

Fertig, Michael et al.

Research Report

Innovationsbericht 2009: Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie. Endbericht - Januar 2010. Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen

RWI Projektberichte

Provided in Cooperation with:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Suggested Citation: Fertig, Michael et al. (2010) : Innovationsbericht 2009: Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie. Endbericht - Januar 2010. Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen, RWI Projektberichte, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/72605>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



Projektbericht

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
Stifterverband-Wissenschaftsstatistik, Essen

Innovationsbericht 2009

Zur Leistungsfähigkeit des Landes
Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft,
Forschung und Technologie

Endbericht

Forschungsprojekt für das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung
und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen

Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft



Impressum

Vorstand

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)
Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)
Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);
Dr. Henning Osthues-Albrecht; Dr. Rolf Pohlig; Reinhold Schulte
(stellv. Vorsitzende);
Manfred Breuer; Oliver Burkhard; Dr. Hans Georg Fabritius;
Hans Jürgen Kerkhoff; Dr. Thomas Köster; Dr. Wilhelm Koll;
Prof. Dr. Walter Krämer; Dr. Thomas A. Lange; Tillmann Neinhaus;
Hermann Rappen; Dr.-Ing. Sandra Scheermesser

Forschungsbeirat

Prof. Michael C. Burda, Ph.D.; Prof. David Card, Ph.D.; Prof. Dr. Clemens Fuest;
Prof. Dr. Justus Haucap; Prof. Dr. Walter Krämer; Prof. Dr. Michael Lechner;
Prof. Dr. Till Requate; Prof. Nina Smith, Ph.D.

Ehrenmitglieder des RWI

Heinrich Frommknecht; Prof. Dr. Paul Klemmer †; Dr. Dietmar Kuhnt

RWI Projektberichte

Herausgeber:
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen
Tel. 0201/81 49-0, Fax 0201/81 49-200, e-mail: rwi@rwi-essen.de
Alle Rechte vorbehalten. Essen 2010
Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

Innovationsbericht 2009 – Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein- Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie

Endbericht – Januar 2010

Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen

Projektbericht

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
Stifterverband-Wissenschaftsstatistik, Essen

Innovationsbericht 2009

Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen
in Wissenschaft, Forschung und Technologie

Endbericht – Januar 2010

Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen

Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft



Projektbericht

Projektteam:

RWI:

Dr. Michael Fertig (Ko-Projektleiter), Katja Görlitz,
Matthias Peistrup, Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Projektleiter)
und Barbara Winter

Stifterverband-Wissenschaftsstatistik, Essen:

Dr. Christoph Grenzmann, Bernd Kreuels und Britta Niehof

Prof. Dr. Dirk Engel, FH Stralsund,
Lehrstuhl für „International Business“

Das Projektteam dankt Claudia Lohkamp, Andreas Wegmann und
Benedict Zinke für die Unterstützung der Arbeiten.

Inhaltsverzeichnis

0.	Einleitung.....	11
1.	Humankapital, Bildung und Ausbildung	13
1.1	Hintergrund und Vorgehensweise.....	13
1.2	Qualifikationsstruktur, Bildungserwartung und - beteiligung	15
1.3	Allgemein bildende Schulen	23
1.3.1	Schüler und Lehrer	24
1.3.2	Absolventen	34
1.4	Hochschulbildung	42
1.4.1	Studienaufnahme.....	44
1.4.2	Studienanfänger und Studierende	47
1.4.3	Absolventen	51
1.5	Berufliche Bildung.....	58
1.6	Weiterbildung.....	66
1.7	Die Entwicklung in NRW seit 2005	70
1.8	Zwischenfazit	79
2.	Forschung und Entwicklung.....	81
2.1	FuE in Deutschland	81
2.1.1	FuE-Aufwendungen	85
2.1.2	FuE-Personal	88
2.2	Regionalisierte FuE-Daten: Methodik	88
2.3	Forschungspersonal	90
2.3.1	FuE-Personal in Deutschland	90
2.3.2	FuE-Personal im Staatssektor	93
2.3.3	FuE-Personal im Hochschulsektor.....	95
2.3.4	FuE-Personal im Wirtschaftssektor.....	95
2.4	FuE-Aufwendungen	102
2.4.1	FuE-Aufwendungen in Deutschland	102
2.4.2	FuE-Aufwendungen des Staatssektors.....	105
2.4.3	FuE-Aufwendungen des Hochschulsektors	107
2.4.4	FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors	107
2.5	FuE in der nordrhein-westfälischen Wirtschaft nach Technologieklassen	113
2.6.	FuE-Auftragsvergabe durch den Wirtschaftssektor	118
2.7	Intersektorale Finanzierungsflüsse zwischen staatlicher und privater FuE	124
2.8	FuE in den Regionen des Landes.....	137
2.8.1	Rheinland/Ruhr/Westfalen	137
2.8.2	Verdichtungsräume.....	142
2.9.	Zwischenfazit	152
3.	Patente	155

RWI/Stifterverband Wissenschaftsstatistik

3.1	Die Bedeutung von Patenten	155
3.2	Methodische Vorbemerkungen	157
3.3	Entwicklung der Patentanmeldungen in den Bundesländern.....	158
3.4	Patentanmeldungen in Technologiefeldern.....	162
3.5	Multivariate Analyse der Patentintensität	168
3.6	Zwischenfazit	172
4.	Innovationen	175
4.1	Daten	176
4.2	Die Innovationstätigkeit nach Bundesländern – Deskriptiver Überblick	178
4.3	Bundeslandvergleich unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen	186
4.4	Die Entwicklung in NRW seit 2005 – Eine multivariate DvD-Analyse	193
4.5	Zwischenfazit	196
5.	Technologieorientierte Gründungen	199
5.1	Gründungsdynamik in Hightech-Branchen	200
5.2	Aktuelle Entwicklung im gesamten Gründungsgeschehen im Bundesländervergleich	213
5.3	Zwischenfazit	216
6.	Zusammenfassung	219
6.1.	Aufbau und zentrale Ergebnisse zu Humankapital, Bildung und Ausbildung	219
6.2.	Aufbau und zentrale Ergebnisse zu Forschung und Entwicklung.....	227
6.3.	Aufbau und zentrale Ergebnisse zum Bereich Patente.....	233
6.4.	Aufbau und zentrale Ergebnisse zu Innovationen.....	238
6.5.	Aufbau und zentrale Ergebnisse zu technologieorientierte Gründungen.....	243
Literatur		249

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1	Bevölkerung mit einem Abschluss im Tertiärbereich nach Altersgruppen und Bundesländern.....	16
Tabelle 1.2	Bildungsstand der Bevölkerung nach Bundesländern.....	17
Tabelle 1.3	Bildungserwartung ¹ in Jahren nach Bundesländern	20
Tabelle 1.4	Bildungsbeteiligung nach Alter und Bundesländern.....	21
Tabelle 1.5	Schüler-Lehrer-Relation ¹ im Bundesländervergleich	25
Tabelle 1.6	Durchschnittliche Klassengröße nach Bildungsbereich, Art der Bildungseinrichtung und Bundesländern.....	28
Tabelle 1.7	Unterrichtsstunden nach Bildungsbereich und Bundesländern.....	30
Tabelle 1.8	Wiederholer ¹ nach Bildungsbereich und Bundesländern.....	33
Tabelle 1.9	Schüler, Absolventen und Abgänger aus allgemein bildenden Schulen nach Bildungsabschluss und Bundesländern.....	35
Tabelle 1.10	Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung nach Bundesländern.....	39
Tabelle 1.11	Übergangsquoten von der Schule zur Hochschule nach Bundesland des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung.....	46
Tabelle 1.12	Studienanfängerquoten im Tertiärbereich A ¹ nach Bundesländern.....	49
Tabelle 1.13	Netto-Abschlussquoten im Tertiärbereich A und in weiterführenden Forschungsprogrammen	52
Tabelle 1.14	Verteilung der Absolventen im Tertiärbereich A ¹ nach Fächergruppen und Bundesländern	53
Tabelle 1.15	Zahl der Absolventen in naturwissenschaftlich ausgerichteten Fächern ¹ nach Geschlecht und Bundesländern.....	57
Tabelle 1.17	Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge nach Zuständigkeitsbereichen und Ländern	62
Tabelle 1.18	Unbesetzte Ausbildungsplätze und noch nicht vermittelte Bewerber nach Bundesländern	64
Tabelle 1.19	Schulische Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag nach Bundesländern.....	65

RWI/Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Tabelle 1.20	Allgemeine Weiterbildungsangebote nach Bundesländern bundesweit operierender Weiterbildungs- organisationen ¹	68
Tabelle 1.21	An beruflicher Weiterbildung teilnehmende Erwerbspersonen im Alter von 25 bis 64 Jahren nach Geschlecht und Bundesland	69
Tabelle 1.22	Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Erwerbs der Zugangsberechtigung (1998 bis 2007).....	74
Tabelle 1.23	Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Studienorts (2000 bis 2007)	75
Tabelle 1.24	Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung (1998 bis 2007)	76
Tabelle 1.25	Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Studienanfänger in MINT-Fächern ¹ nach Land des Studienorts (1999 bis 2007)	77
Tabelle 1.26	Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Absolventen in MINT-Fächern ¹ (1999 bis 2007)	78
Tabelle 2.1	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren.....	82
Tabelle 2.2	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren.....	83
Tabelle 2.3	FuE-Daten des deutschen Wirtschaftssektors	85
Tabelle 2.4	FuE-Aufwendungen des deutschen Wirtschaftssektors.....	86
Tabelle 2.5	FuE-Personal ¹ im deutschen Wirtschaftssektor	89
Tabelle 2.6	FuE-Personal ¹ insgesamt und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten.....	91
Tabelle 2.7	FuE-Personal ¹ im Staatssektor und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten	94
Tabelle 2.8	FuE-Personal ^{1,2} im Hochschulsektor und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten	96
Tabelle 2.9	FuE-Personal im Wirtschaftssektor ¹ und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten	97

Innovationsbericht 2009

Tabelle 2.10	FuE-Personal ¹ im Wirtschaftssektor nach Bundesländern und der Wirtschaftsgliederung	100
Tabelle 2.11	FuE-Aufwendungen insgesamt und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt ¹ in Deutschland nach Bundesländern.....	103
Tabelle 2.12	FuE-Aufwendungen im Staatssektor und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt ¹ nach Bundesländern.....	106
Tabelle 2.13	FuE-Aufwendungen im Hochschulsektor und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt ¹ nach Bundesländern.....	108
Tabelle 2.14	FuE-Aufwendungen ¹ im Wirtschaftssektor und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt ² nach Bundesländern.....	109
Tabelle 2.15	Interne FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor nach Bundesländern nach der Wirtschaftsgliederung.....	110
Tabelle 2.16	Interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Hochtechnologiebranchen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland nach der Wirtschaftsgliederung	116
Tabelle 2.17	FuE-Personal der Unternehmer in Hochtechnologiebranchen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland nach der Wirtschaftsgliederung	117
Tabelle 2.18	Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Deutschland nach Auftragnehmern und Wirtschaftsgliederung	119
Tabelle 2.19	Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Auftragnehmern in ausgewählten Bundesländern und nach der Wirtschaftsgliederung.....	122
Tabelle 2.20	FuE-Gesamtaufwendungen ¹ der Unternehmen in Deutschland nach Herkunft der Mittel, nach der Wirtschaftsgliederung	127
Tabelle 2.21	FuE-Gesamtaufwendungen ¹ der Unternehmen in ausgewählten Bundesländern nach Herkunft der Mittel und der Wirtschaftsgliederung.....	129
Tabelle 2.22	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes ¹ – Finanzierung von FuE	134
Tabelle 2.23	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Länder ¹ – Finanzierung von FuE	136

RWI/Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Tabelle 2.24	Forschungsintensitäten nach Sektoren im NRW-Regionalvergleich	138
Tabelle 2.25	Interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors nach Einsatz der Mittel nach Wirtschaftszweigen im NRW-Regionalvergleich ¹	140
Tabelle 2.26	FuE-Personal ¹ und Personalgruppen im Wirtschaftssektor nach der Wirtschaftsgliederung im NRW-Regionalvergleich	143
Tabelle 2.27	FuE-Personal ¹ in Unternehmen und dessen Anteil an der Bevölkerung nach ausgewählten Verdichtungsräumen	146
Tabelle 2.28	Interne FuE-Aufwendungen in Unternehmen und deren Anteil am BIP ¹ nach ausgewählten Verdichtungsräumen ²	148
Tabelle 2.29	Wirtschaftliche und FuE-Kennziffern in ausgewählten Verdichtungsräumen	150
Tabelle 3.1	Elektrotechnologie	163
Tabelle 3.2	Instrumententechnologie	164
Tabelle 3.3	Chemietechnologie	165
Tabelle 3.4	Maschinentechnologie	166
Tabelle 3.5	Sonstige Technologien	166
Tabelle 3.6	Technologische Schwerpunkte der Bundesländer	168
Tabelle 3.7	Multivariate Analyse der Patentintensität	170
Tabelle 4.1	Betriebe mit Produktinnovationen in den vergangenen 2 Jahren	179
Tabelle 4.2	Betriebe mit Entwicklung von Marktneuheiten in den vergangenen 2 Jahren	181
Tabelle 4.3	Betriebe mit geplanten, aber nicht realisierten Produkt- oder Verfahrensinnovationen	183
Tabelle 4.4	Gründe für Nichtdurchführung der Innovationsvorhaben	185
Tabelle 4.5	Bundeslandvergleich von Produktinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen	189
Tabelle 4.6	Bundeslandvergleich von Marktneuheiten unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen	190
Tabelle 4.7	Bundeslandvergleich von Verfahrensinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen	191
Tabelle 4.8	Bundeslandvergleich von nicht realisierten Produkt- oder Verfahrensinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen	192

Innovationsbericht 2009

Tabelle 4.9	Differenz-von-Differenzenansatz für Produktinnovationen	194
Tabelle 4.10	Differenz-von-Differenzenansatz für die Entwicklung von Marktneuheiten	196
Tabelle 5.1	Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität nach Bundesländern.....	204
Tabelle 5.2	Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität von NRW in Relation zu Bayern	205
Tabelle 5.3	Verteilung der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen auf die Verdichtungsräume.....	206
Tabelle 5.4	Gründungsgeschehen in den NRW-Großregionen	208
Tabelle 5.5	Determinanten der jahresdurchschnittlichen Gründungsintensität.....	211
Tabelle 5.6	Anteil ausgewählter Bundesländer an den Neugründungen und Betriebsgründungen.....	215
Tabelle 6.1	Bevölkerung mit einem Abschluss im Tertiärbereich nach Altersgruppen und Bundesländern.....	221
Tabelle 6.2	Schüler-Lehrer-Relation ¹ im Bundesländervergleich	222
Tabelle 6.3	Schüler, Absolventen und Abgänger aus allgemein bildenden Schulen nach Bildungsabschluss und Bundesländern.....	224
Tabelle 6.4	Verteilung der Absolventen im Tertiärbereich A ¹ nach Fächergruppen und Bundesländern.....	225
Tabelle 6.5	Schulische Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag nach Bundesländern.....	226
Tabelle 6.6	FuE-Personal (Vollzeitäquivalente) im Wirtschaftssektor nach ausgewählten Bundesländern und ausgewählten Branchen	231
Tabelle 6.7	Interne FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor nach ausgewählten Bundesländern und ausgewählten Branchen	232
Tabelle 6.8	Forschungsintensitäten nach Sektoren im NRW-Regionalvergleich	233
Tabelle 6.9	Chemietechnologie	236
Tabelle 6.10	Betriebe mit Produktinnovationen in den letzten 2 Jahren.....	240
Tabelle 6.11	Betriebe mit Entwicklung von Marktneuheiten in den letzten 2 Jahren	241

Tabelle 6.12	Bundeslandvergleich von Verfahrensinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen	242
Tabelle 6.13	Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität nach Bundesländern	246
Tabelle 6.14	Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität von NRW in Relation zu Bayern	247
Tabelle 6.15	Verteilung der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen auf die Verdichtungsräume	248

Schaubildverzeichnis

Schaubild 1.1	Schüler-Lehrer-Relation ¹ in allgemein bildenden Schulen im Bundesländervergleich.....	26
Schaubild 1.2	Durchschnittliche Klassengröße in öffentlichen allgemein bildenden Schulen nach Bildungsbereich und Bundesländern.....	29
Schaubild 1.3	Unterrichtsstunden je Schüler nach Bildungsbereich und Bundesländern.....	31
Schaubild 1.4	Absolventen aus allgemein bildenden Schulen in ausgewählten Bundesländern nach Bildungsabschluss	37
Schaubild 1.5	Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung nach ausgewählten Bundesländern.....	40
Schaubild 1.6	Studienanfängerquoten im Tertiärbereich A ¹ und B ² nach Bundesländern	48
Schaubild 1.7	Studierendenquote nach Bundesländern.....	50
Schaubild 1.8	Studienanfänger, Studierende, Absolventen und Promotionen in MINT-Fächern.....	55
Schaubild 1.9	Die Idee des Differenz-von-Differenzen-Ansatzes	72
Schaubild 2.1	FuE-Aufwendungen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Sektoren in Deutschland	84
Schaubild 2.2	FuE-Personalintensität ¹ in Deutschland und ausgewählten Bundesländern.....	92
Schaubild 2.3	Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt in NRW.....	104
Schaubild 2.4	FuE-Aufwendungen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt in der EU, Deutschland und ausgewählten Bundesländern.....	104
Schaubild 2.5	FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Technologieklassen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland	114
Schaubild 2.6	Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen in ausgewählten Bundesländern nach der Wirtschaftsgliederung	121
Schaubild 2.7	Finanzierungsanteil des Staates an den FuE-Gesamtaufwendungen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland	131

Schaubild 2.8	Interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen als Anteil am BIP und BIP pro Kopf (Bevölkerung) in ausgewählten Verdichtungsräumen.....	145
Schaubild 3.1	Patentanmeldungen beim DPMA.....	159
Schaubild 3.2	Patentanmeldungen beim EPO.....	160
Schaubild 3.3	Patentintensität 2008	161
Schaubild 4.1	Betriebe mit Verfahrensinnovationen in den vergangenen zwei Jahren	182
Schaubild 5.1	Entwicklung der Zahl der Unternehmensgründungen insgesamt und in Hightech-Branchen in ausgewählten Bundesländern.....	202
Schaubild 5.2	Gründungsintensitäten insgesamt und in Hightech-Branchen nach Verdichtungsräumen (München = 100).....	209
Schaubild 5.3	Entwicklung der Gewerbeanmeldungen, Neugründungen und Betriebsgründungen in ausgewählten Bundesländern.....	214
Schaubild 6.1	Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt in Nordrhein-Westfalen.....	228
Schaubild 6.2	FuE-Aufwendungen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt in der EU, Deutschland und ausgewählten Bundesländern.....	230
Schaubild 6.3	Patentanmeldungen beim DPMA.....	236
Schaubild 6.4	Patentintensität 2008	237
Schaubild 6.5	Entwicklung der Zahl der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen in ausgewählten Bundesländern.....	244

0. Einleitung

Um die technologische Leistungsfähigkeit des Landes einer kritischen Beurteilung zu unterziehen, hat das nordrhein-westfälische Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie eine Bestandsaufnahme in Auftrag gegeben, die darauf abzielt, in Fortsetzung der Arbeiten für die Jahre 2006¹, 2007² und 2008³ das Innovationsgeschehen im Lande auch 2009 in seinen wichtigsten Aspekten anhand geeigneter Indikatoren zu untersuchen. Im Vergleich des Landes mit dem Bundesgebiet und den großen südlichen Flächenländern Baden-Württemberg und Bayern sollten Stärken und Schwächen des nordrhein-westfälischen Innovationsystems analysiert und bewertet werden. Die Datenbasis, die den Analysen zugrunde liegt, endet dabei entweder 2007 oder 2008. Aus diesem Grund können zu den möglichen Konsequenzen der Wirtschafts- und Finanzkrise für das Innovationsgeschehen keinerlei Aussagen gemacht werden.

An den Arbeiten waren als Bietergemeinschaft das Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V. Essen (Konsortialführer) und die Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Essen beteiligt. Der Bericht stellt die Untersuchungsergebnisse und Einschätzungen unabhängiger Forschungsinstitute dar, auf dessen Ergebnis und Inhalt das Ministerium keinen Einfluss genommen hat. Den Kompetenzschwerpunkten der beteiligten Institute entsprechend hat der Stifterverband das FuE-Geschehen im Lande untersucht, das RWI zeichnet für die restlichen Teile des Berichts verantwortlich und wurde dabei Prof. Dr. Dirk Engel, Lehrstuhl für International Business, FH Stralsund, unterstützt.

Im ersten Kapitel werden Bildung und Ausbildung als wichtige Inputfaktoren des Innovationsprozesses detailliert betrachtet. Daran anschließend wird in Kapitel 2 mit der Betrachtung von Indikatoren zu Forschung und Entwicklung eine weitere bedeutende Voraussetzung für Innovation und

¹ RWI, Stifterverband: *Innovationsbericht 2006, Zur Leistungsfähigkeit des Landes NRW in Wissenschaft, Forschung und Technologie*, Essen 2006

² RWI, Stifterverband, *Innovationsbericht NRW 2007, Zur Leistungsfähigkeit des Landes NRW in Wissenschaft, Forschung und Technologie*, Essen 2007

³ RWI, Stifterverband, *Innovationsbericht NRW 2007, Zur Leistungsfähigkeit des Landes NRW in Wissenschaft, Forschung und Technologie*, Essen 2008

technologische Leistungsfähigkeit näher beleuchtet. Kapitel 3 widmet sich der Analyse von Patentdaten als einem ersten Ergebnisindikator des Innovationsgeschehens. Die Untersuchung des Innovationsoutputs auf betrieblicher Ebene in Anlehnung an die Oslo Manuals der OECD ist Gegenstand von Kapitel 4. Schließlich wird in Kapitel 5 das Gründungsgeschehen in technologieintensiven Wirtschaftszweigen betrachtet und damit die Fähigkeit einer Region, innovative Produkte und Leistungen über den Weg einer neuen Unternehmung anzubieten.

1. Humankapital, Bildung und Ausbildung

1.1 Hintergrund und Vorgehensweise

Der Strukturwandel zu einer Wissens- und Dienstleistungsgesellschaft geht mit einer steigenden Nachfrage nach Hochqualifizierten und immer größeren Problemen von Geringqualifizierten am Arbeitsmarkt einher. Innovationen können nur dann mit hoher Frequenz realisiert werden, wenn Bildung und Ausbildung sowie die Weiterbildung dafür eine hinreichende Grundlage schaffen. Diese gestiegene Nachfrage nach Humankapital stellt das Bildungssystem somit vor enorme Herausforderungen. Angesprochen sind dabei nicht nur die allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen, sondern auch die Hochschulen und, vor dem Hintergrund des demographischen Wandels auch die Einrichtungen, die dem Ideal des lebenslangen Lernens vom Lippenbekenntnis zur Realität verhelfen sollen.

In den vergangenen Jahren sind auf Bundesebene und in den einzelnen Bundesländern zahlreiche Reformen und Initiativen angestrengt worden, um das Bildungssystem an die gestiegenen und veränderten Anforderungen anzupassen. Bildung ist aufgrund der föderalen Struktur Ländersache, und die in den Ländern getroffenen Maßnahmen unterscheiden sich deutlich. Auf ausgewählte die einzelnen Bildungsbereiche betreffenden Reformen und Maßnahmen wird im Rahmen der entsprechenden Abschnitte des Kapitels näher eingegangen. Eine alle Bildungsbereiche von der frühkindlichen Sprachförderung bis zur Weiterbildung im Beruf umfassende Initiative des Bundes, die hier kurz diskutiert werden soll, ist die „Qualifizierungsinitiative“.

Die im Rahmen dieser Bemühungen geförderten Maßnahmen beinhalten die Sprachstandsfeststellung und Sprachförderung von Kindern vor dem Schuleintritt, Eingriffe zur Verringerung des Anteils der Jugendlichen ohne Schulabschluss und das Bemühen um eine bessere Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung (Aufstiegsstipendien, Meister-BAföG). Zudem wird angestrebt, die Studienanfängerquote auf 40 Prozent eines Jahrgangs und bis zum Jahr 2015 durch einen Ausbau der Infrastruktur die Weiterbildungsquote auf 50 Prozent zu erhöhen. Außerdem werden mit der Initiative „Lernen vor Ort“ für Kreise und kreisfreie Städte Anreize dafür geschaffen, ein kohärentes Bildungsmanagement vor Ort zu entwickeln, um mehr und bessere Bildung und Weiterbildung in allen Lebensbereichen bereitzustellen. Insgesamt werden 40 Kommunen

gefördert, davon acht aus Nordrhein-Westfalen (NRW). Inwieweit die gesteckten Ziele erreicht werden, bleibt abzuwarten.

Des Weiteren sind wichtige Fortschritte in der Informationsbasis der Bildungspolitik zu verzeichnen. So startete Anfang dieses Jahres in Deutschland das Nationale Bildungspanel (National Education Panel Study, NEPS). Das Ziel dieser umfassenden Datenerhebung ist es, ganze Bildungshistorien zu erfassen, um einen genaueren Einblick in das Bildungssystem und die Einflussfaktoren von Kompetenzentwicklungen zu ermöglichen. Derartige Bildungspanels sind in anderen Ländern schon seit Jahren etabliert.

Im vorliegenden Kapitel werden ausgewählte Humankapitalindikatoren dargestellt, die es erlauben, einen Einblick in das Bildungsgeschehen in Deutschland zu gewinnen. Der Schwerpunkt dieses Berichts liegt auf dem Land NRW und dem Vergleich mit den beiden süddeutschen Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern. Basis sind die Daten der amtlichen Statistik, insbesondere die Veröffentlichung der Statistischen Ämter „Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2009“. Gleichzeitig stellen diese Daten aber auch die Begrenzung des Darstellbaren dar. Nicht für alle im Innovationsbericht 2008 dargestellten Indikatoren sind aktuelle Daten verfügbar. Dies gilt insbesondere für die Bildungsausgaben. Aus diesem Grund konzentriert sich dieser Bericht auf die Indikatoren, für die aktualisierte Daten vorliegen.

Zusätzlich werden, soweit möglich, Zeitreihen gebildet, um die Entwicklung in den vergangenen Jahren zu veranschaulichen. Jedoch ist gerade für den Bildungsbereich zu bedenken, dass Reformen zumeist erst in langfristiger Perspektive ihre Wirkung zeigen. Zudem ist der Erfolg einer Reform nicht alleine mit deskriptiven Statistiken – wie sie hier dargestellt werden – zu messen. Vielmehr bedarf es einer fundierten wissenschaftlichen Evaluation des Effekts. Dabei gilt es, die Frage zu beantworten, welche Ergebnisse sich ohne die zu bewertende Reform ergeben hätten, was sich typischerweise nicht ohne Weiteres aus einer Betrachtung der Ergebnisse in anderen Ländern ablesen lässt. Anders als bei einem – aus analytischer Sicht – „idealen“ Laborexperiment spielen neben der Reform noch viele weitere Einflussfaktoren eine wichtige Rolle bei der Bestimmung von Bildungsergebnissen eines jeden Bundeslands. Die hier überwiegend dargestellten deskriptiven Ergebnisse sind allerdings ein wichtiger Hinweis auf die gesuchten „Nettoeffekte“ von Bildungsreformen.

1.2 Qualifikationsstruktur, Bildungserwartung und -beteiligung

Die Qualifikationsstruktur der Erwerbsbevölkerung ist ein wichtiger Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes. Gemessen an dem höchsten erreichten Bildungsabschluss gibt sie Auskunft über die grundsätzlichen Fähigkeiten der verfügbaren Arbeitskräfte, technologisch anspruchsvolle volkswirtschaftliche Leistungen zu erbringen. Die Qualifikationsstruktur stellt gewissermaßen das Ergebnis der Gesamtheit der bildungspolitischen Bemühungen der Vergangenheit dar. Bei einem internationalen Vergleich dieses Indikators ist zu beachten, dass sich die nationalen Bildungssysteme teilweise erheblich unterscheiden. So spielt beispielsweise in Deutschland neben dem tertiären das duale Ausbildungssystem eine wichtige Rolle bei der Bereitstellung von Fachkräften. Der Vergleich zwischen Bundesländern unterliegt dieser Einschränkung jedoch nicht.

Tabelle 1.1 stellt zunächst den Anteil der Bevölkerung mit einem tertiären Bildungsabschluss nach Altersgruppen dar. Vergleicht man Deutschland mit dem OECD-Durchschnitt, so fallen die fast durchgehend geringeren Anteile auf, insbesondere für die jüngeren Alterskohorten. Im Vergleich NRWs zu Baden-Württemberg und Bayern sind die Anteile in allen Altersgruppen für NRW niedriger. Dies gilt wiederum insbesondere für die jüngeren Altersgruppen: Für die 25- bis 34- und die 35- bis 44-Jährigen liegen die Unterschiede zwischen 5 und 7 %-Punkten. Diese Abweichungen sind schon seit einigen Jahren zu beobachten (Innovationsberichte 2006, 2007, 2008) und aufgrund der Bedeutung von hochqualifizierten Arbeitskräften als besorgniserregend zu erachten. Ebenfalls auffällig sind die relativ hohen Anteile der ostdeutschen Bundesländer für die älteren Kohorten, die sich größtenteils aus Unterschieden in den Bildungssystemen zwischen Deutschland und der ehemaligen DDR erklären. Für die jüngeren Kohorten verschwinden diese Unterschiede zunehmend, wobei hier jedoch Sachsen eine Ausnahme darstellt. Dort sind die höchsten Anteile unter den Flächenländern zu beobachten.

