werden als Änderungen im Kernbereich des Geschäftsmodells zusammengefasst. Die Arten c) und d) stellen Änderungen in den Kundenbeziehungen dar, während e) und f) Änderungen in der Geschäftspartnereinbindung repräsentieren.

Im Zeitraum 2017 bis 2019 nahmen 45,5% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen zumindest eine der angeführten Änderungen an ihrem Geschäftsmodell vor. Der Anteilswert ist etwas höher als im gesamtdeutschen Durchschnitt (44,0%). Die Unterschiede zwischen den Vergleichsregionen sind allerdings nicht groß (Abb. 2.5.21). 11,5% der nordrhein-westfälischen Unternehmen haben dabei Veränderungen vorgenommen, die den Kernbereich ihres Geschäftsmodells betrafen, weitere 15,5% haben zwar keine Änderungen im Kernbereich, jedoch Änderungen in den Kundenbeziehungen vorgenommen. 18,5% wiesen Veränderungen ausschließlich im Bereich der Geschäftspartnereinbindung auf.

Abb. 2.5.21: Veränderungen im Geschäftsmodell von Unternehmen 2019



\* ohne Veränderungen im Kernbereich

\*\* ohne Veränderungen im Kernbereich oder bei Kundenbeziehungen

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die mit Abstand häufigste Veränderung in den Geschäftsmodellen der Unternehmen betrifft die Einbeziehung neuer Lieferanten oder Kooperationspartner. 37,1% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen haben solche Veränderungen gemeldet (Tab. 2.5.1). Am zweithäufigsten sind grundlegende Veränderungen in den Beziehungen zu bestehenden Kunden. Hier liegen die nordrhein-westfälischen Unternehmen mit einem Anteilswert von 14,5% klar voraus. 13,9% haben ihre Geschäftsmodelle durch die Adressierung neuer geografischer Märkte oder Kundensegmente angepasst, was ebenfalls der höchste Wert unter den Vergleichsregionen ist. Grundlegende Veränderung der Beziehungen zu bestehenden Lieferanten oder Kooperationspartnern waren demgegenüber seltener (9,4%). Die beiden Veränderungen im Kernbereich des Geschäftsmodells traten am seltensten auf: 7,7% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen haben grundlegende Veränderung des Werts, den die angebotenen Produkte/Dienstleistungen für die Kunden haben, vorgenommen, und 6,5% haben Veränderungen in der Art und Weise, wie Erlöse erzielt werden, realisiert. Beide Anteilswerte sind im Vergleich zum deutschen Wert leicht überdurchschnittlich.

Tab. 2.5.1: Arten von Veränderungen im Geschäftsmodell 2019, Anteil an allen Unternehmen in %

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
NRW	6,5	7,7	13,9	14,5	9,4	37,1
BY	7,0	7,9	11,8	11,5	9,2	33,0
BW	6,1	6,0	12,5	11,3	9,2	37,2
aWL	5,8	6,8	13,4	10,7	10,4	36,5
OL	5,7	7,0	10,5	11,1	8,7	35,1
DE	6,2	7,1	12,6	11,8	9,5	35,9

(a) Veränderungen der Art und Weise, wie Erlöse erzielt werden

(b) grundlegende Veränderung des Werts, den die angebotenen Produkte/Dienstleistungen für die Kunden haben

(c) Adressierung neuer geografischer Märkte oder Kundensegmente

(d) grundlegende Veränderung der Beziehungen zu bestehenden Kunden

(e) grundlegende Veränderung der Beziehungen zu bestehenden Lieferanten oder Kooperationspartnern

(f) Einbeziehung neuer Lieferanten oder Kooperationspartner

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

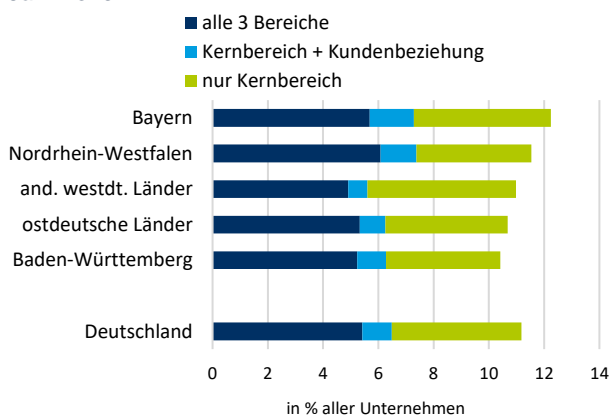
Da nicht jede einzelne Änderung von Geschäftsmodellelementen bereits als Geschäftsmodellinnovation gewertet wer-



den kann, wurde ein hierarchischer Ansatz gewählt, um Unternehmen mit Geschäftsmodellinnovationen zu identifizieren. Eine Geschäftsmodellinnovation setzt dabei voraus, dass zumindest eine Veränderung im Kernbereich des Geschäftsmodells stattgefunden haben muss. Eine weitere Differenzierung erfolgt danach, ob gleichzeitig auch Veränderungen im Bereich Kundenbeziehung und/oder Geschäftspartnereinbindungen vorgenommen wurden (vgl. Rammer und Schubert 2021).

Das Ergebnis zeigt, dass 6,1% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen ihre Geschäftsmodelle in allen drei Bereichen angepasst haben und somit klar als Geschäftsmodellinnovatoren charakterisiert werden können. Dieser Anteilswert ist etwas höher als in allen Vergleichsregionen (Abb. 2.5.22). Für Deutschland liegt er bei 5,4%. Nur wenige Unternehmen haben ihre Geschäftsmodelle im Kernbereich und bei Kundenbeziehungen verändert, ohne gleichzeitig Veränderungen bei der Geschäftspartnereinbindung vorzunehmen (1,3% in Nordrhein-Westfalen). Höher ist der Anteil der Unternehmen, die ausschließlich Veränderungen im Kernbereich (aber nicht bei Kundenbeziehungen und Geschäftspartnereinbindung) aufweisen (4,2%).

Abb. 2.5.22: Unternehmen mit Geschäftsmodellinnovationen im Jahr 2019



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

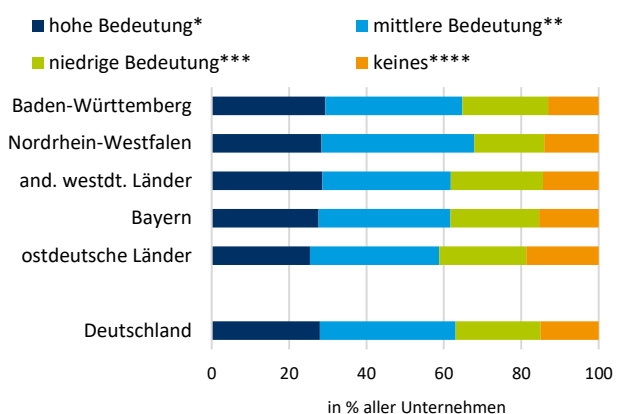
Die Erneuerung des Geschäftsmodells eines Unternehmens steht häufig im Zusammenhang mit der Nutzung von digitalen Elementen oder Digitalisierungsansätzen. Denn diese ermöglichen neue Leistungskombinationen, neue Leistungserstellungsprozesse, neue Vertriebswege und Wege der Kundenansprache und -gewinnung, neue Formen der Zusammenarbeit entlang von Wertschöpfungsketten sowie neue Arten der Erlöserzielung. In der Innovationserhebung 2020 wurde die Bedeutung von acht digitalen Elementen für das aktuelle Geschäftsmodell der Unternehmen erfasst:

