Hans Böckler Stiftung

Mitbestimmung · Forschung · Stipendien

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 026, Januar 2017

Innovationsreport Nordrhein-Westfalen

Jürgen Nordhause-Janz und Judith Terstriep

FORSCHUNGS-
FÖRDERUNG

Die Autoren:

Jürgen Nordhause-Janz ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsschwerpunkt „Innovation, Raum und Kultur“ am Institut Arbeit und Technik, Westfälische Hochschule Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen.

Judith Terstriep ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsschwerpunkt „Innovation, Raum und Kultur“ am Institut Arbeit und Technik, Westfälische Hochschule Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen.

ISSN 2509-2359

© 2017 Hans-Böckler-Stiftung
Hans-Böckler-Straße 39, 40476 Düsseldorf
www.boeckler.de

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Inhalt

1. Einleitung 4

2. Daten und Methoden 6

3. Wirtschaftsstrukturen, Qualifikationen, Aus- und Weiterbildung 8
3.1 Bildungsabschlüsse 8
3.2 Berufliche Ausbildung 10
3.3 Betriebliche Weiterbildung 14
3.4 Hochschulausbildung 17
3.5 Beschäftigtenstrukturen 21

4. Forschung und Entwicklung und Innovationen in Nordrhein-Westfalen 23
4.1 FuE-Ausgaben 24
4.2 Unternehmerische Innovationstätigkeit 31

5. Patentaktivitäten und technologische Spezialisierungen Nordrhein-Westfalens 37
5.1 Patentanmeldungen der Bundesländer 39
5.2 Technologische Spezialisierung Nordrhein-Westfalens 42
5.3 Kooperationen (Ko-Patente) 44

6. Präsenz Nordrhein-Westfalens in der Europäischen Forschungsförderung (7. Forschungsrahmenprogramm 2007 bis 2013), der DFG-Förderung und der FuE-Projektförderung des Bundes (2011 bis 2013) 49

7. Zusammenfassung und Fazit 53

Literatur 56

1. Einleitung

Nordrhein-Westfalen steht, wie viele entwickelte Industrieregionen, vor einer Reihe neuer Herausforderungen, die eng mit dem wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturwandel zusammenhängen.

Der ökologische Umbau der Energieversorgung, die wachsende Digitalisierung (Stichwort Arbeit 4.0) und Globalisierung der Wirtschaft, veränderte gesellschaftliche Ansprüche (z. B. neue Mobilitätskonzepte) und Herausforderungen (demografischer Wandel) führen auf der einen Seite zu massiven Strukturveränderungen, sind vielfach aber ohne zusätzliche Investitionen und Innovationen nicht zu bewältigen.

Wirtschaftliche Innovationsprozesse, also die Erforschung, Entwicklung, Erprobung und Markteinführung neuer oder verbesserter Verfahren, Produkte und Dienstleistungen, sind zu zentralen Faktoren für regionale und sektorale Wachstumsprozesse geworden. Sie stellen zudem wichtige Voraussetzungen für die Stärkung der Wettbewerbsposition von Unternehmen und Betrieben sowie für die Sicherung von Beschäftigung dar (BMBF 2007, Hall/Mairesse/Mohnen 2010, Gumus/Celikay 2015).

Eine Reihe empirischer und theoretischer Untersuchungen verweist zudem auf die regional ungleiche Verteilung von Innovationen und den für ihre Entwicklung wichtigen unterstützenden infrastrukturellen und institutionellen Voraussetzungen in Regionen hin (Hilpert 1992, Audretsch/Feldman, 1996, Moreno/Paci/Usai 2005, Simmie 2005, Fritsch/Slavtchev 2011, Bellmann et al. 2013, OECD 2016, Rehfeld/Terstriep 2013).

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie empirisch die aktuelle Position Nordrhein-Westfalens im Innovationsgeschehen Deutschlands im Zeitverlauf und im Vergleich der Bundesländer. Ziel ist es, die spezifischen innovationsbezogenen Stärken und Schwächen der Region heraus zu arbeiten. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die vorliegenden Ergebnisse vor dem Hintergrund einer im internationalen Vergleich guten Innovationsposition Deutschlands zu interpretieren sind. (acatech/BDI 2015).

So können sich beobachtbare Stärken und Schwächen der Bundesländer im internationalen Kontext durchaus unterschiedlich darstellen. Angesichts der vergleichsweise kurzen Projektlaufzeit konnten systematische internationale Vergleiche allerdings nicht einbezogen werden.

Im Kern untersucht die vorliegende Studie die folgenden Fragestellungen:

- In welchem Umfang engagieren sich Unternehmen, Hochschulen und andere Bereiche des öffentlichen Sektors NRWs in Forschung und Entwicklung?
- Wie hat sich dies im Zeitverlauf entwickelt und welche Stärken und Schwächen weist das Land im Vergleich zu anderen Bundesländern auf?
- In welchem Umfang und in welchen unterschiedlichen Bereichen haben NRW Unternehmen in den vergangenen Jahren Innovationen hervorgebracht?
- Welche Stellung nimmt Nordrhein-Westfalen im nationalen und internationalen Patentgeschehen ein?
- Welche technologischen Spezialisierungsschwerpunkte lassen sich dabei beobachten?
- Welche innovationsbezogenen Stärken und Schwächen zeigen sich bei den Qualifikations- und Berufsstrukturen Nordrhein-Westfalens im Vergleich zu anderen Bundesländern?
- Welches Gewicht für die Beschäftigtenstruktur des Landes besitzen wissensintensive Industrie- und Dienstleistungsbereiche?
- Wie hat sich die Nachfrage nach innovationsrelevanten Ausbildungs- und Studiengängen in Nordrhein-Westfalen entwickelt?
- In welchem Umfang engagieren sich nordrhein-westfälische Unternehmen und Betriebe bei der Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten?

2. Daten und Methoden

Die Abbildung des Innovationsgeschehens ist ein komplexes Vorhaben, das nicht mithilfe eines einzelnen Indikators geleistet werden kann. Erschwert wird eine umfassende Darstellung des Innovationsgeschehens dadurch, dass nicht für alle relevanten Aspekte entsprechend vergleichbare Indikatoren verfügbar sind. Zu unterschiedlich sind zudem die den jeweiligen Sachverhalten zugrundeliegenden Datenquellen und Erhebungsmethoden. Notwendig ist daher ein Bündel von Indikatoren, durch die unterschiedliche Aspekte des Innovationsgeschehens abgebildet werden können. Die vorliegende Studie untersucht daher Indikatoren zu Forschung und Entwicklung, Innovation und Patenten, Bildung, beruflichen Aus- und Weiterbildung Qualifikations- und Wirtschaftsstrukturen sowie zur Beteiligung an europäischen und bundesdeutschen Förderprogrammen.

Die vorgenommenen Datenaufbereitungen und -auswertungen basieren zum einen auf Daten der öffentlichen Statistikanbieter, wie dem Statistischen Bundesamt (Destatis) und den statistischen Landesämtern sowie der Bundesagentur für Arbeit. Ergänzend wurden zur Bestimmung der Forschung und Entwicklungsleistungen Daten des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik hinzugezogen. Daneben bildeten die Datenbanken des Europäischen Patentamtes (PATSTAT) und der OECD (REGPAT) bei der Bestimmung der Patentposition Nordrhein-Westfalens wichtige Quellen. Die verschiedenen Betriebserhebungen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) im Rahmen des seit Anfang der 90er Jahre regelmäßig laufenden IAB Betriebspanels bildeten als dritte wichtige Quelle die Grundlage für Auswertungen zum betrieblichen Innovations-, Aus- und Weiterbildungsverhalten (Fischer et al. 2009, Ellguth/Kohaut/Möller 2014). Für die Analysen wurden die Erhebungswellen 2007 bis 2014 ausgewertet. Der Datenzugang erfolgte mittels kontrollierter Datenfernverarbeitung beim Forschungsdatenzentrum des IAB. Aussagen zur Beteiligung nordrhein-westfälischer Akteure an deutschen und europäischen Förderprogrammen

basieren auf Auswertungen einschlägiger Förderstatistiken der EU, des BMBF und der DFG.

Die Mehrzahl der durchgeführten Analysen umfasst regionale und zeitliche Vergleiche. Neben einzelnen Bundesländervergleichen wurden nordrhein-westfälische Entwicklungen mit dem Bundesgebiet insgesamt sowie den entsprechenden Entwicklungen in den alten und neuen Bundesländern durchgeführt. Als Beobachtungszeitraum dienten für den überwiegenden Teil der Untersuchungen die Jahre ab 2007 bis 2014 bzw. 2015. Dadurch sollte einerseits Entwicklungen nach der Finanzkrise Berücksichtigung finden, andererseits spielten bei der Wahl des Zeitraums methodische Aspekte der Vergleichbarkeit und Datenverfügbarkeit eine wesentliche Rolle[1].

1 Dies betrifft etwa die mit unterschiedlichen Wirtschaftszweigklassifikationen zusammenhängenden Vergleichbarkeitsprobleme bei branchenbasierten Analysen (z.B. beim Wechsel der WZ2003 zur WZ2008).

3. Wirtschaftsstrukturen, Qualifikationen, Aus- und Weiterbildung

Ein ausreichendes Angebot an gut ausgebildetem Personal ist eine Schlüsselvoraussetzung für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und ganzen Volkswirtschaften. Diese Zusammenhänge sind nicht neu. Die gestiegene Bedeutung von Wissen für die Entwicklung und Erstellung von Gütern und Dienstleistungen geht allerdings in zunehmendem Maße mit einer wachsenden Nachfrage nach Hochqualifizierten einher. Verbunden ist dieser Strukturwandel aber auch mit immer größeren Arbeitsmarktproblemen gering qualifizierter Personen. Von diesen Entwicklungen sind industrielle Wirtschaftsbereiche genauso betroffen wie zahlreiche Dienstleistungssektoren. Vor diesem Hintergrund kommt der schulischen und beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie den entsprechenden personalpolitischen Strategien von Unternehmen eine besondere Bedeutung bei der Sicherung ihrer Innovationsfähigkeit zu.

Der folgende Abschnitt untersucht daher anhand ausgewählter Indikatoren Fragen des Status Quo und der Entwicklung von Bildungsstrukturen, der beruflichen und hoch-schulbasierten Ausbildung, der betrieblichen Weiterbildungsaktivitäten sowie qualifikationsbezogener Beschäftigtenstrukturen in Nordrhein-Westfalen.

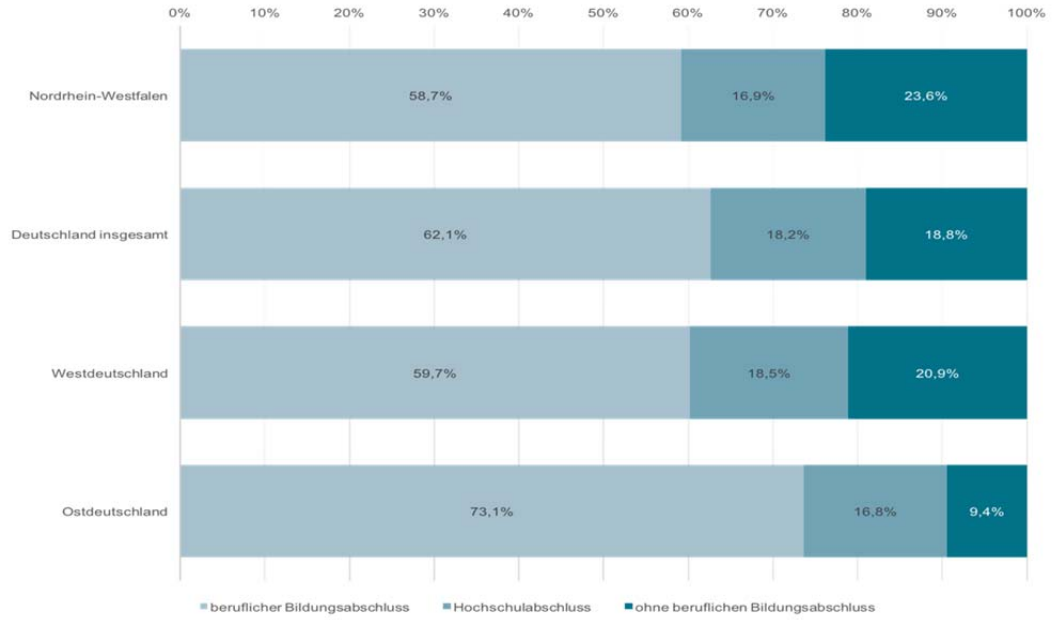
3.1 Bildungsabschlüsse

Mit Blick auf die beruflichen Bildungsabschlüsse der Bevölkerung ab 25 Jahren zeigt sich folgendes Bild: Insgesamt verfügten im Jahre 2015 von den rund 13,5 Millionen Einwohnern Nordrhein-Westfalens im Alter ab 25 Jahren 58,7 % über einen beruflichen Abschluss und 16,9 % über einen Hochschulabschluss (Abbildung 1). Dies war geringfügig niedriger als im Durchschnitt der westdeutschen Bundesländer. 23,6 % der nordrhein-

westfälischen Bevölkerung im Alter ab 25 Jahren schließlich konnten keinen beruflichen Bildungsabschluss nachweisen. Ein Anteil, der um rund 5 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt lag.

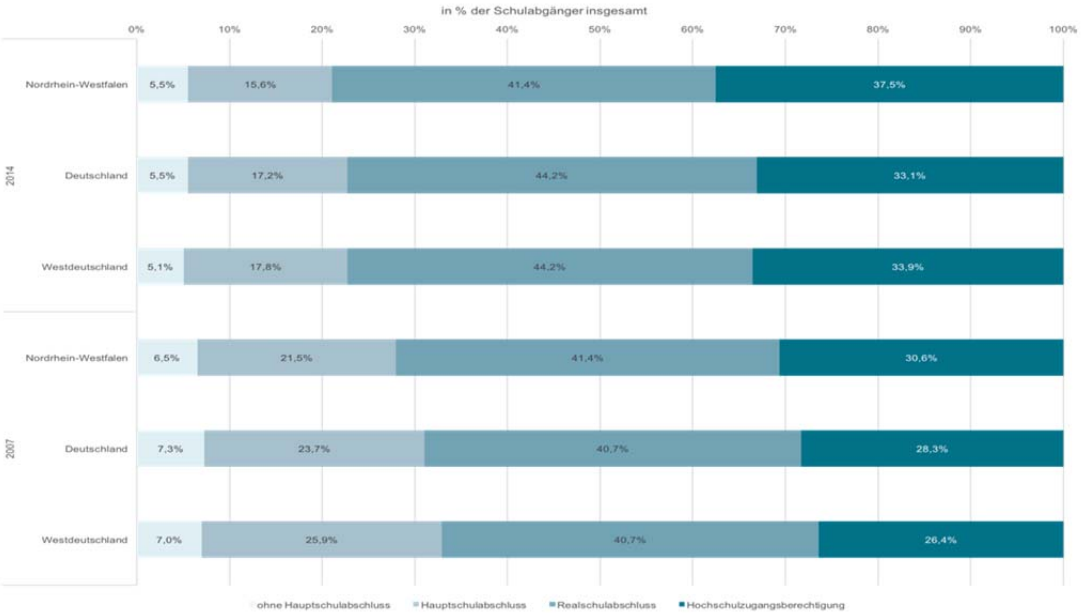
Eine positive Entwicklung lässt sich bei den Absolventenzahlen der allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen beobachten (Abbildung 2). So sank im Schuljahr 2014/15 im Vergleich zum Jahr 2006/7 die Zahl der Schulabgänger ohne Hauptschulabschluss um einen Prozentpunkt. Gleichzeitig stieg die Zahl der Schüler, die über eine Zugangsberechtigung zur Hochschulausbildung verfügen von 30,6 % auf 37,5 %. Eine vergleichbare Entwicklung war auch in Westdeutschland zu beobachten. Hier stieg die entsprechende Absolventenquote von 26,4 % auf 33,9 %.

Abbildung 1: Berufliche Bildungsabschlüsse der Bevölkerung ab 25 Jahren (2015 Anteile in %)



Quelle: Destatis; Berechnungen des IAT

Abbildung 2: Schulabgänger an allgemeinbildenden Schulen NRWs nach erreichtem Abschluss (in % der Schulabgänger insgesamt 2007 und 2014)

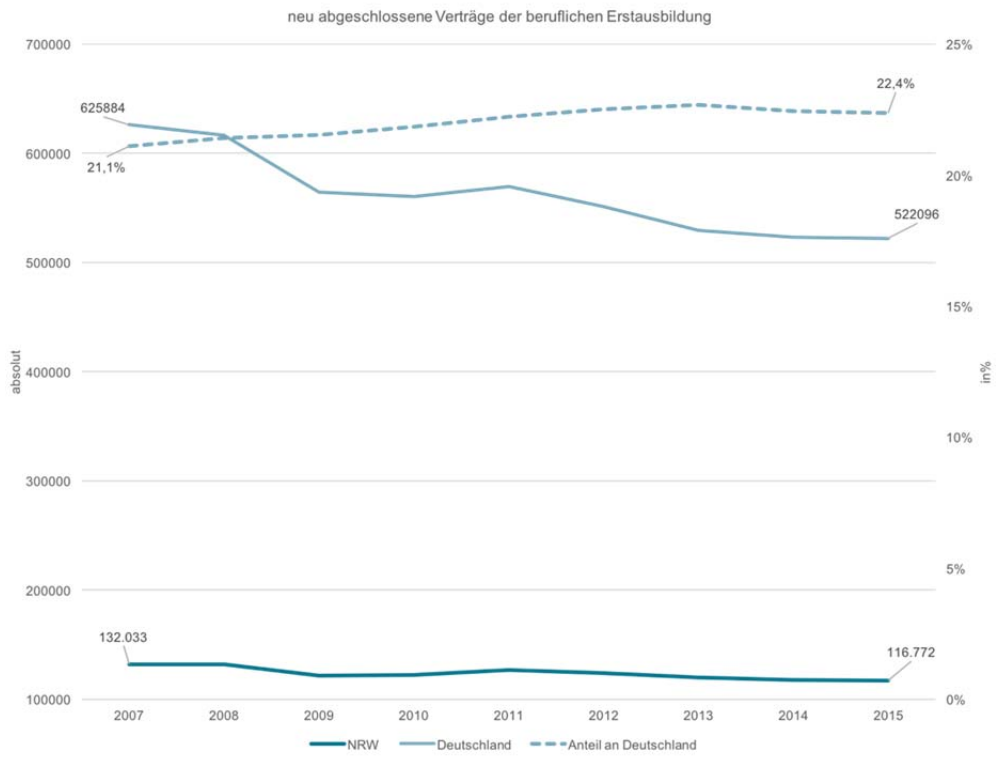


Quelle: Destatis; Berechnungen des IAT

3.2 Berufliche Ausbildung

Als weniger erfreulich stellt sich dagegen die Situation auf dem Lehrstellenmarkt dar. Seit mehreren Jahren sind bundesweit sinkende Ausbildungsleistungen der Betriebe zu beobachten (Abbildung 3). Die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge ist 2015 bundesweit auf ein historisches Tief gefallen. Gegenüber 2007 sank die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge um mehr als 100.000 auf rund 522.000.