Ein weiterer Indikator zur Leistungsfähigkeit eines Landes ist der Bildungsstand der Bevölkerung (**Tabelle 1.2**). Er gibt den jeweils höchsten

Tabelle 1.1

Bevölkerung mit einem Abschluss im Tertiärbereich nach Altersgruppen und Bundesländern

2007; in %

	25-64	25-34	35-44	45-54	55-64
Baden-Württemberg	26	26	29	26	23
Bayern	25	25	28	25	21
Berlin	35	30	37	36	33
Brandenburg	30	20	28	32	37
Bremen	22	14	23	26	15
Hamburg	27	25	30	26	24
Hessen	26	24	28	27	22
Mecklenburg-Vorpommer	25	17	22	26	35
Niedersachsen	20	18	21	21	19
Nordrhein-Westfalen	21	20	22	22	19
Rheinland-Pfalz	22	20	24	22	19
Saarland	15	13	15	14	17
Sachsen	32	31	31	33	35
Sachsen-Anhalt	23	15	22	26	27
Schleswig-Holstein	20	17	21	23	19
Thüringen	27	21	25	29	32
Deutschland	24	23	26	25	23
OECD-Durchschnitt	29	35	31	26	22

Quelle: Statistische Ämter (2009); eigene Berechnungen.

Tabelle 1.2
Bildungsstand der Bevölkerung nach Bundesländern
 2007; in %

ISCED ¹	Elementar- und Primarbereich		Sekundarbereich		Post-Sek. nichttert. Bereich		Tertiärbereich			Alle
	0-1	2	I	II	3A	4	5B	5A	6	
Baden-Württemberg	3	14	48	3	6	10	15	1	100	
	2	13	52	3	5	9	15	1	100	
	5	11	37	6	7	8	24	2	100	
	1	6	57	1	5	15	14	1	100	
	5	17	41	5	10	6	15	1	100	
	4	15	36	6	12	5	19	2	100	
	3	13	47	4	8	8	16	1	100	
	1	9	60	1	3	13	11	1	100	
	3	14	54	2	7	7	12	1	100	
Nordrhein-Westfalen	5	15	45	4	11	6	13	1	100	
	3	15	51	3	7	8	13	1	100	
	4	17	52	4	9	4	10	1	100	
	1	4	58	1	4	16	15	1	100	
	1	8	62	2	4	12	10	0	100	
	3	12	55	2	8	7	12	1	100	
	1	7	61	1	4	13	13	1	100	
	3	13	50	3	7	9	14	1	100	
	30			44				27		

Quelle: Statistische Ämter (2009): eigene Berechnungen. – /ISCED-97: International Standard Classification of Education, Ausgabe 1997 (vgl. Statistische Ämter 2009: 50f.). 0-1: Kindergärten und Grundschulen (bis zu 4 Jahren Schulbesuch); 2: Allgemeinbildende Sekundarschulen (5 bis zu 9 Jahren Schulbesuch); 3A: Allgemeinbildende Gymnasien, Fachoberschulen, Berufsschulen, die eine Studienberechtigung vermitteln; 3C/3B: Berufsschulen, Berufsschulen, die berufliche Grundkenntnisse vermitteln, Beamteneausbildung für den mittleren Dienst (13 bis 16 Jahre in Bildung); 4: Abendschulen, technische Oberschulen, Zweitausbildung, kombiniert mit Studienberechtigung, an Berufsschulen (bis zu 16 Jahren in Bildung); 5A: Fachhochschulen, Universitäten (bis zu 18 Jahren in Bildung); 5B: Fachschulen, Fachakademien, Berufsschulen (bis zu 16 Jahren in Bildung); 6: Promotionsstudium (bis zu 22 Jahre in Bildung).

erreichten formalen Bildungsabschluss der Erwerbsbevölkerung (hier und im Folgenden 25- bis 64-Jährige) wider, gemessen anhand der internationalen ISCED-Klassifikation.⁴ In der Gesamtschau ist in Deutschland mit 16% der Anteil der Personen, die höchstens über einen Abschluss der Sekundarstufe I verfügen, wesentlich geringer als im OECD-Durchschnitt (30%). Bei Personen mit einem Abschluss des Sekundarbereichs II oder des postsekundären nichttertiären Bereichs beträgt der Anteil in Deutschland 60%, während er im OECD-Mittel bei nur 44% liegt. Bei den Personen mit einem tertiären Bildungsabschluss liegt der Anteil in Deutschland mit 24% unterhalb des OECD-Durchschnitts (27%). Hier ist jedoch zu bedenken, dass in Deutschland neben dem tertiären System das Berufsbildungssystem eine wichtige Rolle bei der Vermittlung von hochqualifiziertem Humankapital spielt.

Beim Bundesländervergleich liegt der Anteil der Personen ohne Hauptschulabschluss in NRW mit 5% über dem Anteil in Baden-Württemberg (3%) und Bayern (2%). Für den Anteil der Bevölkerung mit einem Abschluss der Sekundarstufe II (49% in NRW) ist insbesondere der Wert für Bayern (55%) höher, auf der anderen Seite jedoch ist der Anteil der Bevölkerung mit einem postsekundären nichttertiären Abschluss in NRW (11%) deutlich höher als in den beiden süddeutschen Ländern (Baden-Württemberg 6%, Bayern 5%). Im Hinblick auf den Anteil der Bevölkerung mit einem Abschluss im tertiären Bereich liegt NRW mit 21% unterhalb Baden-Württembergs (26%) und Bayerns (25%). Auch hier bestehen die im Vergleich zu Baden-Württemberg und Bayern dargestellten Defizite schon seit einigen Jahren (Innovationsberichte 2006, 2007, 2008).

Die beiden vorherigen Indikatoren haben Auskunft über die aktuelle Qualifikationsstruktur der Erwerbsbevölkerung gegeben. Jedoch ist nicht nur diese für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit eines Landes von hoher Relevanz, sondern auch die Qualifikationsstruktur der zukünftigen Arbeitskräfte, d.h. derjenigen Personen, die sich zurzeit noch im Bildungssystem

⁴ Die ISCED-Klassifikation („International Standard Classification of Education“) versucht, den Eigentümlichkeiten der Bildungssysteme aller OECD-Länder gleichermaßen gerecht zu werden. Der Vorteil der ISCED-Klassifikation liegt in der internationalen Vergleichbarkeit, was allerdings zur Konsequenz hat, dass die nationalen Bildungssysteme nicht mit all ihren Feinheiten abgebildet werden können. So werden beispielsweise in Deutschland in der Regel allgemeine Schulabschlüsse und berufliche Bildungsabschlüsse getrennt dargestellt, wohingegen die ISCED-Klassifizierung auf einer kombinierten Darstellung beruht.

befinden. Ein Indikator dafür ist die Bildungserwartung.⁵ Sie ist ein Maßstab für die Bildungsbeteiligung in allen Bildungsbereichen und gibt die Zahl der Jahre an, die ein fünf Jahre altes Kind unter den derzeitigen Bedingungen durchschnittlich im Bildungssystem verbringen wird. In der Regel weist eine höhere Bildungserwartung auf eine höhere Bildungsbeteiligung hin und ist daher positiv zu bewerten.

Es muss allerdings beachtet werden, dass der vermehrte Erwerb von Doppelqualifikationen sowie das Verbleiben im Bildungssystem aufgrund mangelnder beruflicher oder Ausbildungsperspektive (sog. Warteschleifen) die Bildungserwartung künstlich erhöhen, ohne dass damit notwendigerweise eine höhere Qualifizierung einhergeht. Weitere Einflussfaktoren sind die Länge der Pflichtschulzeit und die Häufigkeit des Besuchs von Kindergärten, weiterführenden Schulen und des tertiären Bereichs. Darüber hinaus ist zu beachten, dass in einigen Ländern das Abitur schon nach 12 Jahren erlangt werden kann, wodurch sich die Schulzeit verkürzt (Sachsen und Thüringen seit der Wiedervereinigung, Sachsen-Anhalt seit 2007, Mecklenburg-Vorpommern seit 2008 und Saarland seit 2009). Da dieser Indikator sowohl von der Zahl der im Land Lernenden als auch von der Gesamtbevölkerung eines Landes abhängig ist, weisen die typischen Entsendeländer von Schülern und Studierenden (z.B. Brandenburg und Rheinland-Pfalz) tendenziell eine niedrigere und die Empfängerländer (insbesondere die Stadtstaaten) dementsprechend tendenziell eine höhere Bildungserwartung auf.

Tabelle 1.3 zeigt die Bildungserwartung für die einzelnen Bildungsbereiche sowie für Männer und Frauen im Bundesländervergleich. Verglichen mit dem OECD-Durchschnitt ist die Bildungserwartung im Primar- und Sekundarbereich I sowie im postsekundaren nichttertiären Bereich in Deutschland höher, im Sekundarbereich II und im Tertiärbereich niedriger. Betrachtet man Männer und Frauen separat, so ist verglichen mit dem OECD-Mittel die Bildungserwartung der Männer in Deutschland höher und die der Frauen niedriger.

⁵ Die Bildungserwartung erhält man durch die Addition der Netto-Bildungsbeteiligung für jede einzelne Altersstufe ab dem fünften Lebensjahr. Dabei wird die Netto-Bildungsbeteiligung berechnet, indem die Zahl der Lernenden einer bestimmten Altersgruppe in allen Bildungsbereichen durch die Gesamtzahl der Personen in der entsprechenden Altersgruppe der Bevölkerung dividiert wird, wobei die Lernenden am Ort der Schule bzw. Hochschule gezählt werden (Statistische Ämter 2008a: 80).

Tabelle 1.3
Bildungserwartung¹ in Jahren nach Bundesländern
2007; zu erwartende Jahre in Ausbildung unter gleich bleibenden Rahmenbedingungen

	Primar- und Sekundarbereich I	Sekundarbereich II	Postsekundärer nichttertiärer Bereich	Tertiärbereich		Alle Bildungsbereiche zusammen	
	Insgesamt				Insgesamt	Männer	Frauen
Baden-Württemberg	10,2	3,2	0,5	1,9	17,7	17,9	17,4
Bayern	10,2	2,7	0,5	1,7	16,8	16,9	16,7
Berlin	10,9	2,7	0,7	2,7	18,3	18,3	18,3
Brandenburg	10,1	2,8	0,5	1,4	16,5	16,3	16,6
Bremen	10,6	3,9	0,7	3,4	20,2	20,6	19,8
Hamburg	10,4	3,4	0,7	2,8	19	19,3	18,8
Hessen	10,1	3	0,6	2,3	17,8	18,1	17,4
Mecklenburg-Vorpommern	10,3	2,7	0,5	1,6	16,9	16,7	17
Niedersachsen	10,2	3,1	0,6	1,6	17,3	17,3	17,2
Nordrhein-Westfalen	10,5	3,1	0,7	2,2	18,3	18,5	18
Rheinland-Pfalz	10,1	2,7	0,6	2,1	17,4	17,5	17,3
Saarland	9,9	3,2	0,7	1,7	17,5	17,6	17,4
Sachsen	10,2	2,9	0,6	1,9	17,4	17,4	17,4
Sachsen-Anhalt	10,2	2,7	0,5	1,7	16,8	16,7	17
Schleswig-Holstein	10,2	3	0,6	1,5	17,1	17,3	16,9
Thüringen	10,2	2,8	0,5	1,6	16,9	16,9	17
Deutschland	10,3	3	0,6	2,3	17,6	17,7	17,4
OECD-Durchschnitt	9,5	3,7	0,3	3,1	17,6	17,2	17,9

Quelle: Statistische Ämter (2009; eigene Berechnungen. – ¹ Zu erwartenden Jahre in Ausbildung unter gleich bleibenden Rahmenbedingungen ohne Erziehung von Kindern, die jünger als fünf Jahre sind.

Insgesamt ist insbesondere im Tertiärbereich die Spannweite zwischen den Bundesländern relativ groß. Im Vergleich mit den beiden süddeutschen Bundesländern ist die Bildungserwartung in NRW im Primar- und Sekundarbereich I (10,5 Jahre verglichen mit jeweils 10,2 Jahren), im postsekundären nichttertiären Bereich (0,7 bzw. jeweils 0,5) und im tertiären Bereich (2,2 bzw. 1,9 und 1,7) höher. Für den Sekundarbereich II liegt sie mit 3,1 Jahren zwischen Baden-Württemberg (3,2) und Bayern (2,7). Die getrennte Betrachtung von Männern und Frauen legt den Schluss nahe, dass die Bildungserwartung für Männer in den westdeutschen Bundesländern höher ist, während sie in den ostdeutschen Bundesländern für

die Frauen durchweg größer, mindestens aber gleich hoch ausfällt. Der Vergleich von NRW mit Baden-Württemberg und Bayern deutet darauf hin, dass die Bildungserwartung für Frauen in NRW (18,0) über der von Baden-Württemberg (17,4) und Bayern (16,7) liegt. Für Männer ist der Wert in NRW mit 18,5 Jahren ebenfalls höher (17,9 bzw. 16,9).

Tabelle 1.4

Bildungsbeteiligung nach Alter und Bundesländern

2007; Voll- und Teilzeit-Schüler/Studierende an öffentlichen und privaten Bildungseinrichtungen in % der jeweiligen Altersgruppe

Land	bis 4 Jahre ¹	5 bis 14 Jahre	15 bis 19 Jahre	20 bis 29 Jahre	30 bis 39 Jahre	ab 40 Jahre
Baden-Württemberg	107,6	99,8	89,6	28,3	1,7	0,1
Bayern	96,5	98,7	87,6	23,8	1,3	0,1
Berlin	95,5	98,6	78,2	36,9	5	0,3
Brandenburg	109,7	96,9	83,8	22,8	2,6	0,1
Bremen	89,6	98,7	110,7	40,3	5	0,3
Hamburg	88,9	99,7	92,3	35,3	5,1	0,4
Hessen	101,6	98,7	88,6	30,5	2,6	0,2
Mecklenburg-Vorpommern	104,6	98,7	86,7	23,8	2	0,1
Niedersachsen	89,2	98,8	87,2	27,8	1,8	0,1
Nordrhein-Westfalen	92,4	100	91,8	32,4	3,6	0,2
Rheinland-Pfalz	111,3	99,8	83,8	28,7	2,9	0,2
Saarland	106,4	99,1	87,7	28,1	1,9	0,1
Sachsen	109,6	99,2	86,6	27,6	2	0,1
Sachsen-Anhalt	110,3	98,8	84	25,1	1,9	0,1
Schleswig-Holstein	88,3	98,5	85,5	26,5	2,3	0,1
Thüringen	119,6	99,5	84,7	24,3	1,7	0,1
Deutschland	99	99,2	88,1	28,7	2,5	0,1
OECD-Durchschnitt	71,2	98,6	81,5	24,9	5,9	1,5

Quelle: Statistische Ämter (2009). – ¹Gemessen in % der 3- bis 4-Jährigen. Da in einigen Ländern bereits sehr viele 2-Jährige den Kindergarten besuchen, können die entsprechenden Quoten über 100% liegen.

Ein weiterer Indikator der zukünftigen Leistungspotenziale der Bevölkerung ist die Bildungsbeteiligung in verschiedenen Altersgruppen (**Tabelle 1.4**).⁶ Tendenziell führt eine hohe Bildungsbeteiligung zu einem hohen Bildungsstand. Zudem zeigt dieser Indikator, wie lange sich die Bevölke-

⁶ Die Bildungsbeteiligung wird als Netto-Bildungsbeteiligung gemessen, welche die Zahl der Lernenden einer bestimmten Altersgruppe in allen Bildungsbereichen ins Verhältnis setzt zu der Gesamtzahl der Personen in der entsprechenden Altersgruppe. Die Lernenden werden dabei am Ort der Schule bzw. Hochschule gezählt.

rung überwiegend in Ausbildung befindet, und gibt somit auch Auskunft über die Partizipation am lebenslangen Lernen. Die Stadtstaaten nehmen auch bei diesem Indikator aufgrund ihrer hohen Anziehungskraft von Schülern/ Studierenden aus benachbarten Bundesländern eine Sonderrolle ein.

Verglichen mit dem OECD-Mittel ist die Bildungsbeteiligung in Deutschland insbesondere für die jüngeren Alterskohorten höher. Für die älteren Kohorten (30- bis 39-Jährige und über 40-Jährige) hingegen liegen die Werte Deutschlands unterhalb des OECD-Durchschnitts. Für die bis 4-Jährigen sind in den ostdeutschen Bundesländern Quoten von über 100% zu beobachten. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass man alle Kinder bis 4 Jahre betrachtet, diese jedoch nur zur Anzahl der 3- bis 4-Jährigen ins Verhältnis setzt. In den ostdeutschen Bundesländern ist das Betreuungsangebot für unter 3-Jährige besonders groß. Aber auch in den anderen Bundesländern wird das Angebot zunehmend ausgebaut. Im Mai 2007 wurde in NRW ein neuer „Gesetzentwurf zur frühen Bildung und Förderung von Kindern“ (Kinderbildungsgesetz, kurz KiBiz) verabschiedet, der unter anderem den Ausbau der Betreuungsplätze für unter 3-Jährige vorsieht. So stieg die Betreuungsquote zwischen 2006 und 2008 in NRW von 6,5% auf 9,3% an. Auch in den beiden süddeutschen Ländern wurden die Angebote weiter ausgebaut, in Baden-Württemberg stiegen sie von 8,8% auf 13,6% und in Bayern von 8,2% auf 13,2% (Statistische Ämter 2007, 2008b).

Die Bildungsbeteiligung der 3- bis 4-Jährigen liegt in NRW mit 92,4% unterhalb der in Baden-Württemberg (107,6%) und Bayern (96,5%). Aufgrund der Schulpflicht ist die Bildungsbeteiligung der 5- bis 14-Jährigen in allen Ländern bei 100%. Für alle anderen Altersgruppen liegt sie in NRW sowohl über den Werten der beiden süddeutschen Länder als auch über dem Bundesdurchschnitt und nimmt im Vergleich der Flächenländer eine Spitzenposition ein. Für die 15- bis 19-Jährigen bedeutet dies in NRW eine Bildungsbeteiligung von 91,8%, verglichen mit 89,6% in Baden-Württemberg und 87,6% in Bayern. Für die 20- bis 29-Jährigen ist der Abstand zu den beiden süddeutschen Ländern stärker ausgeprägt (NRW 32,4%, Baden-Württemberg 28,3% und Bayern 23,8%). 3,6% der 30- bis 39-Jährigen in NRW nehmen noch an Bildung teil, in Baden-Württemberg sind dies nur 1,7% und in Bayern nur 1,3%. Bei den über 40-Jährigen liegt die Quote bei 0,2% und in den beiden süddeutschen Ländern bei jeweils 0,1%. Somit ist die Bildungsbeteiligung der älteren Bevölkerung in NRW

vergleichsweise hoch, liegt allerdings noch deutlich unter dem OECD-Mittel.

1.3 Allgemein bildende Schulen

In Deutschland existiert ein flächendeckendes Angebot an allgemein bildenden Schulen, wobei sich die Verteilung und die Größe der unterschiedlichen Schularten in erster Linie an der Bildungspolitik der Länder sowie an siedlungspolitischen Größen wie der Bevölkerungsdichte orientieren. In der jüngsten Zeit ist das dreigliedrige deutsche Bildungssystem zunehmend in die Kritik geraten, auch wegen der schlechten Ergebnisse bei internationalen Schulleistungsvergleichen wie PISA oder in den alljährlichen Bildungsreporten der OECD. Nicht zuletzt unter diesen Eindrücken unterliegt das deutsche Bildungssystem zahlreichen Veränderungen, und nur noch wenige Bundesländer bleiben bei einem rein dreigliedrigen Schulsystem. Dazu gehören Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Hessen, Niedersachsen und NRW. In Sachsen besteht schon seit der Wiedervereinigung ein zweigliedriges System aus Mittelschule und Gymnasium, in Bremen gibt es ab dem aktuellen Schuljahr 2009/10 nur noch eine sog. Oberschule und das Gymnasium und in Hamburg wird es ab dem kommenden Schuljahr 2010/11 nur noch die sog. Stadtteilschule und das Gymnasium geben. Alle anderen Bundesländer bieten neben dem Gymnasium Schulen mit mehreren Bildungsgängen in unterschiedlicher Bezeichnung an.⁷

Daneben haben zahlreiche weitere Reformen stattgefunden. So wurden oder werden in allen Bundesländern mit Ausnahme von Rheinland-Pfalz zentrale Abiturprüfungen durchgeführt. Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen gehen sogar noch einen Schritt weiter, indem sie beschlossen haben, ab 2012 gemeinsam einheitliche Abiturprüfungen für die Fächer Deutsch und Mathematik einzuführen. Eine weitere Umstrukturierung ist die Verkürzung der Schulzeit bis zum Abitur von dreizehn auf zwölf Jahre (Abitur G8). Aufgrund dieser Umstellung kommt es zu doppelten Abiturjahrgängen, die sich angesichts der unterschiedlichen Einführungszeitpunkte in den einzelnen Ländern unterscheiden. Diese doppelten Abiturjahrgänge werden das Bildungssystem, insbe-

⁷ In Brandenburg ist es die Oberschule, in Mecklenburg-Vorpommern die Regionale Schule, in Rheinland-Pfalz ab dem Schuljahr 2009/10 die Realschule plus, im Saarland die erweiterte Realschule, in Sachsen-Anhalt die Sekundarschule, in Schleswig-Holstein die Regionalschule und die Gemeinschaftsschule ab dem Schuljahr 2010/11 und in Thüringen die Regelschule.

sondere den berufsbildenden Bereich und den Tertiärbereich auf eine große Probe stellen. Es bleibt abzuwarten, wie die einzelnen Länder darauf reagieren und welche Folgen dies haben wird.

In NRW wurden von der neuen Landesregierung seit 2005 ebenfalls einige Reformen angestrengt (für weitere Informationen siehe Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW 2009). So soll beispielsweise die Lehrerausbildung reformiert und damit professioneller, profilierter und praxisnäher gestaltet werden. Des Weiteren wurde eine integrierte Schuleingangsphase in der Grundschule eingerichtet, die je nach Entwicklungsstand des Schülers zwischen einem und drei Jahren dauern kann. Im Jahr 2007 wurden verpflichtende Sprachstandserhebungen eingeführt (Delfin 4), die zwei Jahre vor Beginn der Schulpflicht stattfinden. Ein weiterer Schwerpunkt, welcher auch in dem zum Schuljahr 2006/07 in Kraft getretenen neuen Schulgesetz verankert ist, liegt im Ausbau des Ganztagsbetriebs und der Eigenverantwortlichkeit der Schulen. Zudem wurden zum Schuljahr 2007/08 Kopfnoten eingeführt, die das Sozial- und Arbeitsverhalten der Schüler bewerten, seit dem Schuljahr 2008/09 die Schulbezirke für Grundschulen und Berufsschulen aufgelöst und seit dem Schuljahr 2007/08 das Zentralabitur und zentrale Prüfungen in der Klasse 10 eingeführt. Ab dem Schuljahr 2010/11 soll eine Reform der gymnasialen Oberstufe umgesetzt werden.

Im Folgenden werden verschiedene Indikatoren dargestellt, die einen Einblick in die Leistungsfähigkeit des allgemein bildenden Schulwesens der Bundesländer liefern.

1.3.1 Schüler und Lehrer

In diesem Teilabschnitt werden wichtige das Lernumfeld der Schüler beschreibende Indikatoren dargestellt. Der erste Indikator ist die (quantitative) Schüler-Lehrer-Relation, die Auskunft über die Betreuungsrelation in den einzelnen Ländern gibt (**Tabelle 1.5**).⁸ Tendenziell spricht eine niedrigere Relation dafür, dass die Schüler einen besseren Zugang zu den Lehrern haben und somit eine effektivere Unterrichtsgestaltung möglich

⁸ Die Schüler-Lehrer-Relation bezieht die Anzahl der Schüler auf die der Vollzeitlehrer-Einheiten. Da sich der Umfang der Stundendeputate von Vollzeitlehrer-Einheiten, die darin enthaltenen Anrechnungs- und Ermäßigungsstunden sowie die verwendeten Arbeitszeitmodelle deutlich voneinander unterscheiden, lässt die Zahl der Vollzeitlehrer-Einheiten allerdings nur begrenzte Rückschlüsse auf die Unterrichtsversorgung der Schüler in den Ländern zu.

Tabelle 1.5

**Schüler-Lehrer-Relation¹ im Bundesländervergleich
2007**

	Allgemein bildende Schulen	Primar- bereich	darunter: Sekundar- bereich I	Sekundar- bereich II ²
Baden-Württemberg	15,1	20,1	15,8	13,5
Bayern	15,8	19,1	15,7	13,7
Berlin	13,9	16,9	13,9	12,9
Brandenburg	13,7	19,1	13,3	12,4
Bremen	15,6	18,4	16,5	14,2
Hamburg	14,5	17,4	14,5	14,2
Hessen	17,0	21,8	17,5	13,7
Mecklenburg-Vorpommern	13,9	17,4	14,5	12,2
Nordrhein-Westfalen	16,4	20,0	17,4	14,6
Rheinland-Pfalz	15,9	18,0	17,1	12,6
Saarland	15,3	18,0	16,4	12,0
Sachsen	12,1	15,4	11,7	10,9
Sachsen-Anhalt	11,6	14,7	11,5	11,6
Schleswig-Holstein	16,5	18,6	16,9	14,7
Thüringen	11,4	14,7	11,0	10,0
Deutschland	15,4	19,0	15,9	13,5

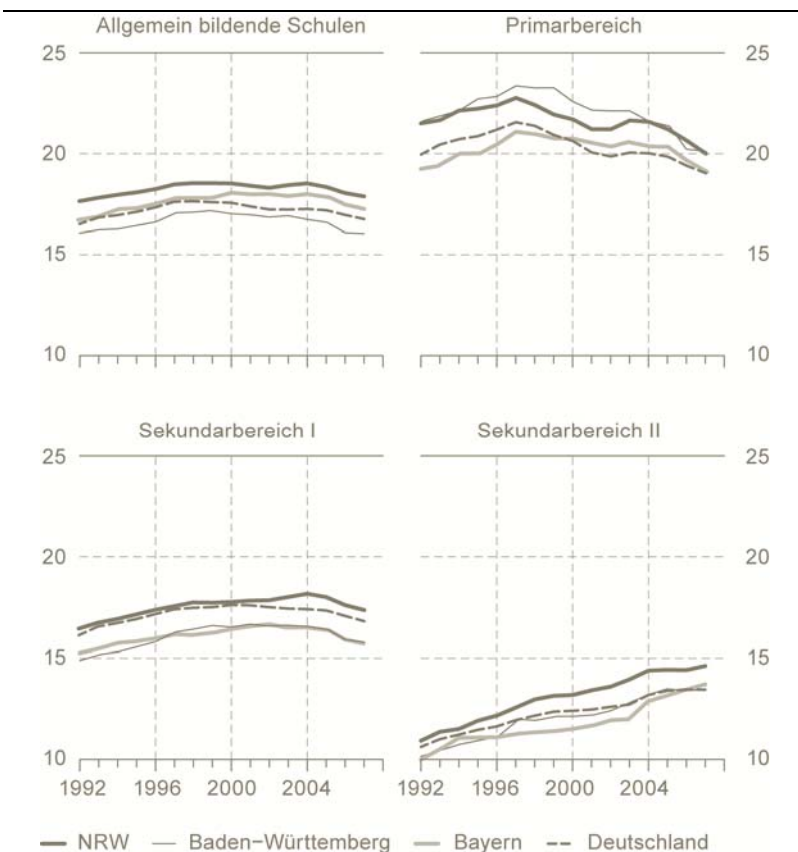
Quelle: KMK (2009). – ¹Die Schüler-Lehrer-Relation bezieht die Anzahl der Schüler auf die Anzahl der Vollzeitlehrer-Einheiten. Diese umfassen die Summe aller belegten Stellenanteile von voll- und teilzeit- sowie stundenweise beschäftigten Lehrkräften. – ²Nur allgemein bildende Schulen.

ist. Es bleibt aber zu beachten, dass dieser Indikator weder etwas über die Qualifikation der Lehrkräfte noch über deren Bemühen um einen guten Unterricht aussagt. Zudem ist in der Bildungsforschung umstritten, welchen Einfluss die Betreuungsrelation und die Klassengröße auf die Leistungen der Schüler haben (vgl. z.B. Hanushek 2003; Krueger 2003; im Brahm 2006). Fertig (2003) zeigt z.B. anhand der PISA-Ergebnisse, dass viele Länder mit ungünstigeren Schüler-Lehrer-Relationen und Klassengrößen deutlich bessere Testergebnisse erzielten als beispielsweise Deutschland oder der OECD-Durchschnitt.

Schaubild 1.1

Schüler-Lehrer-Relation¹ in allgemein bildenden Schulen im Bundesländervergleich

1997-2007



Quelle: KMK (2009).- ¹Siehe Tabelle 1.5.

In den einzelnen Bildungsbereichen sind die Relationen in der Grundschule am höchsten (und somit ungünstigsten) und im Sekundarbereich II am geringsten. Die relativ geringen Relationen für die ostdeutschen Länder dürften vor allem damit zu erklären sein, dass auf die rückläufigen Schülerzahlen mit einer Verkürzung der wöchentlichen Arbeitszeit reagiert worden ist, die Anzahl der Lehrer jedoch nicht oder weniger stark sank.

In NRW hat ein Lehrer mit 16,4 im Schnitt mehr Schüler zu betreuen als in Baden-Württemberg (15,1), Bayern (15,8) und im Bundesdurchschnitt (15,4). NRW weist neben Schleswig-Holstein die höchste Schüler-Lehrer-Relation auf. Bei den einzelnen Bildungsbereichen ergibt sich ein ähnliches Bild: Im Primarbereich weist NRW mit 20,0 wiederum eine recht hohe Betreuungsrelation auf, Baden-Württemberg befindet sich aber auf einem ähnlichen Niveau (20,1). Bayern liegt mit 19,1 etwas darunter. Für den Sekundarbereich I und den Sekundarbereich II ist das Verhältnis in NRW ebenfalls ungünstiger. Im Sekundarbereich I kommen 17,4 Schüler auf einen Lehrer, während es in Baden-Württemberg nur 15,8 und in Bayern nur 15,7 sind. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 15,9. Für den Sekundarbereich II ist eine Relation von 14,6 in NRW zu beobachten, verglichen mit 13,5 in Baden-Württemberg und 13,7 in Bayern (Bundesdurchschnitt 13,5).