- Digitale Plattformen für Vertrieb von Produkten/Dienstleistungen
- Soziale Netzwerke für Kundengewinnung/-kontakte
- Individualisierung von Produkten über digitale Kanäle
- Methoden digitaler Preisdifferenzierung
- Digitale Quellen zum Sammeln von Daten
- Digitale Integration von Lieferanten/Partnern

- Digitale Medien/Werkzeuge für Crowdsourcing innovativer Ideen
- Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz

Die meisten Unternehmen nutzen zumindest einzelne digitale Elemente in ihren Geschäftsmodellen. Im Jahr 2020 hatte in rund 86% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen wenigstens eines dieser acht Elemente eine zumindest geringe Bedeutung für das Geschäftsmodell. Der Vergleichswert für Deutschland liegt bei 85%. In 28% der Unternehmen hat zumindest eines der acht digitalen Elemente eine hohe Bedeutung, in weiteren knapp 40% eine zumindest mittlere (Abb. 2.5.23).

Abb. 2.5.23: Bedeutung von digitalen Elementen in den Geschäftsmodellen der Unternehmen im Jahr 2020



- \*zumindest ein digitales Element von hoher Bedeutung  
 \*\*keines von hoher, aber zumindest ein digitales Element von mittlerer Bedeutung  
 \*\*\*keines von hoher oder mittlerer, aber zumindest ein digitales Element von geringer Bedeutung  
 \*\*\*\*alle digitalen Elemente haben keine Bedeutung

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Am weitesten verbreitet von allen digitalen Elementen ist die Nutzung digitaler Plattformen für den Vertrieb. Für 42% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen und 40% der Unternehmen in Deutschland haben solche Plattformen eine hohe oder mittlere Bedeutung (Tab. 2.5.2). In 35% der NRW-Unternehmen kam der digitalen Integration mit Lieferanten und Geschäftspartnern eine hohe oder mittlere Bedeutung zu, in 30% hatte im Jahr 2020 die Nutzung von sozialen Netzwerken für die Kundengewinnung oder den Kundenkontakt eine solche Bedeutung. Von etwas geringerer Bedeutung sind digitale Quellen zum Sammeln von Daten (27%) und die Individualisierung von Produkten über digitale Kanäle (wie z.B. personalisierte Angebote, 23%). Eher gering ist die Bedeutung für das aktuelle Geschäftsmodell von Verfahren des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz (14%), von digitalen Ansätzen zum Crowdsourcing (12%) und der digitalen Preisdifferenzierung (9%). Diese drei Verfahren setzen auch höhere Anforderungen an die Digitalisierungskompetenzen des Unternehmens, da hier nicht so einfach auf Standardangebote oder auf Angebote Dritte (wie etwa bei digitalen Vertriebsplattformen oder sozialen Netzwerken) zurückgegriffen werden kann.

Tab. 2.5.2: Nutzung digitaler Elemente im Geschäftsmodell der Unternehmen 2020, Anteil mit hoher oder mittlerer Bedeutung in %

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
NRW	42	30	23	9	27	35	12	14
BY	37	26	23	7	26	34	12	15
BW	44	27	22	8	27	32	14	16
aWL	40	25	21	6	25	31	9	12
OL	38	25	20	6	24	30	12	12
DE	40	27	22	7	25	32	12	14

- (a) Digitale Plattformen für Vertrieb von Produkten/Dienstleistungen
- (b) Soziale Netzwerke für Kundengewinnung/-kontakte
- (c) Individualisierung von Produkten über digitale Kanäle
- (d) Methoden digitaler Preisdifferenzierung
- (e) Digitale Quellen zum Sammeln von Daten
- (f) Digitale Integration von Lieferanten/Geschäftspartnern
- (g) Digitale Medien/Werkzeuge für Crowdsourcing innovativer Ideen
- (h) Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz

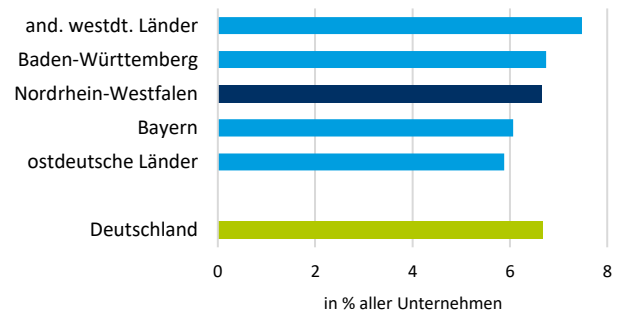
Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Insgesamt sind die Unternehmen in Nordrhein-Westfalen beim Thema Geschäftsmodellinnovationen und Einbindung digitaler Elemente in das Geschäftsmodell weiter fortgeschritten als die Unternehmen in den meisten Vergleichsregionen. So liegt der Anteil der Unternehmen mit Geschäftsmodellinnovationen, die sowohl den Kernbereich, die Kundenbeziehungen und die Geschäftspartnereinbindung verändern, in Nordrhein-Westfalen höher als in allen Vergleichsregionen. Bei fünf der sechs unterschiedlichen Veränderungen im Geschäftsmodell weist Nordrhein-Westfalen überdurchschnittlich hohe Anteilswerte auf. Dadurch ist der Anteil der Unternehmen, die zumindest eine der sechs Veränderungen vorgenommen haben, unter den Vergleichsregionen am höchsten. Dies gilt auch für die Verbreitung von digitalen Elementen im Geschäftsmodell, die eine hohe oder mittlere Bedeutung haben. Bei sechs der acht unterschiedlichen Elemente ist der NRW-Wert höher als der Wert für Deutschland insgesamt, bei den restlichen beiden entspricht er dem deutschen Wert.

### Digitalisierung

Ein das heutige Innovationsgeschehen wesentlich bestimmender Trend ist die Digitalisierung. Dabei handelt es sich um die Integration und Einbettung verschiedener Technologien der Informationsverarbeitung und der digitalen Kommunikation, die neue Anwendungen, Dienstleistungen und Interaktionsformen ermöglichen und auch in traditionellen Märkten neue Innovationspotenziale erschließen. In der Innovationserhebung 2019 wurde die Verbreitung ausgewählter digitaler Technologien und neuartiger digitaler Anwendungen erhoben. Ein wichtiger Bereich ist der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI). Dieser wird in Abschnitt 5 des vorliegenden Berichts dargestellt. Eng mit der Nutzung von KI zusammenhängendes Digitalisierungsthema ist der Einsatz von Big-Data-Analysen. Im Zeitraum 2016 bis 2018 haben 6,7% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen systematisch die Analyse großer Datenmengen betrieben (Abb. 2.5.24). Dies entspricht dem Anteilswert für Deutschland insgesamt. Die Unterschiede zwischen den Vergleichsregionen sind hierbei relativ gering.