Abbildung 3: Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in der beruflichen Erstausbildung

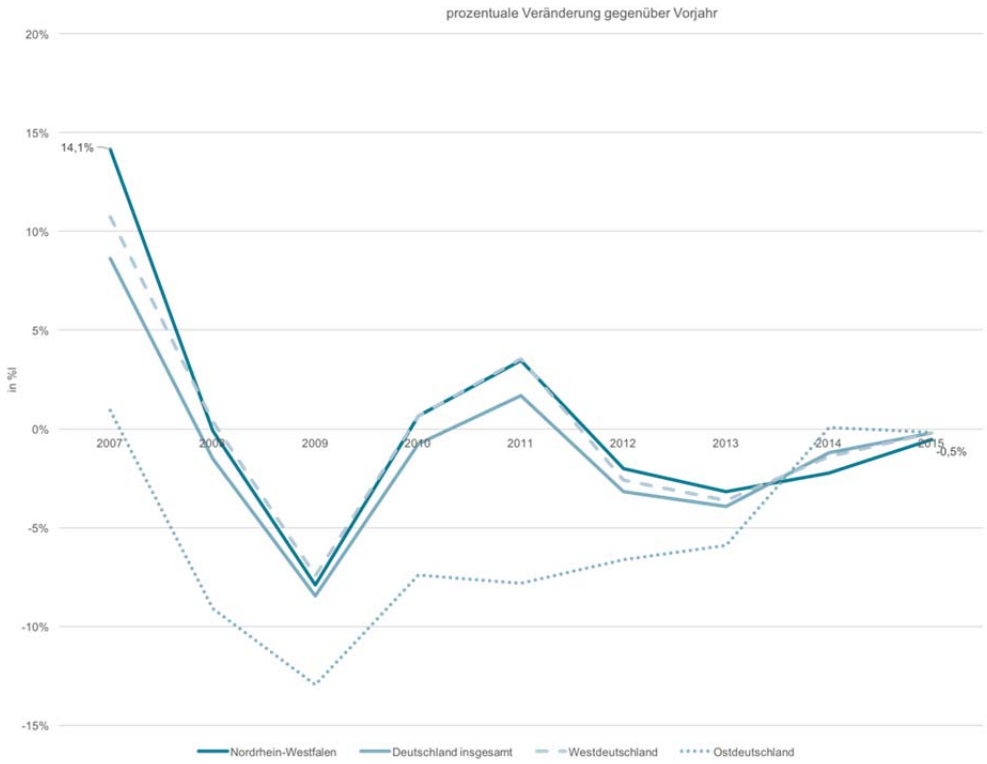


Quelle: BIBB; Berechnungen des IAT

Ein vergleichbarer Entwicklungstrend zeigte sich auch auf dem nordrhein-westfälischen Lehrstellenmarkt (Carl/Sieglen 2016). Allerdings war er hier schwächer ausgeprägt als im bundesdeutschen Durchschnitt. In der Folge stieg sogar, trotz sinkender absoluter Zahlen, der nordrhein-westfälische Bundesanteil an den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen von 21,5 % im Jahr 2007 auf 22,4 % (2015).

Geprägt wurde die insgesamt negative Entwicklung auf dem bundesdeutschen Lehrstellenmarkt zwischen 2008 und 2015 im Wesentlichen durch den überproportionalen Rückgang der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge in den neuen Bundesländern (Abbildung 4). Erst seit dem Jahr 2014 gab es wieder eine Angleichung an die Entwicklung in den alten Bundesländern. Allerdings war auch 2015 hier erneut ein negatives Wachstum zu verzeichnen. Im betrachteten Zeitraum verlief die Entwicklung in Nordrhein-Westfalen in etwa auf dem Niveau der übrigen westdeutschen Bundesländer.

Abbildung 4: Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge in der beruflichen Erstausbildung (Veränderungen gegenüber Vorjahr 2007 bis 2015 in %)

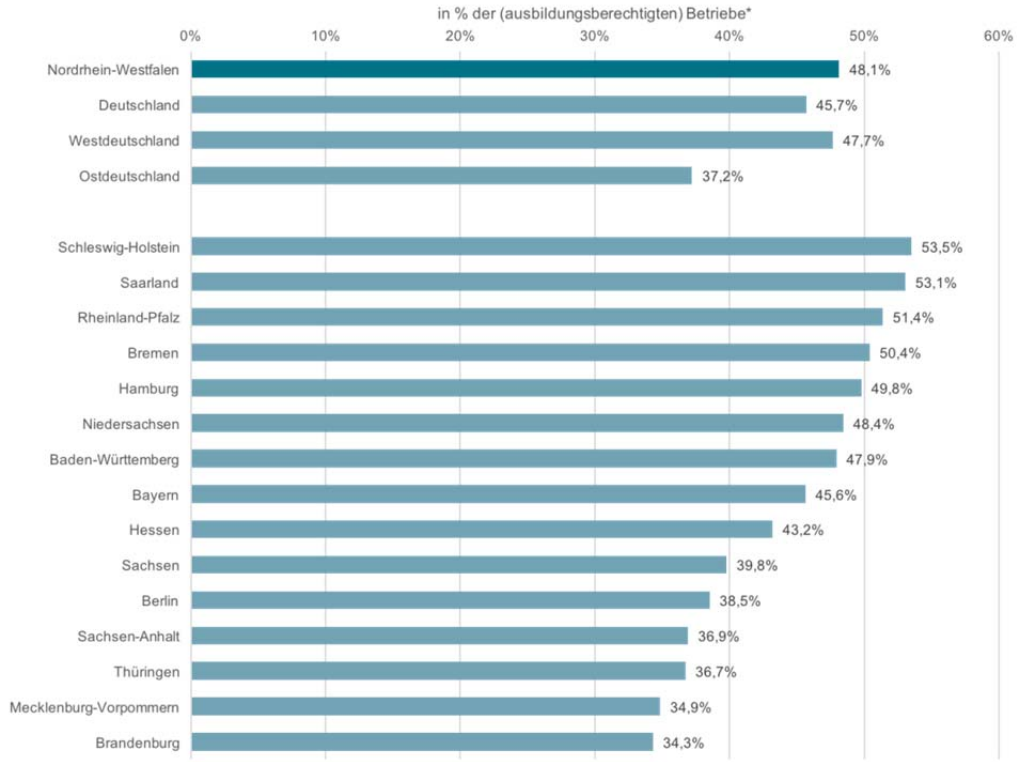


Quelle: Quelle: BIBB; Berechnungen des IAT

Ein vergleichbares Bild zeigt sich auch bei der Betrachtung der betrieblichen Ebene. Im Durchschnitt der Jahre 2007–2014, so das Ergebnis aus den Auswertungen des IAB-Betriebspanels, haben sich rund 48 % der ausbildungsberechtigten Betriebe in Nordrhein-Westfalen in der beruflichen Erstausbildung engagiert (Abbildung 5)[2]. Dieser Anteil liegt knapp 2,5 Prozentpunkte über dem bundesdeutschen Durchschnitt und leicht über der Quote der westdeutschen Bundesländer insgesamt.

2 Als Ausbildungsbetriebe wurden Betriebe mit folgenden Merkmalen eingestuft: zum Befragungszeitpunkt beschäftigte der Betrieb Auszubildende, der Betrieb hatte für das zum Befragungszeitpunkt zu Ende gehende Ausbildungsvertrag Neuverträge abgeschlossen und der Betrieb hatte zum Befragungszeitpunkt für das neu beginnende Ausbildungsjahr Verträge abgeschlossen.

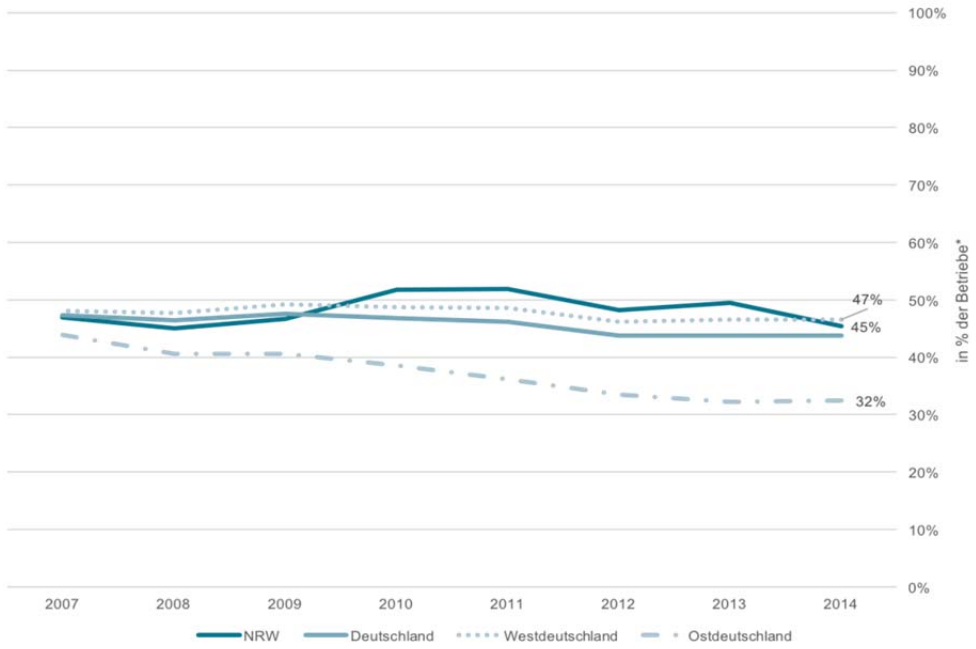
Abbildung 5: Ausbildungsaktive Betriebe (Anteile im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 in %)*



* Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Höhere Ausbildungsquoten waren lediglich in Schleswig-Holstein, dem Saarland, Rheinland-Pfalz, Bremen Hamburg und Niedersachsen zu beobachten. Deutlich unterdurchschnittlich zeigten sich im betrachteten Zeitraum dagegen die Ausbildungsquoten der ostdeutschen Betriebe, die insgesamt um über 10 Prozentpunkte unter dem westdeutschen Durchschnitt lagen.

Abbildung 6: Ausbildungsaktive Betriebe (Anteile an ausbildungsberechtigten Betrieben 2007 bis 2014 in %)*



* Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

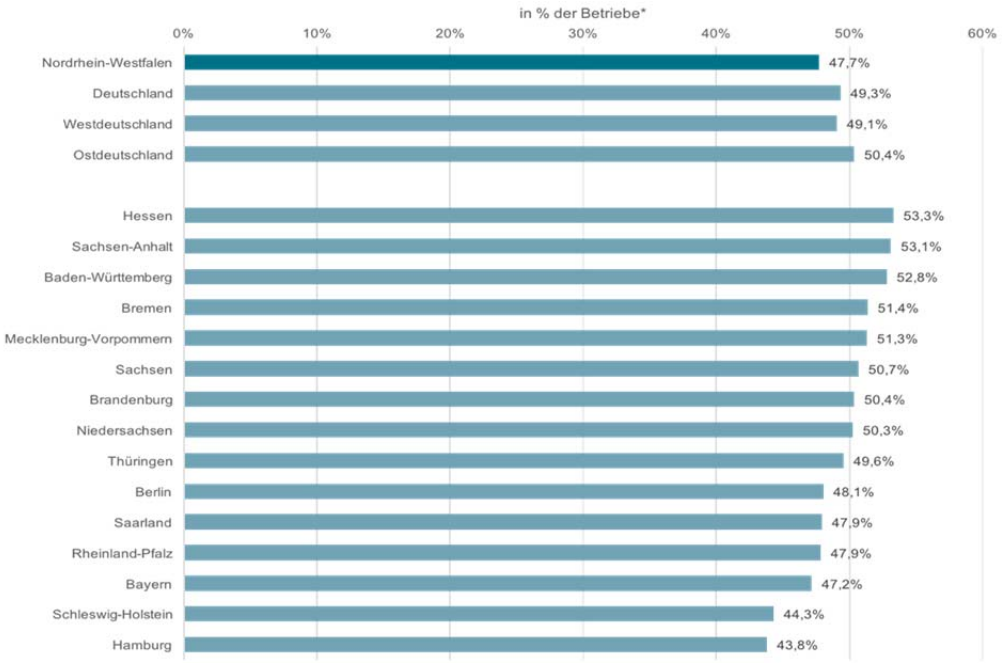
Dabei verlief die betriebliche Ausbildungsquote im Beobachtungszeitraum nicht einheitlich (Abbildung 6). So schwankte die nordrhein-westfälische Quote zwischen 45 % im Jahr 2008 und 51,9 % im Jahr 2011. 2014 schließlich waren in 45,4 % der nordrhein-westfälischen ausbildungsberechtigten Betriebe Auszubildende beschäftigt. Sie lag damit knapp einen Prozentpunkt unter dem westdeutschen Durchschnitt. In den neunen Bundesländern war dagegen ein nahezu kontinuierlicher Rückgang der Ausbildungsbereitschaft zu beobachten. Hier sank die entsprechende Quote von 43,8 % im Jahr 2007 auf 32,4 % im Jahr 2014.

3.3 Betriebliche Weiterbildung

Neben der beruflichen Erstausbildung stellen betriebliche Weiterbildungsmaßnamen ein zweites wichtiges Standbein für die Sicherung des betrieblichen Fachkräftebedarfs dar. Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 haben 47,7 % der nordrhein-westfälischen Betriebe für ihre Beschäftigten in-

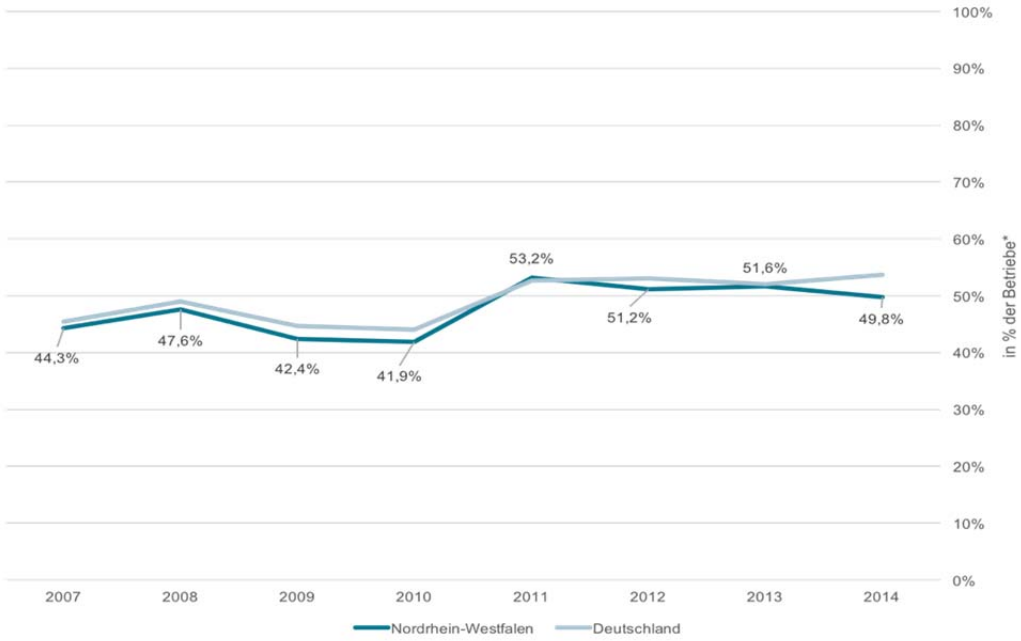
terne oder von Externen durchgeführte Weiterbildungsmaßnahmen angeboten (Abbildung 7).

Abbildung 7: Weiterbildungsaktive Betriebe (Anteile im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 in %)*



*Betriebe mit mindestens einem Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Abbildung 8: Weiterbildungsaktive Betriebe (Anteile 2007 bis 2014 in %)*

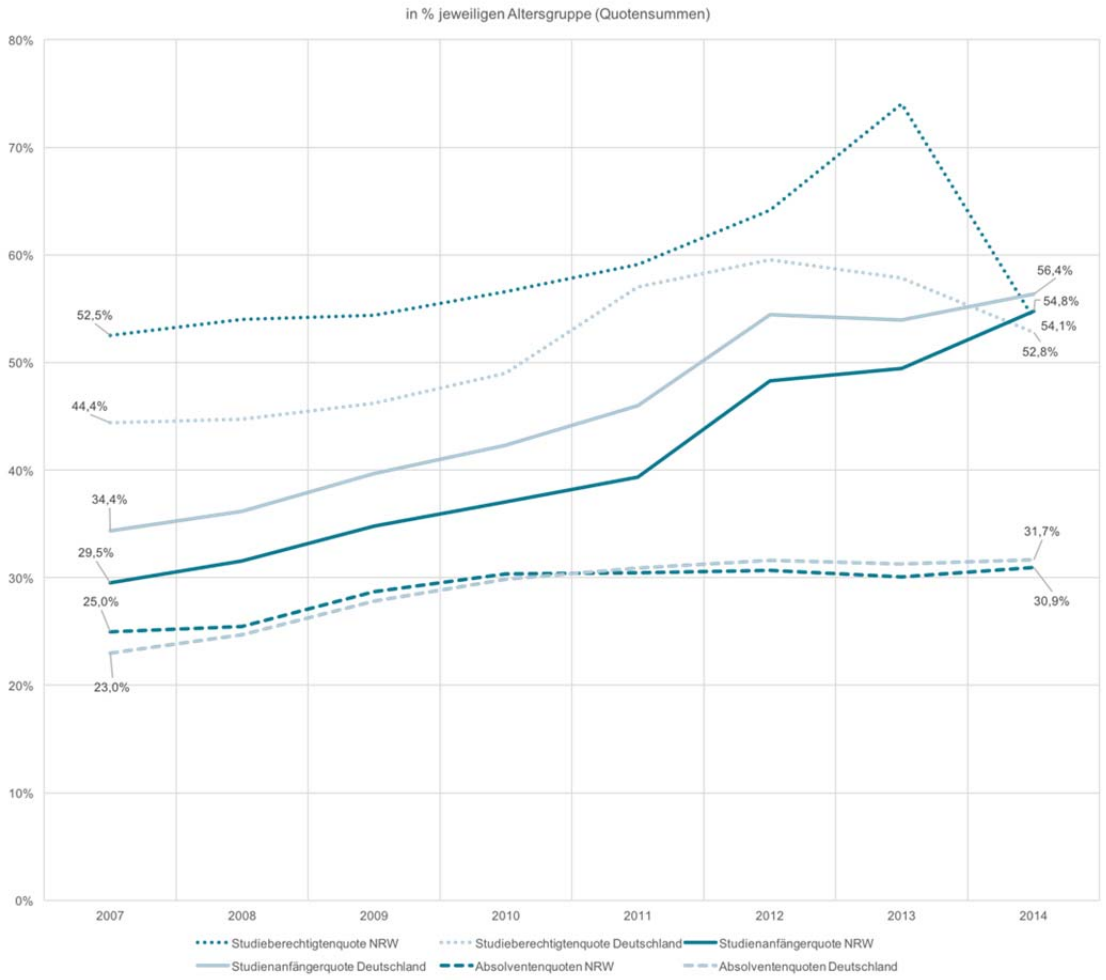


*Betriebe mit mindestens einem Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Damit lag die betriebliche Weiterbildungsquote in Nordrhein-Westfalen unter dem entsprechenden bundesdeutschen Durchschnittswert von 49,3 %. Wie die betriebliche Erstausbildung verlief auch das Weiterbildungsverhalten der nordrhein-westfälischen Betriebe im Beobachtungszeitraum uneinheitlich (Abbildung 8). So schwankte der entsprechende Betriebsanteil zwischen 42,4 % im Jahr 2010 und 53,2 % im unmittelbar darauffolgenden Jahr 2011. 2014 boten knapp 50 % der Betriebe in Nordrhein-Westfalen Weiterbildungsmöglichkeiten an.