Somit sind in allen Bereichen der allgemein bildenden Schulen die Lehrer mit mehr Schülern betraut als in den meisten anderen Bundesländern. Diese Schlussfolgerung hat sich zwischen 1992 und 2007 trotz der Neueinstellungen der jüngeren Vergangenheit nicht verändert. Der Unterschied zu den beiden süddeutschen Ländern ist weitgehend stabil geblieben (**Schaubild 1.1**).

Ein weiterer Indikator in diesem Zusammenhang ist die durchschnittliche Klassengröße (**Tabelle 1.6**). Intuitiv gelten kleine Klassen als vorteilhaft, da eine intensivere Betreuung des einzelnen Schülers und ein effektiverer Unterricht möglich erscheinen. Hiervon wird ein positiver Effekt auf das Lernumfeld des Schülers erwartet. Was den Zusammenhang zwischen Klassengröße und Leistung der Schüler anbelangt, ist sich die Bildungsforschung nicht einig (im Brahm 2006). So konnte gezeigt werden, dass eine kleinere Klassengröße nicht zwangsläufig ein Garant für den Schulerfolg darstellt. Vergleichsweise empirisch gut belegt ist jedoch der Einfluss der Klassengröße auf das Stresspotenzial der Lehrer und somit vermutlich auch auf die Lehrleistung (Hoxby 2000; Wößmann 2005).

Verglichen mit dem OECD-Mittelwert sind die Klassen in Deutschland größer. Dies gilt sowohl für öffentliche als auch für private Schulen und gleichermaßen für den Primarbereich wie den Sekundarbereich I. Der Sekundarbereich II wird hier nicht ausgewiesen, da dort in der Regel kein fester Klassenverband mehr besteht. Beim Vergleich mit den beiden süddeutschen Ländern schneidet NRW in fast allen Bereichen schlechter ab.

Tabelle 1.6
Durchschnittliche Klassengröße nach Bildungsbereich, Art der Bildungseinrichtung und Bundesländern
2007

	Primarbereich (ISCED 1)			Sekundarbereich I (ISCED 2)		
	öffentliche Bildungsein- richtungen	private Bildungsein- richtungen	insgesamt	öffentliche Bildungsein- richtungen	private Bildungsein- richtungen	insgesamt
Baden-Württemberg	21,9	25,7	22,0	24,8	24,5	24,8
Bayern	23,1	22,7	23,1	25,3	25,8	25,4
Berlin	23,8	23,5	23,8	24,4	24,4	24,4
Brandenburg	22,0	19,4	21,8	23,2	17,5	22,9
Bremen	21,9	25,0	22,2	23,3	24,5	23,4
Hamburg	24,9	27,7	25,2	24,7	25,3	24,8
Hessen	21,3	20,9	21,3	24,9	25,2	24,9
Mecklenburg-Vorpommern	18,8	19,7	18,8	20,9	17,6	20,7
Niedersachsen	21,1	22,6	21,1	24,1	25,0	24,1
Nordrhein-Westfalen	23,5	25,1	23,6	26,5	29,3	26,7
Rheinland-Pfalz	21,6	23,6	21,7	24,4	26,7	24,6
Saarland	21,4	23,9	21,4	25,5	24,0	25,3
Sachsen	19,4	19,3	19,4	22,4	19,3	22,1
Sachsen-Anhalt	17,8	18,2	17,8	20,6	21,9	20,6
Schleswig-Holstein	21,9	19,8	21,8	23,4	20,2	23,3
Thüringen	19,5	18,9	19,4	19,4	18,1	19,3
Deutschland	22,1	22,7	22,1	24,7	25,6	24,7
OECD-Durchschnitt	21,4	20,5	21,4	23,4	22,7	23,9

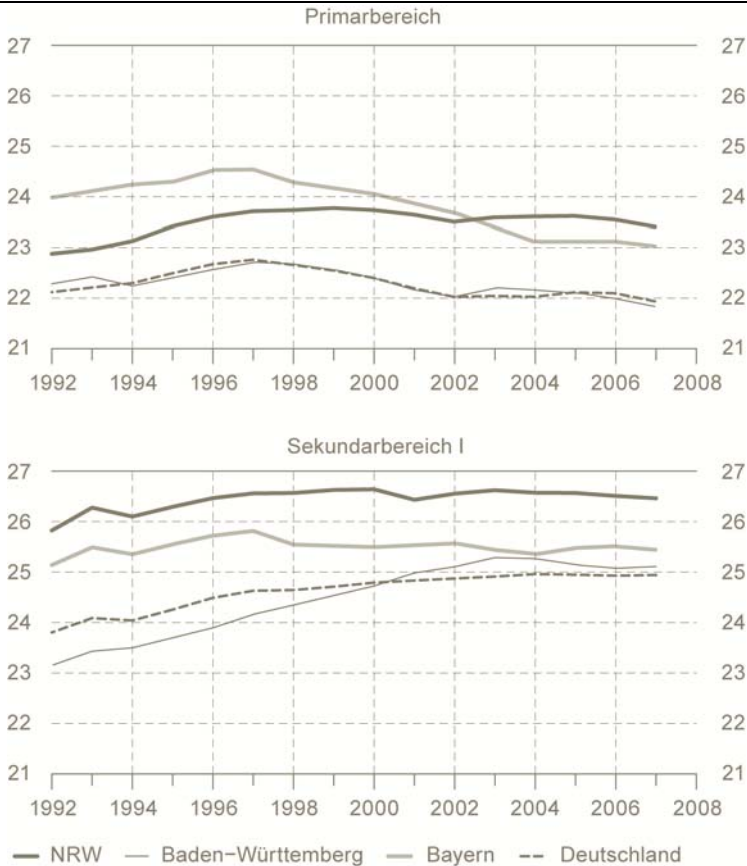
Quelle: Statistische Ämter (2009).

In den öffentlichen Schulen des Primarbereichs ist in NRW eine Klassengröße von durchschnittlich 23,5 Schülern zu beobachten. In Baden-Württemberg hingegen sind es 21,9 und in Bayern 23,1. In privaten Bildungseinrichtungen der Primarstufe liegt NRW mit 25,1 Schülern je Klasse zwischen Baden-Württemberg (25,7) und Bayern (22,7). Im Sekundarbereich I beträgt die Klassengröße an öffentlichen Bildungseinrichtungen durchschnittlich 26,5 Schüler in NRW, 24,8 Schüler in Baden-Württemberg und 25,3 Schüler in Bayern. Im privaten Bereich der Sekundarstufe I ist der deutlichste Unterschied zwischen NRW (29,3) und Baden-Württemberg (24,5) bzw. Bayern (25,8) zu beobachten.

Schaubild 1.2 zeigt die Klassengröße in öffentlichen Schulen zwischen 1992 und 2007 für den Primarbereich und den Sekundarbereich I. In NRW

Schaubild 1.2

Durchschnittliche Klassengröße in öffentlichen allgemein bildenden Schulen nach Bildungsbereich und Bundesländern
Schuljahr 1992/93 bis 2007/08



Quelle: KMK (2009).

war sie durchgehend höher als im Bundesdurchschnitt und in Baden-Württemberg. Dies gilt sowohl für den Primarbereich als auch für den Sekundarbereich I. Es ist jedoch auch zu beobachten, dass sich insbesondere im Sekundarbereich I die Werte annähern, was allerdings eher mit einem Anstieg der Klassengrößen in den anderen Ländern einhergeht.

Tabelle 1.7

Unterrichtsstunden nach Bildungsbereich und Bundesländern

Schuljahr 2007/08; wöchentlich erteilte Stunden/Schüler

	Insgesamt	Primar- bereich	Sekundar- bereich I	Sekundar- bereich II
Baden-Württemberg	1,48	1,23	1,5	1,67
Bayern	1,35	1,28	1,46	1,56
Berlin	1,55	1,44	1,7	1,76
Brandenburg	1,51	1,32	1,79	1,8
Bremen	1,39	1,39	1,48	1,6
Hamburg	1,36	1,34	1,38	1,81
Hessen	1,42	1,44	1,42	1,46
Mecklenburg-Vorpommern	1,49	1,45	1,96	1,2
Niedersachsen	1,37	1,33	1,4	1,55
Nordrhein-Westfalen	1,32	1,23	1,36	1,52
Rheinland-Pfalz	1,39	1,38	1,4	1,84
Saarland	1,36	1,34	1,41	1,79
Sachsen	1,6	1,59	1,76	1,9
Sachsen-Anhalt	1,55	1,53	1,79	1,79
Schleswig-Holstein	1,33	1,35	1,39	1,53
Thüringen	1,61	1,47	1,86	1,92
Deutschland	1,4	1,32	1,47	1,61

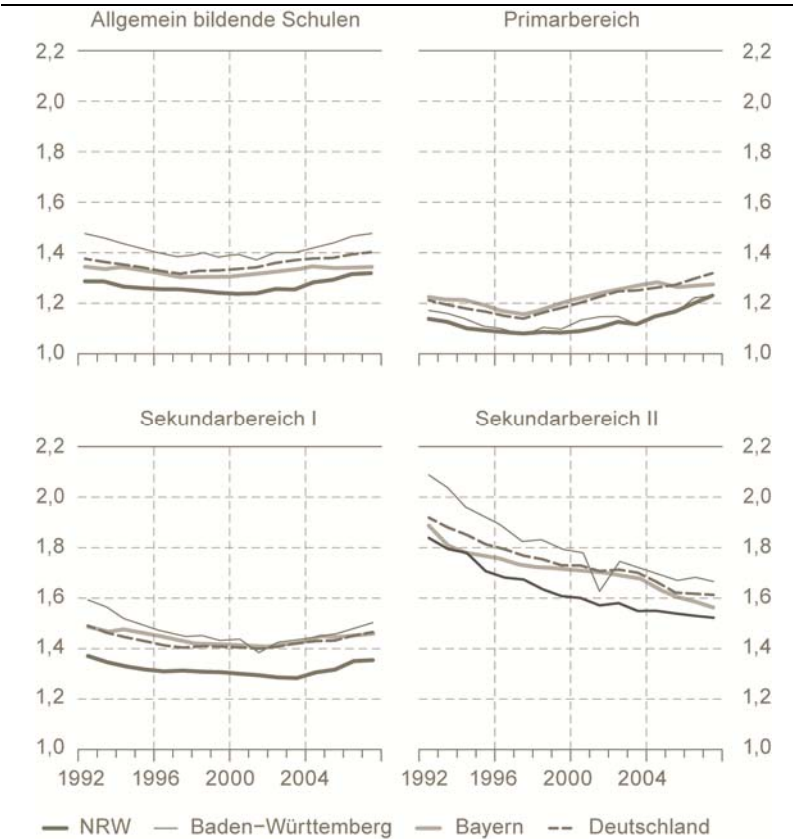
Quelle: KMK (2009).

Ein ebenfalls das Lernumfeld der Schüler beschreibender Indikator ist die Anzahl der erteilten Unterrichtsstunden je Schüler (**Tabelle 1.7**), bei dem die insgesamt pro Woche erteilten Unterrichtsstunden auf die Anzahl der Schüler bezogen werden. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass der Anzahl der Unterrichtsstunden je Schüler unterschiedliche pädagogische Konzepte zu Grunde liegen können. Zum einen kann eine gegebene Anzahl an Unterrichtsstunden je Schüler in großen Klassen erteilt werden, so dass jede Klasse entsprechend viele Stunden empfängt, zum anderen

Schaubild 1.3

Unterrichtsstunden je Schüler nach Bildungsbereich und Bundesländern

Schuljahr 1992/93 bis 2007/08



Quelle: KMK (2009).

können kleine Klassen gebildet werden, denen jeweils weniger Unterrichtsstunden zuteilt werden. Somit drückt die Zahl der Unterrichtsstunden je Schüler aus, wie viele Stunden jeder Schüler wöchentlich erteilt bekommen könnte, wenn ausschließlich Einzelunterricht gegeben würde.

Insgesamt erhält in Deutschland (rein rechnerisch) ein Schüler an allgemein bildenden Schulen 1,40 Stunden wöchentlichen (Einzel-)Unterricht. In NRW sind es mit 1,32 Stunden etwas weniger, ebenso wie in Bayern

(1,35 Std.). In Baden-Württemberg liegt der Wert mit 1,48 Stunden deutlich höher. Getrennt für die einzelnen Bildungsbereiche erhält ein Schüler im Primarbereich an allgemein bildenden Schulen in NRW durchschnittlich 1,23 Stunden Unterricht. In Baden-Württemberg (1,23) und Bayern (1,28) sind es ähnlich viele Stunden. Im Sekundarbereich I ist die durchschnittliche Stundenanzahl in NRW allerdings deutlich geringer (1,36) als in Baden-Württemberg (1,50) und in Bayern (1,46). Ebenfalls deutlich ausgeprägt ist der Unterschied zwischen NRW und Baden-Württemberg für den Sekundarbereich II (1,52 bzw. 1,67 Std.). Zu Bayern (1,56) ist die Differenz weniger stark. Im Zeitablauf ist für NRW verglichen mit den beiden süddeutschen Ländern und mit dem Bundesdurchschnitt fast durchgehend eine geringere Stundenanzahl zu beobachten (**Schaubild 1.3**). Dies gilt insbesondere für den Sekundarbereich I.

Zusammenfassend kann zum Schulumfeld gesagt werden, dass NRW immer noch den beiden süddeutschen Ländern hinterherhinkt. Auch wenn die derzeitige Landesregierung zahlreiche Initiativen und Maßnahmen in Gang gebracht hat, scheinen diese noch nicht ihre erhoffte Wirkung entfaltet zu haben. So hat sich die Landesregierung mittels des „6-Punkte-Programms zur Sicherstellung der Lehrerversorgung in NRW“ verpflichtet, in ihrer Legislaturperiode 4 000 neue Stellen zu schaffen, um gegen den Unterrichtsausfall vorzugehen. Damit NRW die Unterrichtsversorgung der Schüler in Baden-Württemberg und Bayern erreichen kann, scheinen allerdings noch weitere Anstrengungen nötig zu sein.

Zusätzlich zu den das Schulumfeld beschreibenden Indikatoren kann die Anzahl der Wiederholer nach Bildungsbereichen Indizien für die relative Leistungsfähigkeit des Bildungssystems liefern. Dieser Indikator stellt Informationen über die Schullaufbahnen der Schüler bereit. Neben einer verspäteten Einschulung gelten Klassenwiederholungen als eine Ursache für verzögerte Schullaufbahnen, welche gerade in Hinblick auf die zunehmende Technisierung und die wachsende Bedeutung des Humankapitals als Wettbewerbsfaktor äußerst kritisch zu beurteilen sind. Die Landesregierung hat im August 2008 die auf drei Jahre angelegte Initiative „Komm mit – Fördern statt sitzenbleiben“ gestartet, mit dem Ziel die Quote der Nichtversetzungen zu senken.

In der pädagogischen Literatur werden Klassenwiederholungen überwiegend negativ einstuft (Glumpler 1994; Bellenberg 2005; Arnhold, Bellen-

Tabelle 1.8
Wiederholer¹ nach Bildungsbereich und Bundesländern
Schuljahr 2008/09

	Primarbereich ²		Sekundarbereich I		Sekundarbereich II		Insgesamt	
	Insgesamt	%	Insgesamt	%	Insgesamt	%	Insgesamt	Anteil ³
Baden-Württemberg	2 990	0,7	11 497	1,8	1 655	1,6	16 142	1,4
Bayern	1 960	0,4	39 096	5,3	3 156	2,2	44 212	3,2
Berlin	730	0,7	6 858	4,4	1 834	4,4	9 422	3,1
Brandenburg	251	0,3	2 401	2,5	541	1,8	3 193	1,6
Bremen	323	1,5	839	2,4	514	5,7	1 676	2,6
Hamburg	543	1,0	1 664	2,1	821	2,9	3 028	1,8
Hessen	1 531	0,7	10 622	3,1	2 710	4,1	14 863	2,3
Mecklenburg-Vorpommern	247	0,5	2 590	4,7	677	4,9	3 514	3,0
Niedersachsen	1 915	0,6	15 875	3,3			17 790	2,0
Nordrhein-Westfalen	3 524	0,5	30 579	2,7	7 329	3,2	41 432	2,0
Rheinland-Pfalz	1 176	0,8	6 274	2,5	1 383	3,0	8 833	2,0
Saarland	300	0,9	1 252	2,4	410	3,1	1 962	2,0
Sachsen	638	0,5	2 551	1,9	716	2,6	3 905	1,4
Sachsen-Anhalt	550	0,8	3 585	4,6	917	5,4	5 052	3,1
Schleswig-Holstein	429	0,4	4 685	2,7	632	2,2	5 746	1,8
Thüringen	370	0,6	1 805	2,4	774	4,1	2 949	1,8
Deutschland	17 477	0,6	142 173	3,1	24 069	2,6	183 719	2,2
Flüchtlings Bundesgebiet	14 691	0,6	122 383	3,1	18 610	2,4	155 684	2,2
Neue Länder einschl. Berlin	2 786	0,6	19 790	3,3	5 459	3,7	28 035	2,3

Quelle: Statistisches Bundesamt (2009a). – ¹ Als Wiederholer (freiwillig oder nichtversezt) werden die Schüler gezählt, die im vorangehenden Schuljahr dieselbe Klassen-/Jahrgangsstufe besucht haben. Wenn das Wiederholen außerdem mit einem Schulwechsel verbunden ist, werden die Schüler bei der aufnehmenden Schule gezählt, d.h. Schüler die im Gymnasium nicht versezt werden und dieselbe Klassenstufe in der Realschule z.B. wiederholen, erscheinen in der Realschule als Wiederholer. Der Nachweis erfolgt ohne die Schularten Freie Waldorf- und Förderschulen. – ² In den Klassenstufen 1 und 2 werden generell keine Wiederholer nachgewiesen. – ³ Anteil an allen Schülern des jeweiligen Bereichs in %.

berg 2006). Aufgrund von mangelnden Möglichkeiten, empirische Erkenntnisse unter kontrollierten Studienbedingungen zu erarbeiten, lässt sich die Gültigkeit dieser These jedoch nur schwer überprüfen. Insbesondere kann nicht beobachtet werden, wie erfolgreich die gleiche Gruppe von Schülern gewesen wäre, hätte sie die Klassenwiederholung nicht durchlebt. Ein direkter Vergleich mit niemals Sitzengebliebenen verbietet sich ebenso wie die Auswertung der späteren Fehlschläge oder Erfolge der Sitzengebliebenen als Indiz der Wirkung des Sitzenbleibens. Versuche, dem Prinzip „Vergleiche das Vergleichbare“ zu folgen, führen zu einem differenzierteren Urteil (Fertig 2004).

An allgemein bildenden Schulen wiederholten im Schuljahr 2008/09 insgesamt 2,0% aller nordrhein-westfälischer Schüler ein Schuljahr (**Tabelle 1.8**). Diese Quote liegt leicht unterhalb des Bundesdurchschnitts (2,2%), deutlich unterhalb der Bayerns (3,2%), aber deutlich oberhalb der Baden-Württembergs (1,4%). Getrennt nach Bildungsbereichen wiederholen in der Primarstufe 0,5% der nordrhein-westfälischen Schüler die dritte oder vierte Klasse.⁹ In Baden-Württemberg sind dies 0,7% und in Bayern 0,4% der Schüler. Im Sekundarbereich I sind die Wiederholungsquoten deutlich höher: in NRW 2,7%, in Baden-Württemberg 1,8% und in Bayern sogar 5,3% (im Bundesdurchschnitt 3,1%). Der Sekundarbereich II ist für NRW mit 3,2% der Bereich mit der höchsten Wiederholungsquote, hier liegt NRW deutlich über den Anteilen in Baden-Württemberg (1,6%) und Bayern (2,2%).

1.3.2 Absolventen

Eine solide schulische Vorbildung gewinnt immer mehr an Bedeutung, da die Anpassung an sich verändernde Arbeitsalltage und Tätigkeiten einfacher von Personen mit einem höheren Bildungsstand zu bewältigen ist. Zudem ist der Erwerb eines allgemein bildenden Schulabschlusses eine wichtige Voraussetzung für den Zugang zu einer weiteren schulischen oder beruflichen Ausbildung. Aus diesem Grund dürfte es erstrebenswert sein, dass im Zuge der Bildungsexpansion untere Bildungsabschlüsse sukzessive durch höhere ersetzt werden. Im Rahmen der Qualifizierungsinitiative des Bundes soll die Zahl der Schulabgänger ohne Abschluss bis

⁹In den Klassenstufen 1 und 2 werden generell keine Wiederholer nachgewiesen.

Tabelle 1.9
Schüler, Absolventen und Abgänger aus allgemein bildenden Schulen nach Bildungsabschluss und Bundesländern
Schuljahr 2008/09; Anteil in %

	Schüler an allg. bildenden Schulen, Schuljahr 2008/09	Absolventen/Abgänger aus allg. bildenden Schulen, Abgangsjahr 2008/09	ohne Hauptschulabschluss	Hauptschulabschluss mit	Darauf:			mit allgemeiner Hochschulreife ¹
					Hauptschulabschluss mit	Realschulabschluss mit	Fachhochschulreife	
Baden-Württemberg	1 260 305	125 633	5,5	29,9	39,2	0,2	25,2	
Bayern	1 431 280	144 112	6,3	28,9	42,8	-	22,1	
Berlin	327 830	34 163	9,2	22,7	29,7	-	38,5	
Brandenburg	218 412	25 669	9,5	14,3	33,4	0,2	42,6	
Bremen	69 739	8 035	6,6	18,9	41,4	1,1	32,0	
Hamburg	175 708	16 500	8,2	21,5	29,3	2,0	39,1	
Hessen	672 439	68 430	6,5	23,4	40,9	2,2	27,0	
Mecklenburg-Vorpommern	128 202	21 121	9,8	8,7	27,3	2,2	52,0	
Niedersachsen	951 098	90 133	7,5	19,2	48,7	1,3	23,2	
Nordrhein-Westfalen	2 203 719	223 445	6,4	20,1	40,7	3,5	29,2	
Rheinland-Pfalz	468 185	47 465	7,0	25,5	39,0	1,6	26,8	
Saarland	105 225	11 183	6,8	31,2	33,5	1,5	27,0	
Sachsen	304 331	36 532	8,6	8,8	44,5	-	38,1	
Sachsen-Anhalt	176 469	24 491	10,5	16,0	37,1	3,2	33,1	
Schleswig-Holstein	330 299	31 681	8,5	28,4	36,4	1,7	25,0	
Thüringen	172 299	20 869	6,8	13,4	38,9	-	40,9	
Deutschland	8 995 495	929 462	7,0	22,6	40,2	1,5	28,7	
Früheres Bundesgebiet	7 667 997	766 617	6,5	24,4	41,2	1,7	26,2	
Neue Länder einschl. Berlin	1 327 543	162 845	9,1	14,2	35,6	0,8	40,3	

Quelle: Statistisches Bundesamt (2009a); eigene Berechnungen. – ¹Ohne Fachhochschulreife.

2015 auf 4% reduziert werden. In NRW wird mit dem Projekt „Betrieb und Schule (BUS)“ Schülern, die kaum noch eine Chance auf einen Schulabschluss haben, eine Möglichkeit gegeben, dennoch eine Ausbildungsstelle zu erhalten.

In **Tabelle 1.9** sind die Absolventen von allgemein bildenden Schulen des Schuljahrs 2008/09 nach ihrer Abschlussart dargestellt. Insgesamt verließen im Schuljahr 2008/09 rund 900 000 Schüler die allgemein bildenden Schulen, die meisten davon (rund 200 000) in NRW. Im Bundesdurchschnitt erreichten 7,0% der Schüler keinen Hauptschulabschluss und dürften somit nur geringe Chancen haben, am Arbeitsmarkt erfolgreich zu partizipieren. NRW liegt mit einem Anteil von 6,4% knapp darunter, ebenso wie Bayern (6,3%). Baden-Württemberg hingegen weist mit 5,5% eine deutlich darunter liegende Abbrecherquote auf. Dies ist bundesweit der niedrigste Wert. In Bezug auf Absolventen mit einem Hauptschulabschluss liegt NRW mit 20,1% knapp unter dem Bundesdurchschnitt von 22,6%, aber deutlich unter Baden-Württemberg (29,9%) und Bayern (28,9%). 40,7% der Schüler in NRW verlassen die Schule mit einem Realschulabschluss. Dies entspricht etwa dem Bundesdurchschnitt (40,2%) und auch in den beiden süddeutschen Ländern sind ähnliche Werte zu beobachten (Baden-Württemberg 39,2%, Bayern 42,8%).

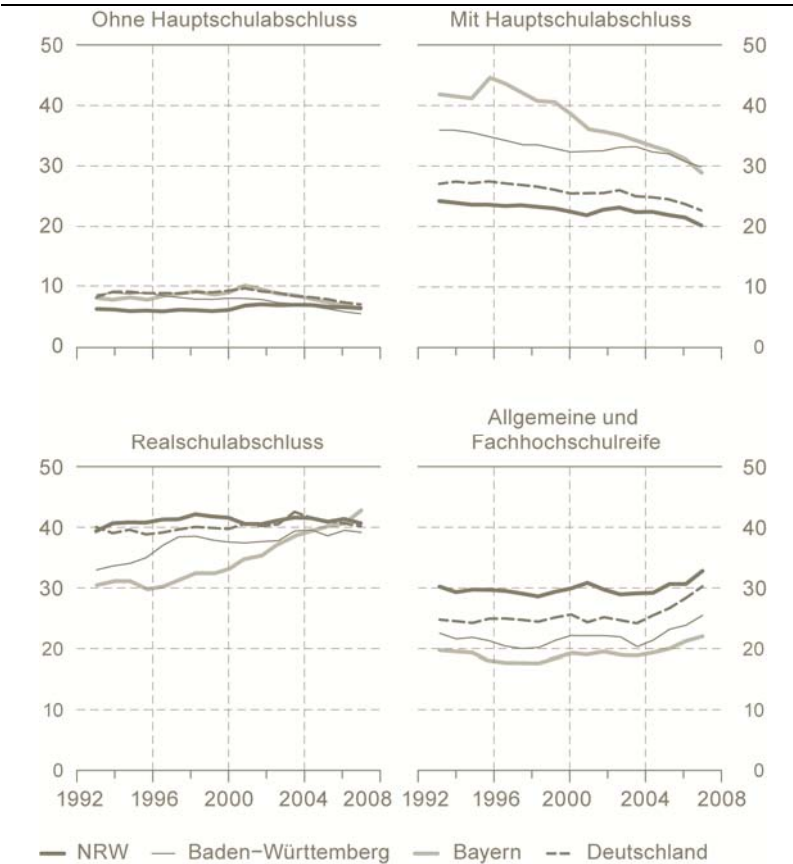
Von besonderem Interesse sind die Absolventen mit allgemeiner Hochschulreife, da diese die Zahl der Studienberechtigten und somit das Potenzial an zukünftigen hochqualifizierten Erwerbstätigen darstellen. In NRW ist die Quote mit 29,2% am höchsten unter den westdeutschen Flächenländern. In Baden-Württemberg (25,2%) und Bayern (22,1%) sind die Quoten deutlich geringer.¹⁰ So hat NRW mit der relativ hohen Anzahl an Absolventen mit allgemeiner Hochschulreife gute Voraussetzungen, einen hohen Anteil an Personen mit einem tertiären Bildungsabschluss zu generieren. Inwieweit dieses Potenzial ausgeschöpft wird, soll im Folgenden beleuchtet werden.

Schaubild 1.4 zeigt die verschiedenen Abschlussarten von 1992 bis 2008. Aufgrund der Bildungsexpansion ist zu erwarten, dass die niedrigeren Abschlüsse von höheren langfristig verdrängt werden. In NRW

¹⁰ Der hohe Wert für Mecklenburg-Vorpommern kommt dadurch zustande, dass aufgrund der Umstellung des Abiturs von 13 auf 12 Jahre im Schuljahr 2008/09 ein doppelter Abiturjahrgang entlassen wurde.

Schaubild 1.4

Absolventen aus allgemein bildenden Schulen in ausgewählten Bundesländern nach Bildungsabschluss
Schuljahr 1992/93 bis 2008/09



Quelle: Statistisches Bundesamt (2009a); eigene Berechnungen.

ist der Anteil der Schulabgänger ohne Hauptschulabschluss im Zeitverlauf relativ konstant geblieben, während er in den süddeutschen Ländern und im Bundesdurchschnitt gesunken ist. Betrachtet man die anderen Schulabschlüsse, so sind die vergleichsweise niedrigen Abschlüsse im Zeitverlauf zugunsten höherer verdrängt worden. Dies gilt insbesondere für Bayern und Baden-Württemberg. Für NRW hingegen sind hier insgesamt nur geringfügige Veränderungen zu beobachten. Jedoch ist

festzustellen, dass NRW seit 1992 unter den betrachteten Bundesländern durchgehend die höchsten Anteile an Abgängern mit allgemeiner Hochschulreife oder Fachhochschulreife realisiert hat.

Vor dem Hintergrund der anhaltenden Diskussion über den Fachkräftemangel und der Kritik am deutschen Bildungssystem rückt der Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung in den Fokus. Generell wird die Hochschulzugangsberechtigung (HZB) in Deutschland in die allgemeine Hochschulreife, die fachgebundene Hochschulreife und die Fachhochschulreife unterteilt. Die allgemeine Hochschulreife ist eine uneingeschränkte Studienberechtigung, wohingegen sich die fachgebundene Hochschulreife auf bestimmte Studiengänge an Universitäten beschränkt und die Fachhochschulreife zu einem Studium an einer Fachhochschule bzw. in einem entsprechenden Studiengang an einer sonstigen Hochschule berechtigt. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, dass 50% eines Jahrgangs eine HZB erwerben sollen.