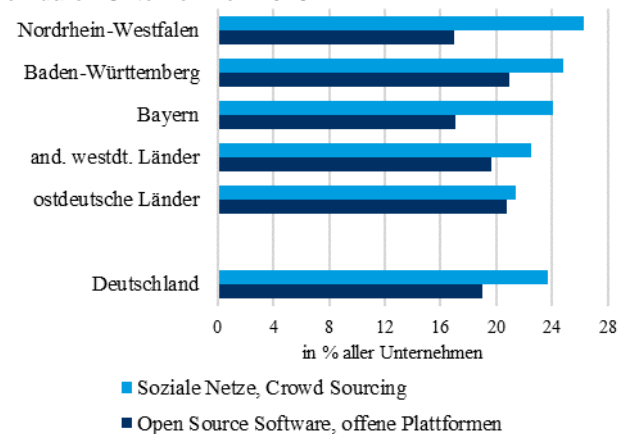
Abb. 2.5.24: Einsatz von Big-Data-Analysen in Unternehmen 2018



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Ebenfalls keine sehr großen Unterschiede zeigen sich bei der Nutzung von sozialen Netzwerken und Crowdsourcing durch Unternehmen. In Nordrhein-Westfalen haben im Zeitraum 2016 bis 2018 rund 26% der Unternehmen diese digitalen Technologien als Zugangsweg zum Knowhow Dritter genutzt (Abb. 2.5.25). Das sind um 2 Prozentpunkte mehr als im Deutschland-Durchschnitt. Die Nutzung von Open Source Software und offenen Plattformen durch Unternehmen liegt demgegenüber mit einem Anteilswert von 17% um 2 Prozentpunkte unter dem Wert für Deutschland. Hier weisen die ostdeutschen Länder und Baden-Württemberg die höchste Verbreitung auf.

Abb. 2.5.25: Nutzung von Sozialen Netzwerken oder Crowdsourcing sowie Open Source Software oder offenen Plattformen durch Unternehmen 2018

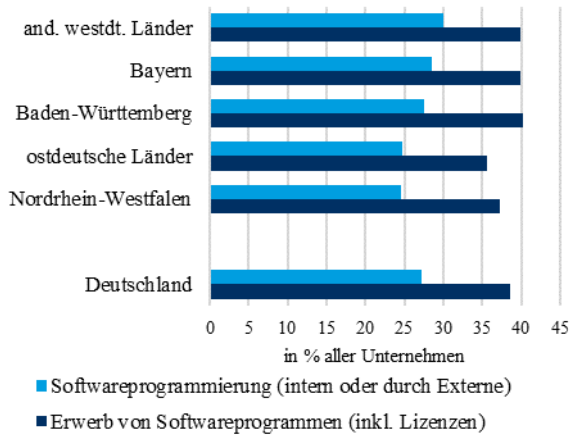


Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Um die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung sowohl im Bereich unternehmensinterner Prozesse als auch bei Produkten, Dienstleistungen, Geschäftsmodelle und der Interaktion mit Kunden und Nutzern zu erschließen, sind verschiedene Voraussetzungen auf Unternehmensseite notwendig. Dazu zählen insbesondere Softwareaktivitäten, da digitale Anwendungen häufig an unternehmensspezifische Besonderheiten angepasst werden müssen. Im Jahr 2018 wiesen 24% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen Softwareprogrammierungsaktivitäten auf (Abb. 2.5.26). Diese schließen interne Programmierungstätigkeiten und Programmierungstätigkeiten durch externe Dienstleister ein. Dies ist etwas weniger als im

deutschen Durchschnitt (27 %). Ebenfalls leicht unterdurchschnittlich war der Anteil der Unternehmen, die Softwareprogramme erworben haben (37% in NRW gegenüber 39% in Deutschland insgesamt).

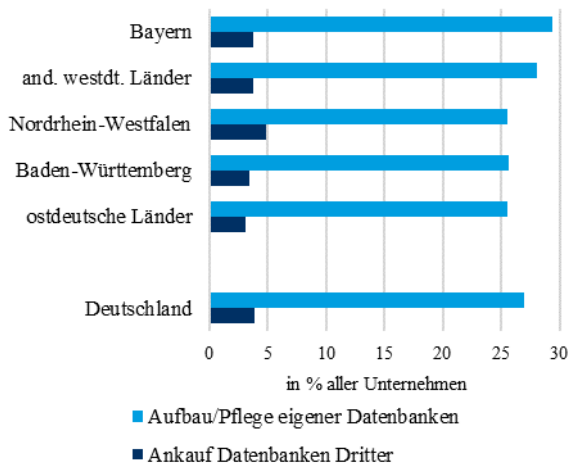
Abb. 2.5.26: Softwareaktivitäten von Unternehmen 2018



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Der Aufbau und die Pflege von Datenbanken stellen eine weitere wichtige Voraussetzung für viele Digitalisierungsanwendungen in Unternehmen dar. Im Jahr 2018 waren 25% der nordrhein-westfälischen Unternehmen in diesem Bereich aktiv (Abb. 2.5.27). Der Vergleichswert für Deutschland lag bei 27%. Der Ankauf von Datenbanken Dritter ist in NRW dagegen etwas häufiger anzutreffen (5% der Unternehmen) als in Deutschland (4%) und den Vergleichsregionen.

Abb. 2.5.27: Aktivitäten im Bereich Datenbanken von Unternehmen 2018



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

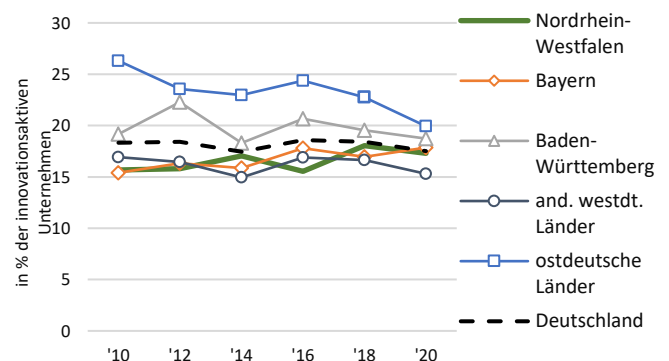
## Open Innovation

Ein weiterer Trend, der das aktuelle Innovationsgeschehen von Unternehmen wesentlich bestimmt, ist die Öffnung von Innovationsprozessen und die Einbeziehung von externen Partnern und externem Wissen für die Hervorbringung von Innovationsideen sowie die Entwicklung und Vermarktung von Innovationen. Dieser Trend wurde unter dem Schlagwort "Open Innovation" bekannt gemacht (Chesbrough 2003). Merkmale von "Open Innovation" sind u.a. die systematische Nutzung

von externem Wissen, das Teilen eigenen Wissens und eigener Innovationsideen mit Dritten, die aktive Zusammenarbeit mit Dritten in Innovationsprojekten sowie die Integration von Technologien und Innovationen Dritter in die eigenen Innovationsaktivitäten und die Bereitstellung eigenen Wissens und eigener Technologien für Innovationsaktivitäten Dritter.