3.4 Hochschulausbildung

Abbildung 9: Studienanfänger- und -absolventenquoten (Anteil der Studienanfänger/innen und Absolventen/innen an der altersgleichen Bevölkerung 2007 bis 2014 in %)

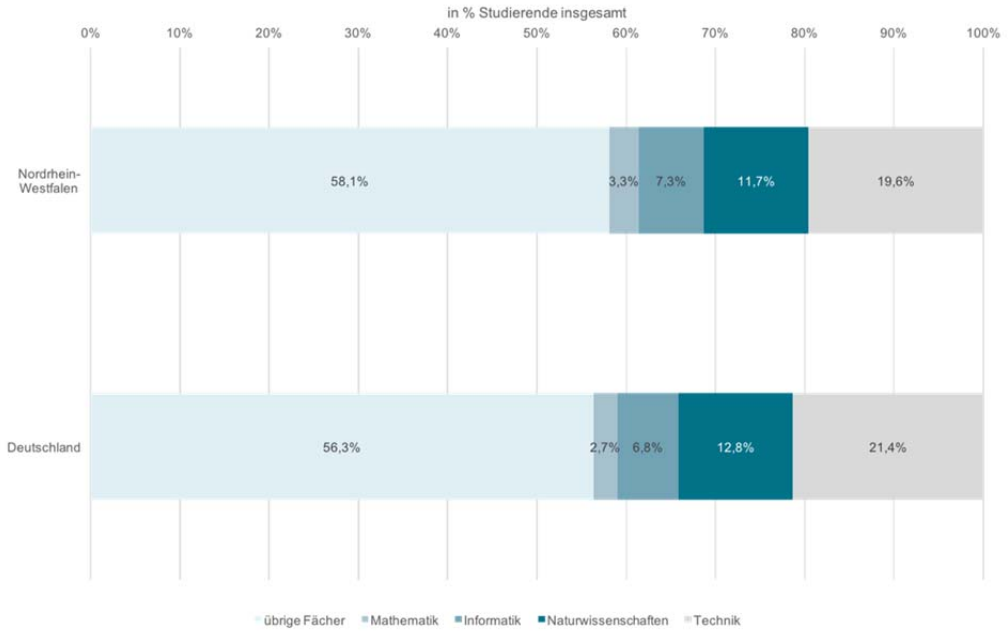


Quelle: Destatis, IT NRW

Hochqualifizierte Beschäftigte spielen für das deutsche Innovationssystem und die Innovationsfähigkeit der Unternehmen und Betriebe eine zentrale Rolle. Das Angebot an entsprechend gut ausgebildetem Personal mit einer Hochschulausbildung ist daher von besonderer Bedeutung. Wird vor diesem Hintergrund die Entwicklung die Zahl der Studienanfänger und Studienabsolventen und -absolventinnen der vergangenen Jahre betrachtet, so zeigt sich ein durchaus positives Bild (Abbildung 9). Zwischen 2007 und

2014 stieg die nordrhein-westfälische Studienberechtigtenquote[3] von 52,5 % im Jahr 2007 auf 54,1 % im Jahr 2014[4]. Im Bund stiegen die entsprechenden Werte von 44,4 % auf 52,8 %.

Abbildung 10: Studierende nach Fächergruppen WS2014/15 (Anteile in %)



Quelle: Destatis; Berechnungen des IAT

Auch bei den Erstsemestern lässt sich eine vergleichbar positive Entwicklung verzeichnen (Deutschland: 34,4 % zu 56,4 %; NRW: 29,5 % zu 54,8 %). Insgesamt verringerte sich der Abstand zum bundesdeutschen Durchschnitt auf rund 2,5 Prozentpunkte im Jahr 2014. Im Jahr 2014 haben rund 110.500 Personen ein Erststudium an nordrhein-westfälischen Hochschulen begonnen. Dies entspricht einem Bundesanteil von 22,2 %. Im gleichen Jahr haben knapp 31 % der altersgleichen Bevölkerungsgruppe ihr Studium erfolgreich abgeschlossen, 0,7 Prozentpunkte weniger als die gesamtdeutsche Absolventenquote. Über den gesamten Beobachtungs-

3 Anteil der studienberechtigten Schulabgänger und -gängerinnen an der Bevölkerung des entsprechenden Alters. Die jeweiligen berechneten Jahrgangsquoten werden anschließend aufsummiert (Quotensummenverfahren). Studienanfänger- und -absolventenquoten werden für Studienanfänger/innen und Absolventen/innen analog berechnet.

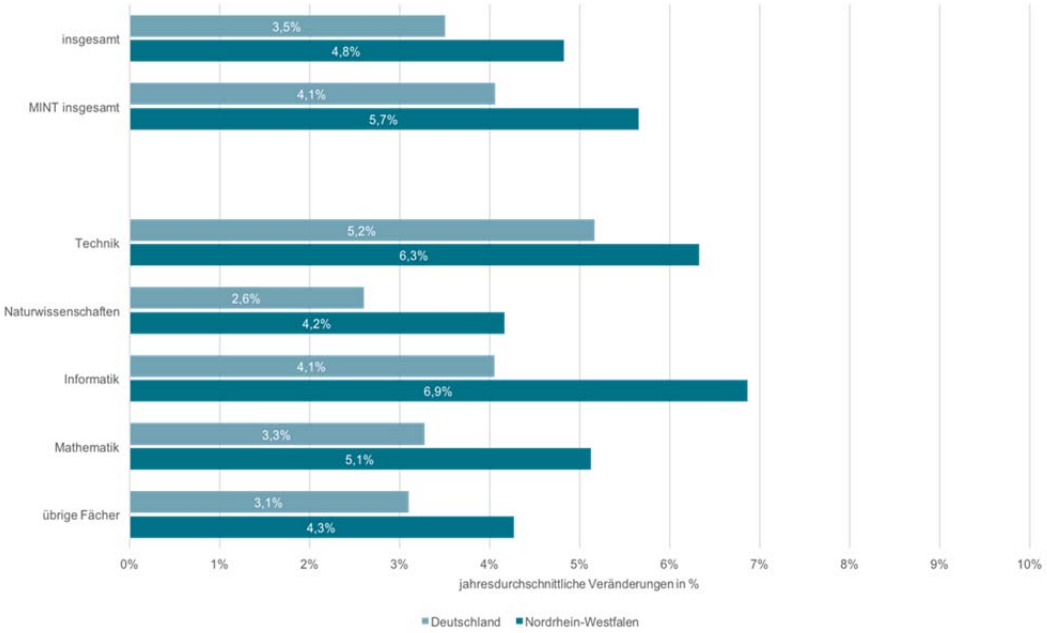
4 Die hohen Werte für 2013 sind den doppelten Abiturientenjahrgängen geschuldet.

zeitraum betrachtet lag die nordrhein-westfälische Absolventenquote erstmals seit dem Jahr 2011 kontinuierlich knapp unter dem bundesdeutschen Durchschnitt.

Einen besonderen Stellenwert besitzen im Kontext technischer Innovationen natur-wissenschaftlich-technisch ausgebildete Fachkräfte. Studierende sowie Absolventen und Absolventinnen in den sogenannten MINT-Fächern[5] sind insofern für die Sicherung der (technologischen) Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Regionen zentral.

Ein Vergleich der Entwicklung der Studierendenzahlen an nordrhein-westfälischen Hochschulen in den MINT relevanten Fächergruppen mit dem bundesdeutschen Durchschnitt weist auf eine für Nordrhein-Westfalen positive Entwicklung hin.

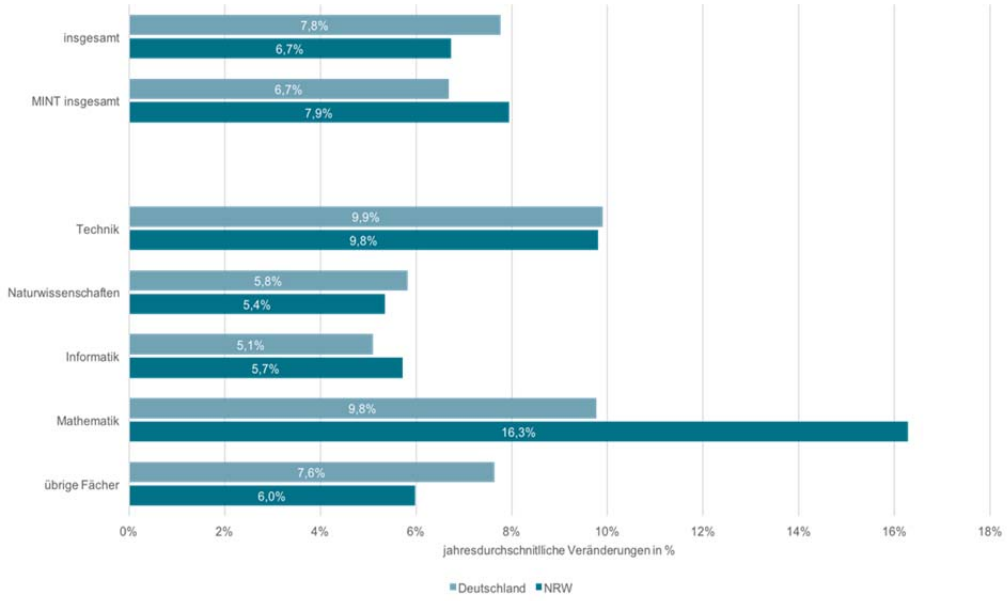
Abbildung 11: Studierende nach Fächergruppen (jahresdurchschnittliche Veränderungen WS2007/08 bis WS20014/15 in %)



Quelle: Destatis; Berechnungen des IAT

5 Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik-, Ingenieurwesen

Abbildung 12: Studienabsolventen (bestandene Prüfungen) nach Fächergruppen (jahresdurchschnittliche Veränderungen 2007 bis 2014 in %)



Quelle: Destatis; Berechnungen des IAT

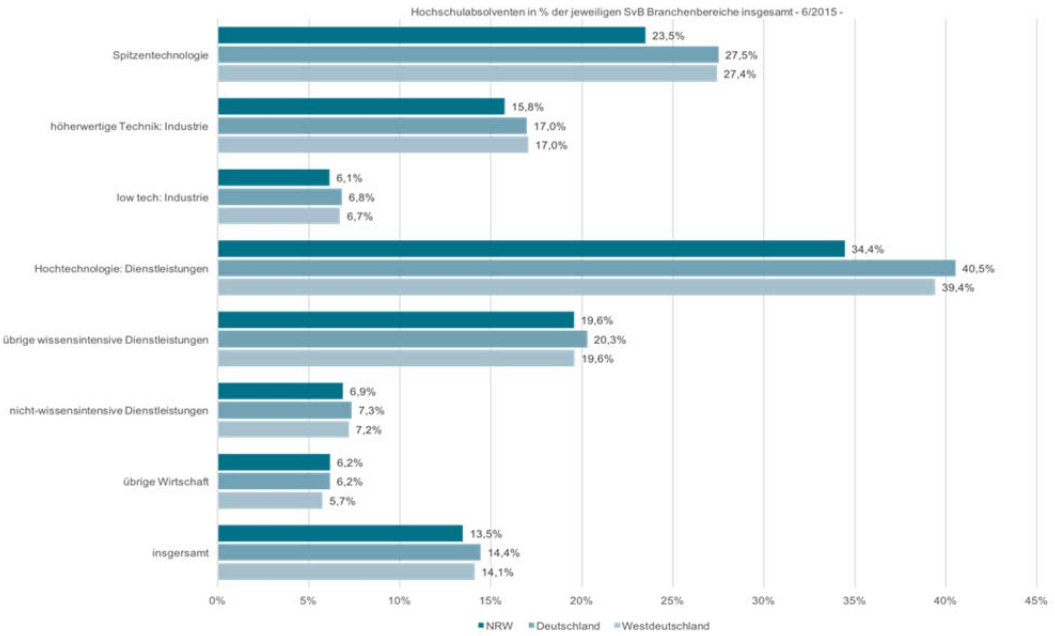
Insgesamt belegten im Wintersemester 2014/15 knapp 42 % der Studierenden einen Studienplatz in den MINT-Fachbereichen (Abbildung 10). Der vergleichbare Anteil im Bundesgebiet lag bei 43,7 %. Im Durchschnitt der Jahre 2007–2015 stieg die Zahl der Studierenden in Nordrhein-Westfalen in allen Fächergruppen durchschnittlich um 4,8 % (Abbildung 11).

Dieser Wert lag 1,3 Prozentpunkte über dem entsprechenden Bundesdurchschnitt. Vergleichbares lässt sich auch für die einzelnen MINT relevanten Fächergruppen beobachten. Den größten Zuwachs hatten dabei mit 6,9 % Informatikstudiengänge zu verzeichnen. Eine Steigerungsrate, die um 2,8 Prozentpunkte über dem entsprechenden Bundesdurchschnitt lag.

Auch bei den Absolventenzahlen ließ sich im MINT Bereich insgesamt eine gegenüber dem Bund positive Entwicklung beobachten (Abbildung 12). Zwischen 2007 und 2014 stieg die Zahl der Absolventen und Absolventinnen im Jahresdurchschnitt um 7,9 %. Ein Wert, der sowohl über der nordrhein-westfälischen Gesamtabsolventenentwicklung als auch über der entsprechenden Wachstumsrate im Bund lag (MINT Deutschland: 6,7 %) lag. Das größte Plus (16,3 %) konnten dabei die Absolventen und Absolventinnen in den mathematischen Fächern verbuchen.

3.5 Beschäftigtenstrukturen

Abbildung 13: Hochqualifizierte in Sektoren mit hoher und geringer Technologie- und Wissensintensität Juni 2015 (Anteile an Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in %)*



* Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit Hochschulabschluss
Quelle: Bundesagentur für Arbeit; Berechnungen des IAT

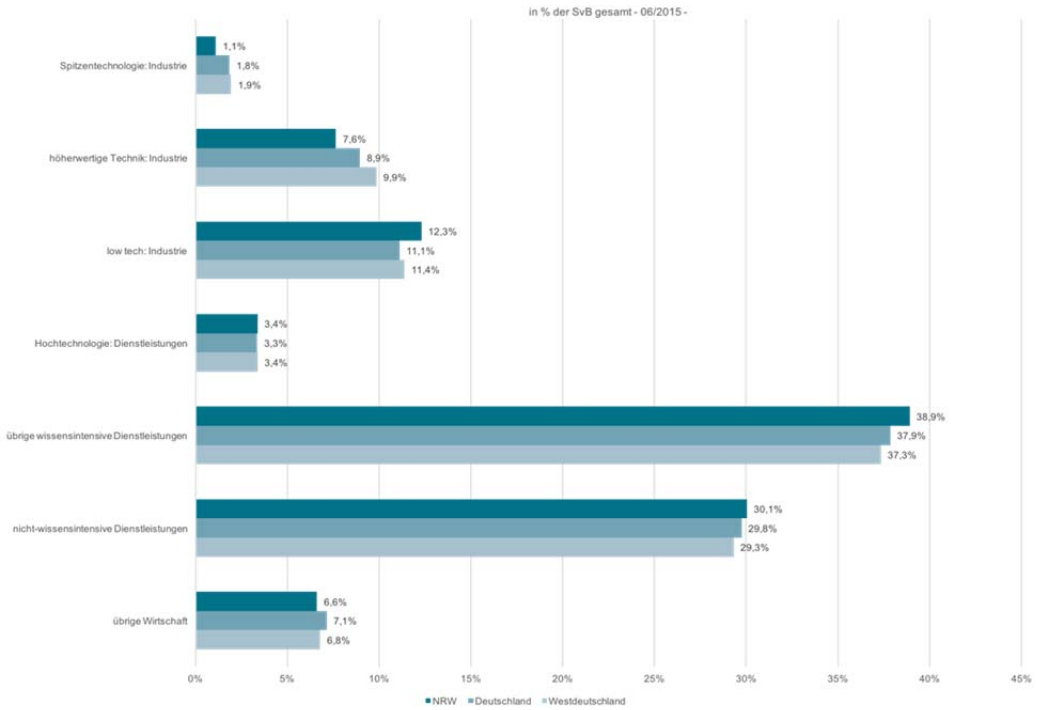
Hochschulabsolventen und -absolventinnen allgemein und aus den technisch-natur-wissenschaftlich orientierten Fachdisziplinen spielen eine zunehmend wichtige Bedeutung für die Beschäftigtenstrukturen in Branchen, die durch überdurchschnittliche Innovationsaktivitäten geprägt sind. Dies betrifft forschungsintensive Industriebereiche genauso, wie weite Teile des wissensintensiven Dienstleistungssektors[6] (Abbildung 13).