In **Tabelle 1.10** sind die Anteile der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung für das Jahr 2007 dargestellt. NRW ist mit 52,5% das einzige Bundesland, das die empfohlene Marke überschreitet.¹¹ Dieser hohe Anteil liegt nicht unerheblich darin begründet, dass mit 20,5% ein relativ hoher Anteil an Schulabgängern über die Fachhochschulreife verfügt. Ein weiterer Grund ist sicherlich im vergleichsweise egalitär ausgerichteten Bildungssystem zu finden. In Baden-Württemberg liegt die Studienberechtigtenquote bei 47,0%. Dort ist der Anteil der Studienberechtigten mit allgemeiner Hochschulreife mit 34,2% zwar geringfügig höher, allerdings ist der Anteil der Studienberechtigten mit Fachhochschulreife mit 12,5% deutlich geringer. In Bayern ist mit 35,3% einer der niedrigsten Werte überhaupt zu beobachten. Dort verfügen sowohl deutlich weniger Personen über die allgemeine Hochschulreife (22,9%) als auch über die Fachhochschulreife (12,5%). Diese niedrigen Werte in Bayern dürften auf das recht selektive Bildungssystem zurückzuführen sein.

Getrennt nach dem Geschlecht weist NRW insbesondere für Frauen deutlich überdurchschnittliche Anteile auf. So beträgt der Anteil insgesamt 58,2%, wovon 36,3% die allgemeine Hochschulreife und 21,9% die Fach-

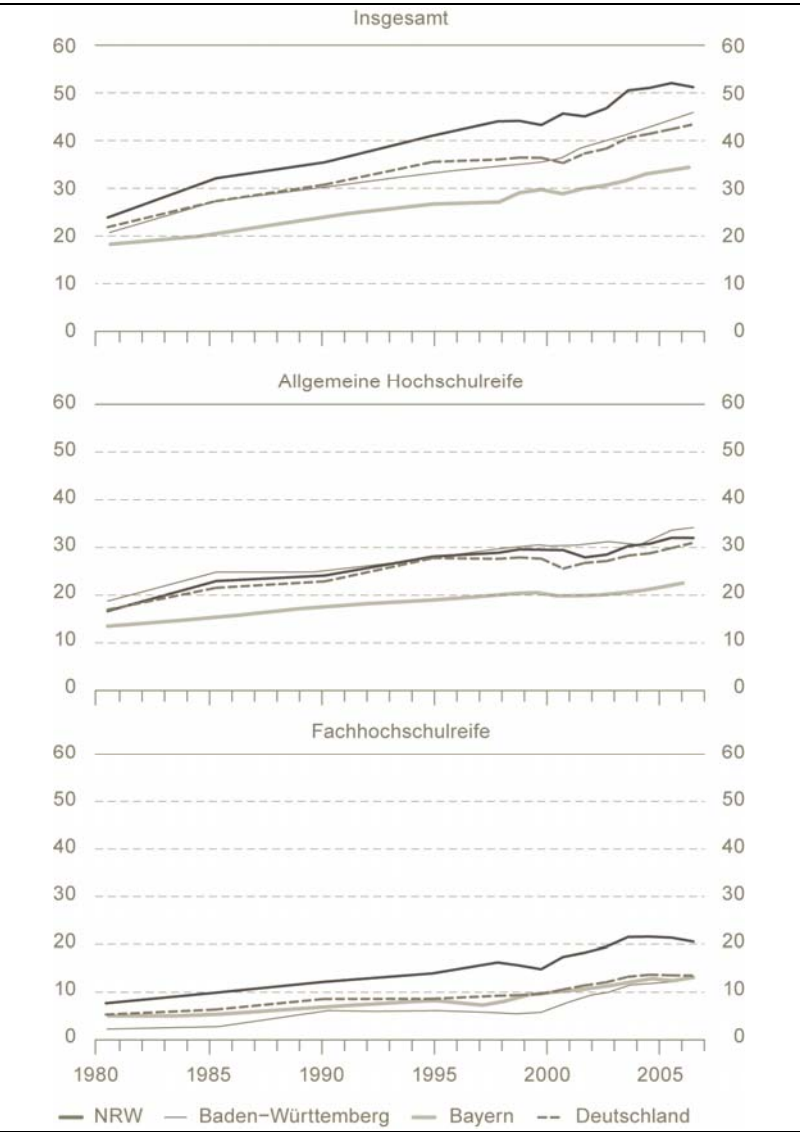
¹¹ Der hohe Wert für Sachsen-Anhalt kommt aufgrund eines doppelten Abiturjahrganges im Zuge der Umstellung des Abiturs von 13 auf 12 Jahre zustande.

Tabelle 1.10
Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung nach Bundesländern
 2007; in %

Land des Erwerbs der HZB	insgesamt			männlich			weiblich		
	insg.	mit allg. Hochschulreife ¹	mit Fachhochschulreife	insg.	Hochschulreife ²	mit Fachhochschulreife	insg.	Hochschulreife ¹	mit Fachhochschulreife
Baden-Württemberg	47,0	34,2	12,9	46,3	31,2	15,1	47,8	37,3	10,5
Bayern	35,3	22,9	12,5	33,1	20,0	13,1	37,7	25,9	11,8
Berlin	44,0	36,0	8,0	40,3	32,0	8,3	47,8	40,0	7,8
Brandenburg	41,7	34,4	7,3	34,1	27,3	6,8	50,1	42,3	7,8
Bremen	44,8	34,2	10,6	41,0	31,2	9,9	48,5	37,2	11,3
Hamburg	48,3	36,5	11,7	45,0	32,7	12,3	51,5	40,3	11,2
Hessen	47,7	30,1	17,6	44,4	26,8	17,6	51,2	33,5	17,8
Mecklenburg-Vorpommern	33,3	28,7	4,6	28,6	23,9	4,8	38,4	34,0	4,5
Niedersachsen	42,5	29,7	12,8	39,4	26,2	13,2	45,8	33,5	12,3
Nordrhein-Westfalen	52,5	32,0	20,5	47,1	27,8	19,2	58,2	36,3	21,9
Rheinland-Pfalz	41,3	29,4	11,8	37,3	25,2	12,1	45,4	33,8	11,5
Saarland	47,0	24,2	22,8	42,4	21,0	21,4	51,9	27,6	24,4
Sachsen	36,2	29,5	6,7	31,8	25,1	6,7	40,9	34,2	6,7
Sachsen-Anhalt	56,0	47,1	9,0	45,6	37,2	8,4	67,4	57,8	9,6
Schleswig-Holstein	41,2	31,1	10,1	39,2	28,2	11,0	43,3	34,2	9,2
Thüringen	40,3	31,8	8,5	34,2	25,8	8,4	46,9	38,3	8,6
Deutschland	44,5	31,0	13,5	40,5	26,9	13,6	48,6	35,2	13,4

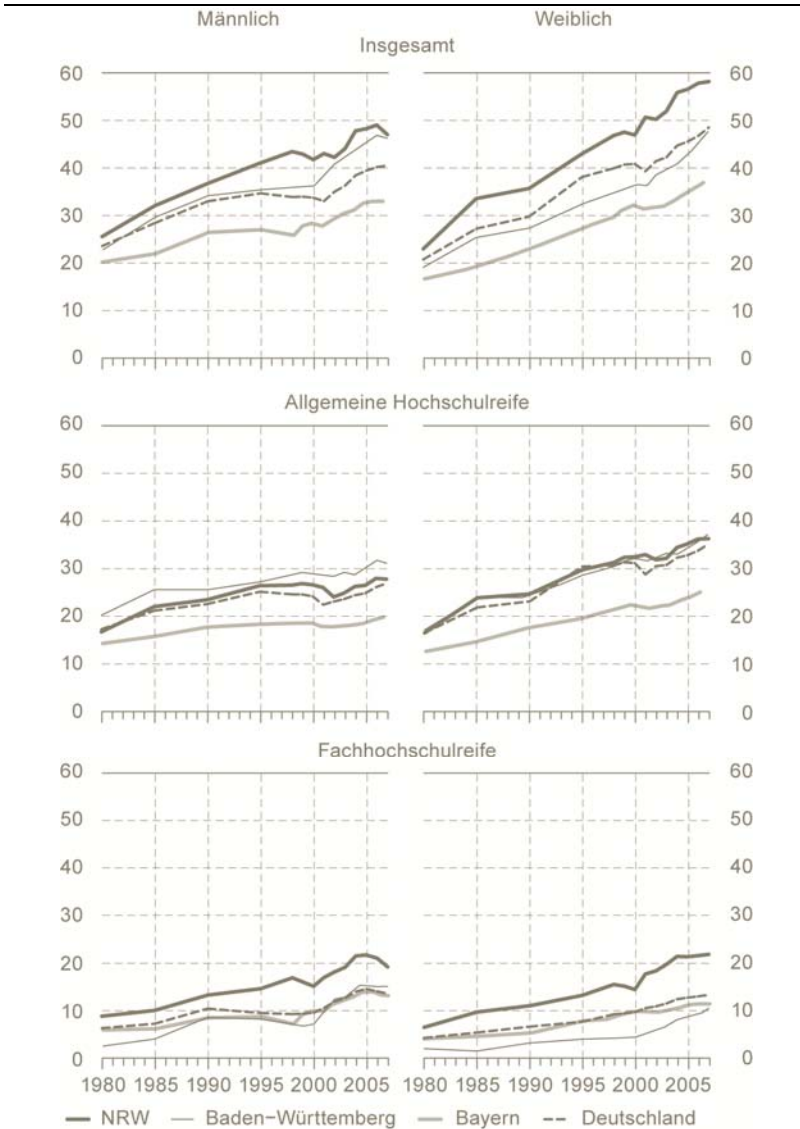
Quelle: Statistisches Bundesamt (2008b). – ¹ Einschließlich fachgebundener Hochschulreife.

Schaubild 1.5
Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung nach ausgewählten Bundesländern
1980 bis 2007; in %



Innovationsbericht 2009

noch: Schaubild 1.5



Quelle: Statistisches Bundesamt (2006a, 2006b, 2007, 2008). – Die Kategorie allgemeine Hochschulreife enthält ebenfalls Absolventen mit fachgebundener Hochschulreife.

hochschulreife aufweisen. In Baden-Württemberg verfügen 47,8% der altersspezifischen Bevölkerung über eine Studienberechtigung (37,3% mit allgemeiner Hochschulreife und 10,5% mit Fachhochschulreife). In Bayern sind es wiederum mit 37,7% deutlich weniger (25,9% mit allgemeiner Hochschulreife und 11,8% mit Fachhochschulreife). Für Männer sind die Anteile in NRW vergleichbar mit denen in Baden-Württemberg. So verfügen 47,1% in NRW über eine HZB (27,8% mit allgemeiner Hochschulreife und 19,2% mit Fachhochschulreife), in Baden-Württemberg 46,3% (31,2% bzw. 15,1%). Bayern hingegen kann mit 33,1% erneut auf deutlich geringere Quoten verweisen (20,0% bzw. 13,1%).

Zwischen 1980 und 2007 ist sowohl in NRW als auch in den beiden süddeutschen Ländern und dem Bundesdurchschnitt der Anteil der Studienberechtigten angestiegen (**Schaubild 1.5**). Ebenfalls waren in NRW die Anteile für die Studienberechtigten insgesamt und auch für die Studienberechtigten mit Fachhochschulreife immer überdurchschnittlich. Für Bayern gilt das Gegenteil: In Bezug auf die Studienberechtigten insgesamt und die mit allgemeiner Hochschulreife fielen die Anteile dort immer niedriger als im Bundesdurchschnitt aus. Des Weiteren bestätigt sich das Bild, dass vor allem Frauen von der Bildungsexpansion profitiert haben. Jedoch ist bei diesen Werten zu berücksichtigen, dass sie noch keine Auskunft über die Zahl der Studienanfänger oder der Hochschulabsolventen geben, da das Abitur zunehmend auch als Zulassungsvoraussetzung für die Berufsausbildung gilt und sich der Wettbewerb zwischen Hochschule und beruflicher Ausbildung um Abiturienten in den vergangenen Jahren verschärft hat.

1.4 Hochschulbildung

Die Bedeutung von Hochschulen als Institutionen der Wissensproduktion und Wissensvermittlung kann wohl kaum zu hoch eingeschätzt werden. So gehört zu ihren gesellschaftlichen Aufgaben die Ausbildung von hochqualifizierten Arbeitskräften, was angesichts der steigenden Nachfrage besondere Anstrengungen verlangt. Zudem treiben die Universitäten und Fachhochschulen als zentrale Stätten des Forschungssystems den Erkenntnisfortschritt voran und sind somit von großer Bedeutung für die Zukunftssicherung. Insgesamt verfügt Deutschland mit seinen 369 Hochschulen, welche sich aus staatlichen (238), privaten, staatlich anerkannten (90) sowie kirchlich, staatlich anerkannten (41) Hochschulen zusammensetzen, über eine flächendeckende Hochschullandschaft (HRK 2009a). NRW kann mit seinen 60 Hochschulen den Studierenden ein differenzier-

tes und flächendeckend ausgelegtes Angebot an Hochschulen und Studienangeboten bieten.

Aufgrund der zunehmenden Internationalisierung des Hochschulwesens und des steigenden Wettbewerbs sehen sich die Hochschulen neuen Herausforderungen gegenüber. In den vergangenen Jahren unterlag das sich im Zuständigkeitsbereich der Länder befindliche Hochschulsystem zahlreichen Reformen und Umstrukturierungen. So wurde im Rahmen der Föderalismusreform die Rahmengesetzgebungskompetenz des Bundes abgeschafft, um den Hochschulen mehr Autonomie einzuräumen. Zudem wurde von der Bundesregierung die Aufhebung des 1976 eingeführten Hochschulrahmengesetzes (HRG) beschlossen, womit sich der Bund aus der Hochschulgesetzgebung zurückgezogen hat. In NRW ist am 1.1.2007 das „Hochschulfreiheitsgesetz“ in Kraft getreten, durch welches sämtliche Universitäten und Fachhochschulen in NRW eigenständig geworden sind und somit mehr Autonomie und Eigenverantwortung erhalten haben.

Darüber hinaus unterzeichnete Deutschland im Juni 1999 zusammen mit 29 anderen europäischen Ländern die „Bologna-Erklärung“. Diese sieht vor, bis zum Jahr 2010 einen einheitlichen Hochschulraum zu schaffen, um international wettbewerbsfähiger zu werden. Zu den Kernelementen gehört das zweistufige System mit Bachelor- und Master-Abschlüssen. In NRW sind bis zum Sommersemester 2009 insgesamt 81,3% aller Studiengänge auf das zweistufige System umgestellt worden. In Baden-Württemberg (67,0%) und Bayern (55,2%) liegt diese Quote deutlich niedriger (HRK 2009b).

Eine weitere Veränderung im Hochschulwesen betrifft die Finanzierung des Studiums. So hat das Bundesverfassungsgericht mit seiner Entscheidung vom 26.1.2005 festgestellt, dass das seit 2002 im Hochschulrahmengesetz festgeschriebene Verbot von Studiengebühren verfassungswidrig ist. Mit dieser Entscheidung wurde der Weg für die Bundesländer geebnet, Studiengebühren zu erheben. Niedersachsen und NRW führten zum Wintersemester 2006/07 Studiengebühren ein und gehörten somit zu den ersten Bundesländern. Es folgten im Sommersemester 2007 Baden-Württemberg, Bayern und Hamburg sowie im Wintersemester 2007/08 das Saarland. Hessen führte zum Wintersemester 2007/08 ebenfalls Studiengebühren ein, diese wurden jedoch aufgrund eines Regierungswechsels im folgenden Sommersemester wieder abgeschafft. Parallel dazu wurden Finanzierungssysteme eingeführt, mit denen die Studiengebühren vorfinanziert werden können. Inwieweit die Erhebung von Studiengebüh-

ren einen Einfluss auf die Entscheidung, ein Studium aufzunehmen, oder auf den Studienerfolg hat, bleibt abzuwarten und erfordert eine gründliche Evaluation.

Weitere Maßnahmen betreffen die am 23.6.2005 unterzeichnete „Exzellenzinitiative von Bund und Ländern zur Förderung von Wissenschaft und Forschung an deutsche Hochschulen“. Mit dieser Initiative soll die universitäre Spitzenforschung gefördert werden, und es sollen international sichtbare Orte der Spitzenforschung in Deutschland entstehen. Das Programm beinhaltet eine jeweils fünfjährige Finanzierung der drei Programmlinien „Graduiertenschulen“, „Exzellenzcluster“ und „Zukunftskonzepte zur universitären Spitzenforschung“. Bisher haben zwei Ausschreibungsrunden stattgefunden, eine dritte ist für die Jahre 2012 bis 2017 beschlossen. Dabei war Baden-Württemberg mit insgesamt 19 bewilligten Projekten am erfolgreichsten, gefolgt von Bayern (14), NRW (13) und Berlin (12).

1.4.1 Studienaufnahme

Das zukünftige Angebot an Akademikern und hochqualifizierten Arbeitskräften hängt entscheidend von der Studierbereitschaft der Studienberechtigten ab. In den vergangenen Jahren ist die Erhöhung der Studienanfängerzahlen zunehmend in den Fokus der Bildungspolitik geraten. Bund und Länder haben sich als gemeinsames Ziel die Erhöhung der Studienanfängerquote (Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung) auf 40% gesetzt. Neben einer Reform der Hochschulzulassung im Jahr 2004, die den Hochschulen nun eine aktivere Mitwirkung bei der Studierendenauswahl ermöglicht, wurden weitere, die Studierneigung potenziell beeinflussende Änderungen vorgenommen. Mit der Einführung der Bachelor- und Masterstudiengänge wird eine Erhöhung der Übergangsquote von der Schule zur Hochschule angestrebt, da mit dem Bachelor-Abschluss bereits nach drei Jahren ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann.

In Bezug auf die Kosten eines Studiums und dessen Finanzierung sind ebenfalls einige Veränderungen vorgenommen worden. Seit 2006 bietet die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) im Auftrag des BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) einen Studienkredit an, mit dem die Studierenden ihr Studium selbst finanzieren können. Des Weiteren wurden zum Wintersemester 2008/09 die BAföG-Bedarfsätze sowie die BAföG-Freibeträge angehoben. Ein negativer Effekt könnte potenziell von

der erwähnten Einführung von Studiengebühren in einzelnen Bundesländern ausgehen, doch fehlen hierzu gesicherte empirische Befunde.

Um die Anzahl der Studienanfänger generell zu steigern, wurde im Rahmen der Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung „Aufstieg durch Bildung“ mittels sog. Aufstiegsstipendien auch Personen ohne HZB, aber mit besonderer beruflicher Begabung, die Möglichkeit gegeben, ein Studium aufzunehmen. Erstmals zum Wintersemester 2008/09 haben somit beruflich Begabte eine finanzielle Unterstützung erhalten, um an einer Hochschule zu studieren.

Die im vorherigen Abschnitt präsentierte Zahl der Studienberechtigten liefert Informationen über das generelle Potenzial an Studienanfängern bzw. zukünftigen Akademikern und hochqualifizierten Arbeitskräften. Die in **Tabelle 1.11** dargestellten Übergangsquoten beschreiben die Ausschöpfung dieser Potenziale. Es werden Schulabgänger des Abschlussjahrgangs 2004 im Jahr 2007 betrachtet, um die zeitliche Verzögerung zwischen dem Erwerb der HZB und einer Studienaufnahme auffangen zu können. Insgesamt beträgt die Studienanfängerquote des Jahrgangs 2004 in NRW 57,8% und liegt somit weit unterhalb des Bundesdurchschnitts (67,2%) sowie den entsprechenden Werten in Baden-Württemberg (70,0%) und Bayern (79,6%). Bayern kann den höchsten Anteil des Potenzials an Studienberechtigten ausschöpfen und innerhalb von drei Jahren zum Hochschulstudium führen. Für NRW stellt sich die Sachlage genau umkehrt dar. So scheint der „egalitäre Impuls“, den NRW mit seiner starken Ausweitung der zur HZB führenden Bildungsangebote gesetzt hat, auf dem Weg zum Hochschulstudium gewissermaßen zu verpuffen.

Differenziert nach der Art der Zugangsberechtigung liegt insbesondere bei den Studienanfängern mit Fachhochschulreife ungenutztes Potenzial in NRW. Nur 27,5% dieser Gruppe beginnen innerhalb von drei Jahren ein Studium. In den anderen Ländern sind die Quoten deutlich höher (Baden-Württemberg 47,6%, Bayern 63,5% und Bundesdurchschnitt 43,0%). Diese niedrige Quote ist bemerkenswert, da es insbesondere in NRW verhältnismäßig viele Studienberechtigte mit Fachhochschulabschluss gibt.

Der überwiegende Teil der Studierenden beginnt das Hochschulstudium im Jahr des Erwerbs der Berechtigung oder im Folgejahr. So nehmen in NRW nur noch 13,1% der Studienanfänger ein Studium zwei oder drei

Tabelle 1.11
Übergangsquoten von der Schule zur Hochschule nach Bundesland des Erwerbs der Hochschul-
zugangsberechtigung
2007; Studienberechtigte Schulabgänger des Jahrgangs 2004 (Jahr des HZB-Erwerbs); in %

	Studienanfänger (1. Hochschul- semester)	daxon mit Studienbeginn ... nach Erwerb der HZB			Schulabgänger mit HZB, die keine Studium aufnahme ¹	Studienanfänger (1. Hochschulsemester) mit Fachhoch- schule	Studienanfänger mit allg. und fach- geb. Hochschul- reife
		im gleichen Jahr	ein Jahr	zwei Jahre	drei Jahre		
Baden-Württemberg	70,0	32,5	29,3	5,6	2,6	47,5	78,4
Bayern	79,6	47,2	25,3	4,1	3,0	63,5	88,8
Berlin	73,7	35,8	25,5	7,7	4,7	62,5	76,4
Brandenburg	56,8	29,9	18,7	4,4	3,8	40,8	60,3
Bremen	75,0	41,9	24,1	5,0	4,1	59,9	81,2
Hamburg	71,1	26,7	29,1	8,7	6,6	37,6	84,9
Hessen	73,6	41,6	24,5	4,2	3,3	51,4	84,9
Mecklenburg-Vorpommern	70,1	40,4	21,8	4,1	3,8	73,5	69,6
Niedersachsen	67,1	35,4	23,3	4,5	3,8	43,1	79,8
Nordrhein-Westfalen	57,8	30,5	19,7	3,8	3,7	27,5	79,3
Rheinland-Pfalz	70,5	42,1	21,8	3,7	2,9	42,0	84,4
Saarland	67,1	38,0	22,3	3,7	3,0	43,4	90,2
Sachsen	67,3	34,2	25,0	4,8	3,4	57,0	69,8
Sachsen-Anhalt	68,8	41,0	21,4	3,2	3,2	51,6	73,3
Schleswig-Holstein	65,5	30,4	26,2	5,3	3,6	41,2	74,3
Thüringen	66,4	34,9	23,4	4,8	3,3	49,1	71,2
Deutschland	67,2	35,6	23,5	4,6	3,5	43	79,3
Früheres Bundesgebiet	67,3	35,7	23,7	4,5	3,4	42,4	78,5
Neue Länder einschl. Berlin	67,0	35,4	22,9	5,0	3,7	53	79,2

Quelle: Statistisches Bundesamt (2008b). - ¹ Dies gilt für einen Zeitraum bis drei Jahre nach Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung.

Jahre nach Erwerb der HZB auf, verglichen mit 11,8% in Baden-Württemberg und 9,0% in Bayern. Die häufigsten Gründe für eine Verzögerung waren im Wintersemester 2007/08 Berufstätigkeit/Jobben (57% der Studienanfänger mit einer Verzögerung) sowie Ferien/Reise/Erholung (39%). Nur rund 24% der Studienanfänger mit einer verzögerten Studienaufnahme absolvierten zuvor eine Berufsausbildung (Heine et. al. 2008).

1.4.2 Studienanfänger und Studierende

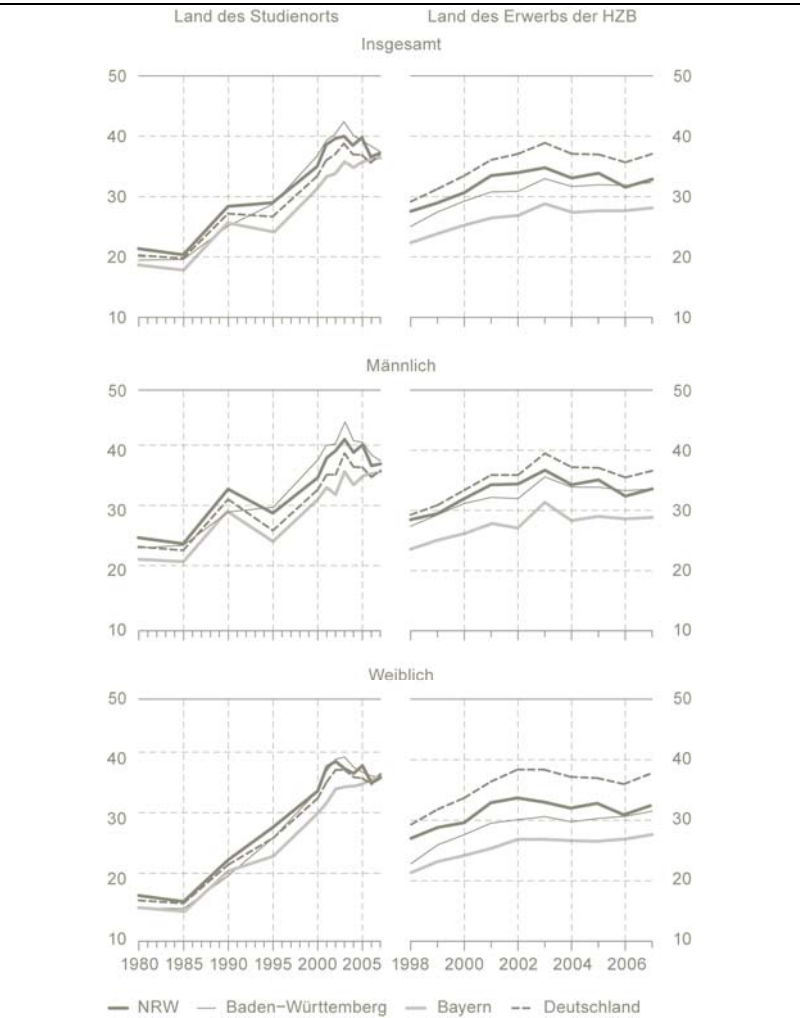
In der Vergangenheit ist aufgrund der Bildungsexpansion die Studienanfängerquote (Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung) kontinuierlich gestiegen. Seit 2003 ist in Deutschland jedoch eine Stagnation erkennbar (**Schaubild 1.6**). In den nächsten Jahren werden voraussichtlich die Studienanfängerzahlen kurzfristig steigen, da es aufgrund der Umstellung des Abiturs zu doppelten Abschlussjahrgängen kommt.¹² Die Bundesregierung hat aus diesem Grund den bis zum Jahr 2020 laufenden Hochschulpakt konzipiert, um die Schaffung zusätzlicher Studienplätze zu ermöglichen.

In **Tabelle 1.12** sind die Übergangsquoten im Tertiärbereich A für das Jahr 2007 dargestellt. Die Darstellung erfolgt zum einen nach dem Land des Studienorts und zum anderen nach dem Land des Erwerbs der HZB. Ersteres gibt Auskunft über die Attraktivität eines Landes für in- und ausländische Studienanfänger und letzteres über die Studierneigung der Studienberechtigten eines Landes. Nach dem Land des Studienorts liegt NRW mit einer Quote von 34,4% unterhalb der Baden-Württembergs (36,6%) und Bayerns (35,1%). Aufgrund ihrer großen Hochschuldichte weisen die Stadtstaaten besonders hohe Werte auf. Die Quoten unterscheiden sich zwischen Männern und Frauen nur geringfügig. Für Männer liegt die Quote in NRW bei 35,1% und für Frauen bei 33,7%. In Baden-Württemberg sind es 37,3% bzw. 35,9% und in Bayern 34,8% bzw. 35,6%.

Betrachtet nach dem Land des Erwerbs der HZB hat NRW mit 29,5% einen ähnlich hohen Wert wie Baden-Württemberg (30,4%). Bayern hin-

¹² Den ersten doppelten Abiturjahrgang gab es 2007 in Sachsen-Anhalt, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2008. In 2009 werden im Saarland zwei Jahrgänge die Schule verlassen, 2010 in Hamburg, 2011 in Bayern und Niedersachsen, 2012 in Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg und Bremen, 2013 in Hessen und NRW und 2016 in Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein.

Schaubild 1.6
Studienanfängerquoten im Tertiärbereich A¹ und B² nach Bundesländern
1980 bis 2007; in %



Quelle: Statistisches Bundesamt (2004b, 2005, 2008b). – ¹Universitäten, Theologische und Pädagogische Hochschulen sowie Kunsthochschulen und Fachhochschulen. – ²Verwaltungsfachhochschulen, Fachakademien (Bayern), Schulen des Gesundheitswesens, Fachschulen, Berufsakademien, Verwaltungsfachhochschulen.