Ein zentraler Indikator für die Nutzung von Open Innovation ist die Durchführung von Innovationskooperationen. Dabei handelt es sich um die gemeinsame Arbeit an Innovationsprojekten mit externen Partnern. Die Partner können andere Unternehmen (Kunden, Lieferanten, Wettbewerber, Berater), öffentliche Wissenschaftseinrichtungen (Hochschulen, öffentliche Forschungsinstitute), andere öffentliche Einrichtungen oder gemeinnützige Einrichtungen sein. Im Zeitraum 2018 bis 2020 unterhielten 17% der innovationsaktiven Unternehmen in Nordrhein-Westfalen Innovationskooperationen (Abb. 2.5.28). Dieser Anteilswert entspricht dem gesamtdeutschen Wert. Eine merklich größere Verbreitung von Innovationskooperationen ist - wenngleich mit rückläufigem Trend - unter den ostdeutschen Unternehmen (2020: 20%) sowie den Unternehmen aus Baden-Württemberg (19%) anzutreffen. Seit 2010 nahm der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen in Nordrhein-Westfalen mit Innovationskooperationen tendenziell zu.

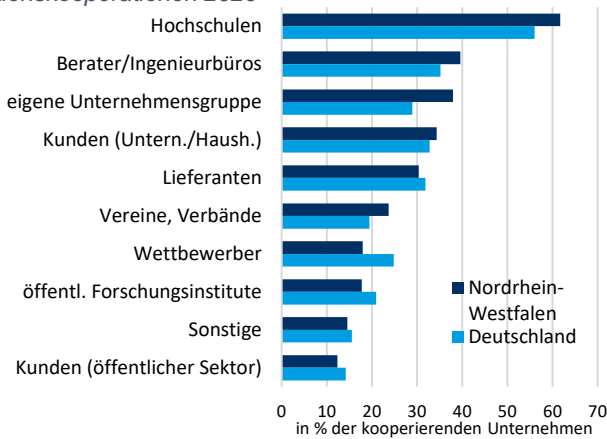
Abb. 2.5.28: Innovationskooperationen von Unternehmen, 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die häufigsten Kooperationspartner von nordrhein-westfälischen Unternehmen sind Hochschulen. 62% der im Zeitraum 2018-2020 kooperierenden Unternehmen arbeiteten mit Hochschulen zusammen (Abb. 2.5.29). Dahinter folgen Berater/Ingenieurbüros mit einem Anteilswert von 40%. Mit Unternehmen aus der eigenen Unternehmensgruppe arbeiteten 38% der kooperierenden nordrhein-westfälischen Unternehmen zusammen, Kunden aus der gewerblichen Wirtschaft und Privathaushalten kommen auf einen Anteilswert von 34%. Für all diese Partner gilt, dass der Anteilswert für Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen höher als der für Deutschland ist.

Abb. 2.5.29: Kooperationspartner von Unternehmen mit Innovationskooperationen 2020

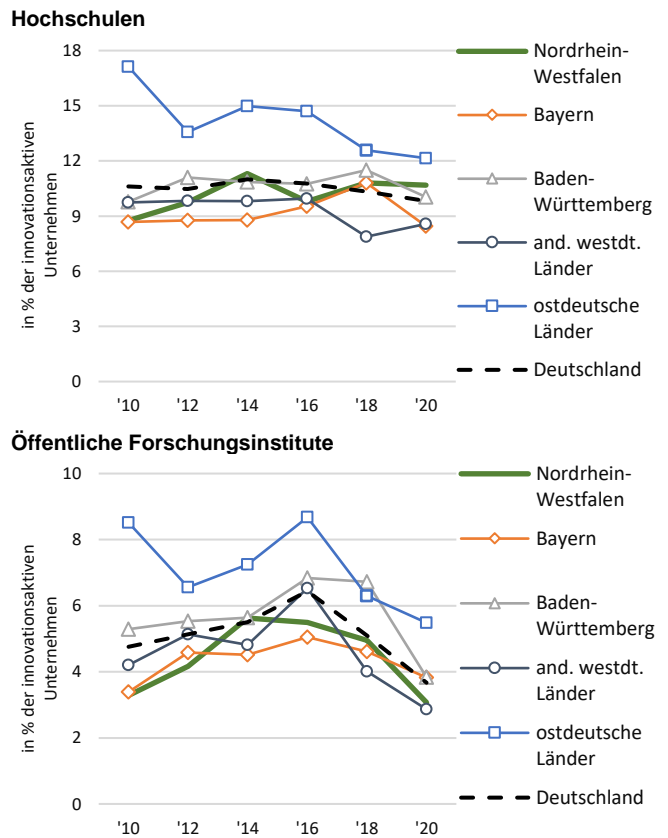


Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Ein leicht unterdurchschnittlicher Anteilswert zeigt sich für Lieferanten (30%), Wettbewerber (18%) und öffentliche Forschungseinrichtungen. Die insgesamt höheren Anteilswerte für viele Kooperationspartner bedeuten, dass nordrhein-westfälischen Unternehmen tendenziell über insgesamt umfangreichere Kooperationsnetzwerke verfügen.

Der Anteil nordrhein-westfälischer Unternehmen, die mit Wissenschaftseinrichtungen in Innovationsprojekten kooperieren, lag 2020 höher als 2010, wenngleich der Anstieg keinem linearen Trend folgte. Der Anteil der mit Hochschulen kooperierenden Unternehmen erreichte 2014 mit über 11% (an allen innovationsaktiven Unternehmen) den höchsten Wert. Im Jahr 2020 wiesen knapp 11% der innovationsaktiven Unternehmen Hochschulkooperationen zu Innovationsvorhaben auf. Für Kooperationen mit öffentlichen Forschungsinstituten wurde ebenfalls 2014 der höchste Anteilswert (5,6%) beobachtet, bis 2020 ging er deutlich auf 3,1% zurück (Abb. 2.5.30). Der rückläufige Trend von Innovationskooperationen mit öffentlichen Forschungsinstituten zeigt sich in allen Vergleichsregionen.

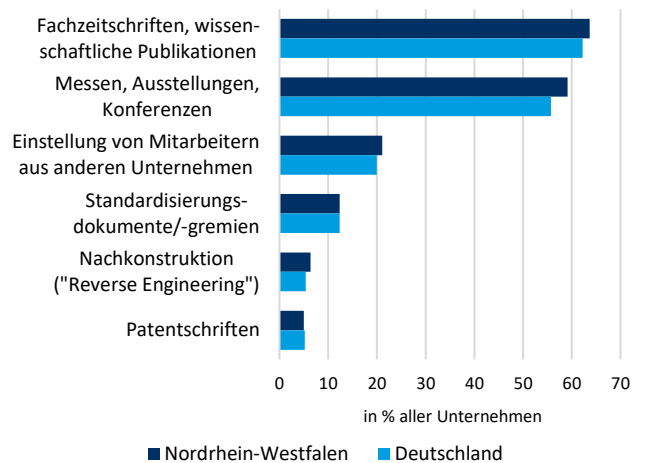
Abb. 2.5.30: Innovationskooperationen von Unternehmen mit Wissenschaftseinrichtungen, 2010 bis 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Innovationskooperationen sind Zugangswege zum Knowhow Dritter, die nur von einem kleinen Teil der Unternehmen genutzt werden. Wesentlich häufiger genutzt werden Publikationen (Fachzeitschriften, wissenschaftliche Journals) sowie Messen, Ausstellungen und Konferenzen. Von allen Unternehmen in Nordrhein-Westfalen nutzten im Zeitraum 2016 bis 2018 64% bzw. 59% diese Formen, um auf das Wissen Dritter zuzugreifen (Abb. 2.5.31).