Insgesamt verfügten im Juni 2015 14,4 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland über einen Hochschulabschluss. In Nordrhein-Westfalen lag ihr Anteil um knapp einen Prozentpunkt unter dem Bundesdurchschnitt. In den forschungsintensiven Industriebranchen und den wissensintensiven Dienstleistungsbranchen lagen die entsprechenden Hochqualifiziertenquoten teilweise deutlich über dem Anteil der Gesamtbeschäftigten. Dies trifft in besonderer Weise für die industriellen Branchen

6 Zur Abgrenzung vgl. Eurostat 2016; Gehrke et al. 2013

der Spitzentechnologie und den sogenannten Hochtechnologiedienstleistungen zu, hinter denen sich im wesentlichen Dienstleistungsanbieter aus dem IT- und Softwaresektor verbergen. In nahezu allen betrachteten Branchenbereichen bleibt Nordrhein-Westfalen allerdings hinter dem bundes- und westdeutschen Durchschnitt zurück.

Abbildung 14: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Sektoren mit hoher und geringer Technologie- und Wissensintensität Juni 2015 (Anteile an Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in %)



Quelle: Bundesagentur für Arbeit; Berechnungen des IAT

Unterschiede zwischen dem Bundesdurchschnitt und Nordrhein-Westfalen zeigen sich auch bei der Frage nach der generellen Bedeutung wissens- und forschungsintensiver Wirtschaftsbereiche für die Beschäftigtenstruktur der Region (Abbildung 14). Insgesamt waren in diesen Branchen im Juni 2015 rund 51 % der Sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen beschäftigt. Dieser Anteil lag unter den entsprechenden Anteilen im Bund von ca. 52 % und den alten Bundesländern (52,5 %).

Unterschiede zeigen sich in einzelnen Wirtschaftsbereichen. Während die Beschäftigtenanteile in den forschungsintensiven Industriebereichen

niedriger als im Bundes- und westdeutschen Durchschnitt ausfallen, besitzt der Dienstleistungssektor insgesamt in Nordrhein-Westfalen eine größere Bedeutung. Dies betrifft sowohl die wissensintensiven als auch die weiniger wissensintensiven Dienstleistungsbranchen, wobei die Unterschiede bei ersteren stärker ausgeprägt sind.

Im Industriebereich besitzen Unternehmen und Betriebe aus den sogenannten „low tech"-Branchen ein höheres Gewicht für die Beschäftigtenstruktur des Landes. Für diese Branchen gilt, dass sie im Durchschnitt seltener kontinuierlich und weniger als andere Branchen in Forschung- und Entwicklung investieren. Wie Untersuchungen jedoch auch zeigen, lässt sich damit noch nicht auf eine generelle Innovationsschwäche dieser Branchen schließen (Rammert et al. 2011). Inwieweit sich die Unternehmen Nordrhein-Westfalens in den vergangenen Jahren bei Forschung und Entwicklung sowie Produkt- und Verfahrensinnovationen engagiert haben soll daher im folgenden Abschnitt näher analysiert werden.

4. Forschung und Entwicklung und Innovationen in Nordrhein-Westfalen

Qualifiziertes Personal sowie die Investition in Forschung und Entwicklung (FuE) zählen zu den beiden wesentlichen Faktoren, die die technologiebasierte Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, Regionen und Volkswirtschaften in erheblichem Maße beeinflussen (Schasse et al., 2016). Nicht zuletzt aus diesem Grund verfolgte die Europäische Kommission seit der „Lissabon-Erklärung“ das Ziel, die EU bis zum Jahr 2010 zur wettbewerbsfähigsten Region auszubauen. Im Rahmen dieser Zielsetzung verpflichteten sich die Mitgliedsstaaten 3 % ihres Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung zu investieren. Dieses Ziel wurde innerhalb der EU bislang lediglich von den skandinavischen Ländern erreicht (Eurostat, 2015).

4.1 FuE-Ausgaben

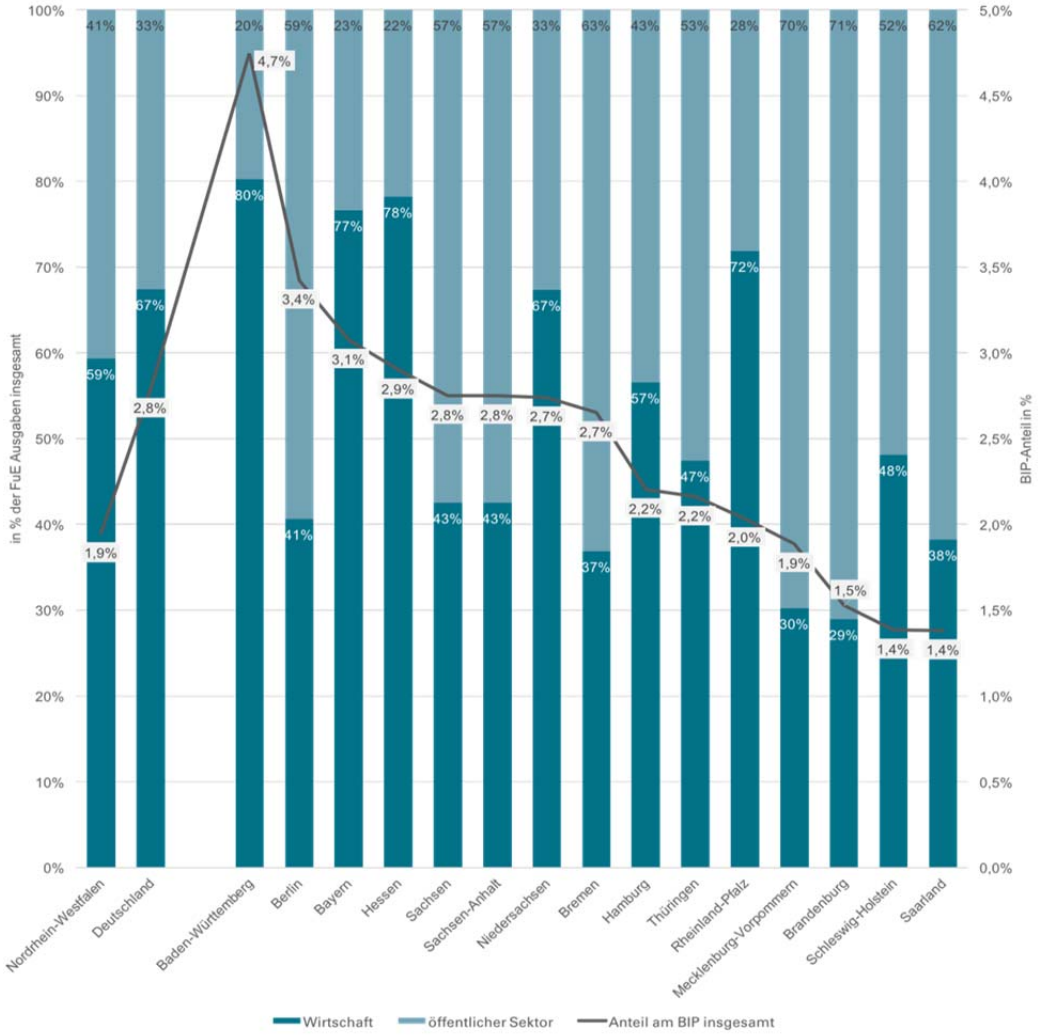
Deutschland verfehlte bislang knapp diese Zielmarke (Abbildung 15). Im Durchschnitt der Jahre 2009–2013 lag der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland bei rund 2,8 %.

Von den in diesen Jahren durchschnittlich investierten Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Höhe von rund 74 Mrd. Euro entfielen 67 % auf Wirtschaftsunternehmen und 33 % auf Ausgaben des öffentlichen Sektors.

Zu diesem Ergebnis haben die einzelnen Bundesländer in höchst unterschiedlichem Maße beigetragen. Mit einem BIP-Anteil von 4,7 % konnte Baden-Württemberg im betrachteten Zeitraum die höchste FuE-Intensität verzeichnen. Gleichzeitig lag hier der von Unternehmen erbrachte Anteil an den FuE-Ausgaben des Landes mit rund 80 % am höchsten. Nordrhein-Westfalen weist demgegenüber eine deutlich geringere FuE-Intensität auf.

Lediglich 1,9 % des Bruttoinlandsprodukts wurden im Land in Forschung und Entwicklung investiert. Gleichzeitig lag der von den Unternehmen getragene Anteil mit 59 % unter dem Bundesdurchschnitt von 67 %. Von den westdeutschen Flächenländern besaß Nordrhein-Westfalen nach Schleswig-Holstein damit den niedrigsten Unternehmensanteil an den insgesamt getätigten FuE-Ausgaben.

Abbildung 15: Forschungs- und Entwicklungsausgaben: Anteile der Sektoren und BIP-Anteil in % (Durchschnitt der Jahre 2009, 2011, 2013)

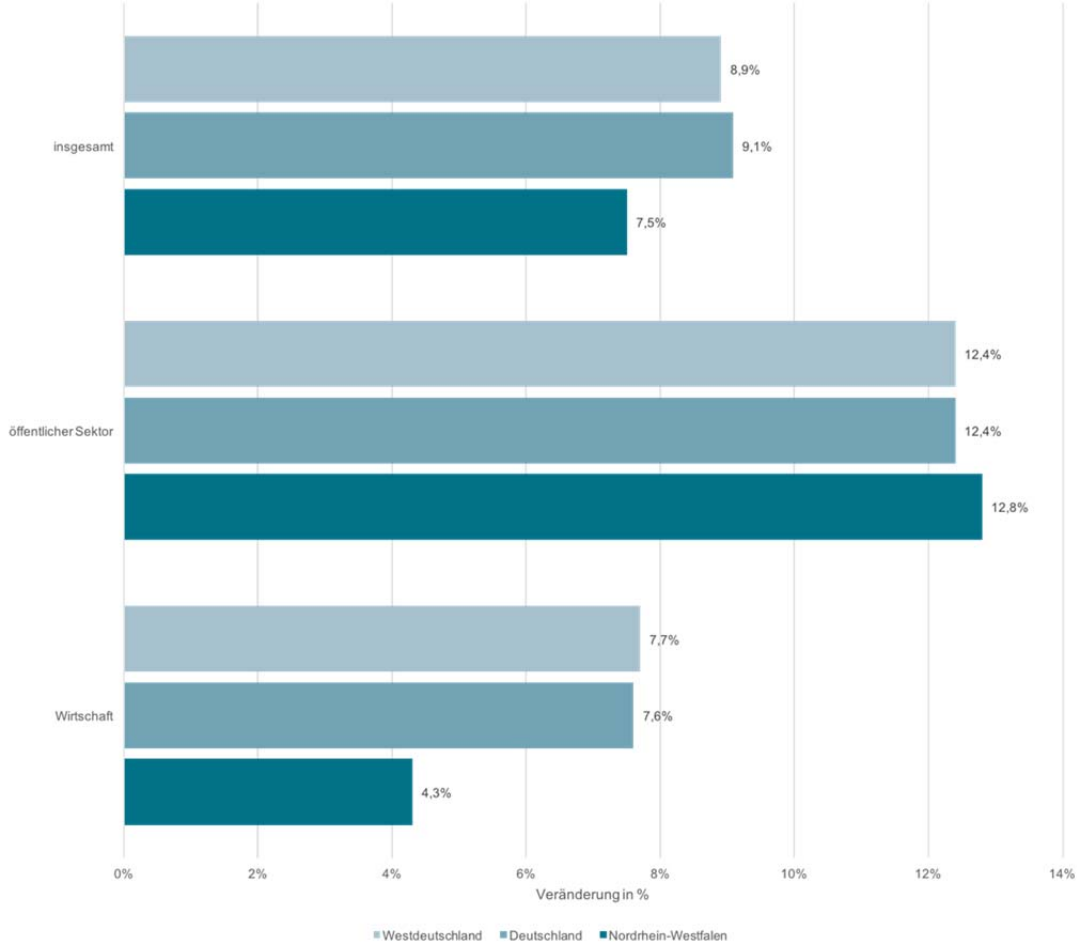


Quelle: Destatis, BMBF: Bundesbericht Forschung und Innovation 2016; Berechnungen des IAT

Damit verbunden war ein im Vergleich zum bundes- und westdeutschen Durchschnitt deutlich geringeres Wachstumsniveau bei den FuE-Ausgaben (Abbildung 16). Insgesamt betrachtet wuchsen die FuE-Ausgaben in den Jahren 2009, 2011 und 2013 in Nordrhein-Westfalen um durchschnittlich 7,5 % und damit um rund 1,5 % Prozentpunkte weniger als im Bund und in den westdeutschen Ländern.

Ursächlich hierfür war im Wesentlichen das deutlich geringere Ausgabenniveau der nordrhein-westfälischen Unternehmen. Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 4,3 % lag es um mehr als 3 Prozentpunkte unterhalb des gesamt- (7,6 %) und westdeutschen (7,7 %) Wachstumsniveaus. Demgegenüber lag der Zuwachs der von öffentlichen Einrichtungen (Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) getätigten FuE-Ausgaben mit 12,8 % geringfügig über den gesamt- und westdeutschen Steigerungsraten.

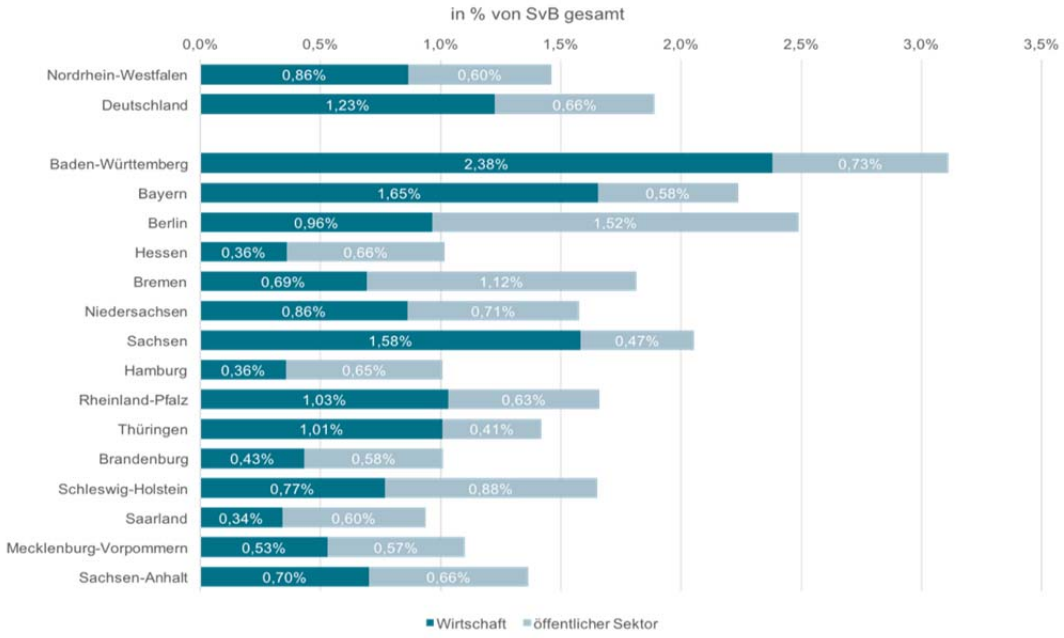
Abbildung 16: Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Sektoren: Veränderungen gegenüber Vorjahr in % (Durchschnitt der Jahre 2009, 2011, 2013)



Quelle: Destatis, BMBF: Bundesbericht Forschung und Innovation 2016; Berechnungen des IAT

Ein wesentlicher Teil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben entfällt in der Regel auf die Personalausgaben. Betrachtet man vor diesem Hintergrund regionale Unterschiede im Gewicht des FuE-Personals für die Beschäftigtenstruktur in den einzelnen Bundesländern, so spiegeln sich auch hier im Wesentlichen die bereits bei den FuE-Ausgaben zu beobachtenden regionalen Unterschiede wider (Abbildung 17).

Abbildung 17: Forschungs- und Entwicklungspersonal nach Sektoren (Vollzeitäquivalente): Anteile an Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in % (Durchschnitt der Jahre 2009, 2011, 2013)



Quelle: BMBF: Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Bundesagentur für Arbeit; Berechnungen des IAT

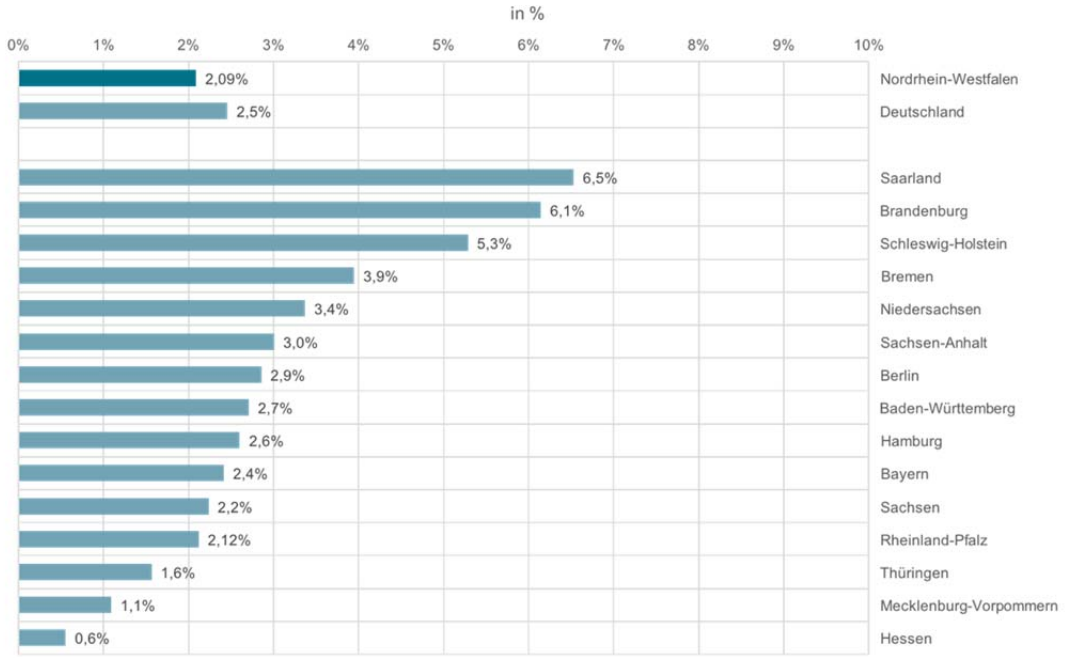
Bundesweit lag der Anteil des mit Forschung und Entwicklung befassten Personals an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Jahresdurchschnitt des Beobachtungs-zeitraums bei rund 1,9 %, 64 % davon entfielen auf den Wirtschaftssektor. In Nordrhein-Westfalen lag der entsprechende Gesamtanteil bei lediglich 1,5 %, 59 % entfielen dabei auf den Wirtschaftsbereich.

Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt entwickelte sich zudem der FuE-Personalbestand im Beobachtungszeitraum schwächer. Mit einer jahresdurchschnittlichen Steigerungsrate von 2,1 % blieb das Wachstum um 0,4 Prozentpunkte hinter dem des Bundes zurück. Nach Hessen hatte Nordrhein-Westfalen damit die zweitniedrigste Wachstumsrate unter den westdeutschen Flächenländern zu verzeichnen (Abbildung 18).

Eine Ursache für die unterdurchschnittliche Position Nordrhein-Westfalens bei der Ausstattung mit FuE-Personal dürfte in sektoralen und betriebsgrößenspezifischen Unterschieden zum Bundesdurchschnitt begründet sein (Tabelle 1). So liegt der Anteil des FuE-Personals in den Branchen der Spitzentechnik und im Fahrzeugbau deutlich unter dem Bun-

desdurchschnitt; beides Wirtschaftsbereiche, die im Bund einen erheblichen Anteil an den FuE-Ausgaben und an dem FuE-Personalbestand besitzen. Auf der anderen Seite verfügen, bedingt durch die Unterschiede in den Wirtschaftsstrukturen (vgl. Abbildung 14), die Wirtschaftsbereiche mit einer geringeren Forschungsintensität (s. Tabelle 1, Restliche Abschnitte) mit einem Anteil von 21,7 % am FuE-Personal der nordrhein-westfälischen Wirtschaft ein deutlich höheres Gewicht als im Bund.

Abbildung 18: Forschungs- und Entwicklungspersonal insgesamt: Veränderungen gegenüber Vorjahren in % (Durchschnitt der Jahre 2009, 2011, 2013)



Quelle: BMBF: Bundesbericht Forschung und Innovation 2016; Berechnungen des IAT

Abweichungen vom Bundesdurchschnitt zeigen sich darüber hinaus bei einer betriebsgrößenspezifischen Betrachtung. So wächst der Anteil der FuE-Beschäftigten, wie auch im Bund insgesamt, mit steigender Betriebs- und Unternehmensgröße. Im Unterschied zum Bundesdurchschnitt setzen neben den nordrhein-westfälischen Kleinbetrieben (unter 50 Beschäftigten) allerdings auch die Großbetriebe mit 5.000 und mehr Beschäftigten nur in unterdurchschnittlichem Maße FuE-Personal ein. Umgekehrt verfügen mittelständische Unternehmen in Nordrhein-Westfalen über einen vergleichsweise überdurchschnittlichen FuE-Personalbestand.

Tabelle 1: Anteil der Wirtschaftsbereiche am FuE-Personal in der Wirtschaft in NRW und in Deutschland im Durchschnitt der Jahre 2011 und 2013 (in % des FuE-Personals insgesamt)

	Anteile an FuE-Personal insgesamt in %	
	NRW	**Deutschland**
Herstellung von chemischen Erzeugnissen	12,5	6,1
Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	6,0	5,5
Herstellung von Gummi und Kunststoffwaren sowie Glaswaren und Keramik	3,1	2,9
Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen	7,7	3,2
Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	23,3	20,4
Maschinenbau	18,2	15,6
Fahrzeugbau	15,3	20,2
übriges verarbeitendes Gewerbe	3,6	3,9
Informations- und Kommunikationsdienstleistungen	3,3	6,7
freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	7,0	8,2
restliche Wirtschaftsbereiche	3,7	2,6
Spitzentechnologie (>9 % FuE-Aufwand/Umsatz)[7]	17,9	24,3
hochwertige Technologie (3 bis 9 % FuE-Aufwand/Umsatz)	49,9	47,2
forschungsintensive Dienstleistungen (WZ 62,71,72)	10,2	14,3
restliche Abschnitte (nicht forschungsintensiv)	21,7	14,0

7 Die Unterscheidung industrieller Branchen nach „Spitzen-“ und „hochwertiger Technologie“ orientiert sich an dem unterschiedlichen Gewicht der branchendurchschnittlichen FuE-Ausgaben. So werden Branchen zur „Spitzentechnologie“ gerechnet, deren FuE Anteil am Umsatz mehr als 9 % beträgt, während sich die entsprechenden FuE-Quoten in der Gruppe der Branchen mit „hochwertiger Technologie“ im Durchschnitt zwischen 3 % und 9 % bewegen (vgl. zur Abgrenzung detaillierter: Gehrke et al. 2013).

unter 50 Beschäftigte	6,4	7,0
50 bis 249 Beschäftigte	11,7	10,4
250 bis 999 Beschäftigte	19,5	14,3
1.000 bis 4.999 Beschäftigte	27,0	22,9
5.000 und mehr Beschäftigte	35,4	45,4

Quelle: Stifterverband – Wissenschaftsstatistik; Berechnungen des IAT

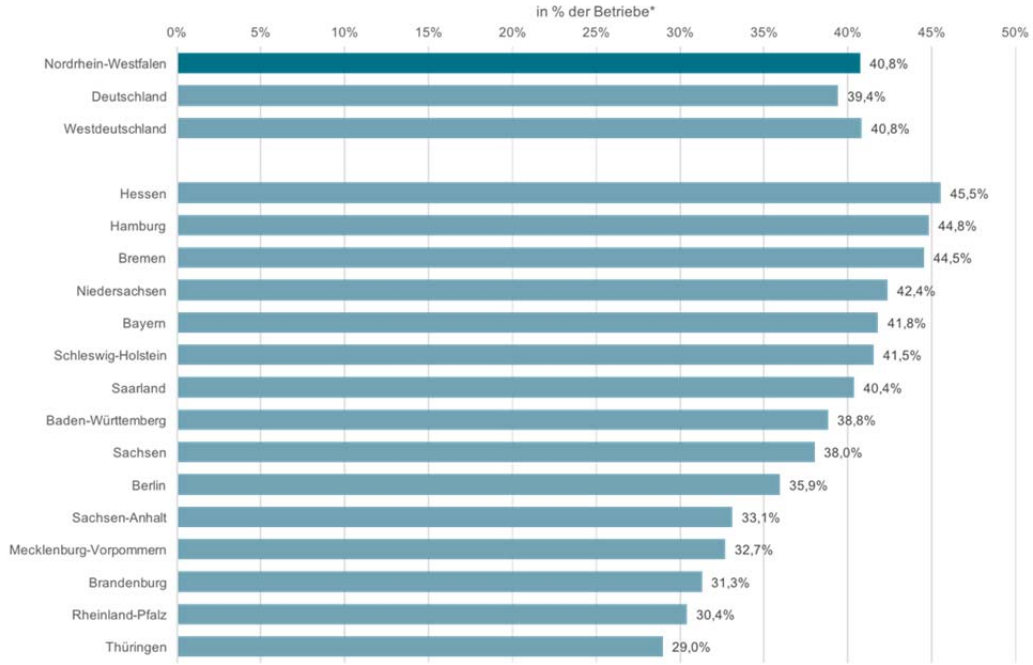
4.2 Unternehmerische Innovationstätigkeit

Dass mit der in der Gesamtbetrachtung unterdurchschnittlichen FuE-Position der nordrhein-westfälischen Wirtschaft nicht auf eine generelle Innovationsschwäche zu schließen ist, zeigen auch die Ergebnisse aus den Umfragen des IAB-Betriebspanels.

So haben in den Jahren 2007 bis 2014 knapp 41 % der Unternehmen des Landes Produkt- oder Prozessinnovationen durchgeführt (Abbildung 19). Der Anteil der Gesamtinnovatoren lag dabei 1,4 Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt und entsprach dem Durchschnitt der westdeutschen Bundesländer.

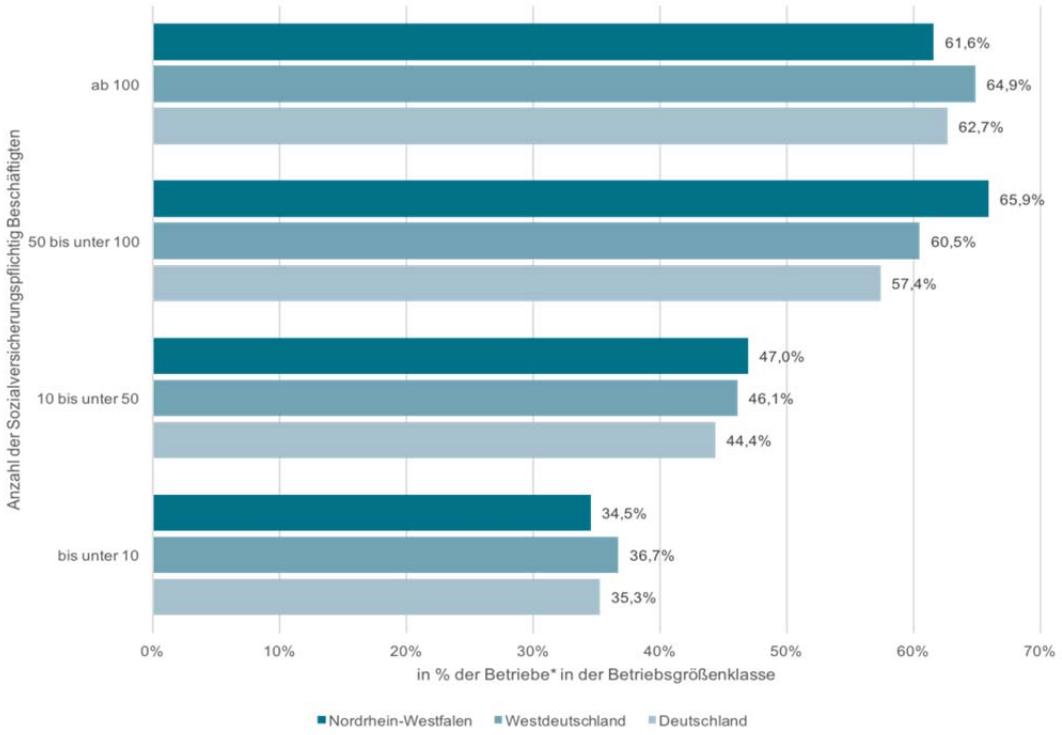
Unterschiede zeigen sich sowohl in Nordrhein-Westfalen wie auch im Bundesgebiet insgesamt bei einer betriebsgrößenbezogenen Betrachtung (Abbildung 20). So steigt der Anteil der Innovatoren mit der Betriebsgröße. Nordrhein-westfälische Kleinstbetriebe mit bis unter 10 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und Betriebe mit 100 und mehr Beschäftigten weisen darüber hinaus im bundes- und westdeutschen Vergleich geringere Innovatorenanteile auf.

Abbildung 19: Betriebe mit Produkt- oder Prozessinnovationen im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 (in % der Betriebe insgesamt)



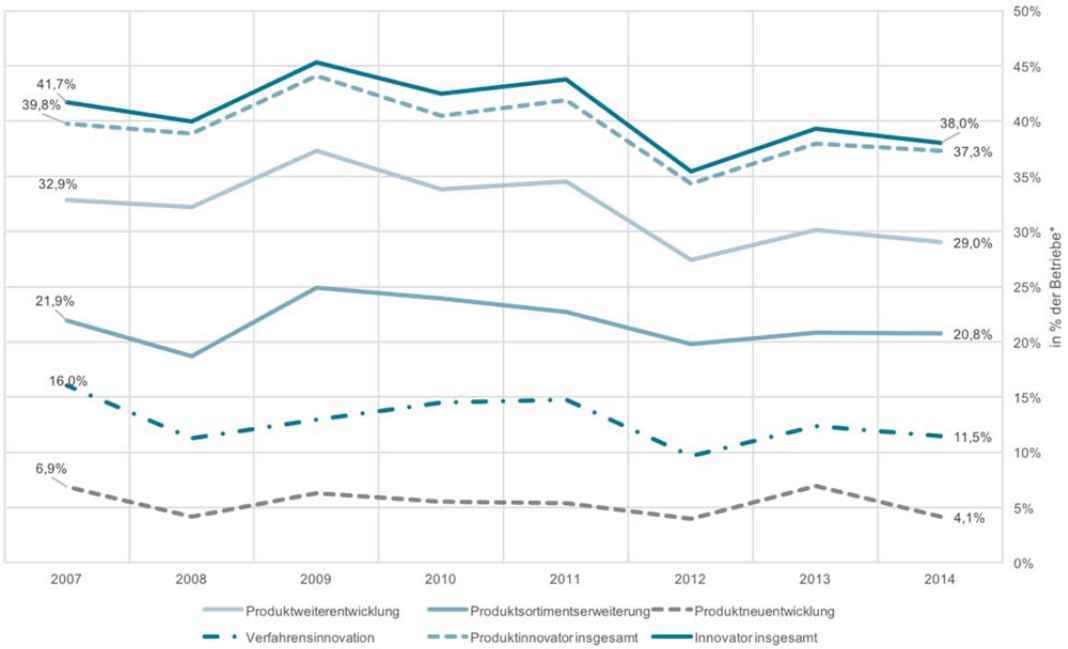
*Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Abbildung 20: Nordrhein-westfälische Betriebe mit Innovationen 2014 nach Betriebsgrößen (in % der jeweiligen Größenklassen)



*Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Abbildung 21: Innovationsarten der nordrhein-westfälischen Betriebe 2007–2014 (in % der Betriebe insgesamt)

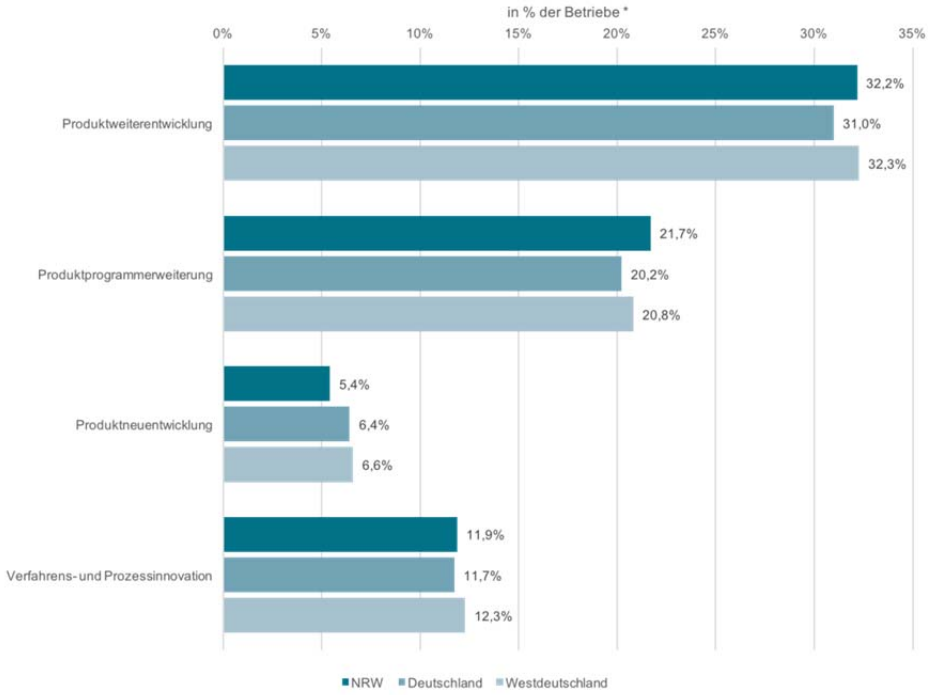


*Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Höhere Anteile gegenüber dem Bundesdurchschnitt lassen sich dagegen in den Betriebsgrößenklassen zwischen 10 bis unter 50 Beschäftigten und in Betrieben mit 50–99 Beschäftigten beobachten. In letzterer Größenklasse betrug der Anteilsunterschied im Durchschnitt der Jahre 2007–2014 sogar mehr als 5 Prozentpunkte.

Insgesamt gesehen stellte sich die Entwicklung und das Niveau in den verschiedenen Innovationsbereichen durchaus unterschiedlich dar (Abbildung 21).

Abbildung 22: Produktinnovationen deutscher und nordrhein-westfälischer Betriebe im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 (jeweils in % der Betriebe insgesamt)



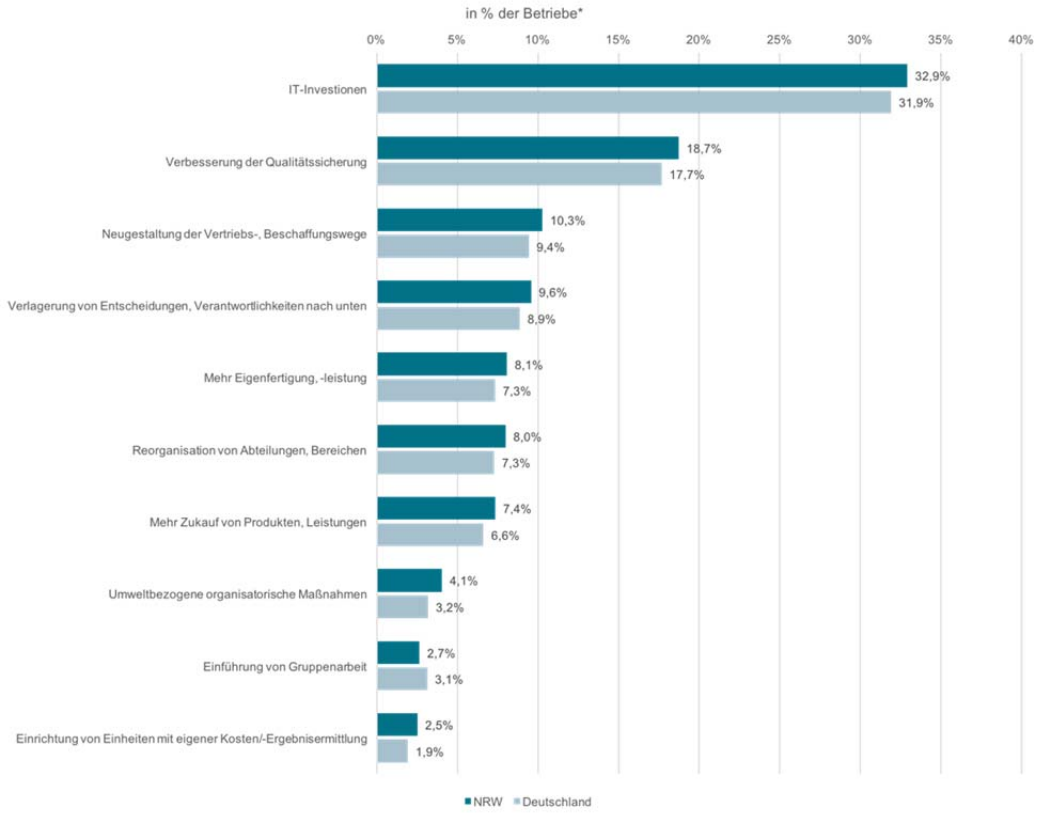
*Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Im Jahr 2014 haben insgesamt 37,3 % der nordrhein-westfälischen Unternehmen Produktinnovationen auf den Markt eingeführt. Produktweiterentwicklungen wurden von 29 % der Betriebe vorgenommen. Ihr eigenes Produktsortiments durch bereits am Markt befindliche Produkte haben rund 21 % Betriebe erweitert und 4,1 % der nordrhein-westfälischen Betriebe haben neue, auf dem Markt bislang nicht verfügbare Produkte eingeführt. Prozessinnovationen schließlich wurden von 11,5 % der Betriebe im Land durchgeführt. In zeitlicher Perspektive waren in den Jahren 2008, 2010 und vor allen Dingen 2012 Einbrüche bei den Produktinnovatorenquoten zu verzeichnen. Eine vergleichbare Entwicklung war dabei auch im Bundesgebiet insgesamt zu beobachten.