Tabelle 1.12

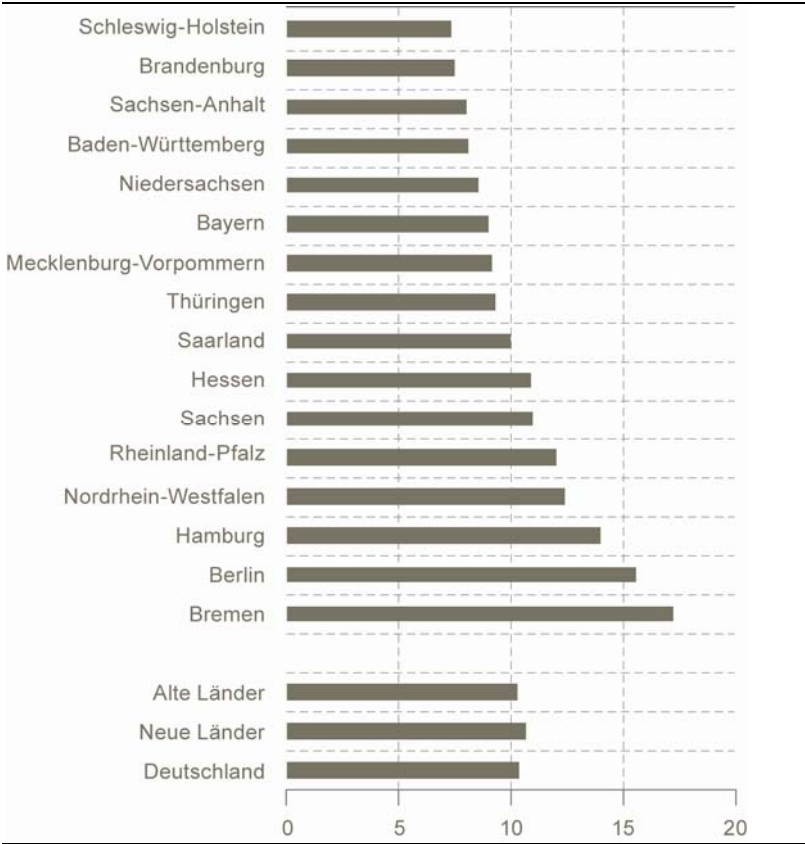
Studienanfängerquoten im Tertiärbereich A¹ nach Bundesländern 2007

	Land des Studienortes			Land des Erwerbs der HZB ²		
	Insg.	männlich	weiblich	Insg.	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	36,6	37,3	35,9	30,4	31,6	29,3
Bayern	35,1	34,8	35,6	26,7	27,5	26,0
Berlin	45,7	45,5	46,0	29,9	30,7	29,2
Brandenburg	22,3	20,4	24,4	25,7	23,6	28,0
Bremen	58,2	60,7	55,9	31,9	33,0	30,9
Hamburg	51,6	56,9	46,7	32,1	36,0	28,5
Hessen	40,7	40,8	40,7	33,6	35,0	32,3
Mecklenburg-Vorpommern	26,5	24,2	29,1	24,3	22,8	26,0
Niedersachsen	26,9	25,8	28,1	27,2	27,7	26,8
Nordrhein-Westfalen	34,4	35,1	33,7	29,5	30,3	28,8
Rheinland-Pfalz	37,4	34,8	40,1	28,3	27,7	29,0
Saarland	30,5	27,6	33,5	32,2	32,2	32,2
Sachsen	33,1	34,2	31,8	26,8	25,4	28,3
Sachsen-Anhalt	26,1	24,3	28,0	26,1	24,1	28,2
Schleswig-Holstein	25,8	26,5	25,3	26,8	28,0	25,7
Thüringen	30,3	28,2	32,6	29,7	27,1	32,4
Stadtstaaten	48,9	50,6	47,4	30,8	32,5	29,2
Flächenländer	33,1	32,8	33,5	28,5	28,7	28,3
Deutschland	34,4	34,2	34,6	28,7	29,1	28,5
OECD-Durchschnitt	56,0	49,6	62,6	X	X	X

Quelle: Statistische Ämter (2009). – ¹Universitäten, Theologische und Pädagogische Hochschulen sowie Kunsthochschulen und Fachhochschulen. – ²Erwerb der HZB in Deutschland.

gegen liegt mit 26,7% deutlich darunter. Hier bleibt aber festzuhalten, dass Bayern auch deutlich weniger Absolventen mit HZB hervorbringt, es jedoch schafft, diese großteils zu einem Hochschulstudium zu führen. Kontinuität dazu entlässt das Schulsystem in NRW viele Schulabsolventen mit HZB, schafft es jedoch nicht dieses Potenzial ausreichend auszuschöpfen (Tabelle 1.10 und Tabelle 1.11). Ein Vergleich der Quoten für Männer und Frauen offenbart ein ähnliches Bild. In NRW ist eine Quote von 30,3% für Männer und von 28,8% für Frauen zu beobachten. In Baden-Württemberg sind es 31,6% bzw. 29,3% und in Bayern wiederum deutlich weniger (27,8% bzw. 26,0%).

Schaubild 1.7
Studierendenquote nach Bundesländern
2007; in %



Quelle: Statistisches Bundesamt (2009d); Datenabfrage bei GENESIS-Online.

Die Studienanfängerquoten verlaufen zwischen 1980 und 2007 bzw. 1998 bis 2007 in den beiden süddeutschen Ländern, NRW und im Bundesdurchschnitt sehr ähnlich (**Schaubild 1.6**). Die Studienanfängerquote nach dem Land des Erwerbs der HZB liegt in NRW oberhalb der Bayerns und ähnlich der Baden-Württembergs.

In **Schaubild 1.7** ist der Anteil der an Universitäten Studierenden an der gleichaltrigen Wohnbevölkerung (Studierendenquote) dargestellt. NRW verzeichnet mit 12,4% den höchsten Anteil unter den Flächenländern und

liegt deutlich über dem Wert von Baden-Württemberg (8,1%) und von Bayern (9,0%). Bei ähnlichen demographischen Gegebenheiten und ähnlichem Angebot an Hochschulen und Fächern könnte ein Grund für die Unterschiede in unterschiedlichen Studienzeiten zu finden sein. Ungeachtet dieser Tatsache dürfte es für NRW erstrebenswert sein, möglichst viele der im Land ausgebildeten Akademiker zu behalten. Inwieweit NRW dies gelingt, kann im Rahmen dieses Berichts jedoch nicht geklärt werden.

1.4.3 Absolventen

Ein Indikator für ein erfolgreiches Studienangebot ist der Anteil der erworbenen Abschlüsse. Dazu gehören sowohl die (auslaufenden) Diplom- wie auch die Bachelor- und Masterabschlüsse. So kann daran das jahrgangsbezogene Fachkräftepotenzial erkannt werden, welches dem Arbeitsmarkt zur Verfügung steht. Die Zahl der Absolventen ist durch Studienanfängerquoten, Studienabbrüche, Studienzeiten und Fachwechsel geprägt. In **Tabelle 1.13** sind die (Netto-)Abschlussquoten für den Tertiärbereich A sowie für weiterführende Forschungsprogramme (Promotionen) dargestellt. Die Netto-Abschlussquote ist der prozentuale Anteil einer fiktiven Altersgruppe, der einen ersten Abschluss im Tertiärbereich erworben hat.¹³

Wiederum profitieren die Stadtstaaten von den Wanderungsbewegungen der Studierenden und weisen daher relativ hohe Werte auf. In NRW beträgt die Abschlussquote 25,2% und liegt somit ähnlich hoch wie die in Baden-Württemberg (24,4%) sowie über dem Bundesdurchschnitt (23,4%) und der in Bayern (21,6%). Im OECD-Durchschnitt schließen jedoch deutlich mehr Absolventen ein Studium erfolgreich ab. Dort liegt die Quote bei 38,7%. Nach der Länge des Studiums beträgt der Anteil der Absolventen von 3- bis unter 5-jährigen Studiengängen in NRW 41,6% und ist somit ähnlich hoch wie in Baden-Württemberg (42,6%) und im Bundesdurchschnitt (41,5%). Bayern kann mit 37,9% nur eine deutlich geringere Quote realisieren. Die Quote im OECD-Durchschnitt ist mit 64,2% wiederum wesentlich höher, was darauf hindeutet, dass die Studiengänge im OECD-Durchschnitt deutlich kürzer sind und somit die Absolventen früher in den Arbeitsmarkt eintreten.

¹³ Die Netto-Abschlussquoten werden berechnet, indem für jeden einzelnen Jahrgang die Zahl der Absolventen durch die entsprechende Bevölkerung dividiert wird und diese Quoten über alle Altersjahrgänge aufsummiert werden (Statistische Ämter 2009).

Tabelle 1.13

Netto-Abschlussquoten im Tertiärbereich A und in weiterführenden Forschungsprogrammen

2007; in %

	Tertiärbereich A (Erstabschluss)			Weiterführende Forschungspro- gramme (Pro- motionsquote)
	alle Studiengänge	3 bis zu weniger als 5 Jahren	5 bis 6 Jahren	
Baden-Württemberg	24,4	42,6	57,4	2,9
Bayern	21,6	37,9	62,1	2,4
Berlin	30,0	35,4	64,6	3,7
Brandenburg	15,4	55,9	44,1	1,1
Bremen	39,9	50,4	49,6	3,8
Hamburg	25,5	32,4	67,6	2,3
Hessen	25,2	40,9	59,1	2,4
Mecklenburg-Vorpommern	17,7	48,0	52,0	2,1
Niedersachsen	22,6	44,2	55,8	1,8
Nordrhein-Westfalen	25,2	41,6	58,4	2,1
Rheinland-Pfalz	22,8	40,0	60,0	2,0
Saarland	18,5	38,1	61,9	2,7
Sachsen	24,2	37,4	62,6	2,1
Sachsen-Anhalt	17,3	60,2	39,8	1,8
Schleswig-Holstein	16,7	49,3	50,7	2,0
Thüringen	20,0	43,6	56,4	2,0
Stadtstaaten	29,7	36,7	63,3	3,3
Flächenländer	22,8	42,1	57,9	2,2
Deutschland	23,4	41,5	58,5	2,3
OECD-Durchschnitt	38,7	64,2	34,1	1,5

Quelle: Statistische Ämter (2009).

Die Promotionsquote liegt mit 2,1% in NRW auf vergleichbarem Niveau wie in Bayern (2,4%) und im Bundesdurchschnitt (2,3%), gleichwohl unterhalb der Baden-Württembergs (2,9%). Im OECD-Durchschnitt ist die Promotionsquote mit 1,5% deutlich geringer. Allerdings muss einschränkend erwähnt werden, dass die Promotionsquote stark von der Fächerstruktur abhängt. Es entfallen ca. ein Drittel aller Promotionen auf das Fach Humanmedizin, das Angebot an humanmedizinischen Fächern ist

Tabelle 1.14

Verteilung der Absolventen im Tertiärbereich A¹ nach Fächergruppen und Bundesländern
2007; in %

	Gesundheit & Soziales	Blowissenschaften, Physik & Agrarwissenschaft	Mathematik & Informatik	Geisteswissenschaften, Kunst & Erziehungswissenschaften	Sozial-, Rechts- & Wirtschaftswissenschaften, Dienstleistungen	Ingenieurwissenschaften, Fertigung & Bauwesen
Baden-Württemberg	8,0	10,0	10,2	31,0	25,7	15,2
Bayern	10,1	10,5	6,9	28,6	32,0	11,9
Berlin	12,4	10,1	7,0	24,0	35,5	10,8
Brandenburg	4,0	8,4	8,9	25,6	39,2	13,9
Bremen	4,6	11,4	10,1	27,0	34,5	12,1
Hamburg	9,0	6,9	4,7	32,0	35,2	11,6
Hessen	13,7	9,5	9,0	26,8	29,0	12,0
Mecklenburg-Vorpommern	11,9	10,9	7,7	27,3	31,5	10,7
Niedersachsen	9,4	11,7	7,2	32,9	26,1	12,8
Nordrhein-Westfalen	8,7	7,6	8,1	32,6	31,8	11,1
Rheinland-Pfalz	6,8	8,4	6,5	34,5	36,4	7,3
Saarland	15,3	6,3	10,4	23,8	30,7	13,6
Sachsen	9,2	7,9	7,5	29,9	28,2	17,3
Sachsen-Anhalt	10,9	7,6	8,2	21,4	39,0	12,9
Schleswig-Holstein	14,5	10,2	8,7	24,8	32,3	9,3
Thüringen	9,5	6,4	6,1	28,2	28,9	14,8
Deutschland	9,6	9,2	8,0	29,9	30,8	12,4
OECD-Durchschnitt	13,5	7,1	5,2	25,0	36,9	12,1

Quelle: Statistische Ämter (2009). – ¹Einschl. weiterführender Forschungsprogramme. Zum Tertiärbereich A gehören Universitäten und Fachhochschulen ohne Verwaltungsfachhochschulen. – Für Berlin sind für 0,2% der Absolventen die Fächer nicht bekannt oder die Angabe fehlt, für Bremen sind es 0,2%, für Hamburg 0,5%, für Schleswig-Holstein 0,1%, für Thüringen 6,1%, für Deutschland 0,2% und für die OECD-Staaten 0,7%.

jedoch nicht in allen Länder gleich. So verfügen Bremen und Brandenburg über kein Angebot. Bei einem Vergleich Nordrhein-Westfalens mit den beiden süddeutschen Ländern sollte dies jedoch keine nennenswerte Rolle spielen.

Um mehr Informationen über die dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte zu erlangen, kann die Verteilung der Absolventen auf Fächergruppen betrachtet werden (**Tabelle 1.14**). In NRW sind im Ver-

gleich zu den beiden süddeutschen Ländern die „Geisteswissenschaften, Kunst und Erziehungswissenschaften“ stärker und die „Biowissenschaften, Physik und Agrarwissenschaft“ sowie die „Ingenieurwissenschaften, Fertigung und Bauwesen“ geringfügig schwächer besetzt. Bei den anderen Fächergruppen befindet sich NRW zwischen Baden-Württemberg und Bayern.

Vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts im Hightechsektor und aufgrund der hohen Bedeutung, welche den naturwissenschaftlich-technisch ausgerichteten Berufen für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit eines Landes beigemessen wird, ist die Partizipation in den sog. MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften bzw. Technik) von besonderem Interesse. So wird aller Voraussicht nach die künftige Forschung und Entwicklung maßgeblich vom wissenschaftlichen Nachwuchs in diesen Bereichen getragen. Zudem weisen Erkenntnisse der empirischen Industrieökonomik darauf hin, dass ein wesentliches Entscheidungskriterium für die Standortwahl von Investoren die Verfügbarkeit von qualifizierten Ingenieuren, Technikern und Naturwissenschaftlern ist.

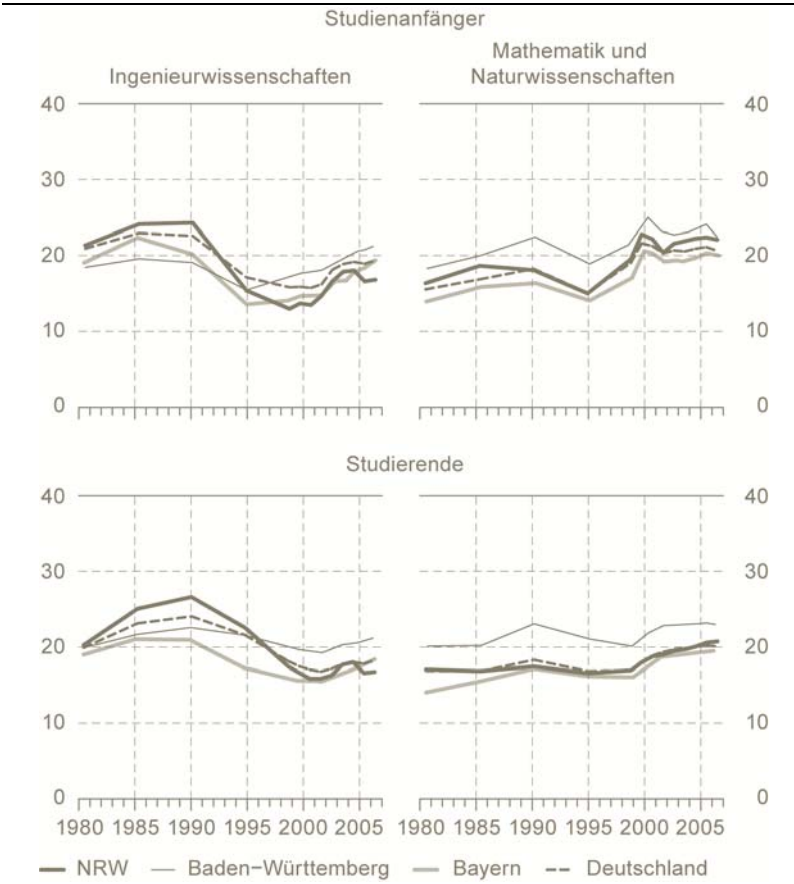
Aus diesem Grund wurden verschiedene Initiativen angestrengt, um dem Engpass an naturwissenschaftlich-technisch qualifizierten Fachkräften entgegenzuwirken. Die „Qualifizierungsinitiative“ des Bundes unterstützt die hohe Relevanz der technischen und naturwissenschaftlichen Fächer, z.B. durch die Einführung eines freiwilligen technischen Jahres oder eines mehrmonatigen Praktikums in einem Unternehmen oder einer außeruniversitären Forschungseinrichtung zur Förderung der Studien- und Berufsorientierung im MINT-Bereich. Auch in NRW wird mit der Initiative „Zukunft durch Innovation (ZdI)“ das Ziel verfolgt, möglichst viele Schüler für ein Studium der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fächer zu gewinnen.

In **Schaubild 1.8** wird die Zahl der Studienanfänger, der Studierenden, der Absolventen und der Promotionen in den MINT-Fächern (Ingenieurwissenschaften sowie Mathematik und Naturwissenschaften) von 1980 bis 2007 veranschaulicht. Bei den Studienanfängern (Anteil an allen Studienanfängern) lässt sich in den vergangenen Jahren ein Anstieg erkennen. Die Entwicklung für NRW ist dabei ähnlich der im Bundesdurchschnitt und in Bayern. In Baden-Württemberg ist für die ingenieurwissenschaftlichen Fächer ein besonderer Anstieg zu beobachten.

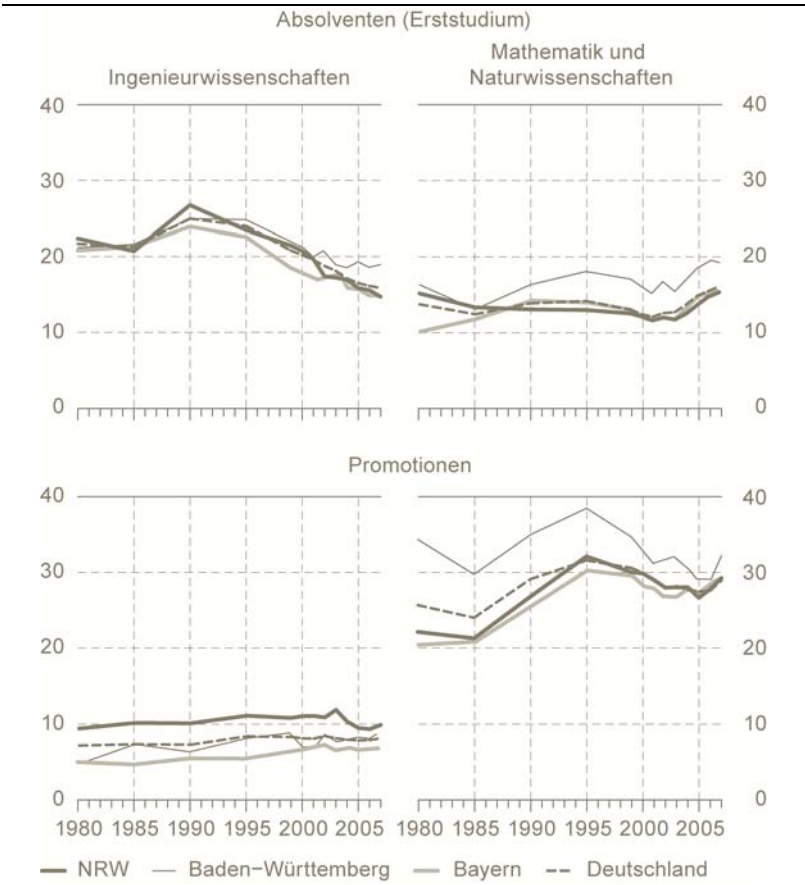
Schaubild 1.8

Studienanfänger, Studierende, Absolventen und Promotionen in MINT-Fächern

1980 bis 2007; in %



noch: Schaubild 1.8



Quelle: Statistisches Bundesamt (2004b, 2006b, 2008b); eigene Berechnungen.

Tabelle 1.15
Zahl der Absolventen in naturwissenschaftlich ausgerichteten Fächern¹ nach Geschlecht
und Bundesländern
2007; pro 100 000 Beschäftigte im Alter von 25 bis 34 Jahren

Land	ISCED 5A/6 ²				ISCED 5B ³				Tertiärbereich insgesamt			
	insgesamt	männlich	weiblich	insgesamt	männlich	weiblich	insgesamt	männlich	insgesamt	männlich	weiblich	insgesamt
Baden-Württemberg	1 602	1 968	1 165	399	696	44	2 000	2 664	1 209			
Bayern	1 075	1 366	717	258	435	40	1 334	1 801	757			
Berlin	1 561	2 044	1 061	105	180	27	1 666	2 225	1 087			
Brandenburg	894	1 119	635	37	67	2	931	1 186	637			
Bremen	2 946	3 521	2 267	108	189	12	3 054	3 710	2 279			
Hamburg	1 126	1 534	699	181	330	26	1 307	1 864	724			
Hessen	1 356	1 627	1 030	235	397	42	1 591	2 024	1 072			
Mecklenburg-Vorpommern	1 108	1 246	921	91	155	5	1 200	1 401	927			
Niedersachsen	1 267	1 429	1 073	202	348	28	1 469	1 777	1 101			
Nordrhein-Westfalen	1 361	1 586	1 091	223	379	36	1 584	1 965	1 126			
Rheinland-Pfalz	1 048	1 205	867	209	357	39	1 257	1 562	906			
Saarland	1 044	1 544	443	–	–	–	1 044	1 544	443			
Sachsen	1 635	2 173	972	229	396	23	1 864	2 569	994			
Sachsen-Anhalt	977	1 158	755	40	66	7	1 016	1 224	763			
Schleswig-Holstein	831	975	655	119	202	18	950	1 176	673			
Thüringen	1 356	1 561	1 072	214	337	43	1 570	1 898	1 116			
Deutschland	1 305	1 586	969	227	389	33	1 532	1 975	1 002			
OECD-Durchschnitt	1 376	1 668	1 021	336	466	174	1 709	2 129	1 194			

Quelle: Statistische Ämter (2009). – ¹ Biowissenschaften, Physik, Mathematik und Statistik, Ingenieurwesen, Herstellung und Fertigung, Architektur und Bauwesen. – ² Tertiärbereich A: Universitäten und Fachhochschulen ohne Verwaltungsfachhochschulen. – ³ Tertiärbereich B: Verwaltungsfachhochschulen, Fachakademien (Bayern), Schulen des Gesundheitswesens, Fachschulen, Berufsakademien, Verwaltungsfachhochschulen.

Beim Anteil der Studierenden in den beiden Fächergruppen ergibt sich ein ähnliches Bild. Auch hier liegt Baden-Württemberg vor Bayern, NRW und dem Bundesdurchschnitt. Dies gilt insbesondere für die Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Erstabsolventen. Baden-Württemberg liegt hier ebenfalls vorn und NRW lediglich im Bundesdurchschnitt sowie gleichauf mit Bayern. Bei den Promotionen kann NRW insbesondere in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern einen recht hohen Anteil verzeichnen, der über denen der beiden süddeutschen Länder sowie dem Bundesdurchschnitt liegt.

In **Tabelle 1.15** findet sich schließlich die Zahl der Absolventen pro 100 000 Beschäftigte. Bei diesem Indikator wird die Anzahl der Absolventen in naturwissenschaftlich ausgerichteten Fächern, dazu zählen Biowissenschaften, Physik, Mathematik und Statistik, Informatik, Ingenieurwesen, Herstellung und Fertigung sowie Architektur und Bauwesen, auf die Gesamtzahl der Beschäftigten im Alter von 25 bis 34 Jahren bezogen. Wiederum schneidet Baden-Württemberg mit 2 000 Absolventen je 100 000 Beschäftigten relativ gut ab, was auch bei getrennter Betrachtung von Männern und Frauen gilt. NRW realisiert insgesamt geringere Werte (1 584), die jedoch über denen Bayerns (1 334) liegen. Auch an diesem Befund ändert sich bei separater Betrachtung der Geschlechter oder des Tertiärbereichs A nichts. Für den Tertiärbereich B hingegen kann Bayern nun höhere Werte als NRW realisieren, kommt allerdings nicht an die Spitzenwerte Baden-Württembergs heran.

1.5 Berufliche Bildung

Berufliche Bildungsabschlüsse sind eine wichtige Voraussetzung für den Eintritt ins Erwerbsleben. Auch hier verändern sich die Qualifikationsanforderungen ständig. Dies macht Modernisierungen erforderlich, um das Berufsbildungssystem daran anzupassen und die Qualität der beruflichen Ausbildung beizubehalten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat dazu im Jahr 2007 den „Innovationskreis Berufsbildung“ gegründet, dessen Ziele die Identifikation zentraler Herausforderungen für Innovationen im deutschen Berufsbildungssystem sowie die Erarbeitung von konkreten Handlungsoptionen zur Verbesserung der beruflichen Bildung sind. Hinzu kommt, dass auch im System der beruflichen Bildung in den vergangenen Jahren einige Reformen umgesetzt worden sind. Dazu zählen die Reformierung des Berufsbildungsgesetzes sowie verschiedene Initiativen im Rahmen der „Qualifizierungsinitiative“ wie beispielsweise die Novellierung des Aufstiegsfortbildungsförderungsge-

setzes (AFBG oder Meister-BAföG), die „Ausbildungsoffensive“, das „Ausbildungsplatzprogramm Ost“ und das Programm „JOBSTARTER“ zur Verbesserung der Ausbildungsplatzsituation. Des Weiteren wurden „Ausbildungsbausteine“ zur Förderung von abschlussorientierter Qualifizierung von Altbewerbern geschaffen und das Programm „Perspektive Berufsabschluss“ zur Erhöhung der Ausbildungschancen benachteiligter Jugendlicher und zur Nachqualifizierung junger Erwachsener eingerichtet.

In NRW werden Jugendliche mit einer Reihe von Initiativen und Förderangeboten vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales (MAGS NRW) dabei unterstützt, einen Ausbildungsabschluss zu erlangen. Dazu gehören der Ausbildungsbonus, mit dem die Chancen für Altbewerber verbessert werden sollen, der Ausbildungskonsensus NRW, das Projekt „Betrieb und Schule“ (BUS), welches sich speziell an Schüler richtet, deren Schulabschluss gefährdet ist, das Pilotprojekt „3. Weg in die Berufsausbildung“ sowie das „Sonderprogramm Ausbildung“, mit dem zusätzliche Ausbildungsplätze geschaffen werden sollen.

Das Berufsbildungssystem unterscheidet zum einen den allgemein bildenden und zum anderen den berufsbildenden Zweig. Ersterer sieht eine Ausbildung in Vollzeitform vor und ermöglicht den Zugang zum tertiären Bereich, Letzterer die Vermittlung eines berufsqualifizierenden Abschlusses. Zu den berufsbildenden Bildungsgängen zählt auch das duale System. Darüber hinaus existiert ein berufliches Übergangssystem, welches (Aus-)Bildungsangebote bietet, die zu keinem anerkannten Ausbildungsabschluss führen. Diese sind vielmehr darauf ausgelegt, die individuellen Kompetenzen von Jugendlichen zur Aufnahme einer Ausbildung oder Beschäftigung zu verbessern und ermöglichen teilweise das Nachholen eines allgemein bildenden Schulabschlusses.

Trotz einer Ausweitung des tertiären Systems und einer Verschiebung zu Gunsten der allgemein bildenden Angebote befindet sich die Mehrheit der Jugendlichen immer noch im berufsbildenden Zweig der Ausbildung. Als Grund für diese Verschiebungen ist sicherlich einerseits die Tertiarisierung zu nennen. Insbesondere in den expandierenden Dienstleistungssektoren entstehen neue, anspruchsvollere Berufsfelder, die vor allem von Hochqualifizierten besetzt werden. Andererseits ist sicherlich auch in der zunehmenden Knappheit an Lehrstellen eine Erklärung für den Anstieg der Zahl der Jugendlichen in schulischer Berufsausbildung zu sehen. Eine zusätzliche Rolle spielen die bildungspolitischen Akzentsetzungen der einzelnen Bundesländer. In Bayern beispielsweise werden die traditionel-

len Berufsschulen im dualen System gefördert, wohingegen in Baden-Württemberg eher die beruflichen Bildungsgänge außerhalb des dualen Systems unterstützt werden.

Tabelle 1.16 liefert einen Überblick über die Bildungsteilnahme im Sekundarbereich II nach Bundesländern. In NRW befindet sich, ähnlich wie im OECD-Durchschnitt, mit 54,0% die Mehrheit der Schüler im allgemein bildenden Zweig. Anders sieht es in den beiden süddeutschen Ländern Baden-Württemberg (39,8%) und Bayern (33,3%) sowie im Bundesdurchschnitt (42,6%) aus. Dort befindet sich die Mehrheit der Schüler im berufsbildenden Zweig. Beim Anteil der dualen Ausbildung sieht man in NRW mit 78,6% eine deutliche Dominanz gegenüber anderen berufsbildenden Ausbildungen. Ähnliches gilt, wenn gleich auch stärker ausgeprägt, für Bayern (89,1%). In Baden-Württemberg ist dieser Anteil mit 58,5% vergleichsweise gering.

Einen Überblick über neu abgeschlossene Ausbildungsverträge nach Zuständigkeitsbereich liefert **Tabelle 1.17**. Insgesamt wurden im Jahr 2007 616 259 Ausbildungsverträge neu abgeschlossen, in NRW waren es 131 902. Im Vergleich zum Vorjahr ist dies ein leichter Rückgang, der hauptsächlich dem Abbau von außerbetrieblichen Ausbildungsplätzen zuzuschreiben ist. Berücksichtigt man allerdings, dass auch die Zahl der Jugendlichen zurückgegangen ist, so hat sich insgesamt der Ausbildungsmarkt in 2007 weiter entspannt. Generell ist die Verteilung der Ausbildungsverträge über die verschiedenen Bereiche in den Ländern relativ ähnlich. Von diesen Verträgen sind in NRW mit 60,7% die Mehrheit im Bereich Industrie und Handel angesiedelt. Ähnliches ist in Baden-Württemberg (60,2%) und Bayern (57,9%) sowie im Bundesdurchschnitt (59,1%) erkennbar. Der zweitgrößte Anteil ist im Bereich Handwerk zu beobachten. In NRW waren dies 26,4%, in Baden-Württemberg 27,9% und in Bayern 30,5%. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 27,6%.