Abb. 2.5.31: Ausgewählte Zugangswege von Unternehmen zu externem Knowhow, 2018



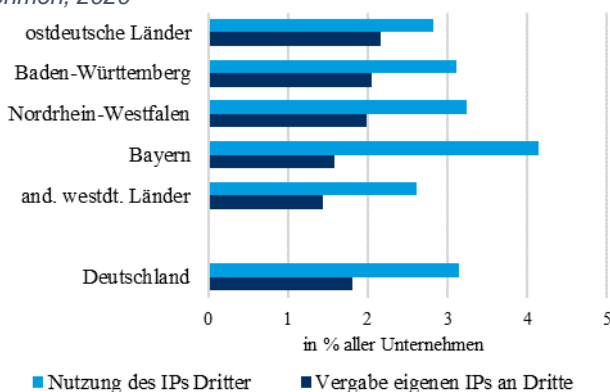
Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Eine weitere verbreitete Form des Knowhow-Zugangs ist die Einstellung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus anderen Unternehmen, die einschlägiges Wissen von ihrem vorherigen Arbeitgeber mitbringen. Gut 20% der nordrhein-westfälischen Unternehmen haben diesen Weg genutzt. Von untergeordneter Bedeutung sind dagegen Standardisierungsdokumente und -normen, Patentschriften sowie das "Reverse Engineering", also die Nachkonstruktion von Produkten oder Anlagen Dritter. Die Unterschiede zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland, wie auch zu den Vergleichsregionen, sind in Bezug auf die genutzten Zugangswege zu externem Knowhow gering.

Eine in der Literatur zu Open Innovation oft angeführter Form des Austausches von Innovationsergebnissen zwischen Unternehmen ist die Vergabe von Rechten am eigenen intellektuellen Eigentum (IPR) an Dritte durch Verkauf oder Auslizenzierung ("Outbound IPR-Nutzung") sowie die Nutzung von Rechten am intellektuellen Eigentum Dritter durch Erwerb, Lizenznahme oder Tausch von IP ("Inbound IPR-Nutzung"). Beide Aktivitäten sind relativ selten anzutreffen, wenngleich sie von nordrhein-westfälischen Unternehmen häufiger verfolgt werden als im deutschlandweiten Mittel (Abb. 2.5.32).

Im Berichtsjahr 2020 haben 3,2% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen Rechte an intellektuellem Eigentum Dritter einlizenzieren oder erwerben, was dem deutschen Durchschnittswert entspricht. 2,0% der nordrhein-westfälischen Unternehmen haben eigene Rechte an intellektuellem Eigentum Dritten zur Verfügung gestellt (Deutschland: 1,8%).

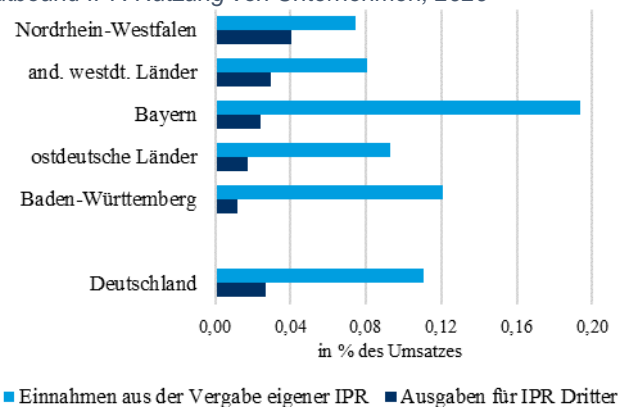
Abb. 2.5.32: Inbound- und Outbound IPR-Nutzung von Unternehmen, 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die Erlöse aus der Vergabe eigener Rechte an intellektuellem Eigentum und die Ausgaben für die Nutzung von Rechten am intellektuellen Eigentum Dritter sind als gering einzustufen. Im Jahr 2020 machten die IPR-Einnahmen der nordrhein-westfälischen Unternehmen 0,07% des Umsatzes aller Unternehmen aus, die IPR-Ausgaben entsprechen 0,04% des Umsatzes (Abb. 2.5.33).

Abb. 2.5.33: Einnahmen aus und Ausgaben für Inbound- und Outbound IPR-Nutzung von Unternehmen, 2020



Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Für Deutschland ergibt sich ein etwas niedrigerer Wert für die IPR-Einnahmen und ein höherer für die IPR-Ausgaben. Gemessen an den gesamten Innovationsausgaben (die in Nordrhein-Westfalen 2020 bei 2,4% des Umsatzes lagen) und den Erlösen aus Produktinnovationen (2020: 10,8%, darunter 2,6% durch Marktneuheiten) spielt die finanzielle Verwertung der eigenen Wissensproduktion über Inbound- und Outbound-IPR eine marginale Rolle.

### Innovationshemmnisse und öffentliche Förderung

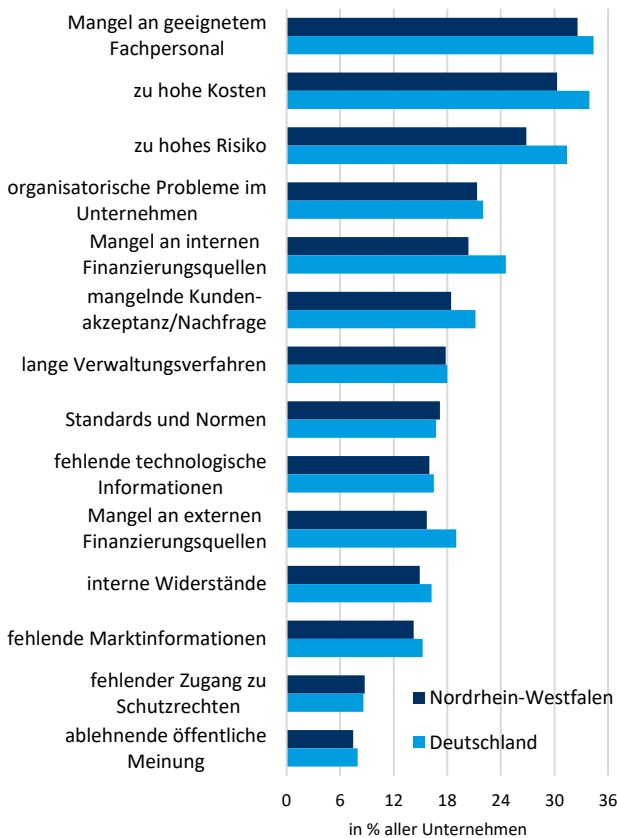
Ein aus Sicht der Innovationspolitik wichtiger Aspekt der Innovationstätigkeit von Unternehmen betrifft die Faktoren, die Unternehmen bei der Durchführung von Innovationsaktivitäten behindern oder sie von der Aufnahme solcher Aktivitäten abhalten. Die Verbreitung verschiedener Innovationshemmnisse wird daher regelmäßig in der Innovationserhebung erfasst. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass das Auftreten eines Hemmnisses kein rein "exogenes" Ereignis ist, sondern stark von der Innovationsstrategie und dem Neuheitsgrad, der mit einer Innovation angestrebt wird, abhängt. Denn je anspruchsvoller die Innovationsvorhaben eines Unternehmens sind, desto eher stoßen Unternehmen an Grenzen, die die Umsetzung des Vorhabens erschweren oder gar unmöglich machen (Hottenrott und Peters 2012). Unternehmen, die dagegen wenig anspruchsvolle Innovationsvorhaben verfolgen (z.B. Imitationen von Innovationen, die Dritte bereits eingeführt haben) oder sich gar nicht mit dem Thema Innovation auseinandersetzen, nehmen seltener oder gar keine Hemmnisse wahr.