Im Vergleich zum Bundesgebiet und zu den westdeutschen Bundesländern haben sich die nordrhein-westfälischen Unternehmen im Zeitraum von 2007 bis 2014 in vergleichbarem oder in leicht überdurchschnittlichem Umfang in den verschiedenen Innovationsbereichen engagiert (Abbildung 22).

Lediglich bei den Produktneuentwicklungen waren um rund 1 Prozentpunkt niedrigere Betriebsquoten zu beobachten.

Abbildung 23: Investitionen in IT und in organisatorische Neuerungen in Betrieben 2014 (in % der Betriebe)



*Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
Quelle: IAB Betriebspanel; Berechnungen des IAT

Neben technologischen Innovationen besitzen organisatorische Neuerungen eine wichtige Funktion für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, ihre Produktivitätsentwicklung und die in den Unternehmen vorzufindenden Produktions- und Arbeitsbedingungen. Dabei sind derartige Veränderungen häufig auch im Kontext von technologischen Prozessinnovationen zu sehen. Die zunehmende Bedeutung von Digitalisierungsprozessen in Produktion und Dienstleistungsbereichen verstärkt zudem die Notwendigkeit von Investitionen in digitale Technologien. Werden vor diesem Hintergrund die Aktivitäten in nordrhein-westfälischen Betrieben betrachtet, so zeigt sich folgendes Bild (Abbildung 23): Rund 33 % der Unternehmen haben 2014 in IT-Technologien investiert. Die wichtigsten organisatorischen Veränderun-

gen betrafen die Verbesserung der Qualitätssicherung (18,7 %), die Neugestaltung von Vertriebs- und Beschaffungswegen (10,3 %), die Delegation von Entscheidungsmöglichkeiten und Verantwortlichkeiten auf dezentrale betriebliche Bereiche (9,6 %), eine Stärkung der Eigenleistungserstellung (8,1 %) und Reorganisationsmaßnahmen von betrieblichen Organisationsstrukturen (8,0 %). In nahezu allen in der Befragung erhobenen organisatorischen Veränderungsbereichen haben sich nordrhein-westfälische Betriebe geringfügig stärker engagiert als im Bundesdurchschnitt. Allerdings schwanken die Anteilsunterschiede lediglich zwischen 0,4 und 1,0 Prozentpunkten.

5. Patentaktivitäten und technologische Spezialisierungen Nordrhein-Westfalens

Neben denen im vorangehenden Abschnitt dargestellten Produkt- und Prozessinnovationen stellen Patentanmeldungen einen weiteren Indikator dar, der Auskunft über die Ergebnisse und den Output vorheriger Forschungs- oder Entwicklungsanstrengungen gibt.

Patentdokumente eignen sich insofern in besonderer Weise, da sie individuell, zeitlich, regional und sachlich (technologisch) abgegrenzte Erfindungen dokumentieren, die den jeweiligen aktuellen Stand der Technik widerspiegeln. Trotz dieser offenkundigen Vorteile, die Patente für die statistische Analyse bieten, sind eine Reihe von Einschränkungen zu berücksichtigen, die der Aussagefähigkeit derartiger Analysen gewisse Grenzen setzen. Dabei zeigt sich, dass die einschränkenden Faktoren, deren man sich bei der Nutzung von Patenten als Innovationsindikatoren bewusst sein muss, im Wesentlichen mit dem Umfang der Innovationserfassung zusammenhängen, da nicht alle Inventionen auch patentrechtlich geschützt werden oder werden können. Unterschiede im Patentierverhalten bestehen zudem zwischen einzelnen Sektoren, Märkten und Unternehmenstypen. So ist etwa die Patentierneigung in stärker wissenschaftsnahen Hochtechnologiesektoren überdurchschnittlich ausgeprägt. Gleiches gilt in der Regel für Großunternehmen im Vergleich zu kleinen und mittleren Unternehmen (Almeida 1996, Arundel et al. 1995, Cohen et al. 2002, Grilliches 1990, Jaffe 2000).

National und international sind allerdings seit den 1990er Jahren generell steigende Patentaktivitäten zu beobachten. Auch wenn diese Entwicklung nicht immer geradlinig verläuft und in den verschiedenen Technikfeldern unterschiedlich ausgeprägt sein kann, ist der grundlegende Trend unbestritten (Frietsch/Gauch/Breitschopf 2008, OECD 2004, WIPO 2008). Dazu beigetragen haben sowohl die entwickelten Industriestaaten wie auch in wachsendem Maße asiatische Schwellenländer (EPO 2011).

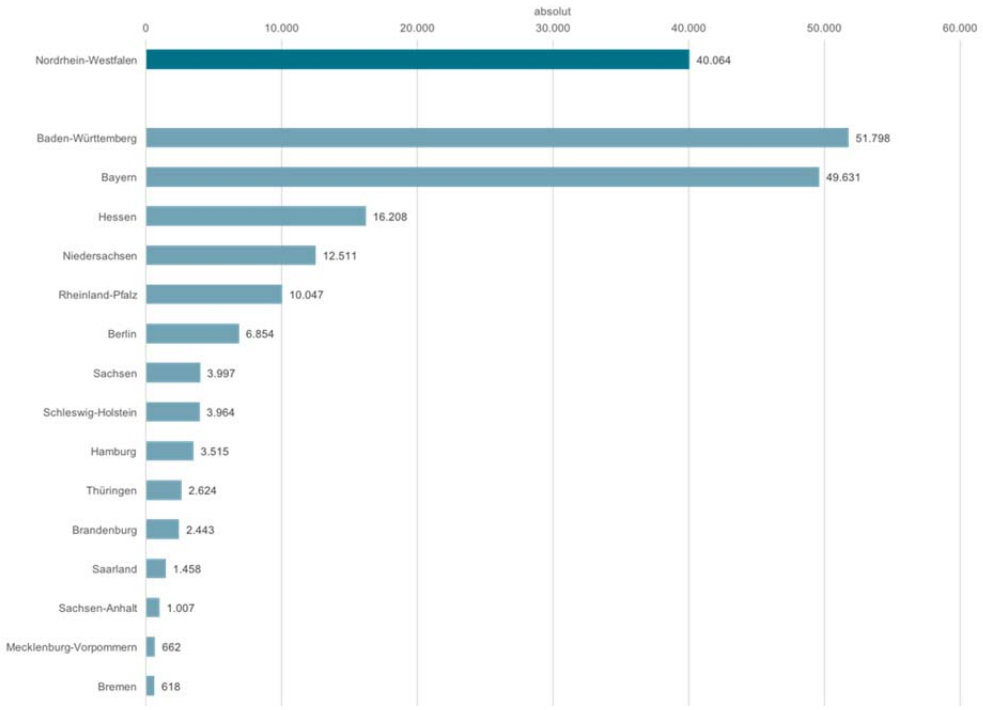
Insgesamt gesehen bieten patentstatistische Analysen belastbare Einblicke in den Umfang und die Art technischer Innovationen. Sie hängen zudem eng mit den Innovationsanstrengungen von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Regionen und Ländern zusammen (Frietsch et al. 2007). Gleichwohl sind sie jedoch immer vor dem Hintergrund der geschilderten methodischen Probleme zu bewerten.

5.1 Patentanmeldungen der Bundesländer

Werden vor dem zuvor aufgezeigten Hintergrund die zwischen 2005 und 2015 vorgenommenen Patentanmeldungen mit deutscher Beteiligung in regionaler Perspektive betrachtet, so zeigt sich folgendes Bild (Abbildung 24): Mehr als 19 % der Erfindungen im Beobachtungszeitraum stammten von nordrhein-westfälischen Erfindern. Mit insgesamt über 40.000 Anmeldungen belegte Nordrhein-Westfalen in der Rangfolge der Bundesländer damit den dritten Platz[8].

8 Zur Bestimmung der Zahl der Patentanmeldungen wurden die einzelnen Anmeldungen mit der Anzahl der benannten Erfinder gewichtet um Mehrfachzählungen eines einzelnen Patentes und damit verbundene statistische Verzerrungen zu vermeiden.

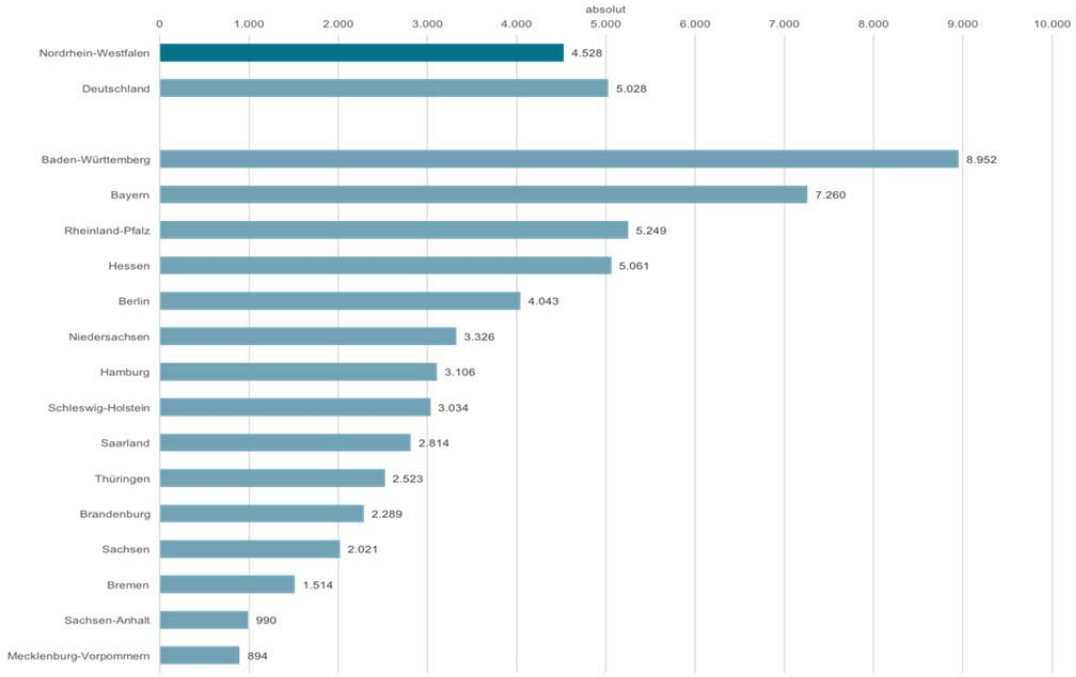
Abbildung 24: Anzahl der Patentanmeldungen am EPO in den Bundesländern 2004 bis 2015 nach Erfinderwohnort (gewichtet)



Quelle: EPO: Patstat Vers. Oktober 2015, OECD: Regpat Vers. März 2016; Datenbankauswertungen und Berechnungen IAT

Durch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Bundesländergrößen und der damit verbundenen quantitativen Unterschiede in den Bevölkerungs- und Erwerbspersonen-potentialen, so relativiert sich diese vergleichsweise gute Position Nordrhein-Westfalens. Gemessen an der Zahl der Patentanmeldungen pro 1 Mio. Erwerbstätigen fällt das Land auf Rang 5 zurück (Abbildung 25). Mit einer Patentintensität von 4.528 Patentanmeldungen pro 1 Mio. Erwerbstätigen liegt das Land unter dem Bundesdurchschnitt (5.028), der in starkem Maße von den beiden Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg geprägt wird.

Abbildung 25: Patentintensitäten: Anzahl der Patentanmeldungen am EPO in den Bundesländern 2004 bis 2015 nach Erfinderwohnort (gewichtet) pro 1 Mio. Erwerbstätigen



Quelle: EPO: Patstat Vers. Oktober 2015, OECD: Regpat Vers. März 2016; Datenbankauswertungen und Berechnungen IAT

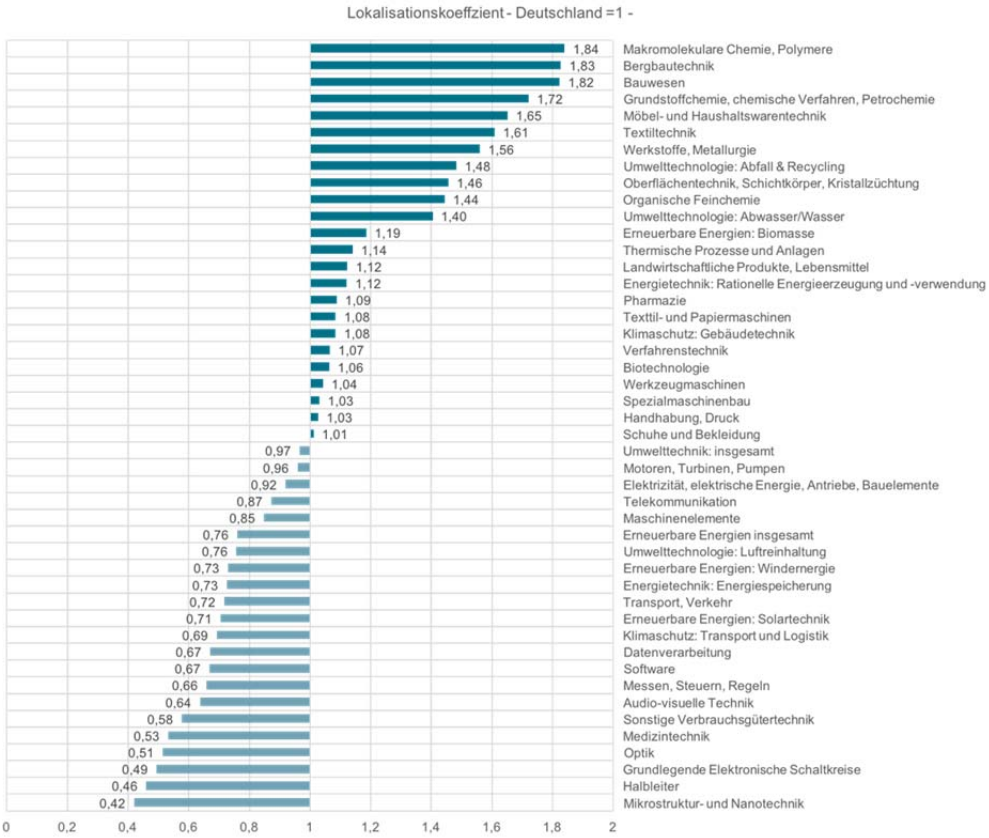
5.2 Technologische Spezialisierung Nordrhein-Westfalens

Die Frage inwieweit und in welchem Umfang ein Land oder eine Region sich innerhalb ihres Innovationssystems auf bestimmte Technologiebereiche spezialisiert hat, lässt sich empirisch mithilfe des RPA-Indikators (Revealed Patent Advantage-Indikator) untersuchen.

Der RPA-Indikator[9] setzt die Patentaktivitäten einer Region oder eines Landes in einem bestimmten Technikfeld in Relation zu den gesamten Patentaktivitäten dieser Region oder des Landes und vergleicht sie mit den entsprechenden Werten einer Basisregion.

9 Formal berechnet sich der RPA-Indikator wie folgt: RPA= [Pij / Σ(Pij) / (Σi Pij / ΣijPij)]
Dabei bedeuten: i : Index zur institutionellen Abgrenzung (Region); j : Index zur technologischen Abgrenzung; Pij : Zahl der Patentdokumente aus Region i im Technologiebereich j. In der hier verwendeten einfachen Variante entspricht der RPA-Indikator dem in der Regionalökonomie häufig verwendeten Standortkoeffizienten, der Auskunft über sektorale Spezialisierungen einer Region gibt. Andere Berechnungsvarianten begrenzen den Wertebereich durch mathematische Umformungen (vgl. hierzu auch Grupp 1997).

Abbildung 26: Technologische Spezialisierung Nordrhein-Westfalens: Lokalisationskoeffizient der Patentanmeldungen am EPO 2005 bis 2015 (Basis Deutschland)



Quelle: EPO: Patstat Vers. Oktober 2015, OECD: Regpat Vers. März 2016; Datenbankauswertungen und Berechnungen IAT

Er informiert folglich darüber, ob eine Region oder ein Land sich in einem bestimmten technischen Bereich im Vergleich zu seinen sonstigen Patentaktivitäten stärker oder schwächer als die Vergleichsregion engagiert. In der hier verwendeten Berechnungsform deuten Werte über 1 auf entsprechende Spezialisierungen in den interessierenden Technikbereichen hin, Werte kleiner 1 dagegen auf eine nicht vorhandene Spezialisierung.

Ein Vergleich der nordrhein-westfälischen Patentanmeldungen hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den unterschiedlichen Technikfeldern, zeigt für den Beobachtungszeitraum folgendes Bild: Verglichen zum Bundesgebiet insgesamt weist Nordrhein-Westfalen in weiten Bereichen der Chemie, des Bauwesens, der Werkstoff- und Oberflächentechnik, Teilbereichen der Maschinenbautechnik, der Textiltechnik, in der Konsumgütertechnik, der Nah-

rungsmitteltechnik, der Umwelttechnik insgesamt und den meisten zugehörigen Sparten, der klassischen Energietechnik, der Pharmazie und der Biotechnologie überdurchschnittliche Patentpositionen auf. Dagegen zählen Bereiche mit starkem Bezug zu Digitaltechnologien, des Verkehrsmittelsektors, der Medizintechnik oder dem weit überwiegenden Teil der Technik für erneuerbare Energien nicht zu den Bereichen, in denen Nordrhein-Westfalen Spezialisierungsvorteile besitzt. Nach wie vor, so der Eindruck, wird das Technologieprofil des Landes stärker durch die klassischen Wirtschaftszweige der Region geprägt.