Das Problem des Ausbildungsplatzmangels wurde in der Vergangenheit immer wieder in der Öffentlichkeit anhand der Ergebnisse der amtlichen Berufsbildungsstatistik diskutiert. Auf Bundes- und Landesebene wurden zahlreiche staatliche Stützungsmaßnahmen eingeführt, um die Lehrstellenlücke zu schließen. Als Beispiele sind der „Nationale Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs“, das Programm „JOBSTARTER“, das „Ausbildungsplatzprogramm Ost“ sowie besondere (Vermittlungs-)Aktivitäten der Bundesagentur für Arbeit (BA) zu nennen.

Tabelle 1.16

Bildungsteilnahme im Sekundarbereich II nach Ausrichtung des Bildungsgangs und Bundesländern

2007; in %

	allgemein bildend (ISCED 3A) ¹	berufsbildend (ISCED 3B/C) ²	
		Insgesamt	Anteil duale Ausbildung ³
Baden-Württemberg	39,8	60,2	58,5
Bayern	33,3	66,7	89,1
Berlin	48,6	51,4	72,5
Brandenburg	43,7	56,3	78,0
Bremen	45,2	54,8	78,8
Hamburg	47,0	53,0	65,4
Hessen	48,4	51,6	80,1
Mecklenburg-Vorpommern	32,2	67,8	76,4
Niedersachsen	42,3	57,7	57,2
Nordrhein-Westfalen	54,0	46,0	78,6
Rheinland-Pfalz	44,9	55,1	77,9
Saarland	43,3	56,7	73,7
Sachsen	28,8	71,2	70,0
Sachsen-Anhalt	34,4	65,6	66,5
Schleswig-Holstein	40,3	59,7	81,3
Thüringen	30,5	69,5	66,4
Deutschland	42,6	57,4	73,4
OECD-Durchschnitt ²	54,3	47,7	30,2

Quelle: Statistische Ämter (2009); eigene Berechnungen. – ¹ISCED 3A: zweijährige Fachoberschulen (ohne vorherige Ausbildung im Dualen System); Berufsfachschulen, die eine Studienberechtigung vermitteln; Fachgymnasien; Allgemein bildende Programme im Sekundarbereich II (z.B. Gymnasiale Oberstufe). – ²ISCED 3B: Berufsprüfungsjahr; Berufsschulen (Duales System); Berufsfachschulen, die berufliche Grundkenntnisse vermitteln; Berufsfachschulen, die einen Berufsabschluss vermitteln; Schulen des Gesundheitswesens (einstufig); ISCED 3C: Beamtenanwärter für den mittleren Dienst. – ³Kombinierte schulische und betriebliche Ausbildung. – ⁴Die Werte werden als Mittelwerte je Spalte über die jeweiligen Länder gebildet. Die Durchschnitte beziehen sich daher in den einzelnen Spalten auf unterschiedliche Staatengruppen und addieren sich somit nicht exakt auf 100%.

Tabelle 1.17
Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge nach Zuständigkeitsbereichen und Ländern
2007

	Verträge insgesamt	Industrie und Handel	Handwerk	davon im Bereich:			Freie Berufe	Sonstige ¹
				Öffentlicher Dienst	Landwirtschaft	in %		
	Anzahl							
Baden-Württemberg	82 132	60,2	27,9	2,3	1,9	6,9	0,7	
	102 987	57,9	30,5	1,3	2,2	7,7	0,4	
Bayern	21 021	59,9	26,2	3,0	1,5	8,6	0,8	
Berlin	17 720	63,1	23,8	2,6	5,1	4,1	1,2	
Brandenburg	6 489	68,0	20,0	1,5	1,0	7,8	1,7	
Bremen	14 862	69,7	19,1	1,1	1,3	7,6	1,2	
Hamburg	42 667	61,9	25,9	3,1	1,8	7,2	0,0	
Hessen	14 339	65,0	21,7	2,8	4,1	4,5	1,9	
Mecklenburg-Vorpommern	59 880	54,5	31,3	2,2	3,3	7,8	0,9	
Niedersachsen	131 902	60,7	26,4	2,1	1,9	8,4	0,5	
Nordrhein-Westfalen	30 697	55,0	31,9	2,0	2,7	7,4	1,0	
Rheinland-Pfalz	8 891	60,1	28,4	1,1	2,7	6,9	0,9	
Saarland	27 118	64,6	23,7	2,7	4,3	3,5	1,1	
Sachsen	17 443	64,1	25,1	2,6	3,4	3,6	1,2	
Sachsen-Anhalt	21 934	53,3	32,8	2,0	3,2	7,8	0,9	
Schleswig-Holstein	16 177	64,6	24,9	2,4	3,6	3,0	1,4	
Thüringen	502 441	59,1	28,4	2,0	2,2	7,7	0,6	
Alle Länder	113 818	63,5	24,3	2,7	3,7	4,6	1,2	
Neue Länder und Berlin	616 259	59,9	27,6	2,1	2,5	7,1	0,7	
Bundesgebiet								

Quelle: BIBB (2009); eigene Berechnungen. – ¹ Bereiche Hauswirtschaft und Seeschifffahrt.

Um einen besseren Einblick in die Ausbildungsplatzsituation zu erhalten, ist in **Tabelle 1.18** das Verhältnis von noch nicht vermittelten Bewerbern¹⁴ zu unbesetzten Stellen dargestellt. Bei diesem Indikator ist zu berücksichtigen, dass er auf den Daten der Berufsbildungsstatistik der BA beruht und daher nur solche Beratungs- und Vermittlungsvorgänge berücksichtigt werden, bei denen die BA eingeschaltet worden ist.¹⁵ Danach hat sich die Lage am Lehrstellenmarkt 2008 weiter entspannt hat. Betrug die Quote der unvermittelten Bewerber je unbesetzter Stelle im Bundesdurchschnitt 2006 noch 3,2%, so lag sie 2008 bei 0,7%. In NRW ist ebenfalls ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Kamen 2006 noch 4,3 unvermittelte Bewerber auf eine unbesetzte Stelle, so waren es 2008 nur noch 1,3. In Baden-Württemberg und Bayern stellte sich die Situation schon 2006 besser dar, aber auch dort sind die Quoten nochmals gesunken. Jedoch sollte auch hier beachtet werden, dass es aufgrund der Umstellung des Abiturs von dreizehn auf zwölf Jahren, einer erhöhten Zahl an Bewerbern aus früheren Schulentlassungsjahrgängen und Veränderungen im Tertiärbereich in den nächsten Jahren zu einer erhöhten Nachfrage nach Ausbildungsplätzen kommen dürfte, da Ausbildungsplätze auch vermehrt von Hochschulzugangsberechtigten nachgefragt werden. Somit müssen auch hier weitere Anstrengungen getätigt werden, um den Ausbildungsplatzbedarf decken zu können.

Ein weiterer Indikator zum beruflichen Bildungssystem ist die schulische Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen (**Tabelle 1.19**). Hier wird deutlich, dass ein höherer Bildungsabschluss tendenziell auch für höhere Chancen auf einen Ausbildungsplatz

¹⁴ Zum Bestand an unversorgten Bewerbern werden ausschließlich diejenigen gemeldeten Bewerber gerechnet, die weder in eine Berufsausbildung noch in eine Alternative eingemündet sind. Nicht eingerechnet werden Jugendliche, die zwar ihren Vermittlungswunsch aufrechterhalten, aber zwischenzeitlich eine Alternative (z. B. weiterer Schulbesuch oder berufsvorbereitende Maßnahme) begonnen haben oder von der Berufsberatung – zuständigkeitshalber – zur Arbeitsvermittlung verwiesen wurden, selbst wenn sie dort als arbeitslos gemeldet sind. Des Weiteren werden die Personen ausgeschlossen, welche sich ohne Angabe eines Verbleibs nicht mehr bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet haben und damit unbekannt verblieben sind (BIBB 2009).

¹⁵ Laut IAB-Betriebspanel 2004 und einer Umfrage des IAB NRW im Jahr 2005 werden nur rund 60% der betrieblichen Ausbildungsplätze den Arbeitsagenturen zur Vermittlung gemeldet. Die Bundesagentur teilt die Auffassung, dass der Einschaltungsgrad bei Angebot und Nachfrage zwar sehr hoch ist, der Ausbildungsmarkt jedoch nicht vollständig dargestellt werden kann (BMBF 2008).

Tabelle 1.18
Unbesetzte Ausbildungsplätze und noch nicht vermittelte Bewerber nach Bundesländern
2006 bis 2008

	Unbesetzte Ausbildungsplätze			Unversorgte Bewerber			Noch nicht vermittelte Bewerber je unbesetzter Stelle		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Baden-Württemberg	2 542	2 281	2 678	4 546	1 600	449	1,8	0,7	0,2
Bayern	3 496	5 712	5 689	5 259	3 417	1 005	1,5	0,6	0,2
Berlin	450	399	265	5 642	3 823	2 396	12,5	9,6	9,0
Brandenburg	211	290	562	3 828	1 441	770	18,1	5,0	1,4
Bremen	67	90	250	319	326	171	4,8	3,6	0,7
Hamburg	62	295	184	579	669	460	9,3	2,3	2,5
Hessen	1 091	1 496	918	3 556	2 538	1 011	3,3	1,7	1,1
Mecklenburg-Vorpommern	174	486	615	1 287	817	329	7,4	1,7	0,5
Niedersachsen	2 121	1 325	1 721	3 345	3 085	1 122	1,6	2,3	0,7
Nordrhein-Westfalen	2 461	2 978	3 412	10 537	8 096	4 447	4,3	2,7	1,3
Rheinland-Pfalz	920	804	942	3 659	2 168	865	4,0	2,7	0,9
Saarland	270	187	351	376	138	55	1,4	0,7	0,2
Sachsen	601	743	591	3 089	2 294	454	5,1	3,1	0,8
Sachsen-Anhalt	134	166	429	1 084	507	141	8,1	3,1	0,3
Schleswig-Holstein	526	785	519	1 061	1 040	539	2,0	1,3	1,0
Thüringen	265	254	307	1 310	694	262	4,9	2,7	0,9
Alle Länder	13 556	15 953	16 664	33 237	23 077	10 124	2,5	1,4	0,6
Neue Länder und Berlin	1 835	2 338	2 769	16 240	9 576	4 352	8,9	4,1	1,6
Bundesgebiet	15 401	18 359	19 507	49 487	32 660	14 479	3,2	1,8	0,7

Quelle: BIBB (2009); eigene Berechnungen.

Tabelle 1.19

**Schulische Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenen
Ausbildungsvertrag nach Bundesländern**
2008; Anteil in %

	ohne Hauptschul- abschluss	Hauptschul- abschluss	Realschul- abschluss	Hochschul-/ Fachhoch- schulreife	sonstiges ¹
Baden-Württemberg	2,1	33,0	40,5	13,7	10,7
Bayern	4,1	43,5	39,4	9,8	3,2
Berlin	4,9	27,6	37,0	28,1	2,3
Brandenburg	7,1	25,5	39,9	23,3	4,3
Bremen	3,4	21,5	40,7	29,4	5,0
Hamburg	1,7	18,8	31,5	29,5	18,6
Hessen	2,0	27,2	35,1	21,7	14,1
Mecklenburg-Vorpommern	7,9	26,7	46,2	16,5	2,6
Niedersachsen	2,3	25,1	41,4	16,3	14,9
Nordrhein-Westfalen	3,1	26,7	36,4	29,1	4,7
Rheinland-Pfalz	2,2	38,3	42,5	16,0	1,1
Saarland	3,0	37,4	31,8	27,6	0,1
Sachsen	3,6	21,0	48,9	17,7	8,8
Sachsen-Anhalt	4,0	20,2	49,3	16,6	9,9
Schleswig-Holstein	2,0	33,7	37,3	13,2	13,8
Thüringen	2,9	20,2	46,5	16,8	13,5
Deutschland	3,2	30,4	39,6	19,1	7,7
Früheres Bundesgebiet	2,8	32,0	38,4	18,8	7,9
Neue Länder und Berlin	4,9	23,4	44,7	20,0	7,0

Quelle: Statistisches Bundesamt (2009b). – ¹Im Ausland erworbener Abschluss, der nicht zuordenbar ist.

steht. Insgesamt werden im Bundesdurchschnitt die meisten Ausbildungsverträge von Absolventen mit einem Realschul- oder einem gleichwertigen Abschluss (39,6%) besetzt. Die zweitgrößte Gruppe stellen die Hauptschulabsolventen (30,4%). In NRW werden mit 26,7% ebenfalls die meisten Ausbildungsverträge mit Realschulabsolventen abgeschlossen. Die zweitgrößte Gruppe sind jedoch mit 29,1% die Absolventen mit HZB. Dies unterscheidet NRW von den beiden süddeutschen Ländern: In Baden-Württemberg ist die Struktur der Vorbildung ähnlich wie im Bundesdurchschnitt. In Bayern hingegen werden die meisten neuen Ausbildungsverträge mit Hauptschulabsolventen abgeschlossen (43,5%), gefolgt von Ju-

gendlichen mit Realschul- oder gleichwertigem Abschluss (39,4%). So spiegelt sich hier für NRW das Bild wider, das für die Übergangsquoten zwischen Schule und tertiärem Bereich sichtbar wurde. In NRW scheinen relativ viele Hochschulzugangsberechtigte eine Ausbildung der Aufnahme eines Studiums vorzuziehen.

1.6 Weiterbildung

Verbunden mit der fortschreitenden Globalisierung und dem immer schneller verlaufenden technologischen Wandel ist die immer wichtigere Rolle des lebenslangen Lernens. Rasante wissenschaftlich-technische und gesellschaftliche Veränderungen bedingen eine dauerhafte Anpassung des Wissens und ein ständiges Weiterlernen. Durch den demographischen Wandel und die dadurch alternden Bevölkerung wird diese Notwendigkeit zum lebenslangen Lernen noch verstärkt.

Die Bundesregierung hat mit ihrem im April 2008 verabschiedeten Konzept „Lernen im Lebenslauf“ zahlreiche Initiativen auf den Weg gebracht, die das lebenslange Lernen erleichtern sollen. Dazu gehören die Einführung neuer Finanzierungsformen (z.B. „Bildungsprämie“ oder „Weiterbildungsdarlehen“), die Verbesserung der Bildungsberatung, Weiterbildungstests der Stiftung Warentest oder die Verbesserung der Angebotsstruktur vor Ort. Die bis 2015 geplanten Zielmarken beinhalten die Steigerung der Beteiligung an formeller Weiterbildung von derzeit 43% auf 50%, das Anheben der Beteiligung von Geringqualifizierten auf mindestens 40% (derzeit 28%) sowie die Beteiligung an allen Lernformen einschließlich des sog. informellen Lernens von 72% auf 80% zu erhöhen. Zusätzlich sind zielgruppenspezifische Maßnahmen geplant, wie der Ausbau des Programms AQUA (Akademiker und Akademikerinnen qualifizieren sich für den Arbeitsmarkt) oder neue Bildungs- und Erwerbswege für Studienabschreker.

In NRW wurden ebenfalls Maßnahmen zur Förderung der Weiterbildung ergriffen, wie beispielsweise die Einführung des „Bildungsschecks“ im Jahr 2006. Beschäftigte in Unternehmen mit maximal 250 Beschäftigten sowie Betriebe können diesen nutzen, um Weiterbildungsmaßnahmen zu finanzieren. Erste empirische Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Bildungsscheck die Wahrscheinlichkeit von Unternehmen erhöht, in die berufliche Weiterbildung ihrer Mitarbeiter zu investieren, sich jedoch die Intensität sowie die Zusammensetzung der Teilnehmergruppe im Hinblick auf den Bildungshintergrund nicht verändert (Görlitz 2009).

Das Weiterbildungsgeschehen in Deutschland stellt sich vielfältig dar. Zu den unterschiedlichen Formen von Weiterbildung gehört die organisierte allgemeine und berufliche Weiterbildung sowie das informelle berufliche Lernen und Selbstlernen. Darüber hinaus existiert neben den öffentlichen Trägern eine Vielzahl von Weiterbildungsanbietern, wozu vor allem gesellschaftliche Großgruppen wie Kirchen, Parteien, Gewerkschaften, Arbeitgeberverbände, Berufsverbände oder die Organisation der Wohlfahrtspflege zählen. Dabei hat sich der Trend, dass private Einrichtungen Weiterbildung anbieten, in den vergangenen Jahren verstärkt.

Die Datenlage für das Weiterbildungsgeschehen stellt sich nicht zuletzt wegen der Vielzahl der Anbieter schwierig dar. Bis heute liegt keine aussagekräftige Gesamtstatistik vor, welche es ermöglicht, genaue Aussagen über die Aktivitäten im Weiterbildungsbereich zu treffen. Zwar sind von verschiedenen Stellen durchgeführte Erhebungen verfügbar, diese sind jedoch nur in der Lage, Teile des Weiterbildungsgeschehens abzubilden. Hinzu kommt, dass die meisten Statistiken nur Analysen auf großräumiger Ebene, beispielsweise Ost-West-Vergleiche, ermöglichen und somit Bundesländervergleiche nur bedingt durchführbar sind. Beispiele für solche Statistiken sind die Veröffentlichungen „Berichtssystem Weiterbildung“ des BMBF sowie die des vom BMBF geförderten Kooperationsprojekt „Weiterbildungskataster“ des DIE (Deutsches Institut für Erwachsenenbildung) und BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung), welche die Weiterbildungsaktivitäten von der Anbieterseite aus betrachten. Als weitere Datenquellen stehen internationale wie auch nationale Erhebungen zur Verfügung, die allerdings ebenfalls nur Teilsegmente abbilden.

Im Bereich der allgemeinen Weiterbildung spielen Bildungseinrichtungen, die sich in der Trägerschaft von Kommunen, Kirchen und Verbänden befinden, eine wichtige Rolle. In **Tabelle 1.20** werden näherungsweise die auf einer Hochrechnung beruhenden Weiterbildungsaktivitäten von fünf bundesweit tätigen Verbänden erfasst, u.a. auch die des deutschen Volkshochschulverbandes (DVV).¹⁶ Insgesamt wurden im Jahr 2007

¹⁶ Die restlichen Verbände sind der Arbeitskreis deutscher Bildungsstätten (AdB), der Bundesarbeitskreis Arbeit und Leben (BAK AL), die Deutsche Evangelische Arbeitsgemeinschaft für Erwachsenenbildung (DEAE) und die Katholische Bundesarbeitsgemeinschaft für Erwachsenenbildung (KBE).

Tabelle 1.20
Allgemeine Weiterbildungsangebote nach Bundesländern bundesweit operierender Weiterbildungs-
organisationen¹
2007

	Veranstaltungen	Unterrichtsstunden	Belegungen	Veranstaltungen	Unterrichtsstunden	Belegungen
		Anzahl			in %	
Baden-Württemberg	152 584	3 257 911	2 045 485	20,7	17,2	21,3
Bayern	162 974	3 165 321	2 456 340	22,2	16,7	25,6
Berlin	17 962	619 062	234 943	2,4	3,3	2,4
Brandenburg	6 875	209 533	73 387	0,9	1,1	0,8
Bremen	5 342	157 231	65 707	0,7	0,8	0,7
Hamburg	6 552	173 555	88 316	0,9	0,9	0,9
Hessen	47 581	1 402 585	542 124	6,5	7,4	5,6
Mecklenburg-Vorpommern	5 577	179 693	67 559	0,8	0,9	0,7
Niedersachsen	78 488	2 930 306	940 853	10,7	15,4	9,8
Nordrhein-Westfalen	144 472	4 186 607	1 800 808	19,6	22,0	18,7
Rheinland-Pfalz	34 052	814 033	407 825	4,6	4,3	4,2
Saarland	10 747	317 396	142 141	1,5	1,7	1,5
Sachsen	15 754	419 451	188 677	2,1	2,2	2,0
Sachsen-Anhalt	7 932	217 304	98 932	1,1	1,1	1,0
Schleswig-Holstein	26 830	634 817	310 133	3,6	3,3	3,2
Thüringen	11 682	307 433	150 014	1,6	1,6	1,6
Deutschland	735 404	18 992 238	9 613 244	100,0	100,0	100,0

Quelle: Weiland, Weiß (2009), – ¹ Deutscher Volkshochschul-Verband (DVV), Arbeitskreis deutscher Bildungsstätten (AdB), Bundesarbeitskreis Arbeit und Leben (BAK AL), Deutsche Evangelische Arbeitsgemeinschaft für Erwachsenenbildung (DEAE) und Katholische Bundesarbeitsgemeinschaft für Erwachsenenbildung (KBE).

735 404 Veranstaltungen gehalten, 18 992 238 Unterrichtsstunden gegeben, die Zahl der Belegungen betrug 9 613 244. Im Vergleich mit NRW und den beiden süddeutschen Bundesländern hat NRW als bevölkerungsreichstes Bundesland vergleichsweise wenige Angebote.

Das Statistische Bundesamt erfasst Weiterbildung aus einer anderen Perspektive, indem es die Teilnahme an beruflicher Weiterbildung von Erwerbspersonen ausweist. In **Tabelle 1.21** wird der Anteil der 25- bis 64-jährigen Erwerbspersonen dargestellt, der insgesamt bzw. in den vergangenen vier Wochen vor der Datenerhebung an beruflichen Weiterbildungsaktivitäten teilgenommen hat.¹⁷

Tabelle 1.21

An beruflicher Weiterbildung teilnehmende Erwerbspersonen im Alter von 25 bis 64 Jahren nach Geschlecht und Bundesland 2007; in %

	Insgesamt	Insgesamt		in den letzten 4 Wochen		
		männlich	weiblich	Insgesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	18,7	20,3	17,2	5,6	5,8	5,4
Bayern	17,7	19,4	16,1	5,0	5,2	4,7
Berlin	15,9	14,3	17,6	4,6	4,0	5,3
Brandenburg	18,9	17,2	20,7	6,1	5,3	6,8
Bremen	14,6	13,7	15,1	5,3	4,9	5,6
Hamburg	16,1	15,4	16,9	5,5	5,2	5,8
Hessen	19,0	20,3	17,6	5,8	5,8	5,9
Mecklenburg-Vorpommern	17,3	15,7	19,1	5,7	5,2	6,2
Niedersachsen	14,8	16,1	13,6	4,1	4,5	3,7
Nordrhein-Westfalen	14,3	15,2	13,5	4,3	4,4	4,2
Rheinland-Pfalz	16,2	17,6	14,8	4,7	5,1	4,4
Saarland	13,0	14,5	11,5	4,1	4,6	3,6
Sachsen	16,7	15,6	17,9	5,0	4,5	5,6
Sachsen-Anhalt	16,8	15,2	18,5	5,7	5,2	6,2
Schleswig-Holstein	19,1	20,2	18,0	6,1	6,2	6,1
Thüringen	16,9	15,9	18,0	5,6	4,8	6,3
Deutschland	16,7	17,3	16,0	5,0	5,0	5,0

Quelle: Statistisches Bundesamt (2008c, 2009c); eigene Berechnungen.

¹⁷ Der Indikator wird auf der Basis des Mikrozensus berechnet.

Insgesamt haben in Deutschland 16,7% der Erwerbspersonen an beruflicher Weiterbildung teilgenommen. NRW liegt mit 14,3% deutlich darunter, und auch im Vergleich mit Baden-Württemberg (18,7%) und Bayern (17,7%) schneidet NRW schlecht ab. Das gilt sowohl für Männer als auch Frauen: 15,2% der nordrhein-westfälischen Männer und 13,5% der Frauen partizipieren an beruflicher Weiterbildung. In Baden-Württemberg sind es mit 20,3% bzw. 17,2% ebenso wie in Bayern (19,4% bzw. 16,1%) deutlich mehr. Bei den Weiterbildungsaktivitäten in den vergangenen vier Wochen nahmen in NRW insgesamt 4,3% der Erwerbspersonen im Alter von 25 bis 64 Jahren an beruflicher Weiterbildung teil, in Baden-Württemberg waren es 5,6% und in Bayern 5,0%. Getrennt nach Männern und Frauen betrug die Quote in NRW 4,4% bzw. 4,2%, in Baden-Württemberg 5,8% bzw. 5,4% und in Bayern 5,2% bzw. 4,7%. Somit bleibt festzuhalten, dass in NRW Nachholbedarf bei den Weiterbildungsaktivitäten besteht. Allerdings ist eine dezidierte Darstellung aufgrund der nur unbefriedigenden Datenlage, insbesondere auf Bundeslandebene, nicht möglich.

1.7 Die Entwicklung in NRW seit 2005

In diesem Abschnitt wird mit Hilfe der ökonometrischen Methode des Differenz-von-Differenzen-Ansatzes eine vertiefte Betrachtung einzelner Bildungsindikatoren in NRW durchgeführt. Dieser Ansatz erweitert den aus der traditionellen Evaluationsforschung bekannten Vorher-Nachher-Ansatz um einen (Querschnitts-)Kontrast von Bundesländern. Als entscheidende Zäsur zwischen „vorher“ und „nachher“ wird dabei der Beginn der laufenden Legislaturperiode 2005 aufgefasst. In **Kasten 1.1** wird die Vorgehensweise des Differenz-von-Differenzen-Ansatzes überblicksartig erläutert.

Als Ergebnisgrößen werden in die Analyse folgende Humankapitalindikatoren einbezogen:

1. Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung, erfasst nach dem Land des Erwerbs der HZB, von 1998 bis 2007,
2. Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung, erfasst nach dem Land des Studienorts, von 2000 bis 2007,
3. Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung von 1998 bis 2007,

Kasten 1.1

Differenz-von-Differenzen-Ansatz

In der modernen empirischen Wirtschaftsforschung wird der Differenz-von-Differenzen-Ansatz mittlerweile häufig für die Evaluation wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Interventionen verwendet (Bauer et al. 2009). Das fundamentale Problem solcher Evaluationen besteht in der Unbeobachtbarkeit der sog. kontrafaktischen Situation. Man kann nämlich nicht ohne weiteres beobachten, wie sich die Erfolgsgröße für eine bestimmte Gruppe (z.B. Teilnehmer an einer Weiterbildungsmaßnahme oder Bundesländer, in denen eine bestimmte Reform implementiert wird) entwickelt hätte, hätte es die Intervention nicht gegeben (d.h. hätten die Personen nicht an der Maßnahme teilgenommen oder die Reform auf Bundeslandebene wäre ausgeblieben).

Um diese unbeobachtbare Situation zu rekonstruieren, wird eine möglichst adäquate Vergleichsgruppe gesucht, d.h. eine Gruppe von Personen, die nicht von der Intervention betroffen, aber ansonsten der Teilnehmergruppe möglichst ähnlich ist. Gewissermaßen das „ideale“ Studiendesign ist das kontrollierte Zufallsexperiment, das allerdings im Kontext von Bildungsreformen keine realistische Option darstellt. Der Differenz-von-Differenzen-Ansatz ist ein nicht-experimentelles Studiendesign, das die Vorzüge des experimentellen Vorgehens so gut wie möglich nachzuahmen sucht.

Bei diesem Ansatz besteht die Vergleichsgruppe aus Nicht-Teilnehmern einer Maßnahme. Für die Gruppe der Teilnehmer (*Treatmentgruppe*) und die der Nicht-Teilnehmer (*Vergleichsgruppe*) wird die Veränderung der Ergebnisgröße zwischen dem Zeitpunkt t' (Zeitpunkt vor der Maßnahme) und t (Zeitpunkt nach der Maßnahme) verglichen (**Schaubild 1.9**). Man vergleicht somit die Differenz zwischen den beiden Gruppen vor der Maßnahme ($B - D$) mit der nach der Maßnahme ($A - C$). Die Differenz der beiden Differenzen stellt den Maßnahmeeffekt dar $\hat{\Delta} = (A - C) - (B - D)$.

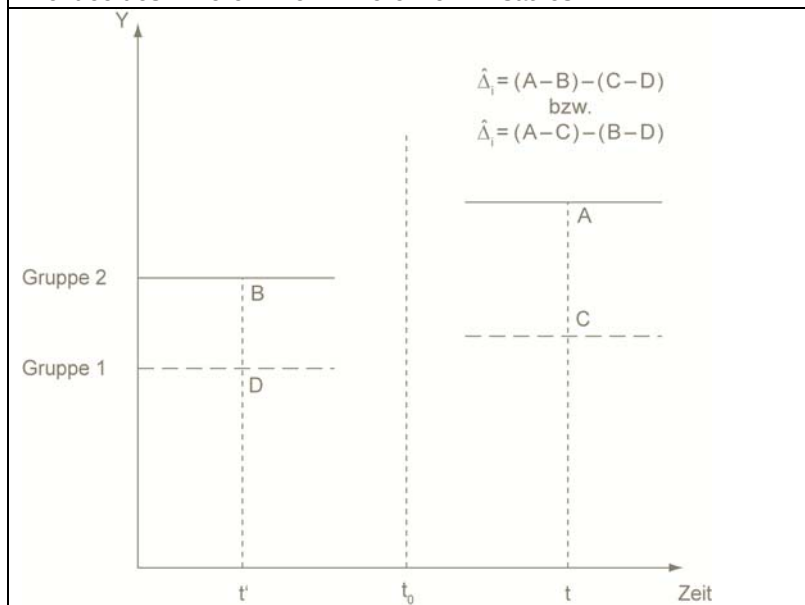
Formal lässt sich das wie folgt darstellen, wobei $E(.)$ den Erwartungswert-Operator bezeichnet; Y ist die Ergebnisvariable, X ein Vektor von Kontrollvariablen:

$$\begin{aligned} E(Y_t + \Delta \mid X, D = 1) - E(Y_t \mid X, D = 1) \\ = E(Y_t + \Delta - Y_t \mid X, D = 1) = 1 - E(Y_t - Y_{t'} \mid X, D = 0) \end{aligned}$$

Die Methode des Differenz-von-Differenzen-Ansatzes beruht auf der Annahme, dass sich die Ergebnisgröße der Treatmentgruppe ohne die Intervention genauso entwickelt hätte wie die der Vergleichsgruppe, d.h. dass der Unterschied in den Ergebnisgrößen zwischen den beiden Gruppen über die Zeit konstant geblieben wäre, wenn die Intervention nicht stattgefunden hätte.