Im Zeitraum 2016 bis 2018 lag erstmals seit dem Beginn der Innovationserhebung Anfang der 1990er Jahre der Fachkräftemangel an erster Stelle der Innovationshemmnisse in Deutschland (Abb. 2.5.34).

Fast 35% aller Unternehmen berichteten, dass das Fehlen von geeignetem Fachpersonal zum Abbruch, zur Verlängerung bzw. Verzögerung oder zum Nichtbeginn von Innovationsaktivitäten geführt hat. In Nordrhein-Westfalen war diese Quote mit knapp 33% etwas niedriger. Aber auch hier war der Fachkräftemangel das am weitesten verbreitete Innovationshemmnis, noch vor den Hemmnissen der zu hohen Kosten (30%) und des zu hohen Risikos (27%). Diese beiden Hemmnisse können als "natürliche" Hemmnisfaktoren angesehen werden. Denn jedes Innovationsprojekt stellt zunächst einmal eine Kostenbelastung und ein Risiko dar, weil die Höhe der möglichen künftigen Erträge ungewiss ist.

Weitere wichtige Hemmnisse sind organisatorische Probleme im Unternehmen (21%), ein Mangel an internen Finanzierungsquellen (20%) und eine mangelnde Kundenakzeptanz (18%). Für nahezu alle abgefragten Hemmnisfaktoren ist der Anteil der in Nordrhein-Westfalen betroffenen Unternehmen geringer als der Vergleichswert für Deutschland. Dies deutet zum einen auf ein insgesamt günstigeres Innovationsklima in Nordrhein-Westfalen hin. Zum anderen kann es aber auch auf eine geringere durchschnittliche Innovationshöhe und weniger anspruchsvolle Innovationsaktivitäten, insbesondere der KMU hindeuten. Denn gerade bei den "natürlichen" Hemmnissen zu hoher Kosten und zu hohem Risiko ist die Differenz zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland besonders groß.

Abb. 2.5.34: Unternehmen, die durch Hemmnisse in ihren Innovationsaktivitäten behindert\* wurden, 2016 bis 2018



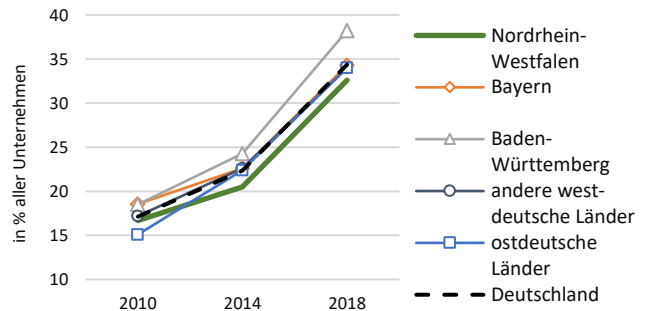
Hemmnisse führten zum Abbruch, zur Verlängerung/Verzögerung oder zum Nicht-Beginn von Innovationsaktivitäten.

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die Verbreitung von Innovationshemmnissen wird in der Innovationserhebung alle vier Jahre nach derselben Methodik erfasst. Ein Vergleich der Jahre 2010, 2014 und 2018 zeigt den rasanten Anstieg der Verbreitung des Fachkräftemangels (Abb. 2.5.35). Im Jahr 2010 hat diese Hemmnis nur bei knapp 17% der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen Innovationsaktivitäten behindert. Der starke Anstieg der Bedeutung des Fachkräftemangels zeigt sich auch in Deutschland insgesamt und in allen Vergleichsregionen, mit einer besonders starken Zunahme in Baden-Württemberg.

Für den Mangel an internen und externen Finanzierungsquellen zeigt sich eine andere Entwicklung (Abb. 2.5.36). Nach 2010, als durch die Finanzkrise die Verbreitung des Finanzierungshemmnisses deutlich zugenommen hatte (Rammer et al. 2020a), gab es bis 2014 einen Rückgang. Danach kam es in Deutschland insgesamt und in den Vergleichsregionen wieder zu einer leichten Zunahme der Bedeutung von Finanzierungsrestriktionen bei Innovationsaktivitäten. Eine Ausnahme von diesem Trend stellt allerdings Nordrhein-Westfalen dar. Sowohl für mangelnde interne Finanzierungsquellen als auch für fehlende externe Finanzierung ging der Anteil der diese Hemmnisse meldenden Unternehmen zurück und liegt nun merklich unter dem Niveau für Deutschland insgesamt.

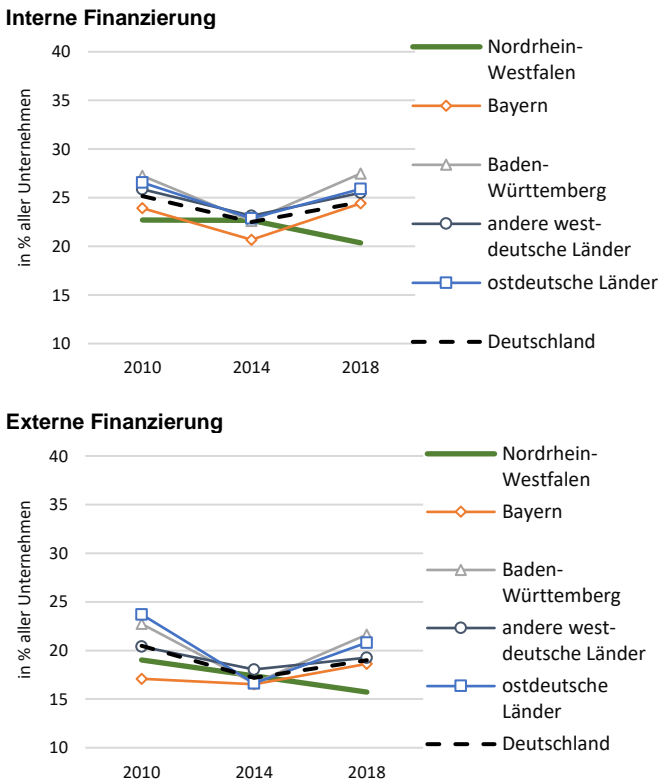
Abb. 2.5.35: Unternehmen, die durch Fachkräftemangel in ihren Innovationsaktivitäten behindert\* wurden, 2010 bis 2018



\*Mangel an geeigneten Fachkräften führte zum Abbruch, zur Verlängerung/Verzögerung oder zum Nicht-Beginn von Innovationsaktivitäten.

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Abb. 2.5.36: Unternehmen, die durch Mangel an interner oder externer Finanzierung in ihren Innovationsaktivitäten behindert\* wurden, 2010 bis 2018



\*Mangel an geeigneten internen bzw. externen Finanzierungsquellen führte zum Abbruch, zur Verlängerung/Verzögerung oder zum Nicht-Beginn von Innovationsaktivitäten.