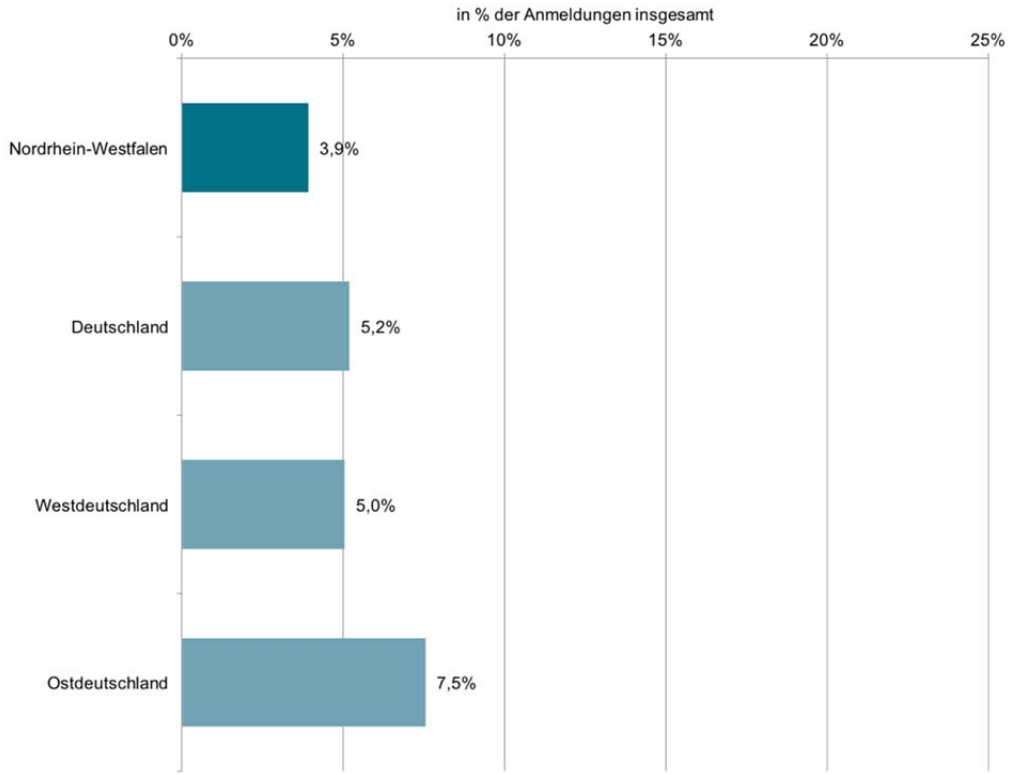
5.3 Kooperationen (Ko-Patente)

Ähnlich wie bei den Patentanmeldungen insgesamt lassen sich auch bei sogenannten Ko-Patenten steigende, nach einzelnen Technologiebereichen stark variierende Anmeldungszahlen beobachten. Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass derartige Patente, die von mindestens zwei unterschiedlichen Anmeldern gemeinsam angemeldet, werden bereits seit den 1990ger Jahren zunehmend an Gewicht gewonnen haben, allerdings auch nicht den Regelfall darstellen (Frietsch/Gauch/Breitschopf 2005).

Solche Ko-Patente stellen Ergebnisse kooperativer Forschungsaktivitäten dar und bieten aus analytischer Perspektive u. a. die Möglichkeit, Ausmaß und Strukturen der Nutzung sowohl internationaler wie auch regionaler Innovationspotenziale näher zu untersuchen.

Dabei können die Motive für das Eingehen derartiger Innovationskooperationen durchaus sehr unterschiedlich sein. Gewinnung zusätzlicher Wissensressourcen und Forschungskapazitäten gehören ebenso dazu wie die Hoffnung, Kosten und Risiken zu minimieren bzw. zu streuen oder über kürzere Entwicklungszeiten die Markteinführung neuer Produkte zu beschleunigen (Busse 2009, Pratanen/Chetty/Rajala 2014).

Abbildung 27: Anteil der Ko-Patentanmeldungen an den deutschen Patentanmeldungen am EPO insgesamt 2005 bis 2015 nach Anmelderort gewichtet (Anteile in % der jeweiligen Region)



Quelle: EPO: Patstat Vers. Oktober 2015, OECD: Regpat Vers. März 2016; Datenbankauswertungen und Berechnungen IAT

Der Vergleich der im Beobachtungszeitraum am Europäischen Patentamt angemeldeten Patente mit deutscher Beteiligung hinsichtlich der Frage der Ko-Patentierung zeigt, dass es sich bei dem weit überwiegenden Teil der Anmeldungen um Einzelanmeldungen handelt (Abbildung 27).

Im Bundesdurchschnitt wurden 5,2 % der relevanten Anmeldungen als Ko-Patente angemeldet. Für Anmeldungen aus Nordrhein-Westfalen gilt dies in 3,9 % der Fälle.15,7 % dieser Ko-Patentanmeldungen waren das Resultat einer Zusammenarbeit von nordrhein-westfälischen Anmeldern und internationalen Partnern (Abbildung 28). Im Bundesdurchschnitt lag dieser Anteil mit über 28 % deutlich darüber. Trotz einer starken internationalen wirtschaftlichen Verflechtung Nordrhein-Westfalens, stellt sich die innovationsbezogene internationale Vernetzung des Landes, zumindest gemessen an den Patentaktivitäten, als weniger stark ausgeprägt dar.

Abbildung 28: Nationale und internationale Partner deutscher Ko-Patentanmeldungen am EPO insgesamt 2005 bis 2015 (in % der Ko-Patente mit deutscher Beteiligung insgesamt)

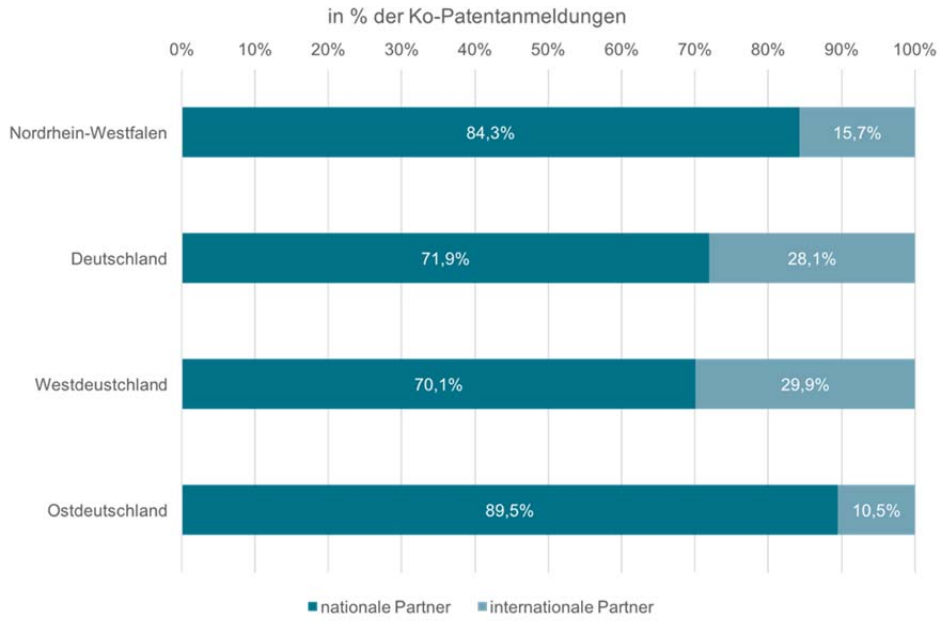
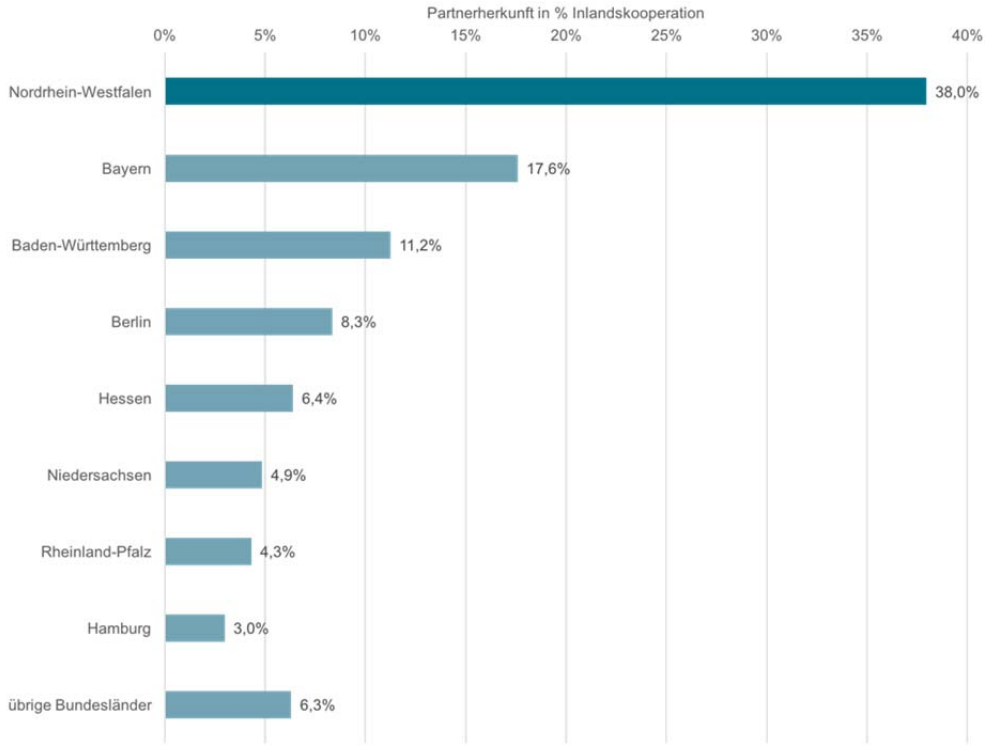


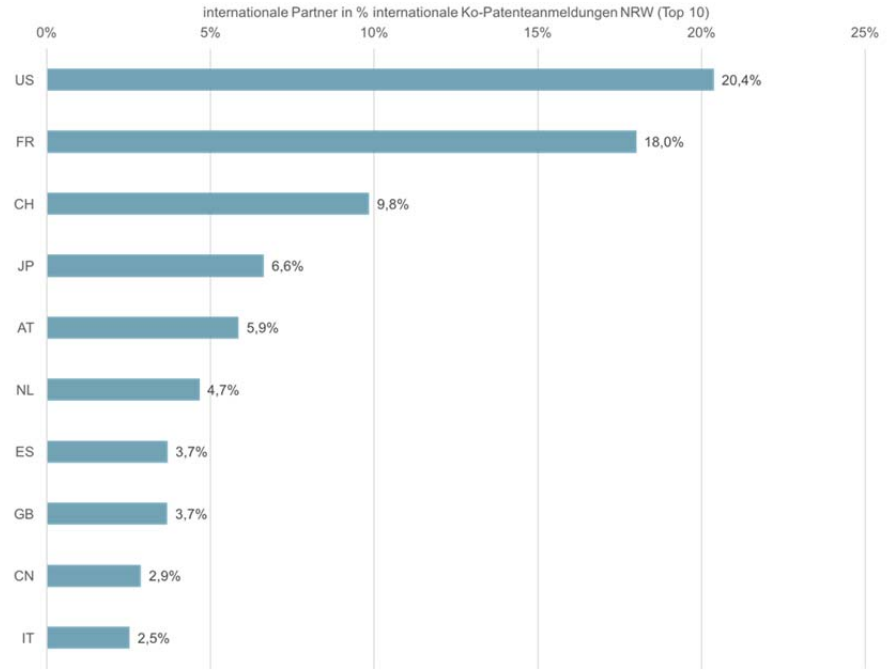
Abbildung 29: Inländische Partner nordrhein-westfälischer Ko-Patentanmeldungen am EPO insgesamt 2005 bis 2015 nach Bundesland der Anmelder gewichtet (in % der Ko-Patentanmeldungen mit nationalen Partnern insgesamt)



Quelle: EPO: Patstat Vers. Oktober 2015, OECD: Regpat Vers. März 2016; Datenbankauswertungen und Berechnungen IAT

Bei der Betrachtung der nationalen Kooperationspartner nordrhein-westfälischer Anmelder nach ihrer regionalen Herkunft, so fällt das starke Gewicht des eigenen Bundeslandes ins Auge (Abbildung 29). Werden lediglich die Ko-Patente, die mit nationalen Partnern durchgeführt wurden, betrachtet, so entfallen 38 % der inländischen Partner auf das eigene Bundesland Nordrhein-Westfalen. Mit einigem Abstand folgen Partner aus Bayern (17,6 %) und Baden-Württemberg (11,2 %) und Berlin (8,3 %).

Abbildung 30: Ausländische Partner nordrhein-westfälischer Ko-Patentanmeldungen am EPO insgesamt 2005 bis 2015 nach Nationalität der Anmelder gewichtet (in % der ausländischen Kooperationspartner insgesamt)



Quelle: EPO: Patstat Vers. Oktober 2015, OECD: Regpat Vers. März 2016; Datenbankauswertungen und Berechnungen IAT

In internationaler Perspektive spiegeln die nordrhein-westfälischen Ko-Patentanmeldungen in etwa die wesentlichen Exportmärkte des Landes wider (Abbildung 30). 20,4 % der Ko-Patentanmeldungen mit internationalen Partnern wurden zwischen 2005 und 2015 gemeinsam von nordrhein-westfälischen und US-amerikanischen Anmeldern vorgenommen. Es folgen Innovationspartner aus Frankreich (18 %), der Schweiz (9,8 %), Japan (6,6 %) Österreich (5,9 %) und den Niederlanden (4,7 %).

6. Präsenz Nordrhein-Westfalens in der Europäischen Forschungsförderung (7. Forschungsrahmenprogramm 2007 bis 2013), der DFG-Förderung und der FuE-Projektförderung des Bundes (2011 bis 2013)

Die innovationsbezogene internationale Vernetzung von Ländern und Regionen lässt sich auch anhand der Präsenz in den von der Europäischen Kommission geförderten internationalen Forschungsprojekten untersuchen, da die Entwicklung neuer Produkte, Materialien oder Prozesse ein grundsätzliches Kriterium für die Forschungsförderung ist.

Forschungsprojekte der EU sind in der Regel darauf ausgelegt eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure zu integrieren, und so das Spektrum angewandter Forschung bereits anhand der Akteurskonstellation eines Projekts abzubilden. Dies soll die Marktrelevanz der umzusetzenden Projektidee untermauern.

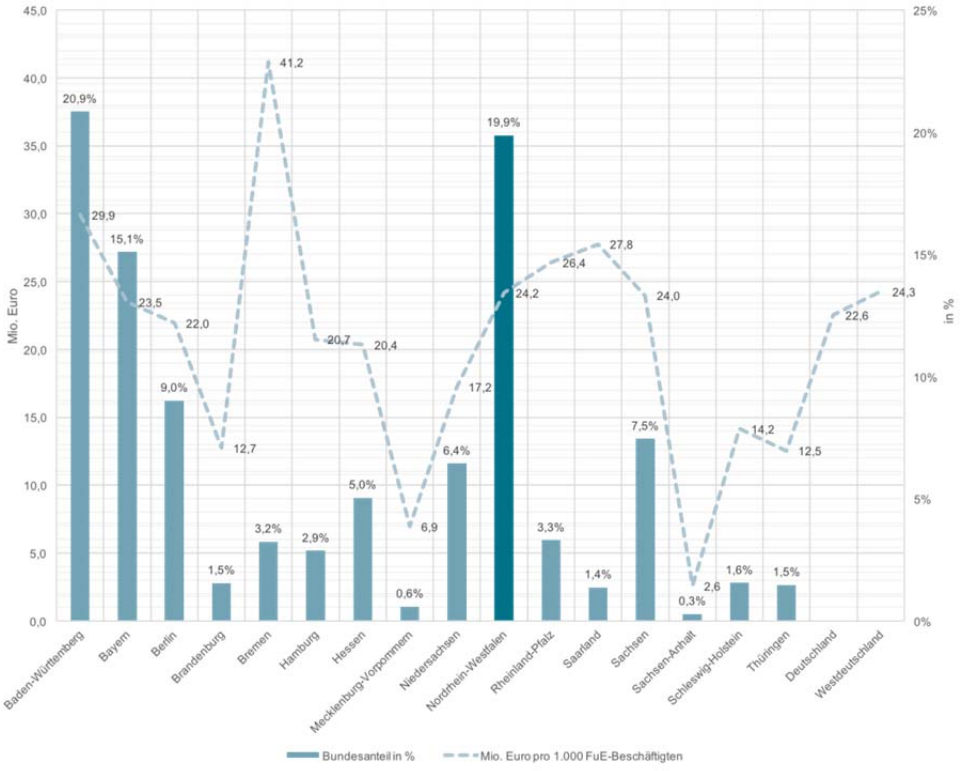
Um einen Einblick in die Partizipation Nordrhein-Westfalens am 7. Forschungsrahmen-programm der EU zu erlangen, wurden Forschungsprojekte von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit deutscher Beteiligung berücksichtigt, die im Förderzeitraum 2007–2013 eine EU-Förderung erhalten haben.

Insgesamt konnten deutsche Hochschulen und außeruniversitäre Forschungs-einrichtungen im 7. EU Forschungsrahmenprogramm rund 4,7 Mrd. Euro an Fördermittel einwerben. In absoluten Zahlen betrachtet schneiden Akteure aus Nordrhein-Westfalen dabei vergleichsweise gut ab (Abbildung 31). Mit ca. 20 % der Fördermittel erzielte das Land nach Baden-Württemberg den zweithöchsten Anteil der Bundesländer. Rund 48 % der Fördermittel entfielen dabei auf den Hochschulbereich und 52 % auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich, wenn die um Bundesländergrößen gewichteten Intensitäten berücksichtigt werden. Gemessen an der Summe der Fördermittel pro 1.000 FuE-Beschäftigten im öffentlichen Sektor erreicht das nordrhein-westfälische Beteiligungsniveau am 7. Forschungsrahmenprogramm in etwa den westdeutschen Durchschnitt und liegt über dem bundesdeutschen Durchschnitt. Höhere Fördermittelintensitäten konnten dagegen in Bremen, Baden-Württemberg, Saarland und Rheinland-Pfalz erzielen.