Schaubild 1.9

Die Idee des Differenz-von-Differenzen-Ansatzes



4. Anteil der Studienanfänger in MINT-Fächern, bezogen auf alle Studienanfänger eines Landes, von 1999 bis 2007 sowie
5. Anteil der Absolventen in MINT-Fächern, bezogen auf alle Absolventen eines Landes, von 1999 bis 2007.

Im Mittelpunkt der Analyse stehen als so genannte „Treatmentgruppe“ die jeweiligen Studienanfänger bzw. Absolventen in NRW. Als so genannte „Vergleichsgruppe“ werden die Studienanfänger bzw. Absolventen aller anderen Bundesländer verwendet. Selbst wenn es nach dem Wechsel in der Regierungsverantwortung in NRW zu Veränderungen in den betrachteten Ergebnisvariablen gekommen ist, dann werden diese nur dann als Wirkungen der veränderten Politik identifiziert, wenn sie sich auch im Kontrast mit den anderen Bundesländern als bedeutsam erweisen. Als Kontrollvariablen werden zum einen die laufenden Grundmittel je Studierenden des Vorjahres verwendet, um eine zeitlich verzögerte Wirkung zuzulassen. Des Weiteren wurde eine 0/1-Indikatorvariable

(Dummyvariable) für Ostdeutschland sowie eine Stadtstaaten-Dummyvariable eingeführt, um Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland sowie Stadtstaaten und Flächenländern zu erlauben. Die Stadtstaaten nehmen in diesem Zusammenhang insbesondere dadurch eine Sonderrolle ein, dass sie viele Studierende aus den benachbarten Ländern attrahieren. Um für einen allgemeinen zeitlichen Trend in der Ergebnisgröße zu kontrollieren, werden Trend-Variablen eingeführt. Wird nur die Variable „Trend“ verwendet, so unterstellt man eine lineare zeitliche Entwicklung. Fügt man zusätzlich den quadrierten Trend („Trend²“) hinzu, so wird auch ein nicht-linearer Verlauf der Erfolgsgröße ermöglicht. Neben diesen Trend-Variablen werden für die Jahre ab 2005 Dummyvariablen aufgenommen.

Mögliche Besonderheiten im Verlauf der Erfolgsgrößen in NRW seit 2005 werden mit Hilfe sog. Interaktionsvariablen abgebildet, die durch eine Multiplikation der NRW-Dummyvariable mit den jeweiligen Jahres-Dummyvariablen entsteht. Die Koeffizienten dieser drei Interaktionsvariablen ($\text{Jahr}_{2005} * \text{NRW}$, $\text{Jahr}_{2006} * \text{NRW}$, $\text{Jahr}_{2007} * \text{NRW}$) geben für die jeweilige Ergebnisgröße die Abweichungen in NRW seit 2005 von den anderen Bundesländern im gleichen Zeitraum an.

In **Tabelle 1.22** werden die Schätzergebnisse für die erste Ergebnisgröße, den Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Erwerbs der HZB, zusammengefasst. NRW hat insgesamt einen schwach signifikant höheren Anteil an Studienanfängern als der Durchschnitt der westdeutschen Flächenländer. Die Stadtstaaten weisen einen signifikant höheren, die ostdeutschen Bundesländer einen signifikant niedrigeren Anteil auf. Darüber hinaus lässt sich ein signifikant positiver, aber abnehmender zeitlicher Trend beobachten. Für die Entwicklung in NRW seit 2005 ergeben sich keine statistisch signifikant von Null verschiedenen Abweichungen, d.h. die leicht vorteilhafte Position NRWs im Vergleich zu den restlichen westdeutschen Flächenländern bleibt erhalten.

Auch beim Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Studienorts (**Tabelle 1.23**) ist ein positiver Trend erkennbar, der jedoch in den Jahren 2005 und 2006 rückläufig ist. NRW hebt sich nun allerdings nicht mehr signifikant von den anderen westdeutschen Flächenländern ab, und es ist keine statistisch signifikant unterschiedliche Entwicklung in NRW seit 2005 zu erkennen.

Tabelle 1.22

Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Erwerbs der Zugangsberechtigung (1998 bis 2007)

	Koeffizient	Standardfehler
Lfd. Grundmittel je Studierenden (t-1) ¹	-0,3141 *	0,1683
NRW	1,8098 *	0,9853
Ost	-2,8398 ***	0,418
Stadtstaaten	4,8069 ***	0,4945
Trend	2,7187 ***	0,5288
Trend ²	-0,2133 ***	0,0647
Jahr 2005	-0,4106	1,1081
Jahr 2006	-0,1619	1,6062
Jahr 2007	3,0538	2,2715
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2005	1,5924	2,647
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2006	-0,0964	2,6462
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2007	-0,8134	2,6319
Konstante	25,2464 ***	1,5977
Adjusted R ²	0,649	
N	160	
F	25,53	

Quelle: Statistisches Bundesamt (2004a, 2004b, 2005, 2008a, 2008b), eigene Berechnungen. – ¹In 1 000 Euro gemessen. – Ordinary Least Square (OLS)-Regression mit dem Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Erwerbs der HZB als abhängige Variable. – Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. – Lesehilfe: Die Koeffizienten der Interaktionseffekte NRW*Jahr 2005, NRW*Jahr 2006, NRW*Jahr 2007 enthalten die Abweichungen für NRW in den jeweiligen Jahren beim Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Erwerbs der HZB. Diese sind jeweils nicht statistisch signifikant von Null verschieden.

Tabelle 1.23

Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Studienorts (2000 bis 2007)

	Koeffizient	Standardfehler
Lfd. Grundmittel je Studierenden (t-1) ¹	-1,3285 ***	0,4219
NRW	1,3555	2,364
Ost	-6,6655 ***	0,9158
Stadtstaaten	23,7287 ***	1,1305
Trend	0,8454 **	0,3872
Jahr 2005	-3,2706 *	1,7846
Jahr 2006	-5,2981 **	2,051
Jahr 2007	-3,428	2,3525
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2005	4,3332	5,543
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2006	2,116	5,5411
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2007	-0,5707	5,5047
Konstante	41,0276 ***	4,0934
Adjusted R ²	0,822	
N	128	
F	54,454	

Quelle: Statistisches Bundesamt (2004a, 2004b, 2005, 2008a, 2008b), eigene Berechnungen. – ¹In 1 000 Euro gemessen. – Ordinary Least Square (OLS)-Regression mit dem Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Studienorts als abhängige Variable. – Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. – Lesehilfe: Die Koeffizienten der Interaktionseffekte NRW*Jahr 2005, NRW*Jahr 2006, NRW*Jahr 2007 enthalten die Abweichungen für NRW in den jeweiligen Jahren beim Anteil der Studienanfänger an der altersspezifischen Bevölkerung nach dem Land des Studienorts. Diese sind jeweils nicht statistisch signifikant von Null verschieden.

Tabelle 1.24

Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung (1998 bis 2007)

	Koeffizient	Standardfehler
Lfd. Grundmittel je Studierenden (t-1) ¹	-0,1983	0,2013
NRW	1,4856	1,18
Ost	-2,5321 ***	0,5006
Stadtstaaten	9,4178 ***	0,5923
Trend	0,5414 ***	0,135
Jahr 2005	1,9799 **	0,9502
Jahr 2006	2,2342 **	1,0322
Jahr 2007	3,2386 ***	1,1221
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2005	-1,1324	3,1703
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2006	0,7421	3,1694
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2007	2,011	3,1523
Konstante	15,3746 ***	1,7172
Adjusted R ²	0,739	
N	160	
F	41,944	

Quelle: Statistisches Bundesamt (2004a, 2004b, 2005, 2008a, 2008b), eigene Berechnungen. – ¹In 1 000 Euro gemessen. – Ordinary Least Square (OLS)-Regression mit dem Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung als abhängige Variable. – Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. – Lesehilfe: Die Koeffizienten der Interaktionseffekte NRW*Jahr 2005, NRW*Jahr 2006, NRW*Jahr 2007 enthalten die Abweichungen für NRW in den jeweiligen Jahren beim Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung. Diese sind jeweils nicht statistisch signifikant von Null verschieden.

Dieses Bild wiederholt sich weitestgehend bei der Betrachtung des Absolventenanteils, gemessen an der altersspezifischen Bevölkerung, wenn auch über das Jahr 2005 hinaus ein beschleunigter positiver Trend zu beobachten ist. (**Tabelle 1.24**). NRW partizipiert hier analog zu den restlichen Bundesländern an einer Zunahme über die Zeit. Signifikante Unterschiede zu anderen Bundesländern sind nicht zu beobachten.

Für die Studienaufnahme in den MINT-Fächern ergeben sich die in **Tabelle 1.25** zusammengefassten Schätzergebnisse. Diese Resultate legen den Schluss nahe, dass in den Stadtstaaten ein signifikant niedrigerer Anteil an Studierenden ein solches Studium aufnimmt. Der zeitliche Trend deutet auf eine Zunahme im Zeitablauf hin. Für NRW sind insgesamt keine signifikante Abweichungen von den westdeutschen Flächenländern und auch keine abweichende Entwicklung für den Zeitraum ab 2005 zu beobachten.

Tabelle 1.25

Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Studienanfänger in MINT-Fächern¹ nach Land des Studienorts (1999 bis 2007)

	Koeffizient	Standardfehler
Lfd. Grundmittel je Studierenden $(t-1)^2$	0,4108	0,2671
NRW	-0,3526	1,5225
Ost	0,438	0,6141
Stadtstaaten	-2,2121 ***	0,7482
Trend	0,4996 **	0,2046
Jahr 2005	0,395	1,1821
Jahr 2006	-0,1127	1,3136
Jahr 2007	-0,7392	1,4606
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2005	0,3338	3,8302
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2006	-0,6242	3,829
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2007	-0,3992	3,8056
Konstante	28,6376 ***	2,4027
Adjusted R ²	0,122	
N	144	
F	2,813	

*Quelle: Statistisches Bundesamt (2004a, 2004b, 2005, 2008a, 2008b), eigene Berechnungen. – ¹Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften bzw. Technik. – ²In 1 000 Euro gemessen. – Ordinary Least Square (OLS)-Regression mit dem Anteil der Studienanfänger in MINT-Fächern nach dem Land des Studienorts als abhängige Variable. – Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. – Lesehilfe: Die Koeffizienten der Interaktionseffekte NRW*Jahr 2005, NRW*Jahr 2006, NRW*Jahr 2007 enthalten die Abweichungen für NRW in den jeweiligen Jahren beim Anteil der Studienanfänger in MINT-Fächern nach dem Land des Studienorts. Diese sind jeweils nicht statistisch signifikant von Null verschieden.*

Tabelle 1.26

Differenz-von-Differenzen-Ansatz für den Anteil der Absolventen in MINT-Fächern¹ (1999 bis 2007)

	Koeffizient	Standardfehler
Lfd. Grundmittel je Studierenden (t-1) ²	-0,5497 *	0,3065
NRW	-1,4408	1,747
Ost	1,5217 **	0,7047
Stadtstaaten	-2,4198 ***	0,8585
Trend	-0,4426 *	0,2347
Jahr 2005	0,9867	1,3564
Jahr 2006	1,789	1,5073
Jahr 2007	2,5472	1,676
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2005	0,0323	4,3951
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2006	0,4015	4,3937
Interaktionseffekt NRW * Jahr 2007	-0,4221	4,3669
Konstante	37,6674 ***	2,757
Adjusted R ²	0,04	
N	144	
F	1,537	

Quelle: Statistisches Bundesamt (2004a, 2004b, 2005, 2008a, 2008b), eigene Berechnungen. – ¹Siehe Tabelle 1.25. – ²In 1 000 Euro gemessen. – Ordinary Least Square (OLS)-Regression mit dem Anteil der Absolventen in MINT-Fächern als abhängige Variable. – Signifikanzniveau: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. – Lesehilfe: Die Koeffizienten der Interaktionseffekte NRW*Jahr 2005, NRW*Jahr 2006, NRW*Jahr 2007 enthalten die Abweichungen für NRW in den jeweiligen Jahren beim Anteil der Absolventen in MINT-Fächern. Diese sind jeweils nicht statistisch signifikant von Null verschieden.

Hinsichtlich des Anteils an Absolventen in MINT-Fächern (Anteil an den Absolventen aller Fächer) deuten die empirischen Resultate in **Tabelle 1.26** auf einen rückläufigen Trend im Zeitablauf hin. Während in den Stadtstaaten signifikant geringere Absolventenanteile zu erkennen sind, hebt sich Ostdeutschland signifikant positiv von den westdeutschen Flächenländern ab. NRW unterscheidet sich wiederum weder im Niveau noch

in der zeitlichen Entwicklung seit 2005 von den übrigen westdeutschen Flächenländern.

1.8 Zwischenfazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Qualifikationsstruktur der Bevölkerung in NRW und somit das Reservoir an verfügbaren Arbeitskräften ungünstiger darstellt als in den beiden süddeutschen Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern. So verfügen weniger Personen über einen tertiären Abschluss, insbesondere in den jüngeren Alterskohorten. In Bezug auf das zukünftige Potenzial an hochqualifizierten Arbeitskräften stellt sich die Situation etwas besser dar: Bildungserwartung und -beteiligung sind in NRW höher als in den beiden anderen Bundesländern. Eine Ausnahme stellt die Bildungsbeteiligung der 3- bis 4-Jährigen dar. Dort liegt die Quote immer noch niedriger als in Baden-Württemberg oder Bayern, was wohl insbesondere an dem vergleichsweise geringeren Angebot an Betreuungsangeboten für unter 3-Jährige liegt.

Im Bereich der allgemeinen Schulbildung sind beim Lernumfeld der Schüler noch einige Anstrengungen nötig, um mit den beiden süddeutschen Ländern, insbesondere Baden-Württemberg, auf Augenhöhe zu liegen. So sind die Schüler-Lehrer-Relation wie auch die Klassengröße höher, und es werden insgesamt weniger Unterrichtsstunden je Schüler erteilt. Der Output des allgemein bildenden Schulsystems stellt sich deutlich positiver dar: NRW hat zum einen relativ viele Absolventen mit Hochschulreife und wenige mit Hauptschulabschluss, und zum anderen ist es das Land mit der höchsten Studienberechtigtenquote (Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung).

Diesen im Schulbereich erlangten Vorteil kann NRW jedoch nicht nutzen, jedenfalls sind die Übergangsquoten von der Schule zur Hochschule in NRW vergleichsweise gering. Dies gilt speziell für die Studienberechtigten mit Fachhochschulreife. Hält man sich den hohen Anteil an Studienberechtigten vor Augen, so scheinen sich hier Ineffizienzen besonders bemerkbar zu machen. Vergleicht man wiederum die Studierendenquote an Universitäten, so schneidet NRW vergleichsweise gut ab. Dies kann allerdings auch an relativ langen Studienzeiten liegen. Ein weiterer wichtiger Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit eines Lands ist die Studienbeteiligung in den sog. MINT-Fächern. Dort liegt NRW zwar mit Bayern gleichauf, kann die Spitzenwerte von Baden-Württemberg allerdings nicht erreichen.

Bei der beruflichen Bildung fällt auf, dass sich im Vergleich zu den beiden süddeutschen Ländern in NRW mehr Schüler im allgemein bildenden als im berufsbildenden Zweig der Sekundarstufe II befinden. Zudem nimmt das duale System unter den berufsbildenden Angeboten in NRW, ebenso wie in Bayern, eine relativ starke Rolle ein. Die Ausbildungsplatzsituation, gemessen anhand der Anzahl der unvermittelten Bewerber je unbesetzter Stelle, hat sich weiter entspannt, dennoch stellt sie sich in NRW schlechter dar als in Baden-Württemberg und Bayern. In NRW weist ein vergleichsweise hoher Anteil der Personen mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag, einen Realschulabschluss oder die Hochschulreife auf. Diese Tatsache erklärt auch die relativ geringen Übergangsquoten zwischen Schule und Hochschule in NRW. So scheinen viele Absolventen mit Hochschulreife eine Ausbildung dem Studium vorzuziehen. In Baden-Württemberg und Bayern hingegen setzen sich die neuen Auszubildenden hauptsächlich aus Realschul- und Hauptschulabsolventen zusammen.

Die Weiterbildung als wichtige Voraussetzung für den Erhalt und die Anpassung des Humankapitals ist in NRW durch weniger Angebote an allgemeiner sowie durch geringere Teilnahmequoten an beruflicher Weiterbildung charakterisiert. Allerdings lässt sich das Geschehen aufgrund einer schlechten Datenlage nur unzureichend abbilden.

Es ist auf der Basis der vorliegenden Daten zu Studienanfänger- und Absolventenquoten nicht möglich nachzuweisen, dass sich für NRW seit 2005 systematische Abweichungen vom zeitlichen Verlauf der Ergebnisvariablen in anderen Bundesländern ergeben haben. NRW partizipiert somit in ähnlicher Weise an positiven Veränderungen im Zeitablauf wie andere Bundesländer. Dem Land ist es somit zwar aus statistischer Sicht nicht gelungen, seine relative Position signifikant zu verbessern, es hat aber auch keinerlei Verschlechterung erfahren. Angesichts des sehr kurzen Betrachtungszeitraums und der Trägheit von Bildungsergebnissen im Zeitverlauf durften hier aber auch nur wenige signifikante Veränderungen erwartet werden können.

2. Forschung und Entwicklung

2.1 FuE in Deutschland

Forschung und Entwicklung ist eine Herausforderung für die gesamte Volkswirtschaft. Gleichwohl gibt es Schwerpunkte; bei der Durchführung von FuE liegt der Wirtschaftssektor mit größenordnungsmäßig 70% seit Jahren vorne; auch bei der Finanzierung der gesamtstaatlichen FuE-Aufwendungen entfällt auf den Wirtschaftssektor der größte Anteil, allerdings hat sich der Staat immer weiter zurückgezogen. Wurden 1995 noch mehr als ein Drittel der Forschungsausgaben in Deutschland vom Staat getragen, ist dieser Anteil zehn Jahre später erstmals unter die 30%-Marke gefallen (**Tabelle 2.2**). Trotz der zusätzlich aus Mitteln des Bundes bereitgestellten Fördermittel fiel der Anteil der öffentlichen FuE-Finanzierung auch 2006 und 2007 weiter auf rund 28%.

Von besonderer politischer Bedeutung ist die Frage nach der Forschungsintensität, also den internen FuE-Aufwendungen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt. Dieses soll nach den Vorstellungen der EU bis zum Jahr 2010 auf 3% ansteigen, auch Deutschland hat dieses Ziel als nationale Messlatte übernommen. In Deutschland ist nach einem stetigen Anstieg von 2,2% (1995) auf rund 2,5% in 2003 faktisch eine Konstanz seither zu verzeichnen. Diese Entwicklung ist vor allem durch den Wirtschaftssektor bedingt, bei dem der Anteil zunächst von 1,45% (1995) auf 1,76% (2003) angestiegen und nun quasi konstant ist. Der Wirtschaftssektor hat in den Jahren 2006 und 2007 seinen Anteil leicht steigern können (2006: 1,77%; 2007: 1,78%). In 2008 beträgt der Anteil sogar 1,84%, für 2009 wird mit einem Anteil von 1,90% gerechnet. Diese starken Anteilssteigerungen ergeben sich, da das BIP aufgrund der Wirtschaftskrise gesunken ist. Diese vergleichsweise unstete Entwicklung im Wirtschaftssektor, die auch die allgemeine konjunkturelle Entwicklung und die Konjunkturerwartung widerspiegelt, setzt sich ab von der in den anderen Sektoren; deren Beitrag ist in den vergangenen Jahren nahezu konstant geblieben (**Schaubild 2.1**).

An dieser Stelle soll zunächst auf die Datenlage eingegangen werden, die diesem Bericht zu Grunde liegt; insbesondere auf die zu erwartende

Tabelle 2.1
Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren
1983 bis 2007¹

Jahr	insgesamt	Wirtschaftssektor ²				davon Durchführung im Staatssektor ³				Hochschulsektor			
		Mill. €		%		Mill. €		%		Mill. €		%	
		Mill. €		Mill. €	%	Mill. €		Mill. €	%	Mill. €		Mill. €	%
1983	21 809	15 369	70,5	2 998	13,7	3 442	15,8						
1985	25 629	18 515	72,2	3 380	13,2	3 734	14,6						
1987	29 212	21 131	72,3	3 872	13,3	4 209	14,4						
1989	32 578	23 563	72,3	4 376	13,4	4 639	14,3						
1991	37 849	26 246	69,3	5 457	14,4	6 145	16,3						
1993	38 624	25 933	67,1	5 875	15,2	6 816	17,6						
1995	40 461	26 817	66,3	6 266	15,5	7 378	18,2						
1997	42 858	28 910	67,5	6 272	14,6	7 677	17,9						
1999	48 192	33 623	69,8	6 632	13,7	7 937	16,5						
2001	52 002	36 332	69,9	7 146	13,7	8 524	16,4						
2003	54 538	38 029	69,7	7 307	13,4	9 202	16,9						
2004	54 967	38 363	69,8	7 514	13,7	9 090	16,5						
2005	55 739	38 651	69,3	7 867	14,1	9 221	16,5						
2006	58 779	41 148	70,0	8 156	13,9	9 475	16,1						
2007	61 482	43 034	70,0	8 540	13,9	9 908	16,1						

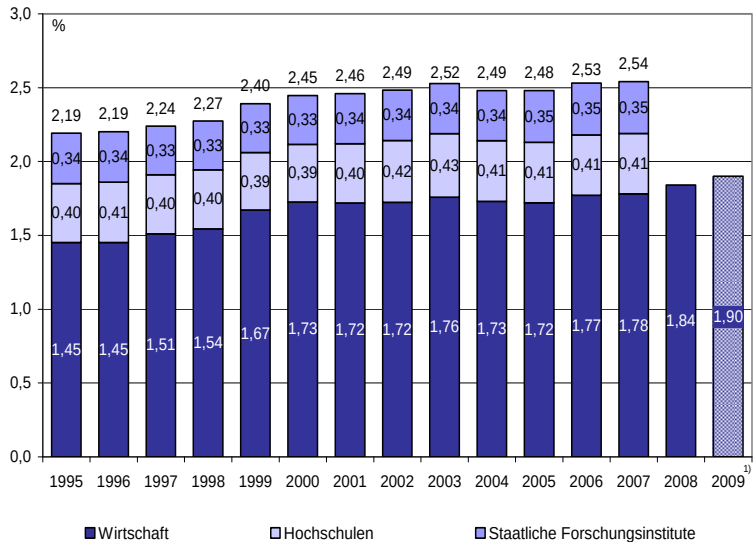
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, BMBF, Statistisches Bundesamt. - Die Werte vor 1999 wurden von DM in Euro (1 € = 1,95583 DM) umgerechnet. - ¹ Bis 1989 Früheres Bundesgebiet, ab 1991 Deutschland. - ² Bis 1997 ohne geistes- und sozialwissenschaftliche FuE. - ³ Staatliche Institute einschließlich überwiegend vom Staat finanzierte wissenschaftliche Einrichtungen ohne Erwerbszweck; einschließlich private Organisationen ohne Erwerbszweck - Rundungsabweichungen.

Tabelle 2.2
Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in der Bundesrepublik Deutschland nach finanzierenden Sektoren
 1983 bis 2007¹

Jahr	insgesamt	davon finanziert vom									
		Wirtschaftssektor ²		Staatssektor ²		Hochschulektor und private Organisationen ohne Erwerbszweck				Ausland	
		Mill. €	%	Mill. €	%	Mill. €	%	Mill. €	%	Mill. €	%
1983	21 809	12 848	58,9	8 630	39,6	86	0,4	245	1,1		
1985	25 629	15 658	61,1	9 605	37,4	68	0,3	299	1,2		
1987	29 212	18 613	63,7	10 100	34,6	122	0,4	377	1,3		
1989	32 578	20 677	63,5	11 042	33,9	166	0,5	693	2,1		
1991	37 849	23 348	61,7	13 567	35,8	196	0,5	738	1,9		
1993	38 624	23 497	60,8	14 365	37,2	122	0,3	641	1,7		
1995	40 461	24 289	60,0	15 326	37,9	104	0,3	741	1,8		
1997	42 858	26 285	61,4	15 400	35,9	141	0,3	1 032	2,4		
1999	48 192	31 530	65,4	15 460	32,1	205	0,4	997	2,1		
2001	52 002	34 144	65,7	16 352	31,4	222	0,4	1 285	2,5		
2003	54 538	36 138	66,3	16 997	31,2	176	0,3	1 228	2,3		
2004	54 967	36 586	66,6	16 778	30,5	208	0,4	1 394	2,5		
2005	55 739	37 666	67,6	15 821	28,4	164	0,3	2 089	3,7		
2006	58 779	40 060	68,2	16 266	27,7	211	0,4	2 243	3,8		
2007	61 482	41 761	67,9	17 036	27,7	217	0,4	2 468	4,0		

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, BMBF, Statistisches Bundesamt - Die Werte vor 1999 wurden von DM in Euro (1 € = 1,95583 DM) umgerechnet. - ¹ Bis 1999 Früheres Bundesgebiet, ab 1991 Deutschland. - ² Einschließlich nicht aufteilbarer Mittel nach nationalem Abstimmungsprozess (vgl. Tabelle 3.2). - Rundungsabweichungen.

Schaubild 2.1
FuE-Aufwendungen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Sektoren in Deutschland
1995 bis 2009



Quelle: OECD, Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Destatis, Stand: Juli 2009. –
¹FuE Planzahlen; BIP aus „Gemeinschaftsdiagnose“ vom 13.10.2009.

kurzfristige Entwicklung im Wirtschaftssektor (**Tabelle 2.3**). Der hier vorliegende Bericht berücksichtigt die Datenlage, wie sie Mitte 2009 publiziert wurde. Ergänzend wird auf die Erhebung über das Berichtsjahr 2008 eingegangen, die Ende 2009 veröffentlicht wurde. Demnach sind die endgültigen Ist-Daten für das Berichtsjahr 2007 publiziert worden, gleichzeitig die Planangaben der Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung für die Jahre 2008 und 2009. Die deutsche Wirtschaft (Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung) hat im Jahr 2007 insgesamt 53,4 Mrd. € für Forschung und experimentelle Entwicklung ausgegeben, das bedeutet gegenüber 2006 eine Steigerung von 2,8%. Davon wurden 43,0 Mrd. € für interne FuE und 10,4 Mrd. € für Forschungsaufträge (externe FuE) eingesetzt. In 2008 wurden im Wirtschaftssektor 57,3 Mrd. € für FuE aufgewandt, davon 46,1 Mrd. € für interne FuE. Das

Tabelle 2.3

FuE-Daten des deutschen Wirtschaftssektors
2003 bis 2009

Jahr	FuE-Aufwendungen			FuE-Personal
	Interne	Externe	Gesamt	
	Mill. €			Vollzeit- äquivalente
2003	38 029	8 493	46 522	298 072
2004	38 363	7 696	46 059	298 549
2005	38 651	9 758	48 409	304 503
2006	41 149	10 831	51 980	312 145
2007	43 035	10 412	53 447	321 853
2008	45 822 ^a	11 086 ^a	56 908 ^b	328 000 ^c
2009	.	.	59 644 ^b	.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Stand Juli 2009. – ^aVerteilung intern/extern nach 2007. – ^bPlandaten aus der Erhebung 2007. – ^ceigene Schätzung der Wissenschaftsstatistik. – Rundungsabweichungen.

FuE-Personal stieg von 312 145 im Jahr 2006 auf 321 853 im Jahr 2007 und weiter auf 332 909 Vollzeitäquivalente im Jahr 2008. Von 2006 auf 2007 entspricht dies einem Anstieg von 3%, von 2007 auf 2008 entspricht dies einem Anstieg von knapp 3,5%.

2.1.1 FuE-Aufwendungen

Motor der Forschungsaktivitäten in Deutschland ist weiterhin der Fahrzeugbau (**Tabelle 2.4**). Mit 20,9 Mrd. € konnte der Anteil an den Gesamtaufwendungen des Wirtschaftssektors 2007 mit 39,1% (2006: 38,2%) sogar noch ausgebaut werden. Weitere FuE-Schwerpunkte bilden nach wie vor die Elektroindustrie (10,1 Mrd. €, seit 2006 -4,4%), die Chemie (8,1 Mrd. €, -10,9%) und der Maschinenbau (5,2 Mrd. €, + 11,4%). In 2008 erhöhten sich die FuE-Aufwendungen; die Schwerpunkte bilden jedoch nach wie vor der Fahrzeugbau mit 23,1 Mrd. €, die Elektroindustrie mit 10,8 Mrd. €, die Chemie mit 8,3 Mrd. € und der Maschinenbau mit 5,5 Mrd. €. Damit stellen diese vier Branchen 83% der gesamten FuE-Aufwendungen in 2008.