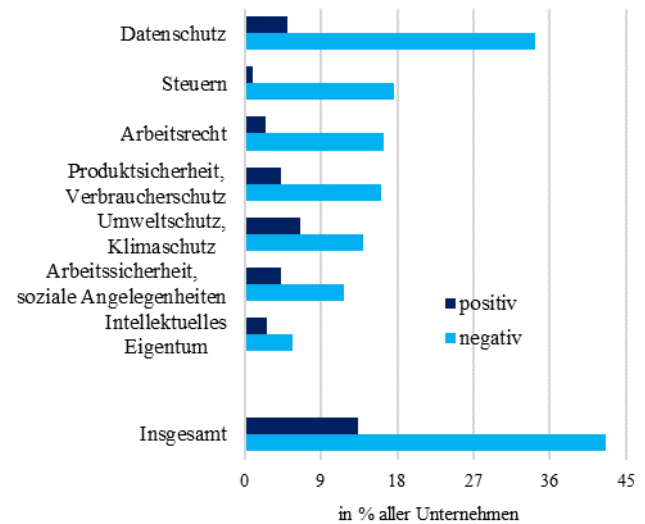
Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Ein weiterer relevanter Hemmnisfaktor für Innovationen können rechtliche Regelungen sein. Denn Innovationen bedeuten häufig das Betreten von Neuland und das Verlassen etablierter Pfade. Rechtliche Regelungen versuchen dagegen, den Status Quo auf Basis vergangener Erfahrungen zu reglementieren. Neue Ideen und neue Ansätze für Produkte, Dienstleistungen und Verfahren können dabei immer wieder an die Grenzen der gegebenen rechtlichen Lage stoßen. In der Innovationserhebung zum Berichtsjahr 2018 wurde dieser Aspekt in einer eigenen Frage behandelt (weshalb sich auch der Hemmnisfaktor "Gesetze/rechtliche Regelungen" nicht in der oben angeführten Liste der Hemmnisse findet). Dabei wurde zwischen positiven Auswirkungen von rechtlichen Regelungen auf Innovationsaktivitäten (Anstoß zu Innovationsideen, Erleichterung bei der Realisierung von Innovationen) und negativen Effekten (Be- oder Verhinderung von Innovationsaktivitäten) unterschieden.

Insgesamt überwiegen aus Sicht der Unternehmen eindeutig die negativen Auswirkungen (Abb. 2.5.37). Fast 43% der Unternehmen gaben an, dass rechtliche Regelungen ihre Innovationsaktivitäten be- oder verhindert hatten, gegenüber gut 13%, die von positiven Auswirkungen berichten. Der im Zeitraum 2016 bis 2018 am häufigsten genannte Rechtsbereich mit negativen Auswirkungen war der Datenschutz. Dabei ist

zu beachten, dass in diesem Zeitraum die neue Datenschutzgrundverordnung (DSVGO) der Europäischen Union eingeführt wurde, die zunächst zu hoher Unsicherheit und erheblichen Anpassungsbedarfen bei den Unternehmen geführt hat.

Abb. 2.5.37: Unternehmen in Nordrhein-Westfalen, in denen rechtliche Regelungen positive oder negative Auswirkungen\* auf Innovationsaktivitäten hatten, 2016 bis 2018

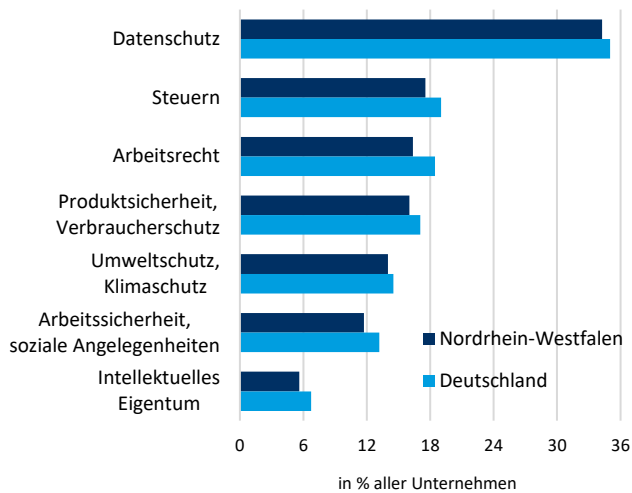


\*positiv: Anstoß oder Erleichterung von Innovationsaktivitäten; negativ: Behinderung oder Verhinderung von Innovationsaktivitäten.

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Andere staatliche Regelungsbereiche, die von den Unternehmen häufiger als Hemmnis für Innovationsaktivitäten genannt werden, sind Steuern, das Arbeitsrecht sowie Produktsicherheit und Verbraucherschutz (Abb. 2.5.38). Der Rechtsbereich, für den am häufigsten positive Auswirkungen auf Innovationsaktivitäten gemeldet werden ist der Umwelt- und Klimaschutz. Vergleicht man die Verbreitung von rechtlichen Regelungen mit negativen Innovationsauswirkungen zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland, so sind in Nordrhein-Westfalen die Anteilswerte durchweg etwas niedriger. Dieses Ergebnis wurde auch für die anderen Hemmnisse festgestellt und stützt somit die Schlussfolgerung, dass die Unternehmen in Nordrhein-Westfalen ihr Innovationsumfeld günstiger bewerten.

Abb. 2.5.38: Unternehmen, in denen rechtliche Regelungen zu negativen Auswirkungen\* auf deren Innovationsaktivitäten geführt haben, 2016 bis 2018



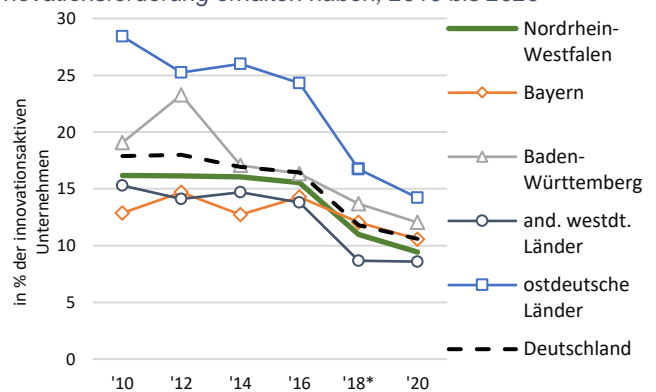
\*Behinderung oder Verhinderung von Innovationsaktivitäten.

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Die Politik ist bemüht, Innovationshemmnissen mit geeigneten Maßnahmen entgegenzuwirken. Neben nicht-finanziellen Maßnahmen wie dem Schutz geistigen Eigentums, Informationsangeboten, Beratungs- und andere Unterstützungsleistungen durch Intermediäre oder einem leichteren Zugang zum Know-how von Wissenschaftseinrichtungen spielt die finanzielle Förderung von Innovationsaktivitäten eine große Rolle. Hier bieten sowohl die Länder als auch der Bund und die Europäische Kommission verschiedene Programme an. Die in Deutschland am weitesten verbreitete Form der finanziellen Unterstützung im hier betrachteten Zeitraum sind Zuschüsse zu konkreten Innovationsprojekten (i.d.R. den FuE-Teil von Innovationsaktivitäten betreffend). Daneben gibt es auch Kreditprogramme zur Finanzierung von Innovationen und Gutscheinprogramme. Seit 2020 gibt es mit der Forschungszulage auch ein Instrument der steuerlichen Förderung, das sich allerdings noch nicht in die hier vorgestellten Zahlen niederschlägt, da erst ab dem Jahr 2021 Anträge gestellt werden konnten und die ersten rechtskräftigen Bescheide durch die Finanzämter zum Veranlagungsjahr 2020 erst ab Mitte 2021 bei den Unternehmen eingetroffen sind, d.h. nach Ende der Erhebungsphase der Innovationserhebung des Jahres 2021.