Eine vergleichbare Position wie im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU lässt sich auch in anderen Fördermittelbereichen, wie der DFG-Förderung oder der vom Bund betriebenen FuE-Projektförderung beobachten (Abbildung 32).

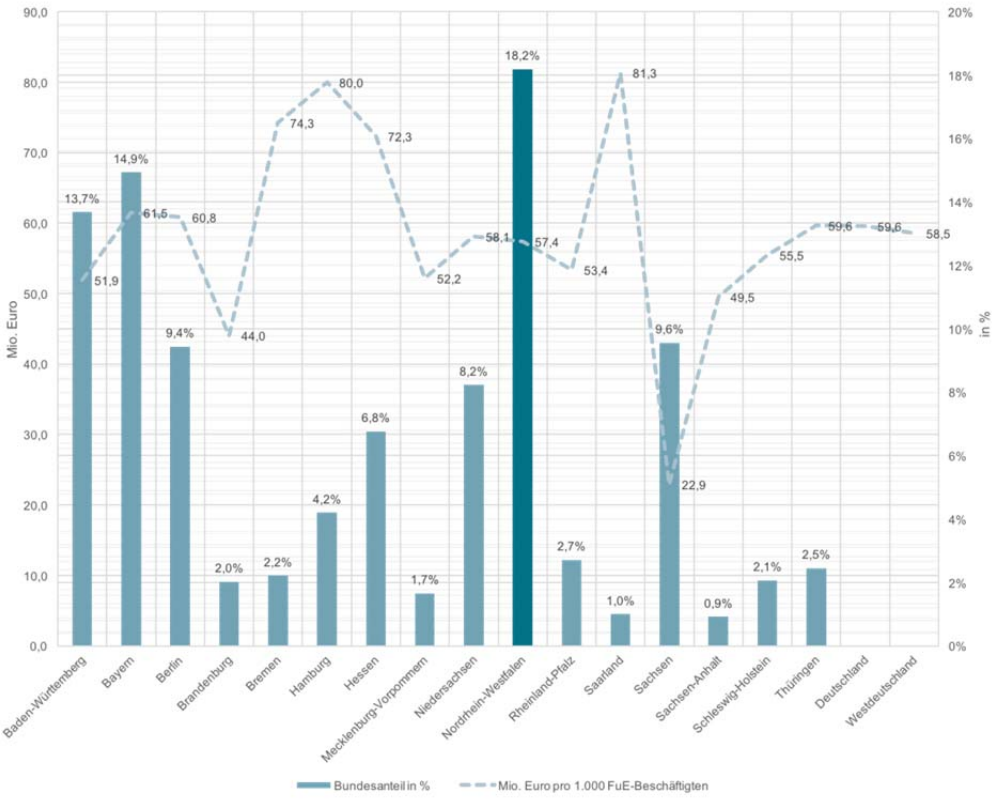
Abbildung 31: Eingeworbene FuE-Fördermittel der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im 7. Europäischen Forschungsrahmenprogramm nach Bundesländern (Anteile in % der bundesdeutschen Fördersumme insgesamt und in Mio. Euro pro 1.000 FuE-Beschäftigten im öffentlichen Sektor 2007 bis 2013)



Quelle: EU, DFG, BMBF, Destatis; Berechnungen des IAT

Bei Betrachtung der absoluten Fördermittelsummen konnten nordrhein-westfälische Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen des Landes im Zeitraum 2011–2013 18 % der DFG-Mittel FuE-Fördermittel des Bundes einwerben. Dies entspricht einer Fördersumme von über 2,25 Mrd. Euro. Diese gute Position relativiert sich jedoch bei einer Berücksichtigung der rein größenbedingten Bundesländerunterschiede (Abbildung 34). Pro 1.000 im öffentlichen Sektor beschäftigtem FuE-Personal konnte Nordrhein-Westfalen zwischen 2011 und 2013 mit 58,5 Mio. Euro eine im Bundesvergleich und im Vergleich der westdeutschen Bundesländer nur unterdurchschnittliche Fördersumme erzielen. Nordrhein-Westfalen liegt damit an 7. Position der Bundesländer.

Abbildung 32: Eingeworbene FuE-Fördermittel der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen bei der DFG- und FuE-Projektförderung des Bundes nach Bundesländern (Anteile in % der bundesdeutschen Fördersumme insgesamt und in Mio. Euro pro 1.000 FuE-Beschäftigten im öffentlichen Sektor 2011 bis 2013)



Quelle: DFG, BMBF, Destatis; Berechnungen des IAT

Insgesamt betrachtet zeigt sich bei den betrachteten öffentlich induzierten FuE-Förderbereichen ein für Nordrhein-Westfalen zwiespältiges Bild. Werden lediglich die absoluten Fördersummen betrachtet, schneidet das Land vergleichsweise gut ab. Eine Betrachtung nach Förderintensitäten (Mittel pro 1.000 FuE-Beschäftigten) allerdings relativiert diese gute Position. Zudem zeigen sich bei einer rein hochschulorientierten Betrachtung deutliche Unterschiede in der Fördermittelverteilung. In allen betrachteten Förderbereichen konzentrieren sich im Beobachtungszeitraum rund 47 % der Mittel auf 3 Hochschulen des Landes. Angesichts der Dichte der Hochschullandschaft in Nordrhein-Westfalen und vor dem Hintergrund der dargestellten Ergebnisse scheinen die Beteiligungspotenziale des Landes damit noch nicht optimal ausgeschöpft worden zu sein.

7. Zusammenfassung und Fazit

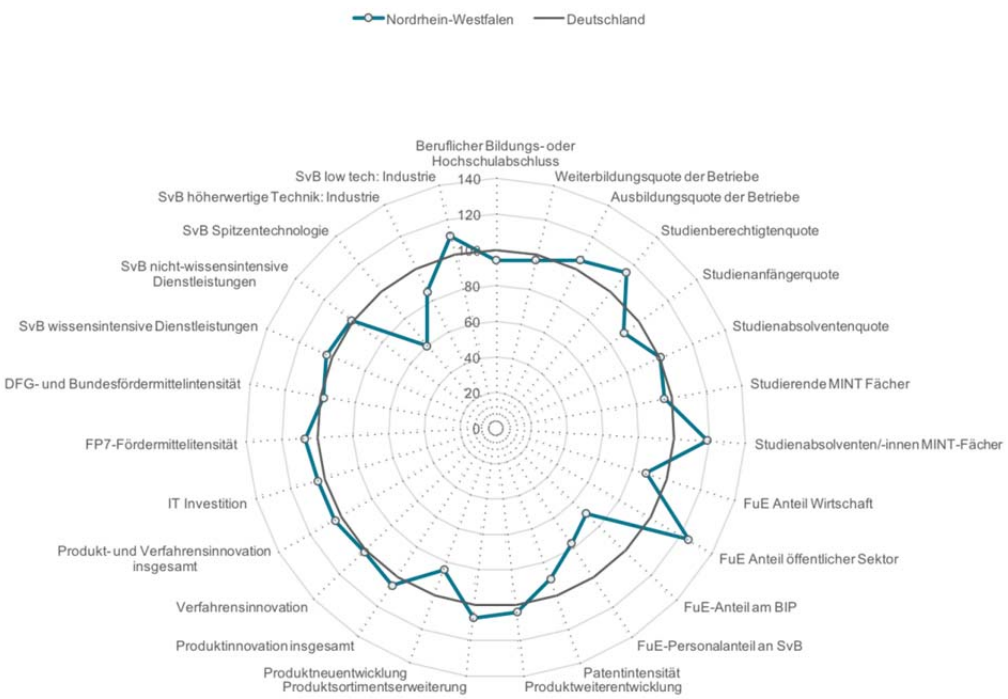
Sowohl die Europäische Kommission mit der „Horizon 2020“ Wachstumsstrategie als auch die Bundesregierung mit ihrer Hightech Strategie setzen innovationspolitisch auf die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und Regionen durch die Stärkung der technologischen Innovationskraft von Unternehmen und Forschungs-einrichtungen. Welche Position Nordrhein-Westfalen in dem sich verschärfenden Innovationswettbewerb einnimmt, war Gegenstand dieser Untersuchung. Hierzu wurde ein Indikatorenbündel genutzt, das Aussagen über die Forschungskapazitäten des Landes, dem Innovationsverhalten der Unternehmen sowie den Qualifikationsstrukturen und dem Qualifikationsniveau der Bevölkerung und der Beschäftigten ermöglicht. Die Zusammenfassung der wesentlichsten Ergebnisse weist für Nordrhein-Westfalen auf ein Bild, das von Licht, aber auch von Schatten geprägt ist.

Die Verfügbarkeit gut qualifizierter Beschäftigter ist für Unternehmen und den Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen von entscheidender Bedeutung. Im Land sind vor diesem Hintergrund durchaus positive Entwicklungen zu beobachten gewesen. Zu nennen sind hier zum einen die Entwicklung bei den Studienberechtigten und den Absolventenzahlen, vor allen Dingen in den MINT-Fächern. Gleichzeitig nehmen aber im Bundesvergleich immer noch weniger studienberechtigte Personen ein Hochschulstudium auf. Bei den allgemeinbildenden Schulen liegt die Zahl der Schulabgänger ohne einen Hauptschulabschluss nach wie vor über dem Bundesdurchschnitt. Angesichts wachsender Anforderungen in vielen Berufsausbildungsbereichen ist dies für die Sicherung des Fachkräfteangebots problematisch.

Die Ausbildungsquote der nordrhein-westfälischen Betriebe liegt insgesamt betrachtet über dem bundesdeutschen Niveau. Auch bei der Zahl der neu abgeschlossenen Erstausbildungsverträge zeigt sich in Nordrhein-Westfalen eine etwas positivere Entwicklung als im Bundesgebiet insge-

samt. Gleichwohl war aber auch in Nordrhein-Westfalen, trotz einer vergleichsweise guten konjunkturellen Lage, eine sinkende Zahl der Ausbildungsabschlüsse zu beobachten. Zusammen mit dem leicht unterdurchschnittlichem Weiterbildungsverhalten der nordrhein-westfälischen Betriebe warten hier Herausforderungen, deren Lösung für die weitere Entwicklung des Innovationsstandortes Nordrhein-Westfalen von wesentlicher Bedeutung sein werden.

Abbildung 33: Synopse der Innovationsposition Nordrhein-Westfalens



Quelle: IAT

Auch die Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen der nordrhein-westfälischen Unternehmen und Betriebe weisen im Bundesvergleich ein bereits längerfristig zu beobachtendes unterdurchschnittliches Niveau auf. Als ursächlich hierfür können sicherlich die wirtschaftsstrukturellen Besonderheiten Nordrhein-Westfalens erachtet werden. Das Land verfügt nur über einen geringeren Anteil in den forschungsintensiven Industriebereichen. Gleichwohl, so zeigen die Ergebnisse, ergeben sich auch deutliche

betriebsgrößenbedingte Unterschiede. Dem überdurchschnittlichen Engagement der mittelständischen Betriebe steht ein unterdurchschnittliches FuE-Verhalten bei den Kleinbetrieben und den ganz großen Unternehmen gegenüber.

In der Konsequenz weist Nordrhein-Westfalen in einer Reihe von FuE-nahen Indikatoren eine unterdurchschnittliche Position auf. Dies betrifft die Frage nach der Patentintensität ebenso wie den Anteil der Betriebe mit Produktneuentwicklungen. Positiv dagegen präsentieren sich die Betriebe des Landes bei Produktentwicklungen, die nicht unmittelbar mit Forschung und Entwicklung in Zusammenhang gebracht werden. Dies betrifft die Weiterentwicklung von bestehenden Produkten oder Produkte, die für einzelnen Betrieb eine Sortimentsneuheit darstellen, aber bereits am Markt verfügbar sind. Vergleichbares zeigt sich auch bei den von nordrhein-westfälischen Betrieben durchgeführten Prozessinnovationen.

Gleichwohl unterstreichen nicht zuletzt auch die Analyseergebnisse hinsichtlich der nordrhein-westfälischen Beteiligung an öffentlichen FuE-Förderprogrammen, dass das Land seine vorhandenen Potenziale noch nicht optimal ausnutzt.

Literatur

Acatech/BDI (Hrsg.) (2015): Innovationsindikator 2015, Berlin.

Almeida, P. (1996): Knowledge Sourcing by Foreign Multinationals: Patent Citation Analysis in the U.S. Semiconductor Industry. In: Strategic Management Journal, 17(S2): pp. 155–65.

Arundel, A./van de Paal, G./Soete, L. (1995): Innovation Strategies of Europe's Largest Industrial Firms. Results of the PACE Survey for Information Sources, Public Research, Protection of Innovations and Government Programmes., In: Europäische Kommission (eds.), PACE Report. Brussels.

Audretsch, D.B./Feldman, M.P. (1996): Spillovers & the Geography of Innovation and Production. In: American Economic Review, 86(3): pp 630–640.

Bellmann, L./Crimmann, A./Evers, K./Hujer, R. (2013): Regional Determinants of Establishments' Innovation Activities: a Multi-Level Approach, IZA DP No. 7572.

BMBF (Hrsg.) (2007): Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007., Berlin.

Bundesagentur für Arbeit (2016): Der Arbeitsmarkt in Deutschland – MINT Berufe, Nürnberg.

Busse, M. (2009): Formen und Ablauf von Innovationskooperationen. Ein Literaturüberblick., Norderstedt.

Carl, B./Sieglen, G. (2016): Vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge in Nordrhein-Westfalen. (IAB-Regional. Berichte und Analysen aus dem Regionalen Forschungsnetz. IAB Nordrhein-Westfalen, 01/2016), Nürnberg.

Cohen, W. M/Goto, A./Nagata, A./Nelson, R.R./Walsh, J.P. (2002): R&D Spillovers, Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States. In: Research Policy, 31(8–9): pp. 1349–1367.

Ellguth, P./Kohaut, S./Möller, I. (2014): The IAB Establishment Panel – methodological essentials and data quality. In: Journal for Labour Market Research, Vol. 47, No. 1–2, pp.. 27–41.

Europäisches Patentamt (2011), Jahresbericht 2011., Wien.

Eurostat (2015): Erste Schätzungen der Ausgaben für Forschung & Entwicklung, Eurostat Pressemitteilung 209/2015, Brüssel.

Eurostat (2016): High-tech industry and knowledge-intensive services (htec).http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/DE/htec_esms.htm (Abruf am 17.02.2016).

Fischer, G./Janik, F./Müller, D./Schmucker, A. (2009): The IAB Establishment Panel – things users should know. In: Schmollers Jahrbuch. Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Jg. 129, H. 1, S. 133–148.

Frietsch, R./Gauch, S./Breitschopf, B. (2005): Patente in Europa und der Triade – Strukturen und deren Veränderung -. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9–2005, Karlsruhe.

Frietsch, R./Gauch, S./Breitschopf, B. (2008): Weltmarktpatente – Strukturen und deren Veränderung -. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7–2008, Karlsruhe.

Fritsch, M./Slavtchev, V. (2011): Determinants of the Efficiency of Regional Innovation Systems. In: Regional Studies, 45(7): pp. 905–918.

Gehrke, B./Frietsch, R./Neuhäusler, P./Rammer, C. (2013): Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter, NIW/ISI/ZEW-Listen 2012. Studien zum deutschen Innovationssystem 8–2013, Berlin.

Griliches, Z. (1990): Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. In: Journal of Economic Literature, 28: pp. 1661–1707.

Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des Technischen Wandels. Grundzüge einer Innovationsökonomik., Berlin, u. a.

Gumus, E./Celikay, F. (2015): R&D Expenditure and Economic Growth: New Empirical Evidence, Margin. In: Journal of Applied Economic Research, 9(3): pp. 205–217.

Hall, B. H./Mairesse, J./Mohnen, P. (2010): Measuring the Returns to R&D. In: Hall, B.H./N. Rosenberg (eds.), Handbook of the Economics of Innovation, Vol. 2, pp. 1033–1082, Amsterdam et al.

Hilpert, U. (1992): Archipelago Europe – Islands of Innovation. Synthesis Report. Forecasting and Assessment in Science and Technology, No 18. No. 18 Prospective Dossier No. 1. Europäische Kommission, Brüssel.

Jaffe, A.B. (2000): The U.S Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process. In: Research Policy, 29(4–5): pp. 531–57.

Moreno, R./Paci, R./Usai, S. (2005): Geographical and sectoral clusters of innovation in Europe. In: Annals of Regional Science, 39(4): pp. 715–739.

OECD (Hrsg.) (2004): Patents and Innovation: Trends and Policy Challenges, Paris.

OECD (2016): Regions At A Glance, Paris.

Partanen, J./Chetty, S. K.,/Rajala, A. (2014). Innovation Types and Network Relationships. In: Entrepreneurship Theory and Practice, 38(5): pp. 1027–1055.

Rammer, C./Köhler, C./Schwiebacher, F./Murmann, M./Kinkel, S./Kirner, E./Schubert, T./Som, O. (2011): Innovationen ohne Forschung und Entwicklung. Eine Untersuchung zu Unternehmen, die ohne eigene FuE-Tätigkeit neue Produkte und Prozesse einführen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15–2011, Berlin.

Rehfeld, R./Terstriep, J. (2013): Regionale Innovationssysteme – 20 Jahre „Regional Innovation System Studies“. IAT Forschung aktuell, 6–2013, Gelsenkirchen.

Schasse, U./Belitz, H./Kladroba, A./Stenke, G./Leidmann, M. (2016): Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat. Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 2–2016, Berlin.

Simmie, J. (2005): Innovation and Space: A Critical Review of the Literature. In: Regional Studies, 39(6): pp. 789–804.

WIPO (2008): World Patent Report. A Statistical Review. 2008 Edition, Genf.

Nordrhein-Westfalen steht, wie viele entwickelte Industrieregionen, vor einer Reihe neuer Herausforderungen, die nur durch das Anstoßen von Innovationsprozessen, also die Erforschung, Entwicklung, Erprobung und Markteinführung neuer oder verbesserter Verfahren, Produkte und Dienstleistungen zu bewältigen sind. Innovationen sind zu zentralen Faktoren für regionales und sektorales Wachstum geworden.
Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie empirisch die aktuelle Position Nordrhein-Westfalens im Innovationsgeschehen Deutschlands im Zeitverlauf und im Vergleich der Bundesländer. Ziel ist es, die spezifischen innovationsbezogenen Stärken und Schwächen der Region herauszuarbeiten.

ISSN 2509-2359