Im Berichtsjahr 2020, das Förderungen im Zeitraum 2018 bis 2020 abdeckt, haben in Nordrhein-Westfalen 9,4% der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten eine öffentliche finanzielle Förderung erhalten. Die Quote liegt unter dem Durchschnittswert für Deutschland (10,6%) (Abb. 2.5.39). Überdurchschnittliche Werte weisen Baden-Württemberg (12,0%) und die ostdeutschen Länder (14,2%) auf.

Abb. 2.5.39: Unternehmen, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben, 2010 bis 2020



\*Rückgang im Jahr 2018 im Wesentlichen bedingt durch eine breitere Definition von Innovationsaktivitäten, wodurch die Zahl der Unternehmen mit nicht förderfähigen Innovationsaktivitäten anstieg.

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.

Im Vergleich zu früheren Jahren war der Anteil der geförderten innovationsaktiven Unternehmen in den Berichtsjahren 2018 und 2020 niedriger, was allerdings im Wesentlichen an der breiteren Definition von Innovationsaktivitäten ab dieser Berichtsperiode liegt. Dadurch zählen jetzt mehr Unternehmen als innovationsaktiv, die Innovationsaktivitäten aufweisen jedoch nicht im Fokus der Förderprogramme sind und die i.d.R. auch nicht förderfähig sind, wie z.B. Prozessinnovationen im Bereich Organisation, Marketing, Verwaltung, aber auch viele IT-bezogene Verfahrensinnovationen. Die absolute Anzahl der geförderten Unternehmen hat sich sogar leicht erhöht. Sie lag in Nordrhein-Westfalen im Berichtsjahr 2018 bei ca. 4.700 Unternehmen, im Vergleich zu ca. 4.500 im Berichtsjahr 2014. Im Berichtsjahr 2020 sank diese Zahl auf ca. 4.200 Unternehmen

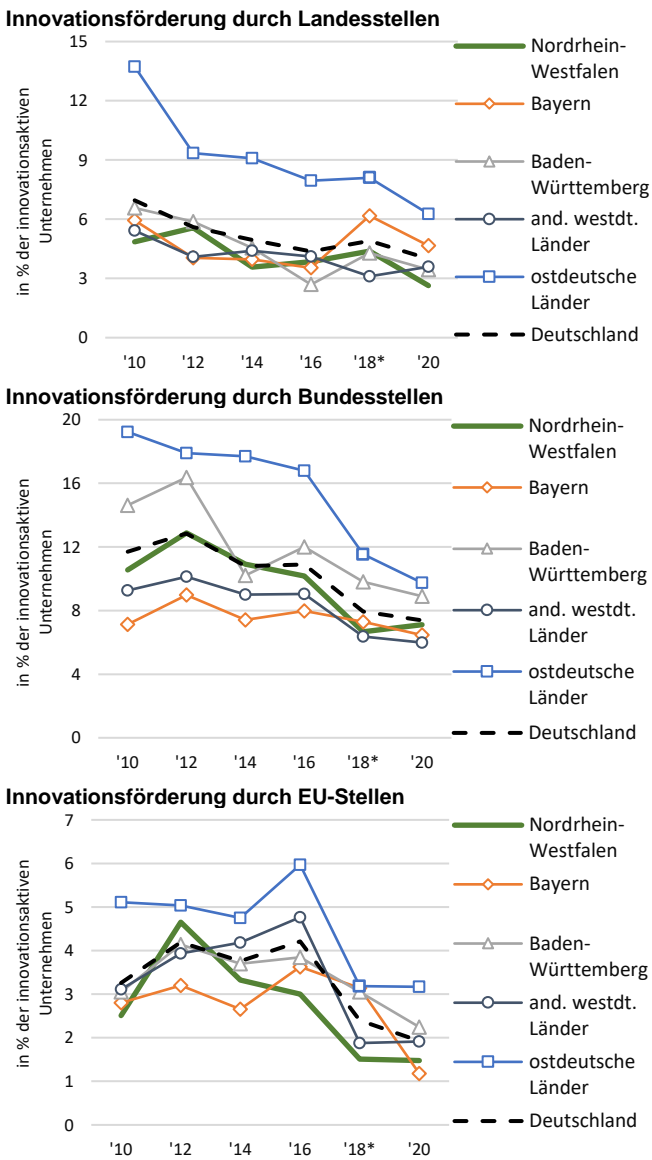
Von Landesstellen erhielten im Berichtsjahr 2020 2,6% der innovationsaktiven Unternehmen in Nordrhein-Westfalen eine finanzielle Förderung für Innovationsaktivitäten, d.h. rund 30% aller geförderten Unternehmen. Der Anteil der von Landesseite geförderten innovationsaktiven Unternehmen ist allen Vergleichsregionen höher (Abb. 2.5.40). Dies gilt insbesondere für die ostdeutschen Länder und Bayern. Im Zeitverlauf zeigt sich seit 2010 tendenziell ein rückläufiger Anteil.

Bundesstellen treten häufiger als Geldgeber für innovationsaktive Unternehmen auf. In Nordrhein-Westfalen erhielten im Zeitraum 2016 bis 2018 7,1% der innovationsaktiven Unternehmen eine Innovationsförderung (d.h. rund drei Viertel aller geförderten Unternehmen). Dieser Anteilswert ist deutlich niedriger als in den Jahren 2010 bis 2014, als er bei über 10% lag. In Deutschland wie in den Vergleichsregionen zeigt sich für Bundesförderungen zu FuE- und Innovationsaktivitäten ein rückläufiger Trend, der 2018 durch die erwähnte Ausweitung der Innovationsdefinition noch verstärkt wurde, denn die meisten Bundesprogramme zielen auf die Förderung von FuE ab. Die Zahl der FuE-betreibenden Unternehmen blieb durch die Definitionsänderung unberührt, während die neu hinzugekommenen innovationsaktiven Unternehmen kaum Bundesförderung in Anspruch nehmen (können).



Abb. 2.5.40: Unternehmen, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben, 2010 bis 2020

Mannheimer Innovationspanel, Berechnungen des ZEW.



\*Veränderung im Jahr 2018 im Wesentlichen bedingt durch eine breitere Definition von Innovationsaktivitäten, wodurch die Zahl der Unternehmen mit nicht förderfähigen Innovationsaktivitäten anstieg.

Für EU-Förderungen zeigt sich aus demselben Grund ebenfalls ein starker Rückgang des Anteils geförderter innovationsaktiver Unternehmen im Jahr 2018, der den rückläufigen Trend der Vorperioden verstärkt. Für NRW fällt der besonders niedrige Anteilswert auf. Er lag 2018 und 2020 bei jeweils 1,5% (d.h. nur jedes siebte geförderte Unternehmen erhielt eine EU-Förderung) und damit niedriger als in fast allen Vergleichsregionen. Nur in Baden-Württemberg hatte 2020 ein noch niedrigerer Anteil von innovationsaktiven Unternehmen EU-Förderungen für FuE- oder andere Innovationsaktivitäten erhalten.