Tabelle 2.4
FuE-Aufwendungen des deutschen Wirtschaftssektors
2005 bis 2007, Plan 2008 und 2009; in Mill. €

		FuE-Aufwendungen ²				FuE-Budgetplanung ³			
		2005		2006		2007		2008	
Wirtschaftsgliederung ¹ Größenklassen		Gesamt	darunter interne	Gesamt	darunter interne	Gesamt	darunter interne	Gesamt- aufwendungen	
A,B	Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei u. Fischzucht	126	81	127	82	142	95	150	163
C	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	35	28	36	29	37	28	39	35
D	Verarbeitendes Gewerbe	43 725	34 522	47 299	37 035	47 770	38 159	50 653	53 127
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	334	292	333	288	373	326	383	400
DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	232	212	231	215	218	198	237	267
DD,DE	Holz-, Papier-, Verlags- u. Druckgewerbe	170	137	178	147	255	218	257	262
DF	Kokerei, Mineralölv., H. v. Bruttostoffen	64	56	72	67	101	94	101	97
DG	Chemische Industrie	7 898	6 363	9 048	7 066	8 064	6 460	8 370	8 521
dar. 24.4	H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen	4 580	3 389	5 393	3 648	4 504	3 312	4 700	4 811
DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	781	737	762	717	925	885	955	1 047
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	287	252	315	262	293	260	305	310
DJ	Metallz. u. -bearb., H. v. Metallerzeugnissen	1 011	856	1 067	887	1 139	983	1 081	1 071
DK	Maschinenbau	4 507	4 130	4 673	4 255	5 207	4 763	5 645	5 884
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u. -Einr., Elektrot., FuO	9 647	7 583	10 554	8 267	10 085	8 157	10 694	11 253
DM	Fahrzeugbau	18 607	13 741	19 847	14 691	20 884	15 610	22 395	23 771
dar. 34	H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	15 752	11 502	16 799	12 392	18 116	13 519	19 351	19 947
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	187	163	217	172	226	205	231	243

noch: Tabelle 2.4

Wirtschaftsgliederung ¹ Größenklassen	FuE-Aufwendungen ²					FuE-Budgetplanung ³	
	2005		2006		2007	2008	2009
	Gesamt	darunter interne	Gesamt	darunter interne	Gesamt	darunter interne	Gesamt- aufwendungen
E Energie- u. Wasserversorgung	140	95	110	95	202	127	.
F Baugewerbe	30	26	31	27	69	59	.
I Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	320	229	303	216	350	249	.
K Unternehmensdienstleistungen usw.	3 723	3 405	3 760	3 399	4 399	3 934	4 886
O Erbringung v. sonst. öffentl. u. persönl. Dienstl.	3	2	3	2	16	16	16
G,H,I,J,L-N Restliche Abschnitte	307	262	308	262	462	368	473
Insgesamt	48 409	38 651	51 980	41 148	53 447	43 035	56 908
unter 250 Beschäftigte	3 918	3 498	6 559	5 798	4 882	4 309	7 952
250 bis 499 Beschäftigte	2 321	2 087			2 563	2 266	
500 und mehr Beschäftigte	41 726	32 760	44 980	35 045	45 573	36 184	48 504
Institutionen für Gemeinschaftsforschung	444	306	441	304	428	276	451
Insgesamt	48 409	38 651	51 980	41 148	53 447	43 035	56 908

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003. - ² Gesamt = Interne und externe FuE-Aufwendungen. - ³ Plandaten aus der FuE-Erhebung 2007, Stand der Auswertung Juli 2009. - Rundungsabweichungen.

2.1.2 FuE-Personal

Mit 96 982 (-6,4% im Vergleich zu 2006) stellt der Fahrzeugbau gut 30% aller FuE-Beschäftigten in Deutschland (**Tabelle 2.5**). Hier sind gegenüber 2006 deutliche Einbrüche zu erkennen. Der Elektrotechnik sind 71 079 (+4,6%), der Chemie 41 440 (+0,1%) und dem Maschinenbau 42 021 (+9,5%) Vollzeitäquivalente an FuE-Personal zuzuordnen. Mit Ausnahme des Fahrzeugbaus ist damit in allen im Sinne der FuE-Aktivitäten „großen“ Branchen weiteres FuE-Personal aufgebaut worden. In 2008 steigerten sogar alle vier großen Branchen ihr FuE-Personal, insbesondere der Fahrzeugbau legte zu. Mit 101 732 Tsd. Beschäftigten in FuE bleibt der Fahrzeugbau die stärkste Branche, erreicht aber nicht das Niveau von 2006. Die Elektrotechnik steigerte ihr FuE-Personal auf 75 135 Vollzeitäquivalente, die Chemie auf 41 813 und der Maschinenbau auf 44 087.

Inzwischen haben sich, gerade im Wirtschaftssektor, neue Rahmenbedingungen ergeben, die auch die Konjunkturerwartungen betreffen. Inwieweit dies zu Abweichungen bei der tatsächlichen Umsetzung der vor etwa einem Jahr angegebenen FuE-Planung (insbesondere für 2009) betrifft, kann zum Zeitpunkt der Berichterstattung noch nicht eingeschätzt werden.

2.2 Regionalisierte FuE-Daten: Methodik

Im Mittelpunkt der regionalen Betrachtung stehen die in den Forschungsstätten der betrachteten Regionen eingebrachten Ressourcen: Die FuE-Aufwendungen¹⁸ und das FuE-Personal¹⁹. Den Schwerpunkt bildet die FuE-Durchführung in NRW, dies im Vergleich zu Deutschland insgesamt und den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Bayern.

¹⁸Bei der Regionalisierung von FuE werden nur die (von den Unternehmen selbst durchgeführten) internen Aufwendungen betrachtet, da die Regionalisierung nach dem Forschungsstättenprinzip erfolgt. Es wird bei dieser Betrachtung davon ausgegangen, dass die Forschungsaufträge an Dritte (externe Aufwendungen) nicht den einzelnen dezentralen Forschungsstätten zugeordnet werden können, sondern vom Hauptsitz des Unternehmens veranlasst werden.

¹⁹Im Weiteren wird das FuE-Personal im Vollzeitäquivalent gemessen. In der FuE-Statistik werden für das FuE-Personal zwei Messansätze zu Grunde gelegt, einmal das Vollzeitäquivalent als eine Messzahl für den FuE-Personaleinsatz, der den Sachverhalt berücksichtigt, dass ein Beschäftigter in einer FuE-betreibenden Einheit (Hochschule, außeruniversitäres wissenschaftliches Forschungsinstitut, Unternehmen) häufig nur zeitweise mit FuE-Aufgaben betraut ist. Die alternative Messzahl „Anzahl der in FuE Tätigen“ wird im Weiteren nicht verwendet.

Tabelle 2.5

FuE-Personal¹ im deutschen Wirtschaftssektor
2005 bis 2007

Wirtschaftsgliederung ² Größenklassen		2005	2006	2007
A,B	Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei u. Fischzucht	973	1 014	1 152
C	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	130	133	162
D	Verarbeitendes Gewerbe	269 239	277 034	280 132
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	2 486	2 408	2 632
DB, DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	2 379	2 346	2 101
DD, DE	Holz-, Papier-, Verlags- u. Druckgewerbe	1 370	1 392	1 887
DF	Kokerei, Mineralölv., H. v. Brutstoffen	347	373	358
DG	Chemische Industrie	39 846	41 411	41 440
dar. 24.4	H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen	17 998	18 795	18 691
DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	6 872	6 920	8 035
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	2 159	2 192	2 310
DJ	Metallerg. u. -bearb., H. v. Metallerzeugnissen	8 092	8 201	9 137
DK	Maschinenbau	36 478	38 375	42 021
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u. -Einr., Elektrot., FuO	67 515	67 961	71 079
DM	Fahrzeugbau	99 896	103 565	96 982
dar. 34	H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	86 929	90 906	85 683
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	1 799	1 889	2 151
E	Energie- u. Wasserversorgung	604	610	669
F	Baugewerbe	280	278	646
I	Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	2 073	2 077	2 154
K	Unternehmensdienstleistungen usw.	29 168	28 974	33 855
O	Erbringung v. sonst. öffentl. u. persönl. Dienstl.	26	26	222
G,H,I,J,L-N	Restliche Abschnitte	2 011	1 999	2 861
Insgesamt		304 503	312 145	321 853
unter 250 Beschäftigte		39 511	61 780	48 468
250 bis 499 Beschäftigte		20 096		21 706
500 und mehr Beschäftigte		240 933	246 409	248 305
Institutionen für Gemeinschaftsforschung		3 963	3 955	3 374
Insgesamt		304 503	312 145	321 853

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. – ¹Vollzeitaquivalente. –
²Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003. – Rundungsabweichungen.

Schließlich wird ein interregionaler Vergleich innerhalb des Landes durchgeführt, um Stärken und Schwächen der drei Regionen Ruhrgebiet (RVR), Rheinland und Westfalen zu beleuchten. Bei der Bereitstellung der Daten für 2007 wird – soweit der Wirtschaftssektor betroffen ist – auf die Daten der Vollerhebung 2007 zurückgegriffen, die die Kernindikatoren

- FuE-Gesamtaufwendungen
- Interne Aufwendungen
- Externe Aufwendungen
- FuE-Personal (nach Vollzeitäquivalent)

nach Branchen und Größenklassen für Deutschland und die untersuchten Regionen näher betrachtet.

2.3 Forschungspersonal

2.3.1 FuE-Personal in Deutschland

Für die Messung des FuE-Personals wird das Vollzeitäquivalent zu Grunde gelegt. Diese Messzahl berücksichtigt auch den temporären Einsatz eines Mitarbeiters für FuE-Aktivitäten und den Einsatz von Teilzeitkräften. Danach waren bundesweit im Jahre 2007 gut 506 Tsd. Vollzeitäquivalente in FuE tätig (**Tabelle 2.6**), dies ist eine deutliche Erhöhung zu 2005 und der Höchststand der vergangenen zehn Jahre. Mit knapp 82 Tsd. FuE-Vollzeitäquivalenten sind rund 16% in NRW tätig. Das Land konnte das Personal um knapp 5 Tsd. FuE-Kräfte erweitern, dies entspricht einem Zuwachs von 6%, in 2005 waren es lediglich 3%. Damit liegt NRW mit knapp einem Prozentpunkt über dem Bundesdurchschnitt.

Nach wie vor ist allerdings die FuE-Konzentration auf den süddeutschen Raum ungebrochen. Auf die süddeutschen Länder entfällt ein höherer Anteil des FuE-Personals: In den drei Bundesländern Bayern, Baden-Württemberg und Hessen ist 2007 jeder zweite mit FuE-Aufgaben Betraute tätig. Bereits hier zeigen sich, unter Berücksichtigung der Größe des Landes, Schwächen beim FuE-Einsatz.

Allerdings konnte NRW erstaunliche Erfolge verbuchen, dies hat zwar keinen Paradigmenwechsel hervorgerufen, zeigt aber, dass NRW einen guten Weg eingeschlagen hat.

Trotz aller zwischenzeitlichen Schwankungen ist 2007 wieder eine Höhe erreicht, die die bisherigen Bestmarken der 1990er Jahre übertrumpft. In Baden-Württemberg sind mehr als 116 Tsd. Personen in FuE tätig, mehr also als im bevölkerungsreichen NRW. Das Land kann seit mehr als zehn Jahren auf eine stetige Erweiterung des FuE-Personals zurückblicken. Bayern verzeichnet mit 98 Tsd. FuE-Personen ebenfalls einen höheren FuE-Einsatz als NRW, jedoch im Vergleich zu 2005 einen leichten Rück-

Tabelle 2.6
FuE-Personal¹ insgesamt und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten
1995 bis 2007; nach Bundesländern

Bundesland	1995			1997			1999			2001			2003			2005			2007		
	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €			
Baden-Württemberg	93 612	99,18	95 094	105,63	97 556	113	99 593	112,91	102 995	119,64	110 328	124,19	116 234	134,87							
Bayern	88 516	92,95	87 998	96,90	95 345	100,99	99 416	108,92	95 263	119,13	99 598	115,03	98 146	124,43							
Berlin	30 419	79,08	30 349	85,29	29 727	93,46	31 671	102,14	27 531	112,87	27 207	111,33	26 675	107,40							
Brandenburg	7 113	71,00	6 907	84,57	7 039	95,48	6 952	94,68	5 988	91,95	6 444	88,76	6 865	94,83							
Bremen	5 474	106,08	4 797	88,95	4 844	93,29	4 894	100,11	5 468	117,43	4 881	110,42	5 145	113,90							
Hamburg	13 532	90,80	13 418	97,58	12 088	104,46	10 467	107,81	11 113	129,09	11 390	136,25	12 357	134,74							
Hessen	40 403	89,69	39 167	95,87	46 641	96,10	41 841	110,58	39 016	130,89	39 637	131,29	44 711	127,08							
Mecklenburg-Vorpommern	4 067	60,90	3 868	69,21	3 741	77,90	4 170	83,34	4 214	93,79	4 632	97,16	4 786	95,28							
Niedersachsen	33 280	83,05	33 792	84,61	36 340	109,03	38 453	116,37	37 251	140,66	36 890	116,50	40 952	125,81							
Nordrhein-Westfalen	77 815	86,28	76 833	92,42	77 953	99,95	77 605	104,36	74 591	113,42	76 848	113,74	81 583	116,09							
Rheinland-Pfalz	17 321	83,87	17 996	98,16	19 449	99,90	16 655	107,78	15 535	108,03	14 909	112,35	16 761	116,46							
Saarland	2 618	77,47	2 718	80,67	2 675	84,87	2 701	95,47	2 759	100,31	2 895	99,84	3 358	97,68							
Sachsen	20 267	64,51	22 302	68,76	22 569	77,22	21 894	85,20	20 032	91,89	20 577	96,81	23 756	101,28							
Sachsen-Anhalt	7 674	65,21	7 533	68,15	7 041	74,25	6 332	86,31	5 990	88,65	6 470	85,01	6 696	87,81							
Schleswig-Holstein	8 252	77,10	8 188	79,12	7 494	89,87	7 954	93,46	7 368	99,23	7 913	98,32	8 164	104,24							
Thüringen	8 453	63,88	9 079	69,20	8 744	72,00	9 644	86,58	9 034	88,28	9 785	82,27	9 871	89,15							
Deutschland ²	459 137	88,12	460 411	93,09	479 600	100,48	480 606	108,20	472 534	115,42	480 758	115,94	506 450	121,40							

Quelle: ¹ Statistisches Bundesamt, ² Sittenverband Wissenschaftler, ³ Vollerlebensdauer, ⁴ Einschließlich der auf Bundesländer nicht aufteilbaren Anabinen, ⁵ Rundungsabweichungen.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. - ¹ Vollzeitäquivalente. - ² Einschließlich der auf Bundesländer nicht aufteilbaren Angaben. - Rundungsabweichungen.

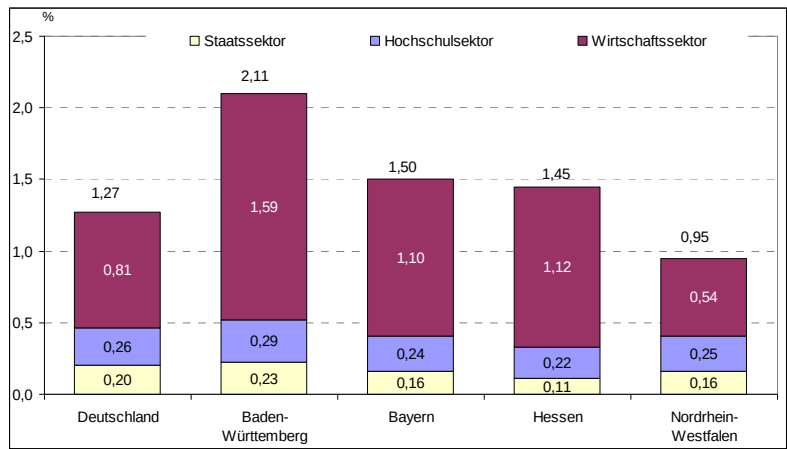
gang. Anders als an Rhein und Ruhr, nahm das FuE-Personal zwischen 1995 und 2007 in Baden-Württemberg stetig zu. Allerdings ist auch im Vergleichsland Hessen eine allenfalls tendenzielle konstante Entwicklung beim FuE-Personaleinsatz zu beobachten.

In **Tabelle 2.6** sind außerdem noch die FuE-Ausgaben pro Vollzeitäquivalent ausgewiesen. Im Gegensatz zu 2005 verfehlt NRW den Bundesdurchschnitt und liegt hinter Baden-Württemberg, Bayern und Hessen.

Bei der Personalintensität, gemessen als Anteil des regionalen FuE-Personals an den Erwerbspersonen, liegt das Land an Rhein und Ruhr mit 0,95% unter dem Bundesdurchschnitt von 1,27%, anders als die süddeutschen Länder (**Schaubild 2.2**). Hier zeigt sich bereits, dass das FuE-Personal im Wirtschaftssektor letztlich über den jeweiligen Landesdurchschnitt entscheidet.

Schaubild 2.2

FuE-Personalintensität¹ in Deutschland und ausgewählten Bundesländern
2007



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. – ¹Anteile an Erwerbspersonen.

Die in Deutschland und den einzelnen Bundesländern durchgeführte FuE und das hierfür zum Einsatz kommende Personal ergeben sich aus der Zusammenfassung der in den einzelnen Sektoren durchgeführten FuE-Aktivitäten. Die Gesamtentwicklung soll daher durch Betrachtung der einzelnen Sektoren vertieft werden.

2.3.2 FuE-Personal im Staatssektor

Dem Staatsektor werden die außeruniversitären Forschungsinstitute zugerechnet, soweit diese in staatlicher Trägerschaft sind. In erster Linie sind für Deutschland die Institute der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren und der Leibniz-Gemeinschaft zu nennen. Dem staatlichen Sektor wird außerdem die Ressortforschung zugerechnet; dies sind Forschungsinstitute, die die Ministerien bei der Erfüllung hoheitlicher Aufgaben unterstützen. Die primäre Aufgabe dieser Institute ist nicht die Durchführung von Forschung, dennoch wird in diesen Instituten zu ihrer Zweckerfüllung auch Forschung und Entwicklung betrieben. Mit diesem „FuE-Anteil“ sind diese Institute auch in der FuE-Statistik enthalten.

In den staatlichen FuE-treibenden Institutionen waren 2007 knapp 81 Tsd. Personen mit FuE-Aufgaben betraut (**Tabelle 2.7**). Das FuE-Personal im Staatssektor hat seit 2001 stetig zugenommen. Auf NRW entfielen 2007 rund 14 Tsd. Personen. Damit sind in NRW mehr als 17% des FuE-Personals in staatlichen Forschungsinstituten tätig, soviel wie in keinem anderen Bundesland. Jedoch konnte NRW die enorme Steigerung von 2005 (+5,4%) nicht erreichen, das staatliche FuE-Personal ist faktisch konstant geblieben. Steigerungen konnten Baden-Württemberg (5%), Bayern (3%) und Hessen (11%) verzeichnen. Baden-Württemberg schließt mit rund 13 Tsd. dicht auf. Die vergleichsweise gute Position von NRW wird geprägt durch die Forschungsinstitute in Aachen/Jülich und Köln/Bonn.

In den süddeutschen Ländern Bayern und Baden-Württemberg waren 2001 rund 21 Tsd. Personen in den staatlichen Instituten mit FuE-Aufgaben betraut, im Jahre 2007 waren es 23 Tsd. Im Gegensatz zu den süddeutschen Ländern verbesserte sich NRW, entgegen dem bisherigen Trend, im staatlichen FuE-Personal nicht.

Tabelle 2.7
FuE-Personal¹ im Staatssektor und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten
1995 bis 2007; nach Bundesländern

Bundesland	1995			1997			1999			2001			2003			2005			2007		
	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	Anzahl	1 000€	
Baden-Württemberg	12 852	91,54	12 284	96,22	12 110	97,59	11 937	46,49	12 109	100,51	11 987	112,62	12 578	110,63							
Bayern	9 940	76,31	9 777	79,79	9 378	86,12	8 923	94,42	9 357	97,21	10 296	98,29	10 572	104,52							
Berlin	9 943	82,01	9 086	86,60	8 252	92,33	8 157	102,01	8 518	101,47	8 582	104,75	9 235	102,76							
Brandenburg	2 911	80,50	2 721	86,62	2 802	115,24	2 964	97,75	2 984	86,53	3 087	96,86	3 193	106,80							
Bremen	864	125,95	900	124,36	1 012	118,96	1 122	114,66	1 248	118,93	1 334	116,19	1 559	124,44							
Hamburg	2 789	87,34	2 798	86,04	2 534	91,90	2 488	107,84	2 315	118,64	2 507	115,28	2 599	140,82							
Hessen	3 215	80,44	2 987	86,52	2 944	81,91	2 793	102,56	2 983	108,49	3 088	106,22	3 437	101,54							
Mecklenburg-Vorpommern	1 122	67,38	1 177	74,51	1 309	90,95	1 463	97,63	1 553	104,26	1 647	117,18	1 754	107,18							
Niedersachsen	6 655	78,78	6 725	75,98	6 208	85,62	6 270	90,10	6 537	87,76	6 698	95,25	7 051	98,99							
Nordrhein-Westfalen	13 782	84,46	13 143	82,14	12 649	93,04	13 323	97,11	13 094	97,69	13 803	93,53	13 799	101,89							
Rheinland-Pfalz	1 143	87,07	1 341	86,33	1 359	88,63	1 286	100,77	1 231	115,52	1 310	121,37	1 677	93,62							
Saarland	435	93,03	571	82,81	514	93,04	565	99,84	622	99,70	679	120,77	883	100,79							
Sachsen	3 863	84,00	4 083	86,65	4 427	101,27	4 420	104,21	5 005	99,44	4 864	113,49	5 590	109,66							
Sachsen-Anhalt	1 547	82,75	1 590	83,74	1 662	84,63	1 736	98,68	1 961	87,61	1 781	105,00	2 062	101,36							
Schleswig-Holstein	2 362	71,50	2 416	73,07	2 351	84,20	2 313	85,58	2 098	97,81	2 227	92,95	2 145	102,56							
Thüringen	1 395	79,46	1 524	83,10	1 569	86,71	1 781	98,67	1 922	84,65	2 009	83,62	2 122	95,66							
Deutschland ²	75 148	83,38	73 495	85,34	71 435	92,83	71 906	99,38	73 867	98,93	76 254	103,17	80 644	105,90							

Quelle: Statistisches Bundesamt. - ¹ Vollzeitäquivalente. - ² Einschließlich nicht auf Bundesländer aufteilbare Angaben.

2.3.3 FuE-Personal im Hochschulsektor

Dem Hochschulsektor werden die Universitäten und Fachhochschulen zugeordnet. Aufgabe der Hochschulen ist die Wahrnehmung von Forschung und Lehre; insofern ist das an Hochschulen für Forschung und Entwicklung eingesetzte Personal nur mit dem „FuE-Anteil“ in der Gegenüberstellung des FuE-Personal auszuweisen; die FuE-Statistik berücksichtigt diesen Sachverhalt, so dass das FuE-Personal der Hochschulen ein Teil der insgesamt an Hochschulen Tätigen umfasst.

Ungefähr ein Fünftel des FuE-Personals findet man damit im Hochschulsektor. In den vergangenen Jahren ist es in Deutschland zu einem Rückgang des FuE-Personals an Hochschulen gekommen. Dieser Trend ist 2007 jedoch gebrochen und es konnte erstmals seit 1999 eine Steigerung von 4% im Vergleich zu 2005 verzeichnet werden.

Das FuE-Personal an den Hochschulen des Landes stagniert jedoch und bewegt sich wie nun seit mehr als zehn Jahren zwischen 20 Tsd. und 21 Tsd. Zudem kann NRW dem Bundestrend mit einer Steigerung von 4% nicht folgen, dennoch verzeichnet das Land ein moderates FuE-Personalwachstum im Hochschulsektor von knapp 1% (**Tabelle 2.8**).

Gemessen an den absoluten Zahlen zeigt sich, dass NRW in der Hochschulforschung vorne liegt. Kein anderes Bundesland erreicht auch nur annähernd die gleiche Größenordnung. Mehr als jeder fünfte Hochschulforscher ist zwischen Rhein und Weser tätig. In Baden-Württemberg und Bayern zusammen sind 2005 mehr als 29 Tsd. Personen mit FuE-Aufgaben betraut gewesen, im Jahre 2007 knapp 32 Tsd.. Somit folgen die Länder dem Bundestrend und verbessern sich erstmalig seit der Jahrtausendwende.

2.3.4 FuE-Personal im Wirtschaftssektor

Der Hauptteil der in Deutschland durchgeführten FuE entfällt auf den Wirtschaftssektor. Dieser beschäftigte im Jahre 2007 FuE-Personal von rund 322 Tsd. Vollzeitäquivalenten. Damit entfallen rund zwei Drittel des gesamten FuE-Personals auf die Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung (**Tabelle 2.9**). Knapp jeder zweite FuE-Beschäftigte des Wirtschaftssektors ist in Baden-Württemberg (27,2%) oder Bayern (22,3%) tätig, im bevölkerungsreichsten Bundesland NRW hingegen nur etwa jeder siebte (14,5%). Von den in NRW über alle Sektoren hinweg mit

Tabelle 2.8
FuE-Personal^{1,2} im Hochschulsektor und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten
1995 bis 2007; nach Bundesländern

Bundesland	1995			1997			1999			2001			2003			2005			2007		
	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €			
Baden-Württemberg	14 736	72,96	14 540	77,67	15 592	73,87	15 788	79,57	14 430	93,90	15 965	86,81	16 027	95,03							
Bayern	13 891	79,82	13 933	88,25	14 210	88,34	13 828	94,28	12 546	107,48	13 241	93,95	15 891	95,59							
Berlin	9 400	64,07	8 555	71,10	8 004	75,75	7 947	80,13	6 683	99,92	7 927	82,88	7 785	93,90							
Brandenburg	1 381	64,58	1 326	85,77	1 400	81,56	1 521	83,14	1 388	97,11	1 737	76,57	1 608	85,82							
Bremen	1 133	82,52	1 407	74,71	1 579	66,81	1 468	82,63	1 738	94,32	1 723	91,70	1 705	92,67							
Hamburg	3 431	75,5	3 261	84,82	3 408	80,64	2 924	94,77	2 707	109,32	2 899	113,49	3 240	94,75							
Hessen	7 639	70,3	7 543	69,55	7 403	73,06	7 252	81,54	6 069	100,46	6 402	99,97	6 754	107,20							
Mecklenburg-Vorpommern	1 927	61,71	1 967	71,19	1 796	77,61	2 061	73,61	1 731	87,63	2 035	78,62	1 752	77,05							
Niedersachsen	8 232	71,05	8 304	73,13	8 245	77,33	8 501	82,57	8 097	102,60	7 731	102,06	8 936	98,93							
Nordrhein-Westfalen	19 492	72,18	20 122	76,81	20 638	78,09	21 155	82,66	20 102	101,70	21 077	98,40	21 222	99,10							
Rheinland-Pfalz	3 494	67,11	3 573	74,19	3 496	80,24	3 691	84,39	3 049	107,44	3 522	93,70	3 281	107,59							
Saarland	1 406	68,2	1 399	69,20	1 265	74,47	1 276	82,65	1 186	95,92	1 352	86,54	1 234	86,71							
Sachsen	6 513	61,89	6 781	64,18	6 646	67,64	6 417	73,22	5 816	85,21	6 320	83,07	6 959	78,60							
Sachsen-Anhalt	2 860	64,79	2 870	61,59	2 909	70,86	2 683	85,80	2 328	98,19	2 698	74,87	2 413	84,13							
Schleswig-Holstein	2 618	78,52	2 432	86,15	2 342	84,35	2 322	88,06	2 232	91,53	2 469	87,08	2 479	100,44							
Thüringen	2 520	68,66	2 633	65,83	2 539	73,06	2 610	80,96	2 436	85,73	2 903	73,37	2 668	85,08							
Deutschland ³	100 674	73,28	100 646	76,27	101 471	78,22	101 443	84,03	100 594	91,48	100 002	92,21	103 953	95,31							

Quelle: Statistisches Bundesamt und Bundesministerium für Bildung und Forschung. - ¹ Vollzeitäquivalente. - ² Einschließlich Stipendiaten der (Post-)Graduiertenförderung. - ³ Einschließlich nicht auf Bundesländer aufteilbare Angaben, ohne Ausland.

Tabelle 2.9
FuE-Personal im Wirtschaftssektor¹ und FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigten
1995 bis 2007; nach Bundesländern

Bundesland	1995		1997		1999		2001		2003		2005		2007	
	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €	Anzahl	1 000 €
Baden-Württemberg	66 024	107	68 270	113	69 854	124	71 868	131	76 456	128	82 376	133	87 629	146
Bayern	64 685	98	64 288	101	71 757	105	76 665	113	73 360	124	76 061	121	71 684	134
Berlin	11 076	89	12 708	94	13 471	105	15 568	113	12 330	128	10 698	138	9 654	123
Brandenburg	2 821	64	2 860	82	2 837	83	2 467	98	1 616	98	1 620	87	2 064	83
Bremen	3 477	109	2 490	84	2 252	100	2 304	104	2 482	133	1 824	123	1 881	124
Hamburg	7 312	99	7 359	108	6 146	123	5 055	115	6 091	142	5 984	156	6 519	152
Hessen	29 549	96	28 637	104	36 294	102	31 795	118	29 965	139	30 147	141	34 520	134
Mecklenburg Vorpommern	1 018	52	724	55	636	52	646	81	930	88	950	102	1 281	104
Niedersachsen	18 383	90	18 763	93	21 886	128	23 682	135	22 617	170	22 461	128	24 966	143
Nordrhein-Westfalen	44 541	93	43 568	103	44 666	112	43 127	117	41 396	124	41 968	128	46 562	128
Rheinland-Pfalz	12 684	88	13 082	106	14 594	106	11 678	116	11 256	107	10 077	118	11 803	122
Saarland	777	86	748	100	896	95	860	111	951	106	864	104	1 240	107
Sachsen	9 891	59	11 438	65	11 496	73	11 057	85	9 211	92	9 393	97	11 208	111
Sachsen-Anhalt	3 267	57	3 073	66	2 470	71	1 913	76	1 701	77	1 991	81	2 221	79
Schleswig-Holstein	3 272	80	3 340	78	2 801	99	3 319	103	3 038	106	3 217	111	3 540	108
Thüringen	4 538	56	4 922	67	4 636	66	5 253	85	4 675	91	4 873	87	5 081	89
Deutschland	283 315	95	286 270	101	306 693	110	307 257	118	298 073	128	304 503	127	321 853	134

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ in FuE-Stätten der Unternehmen und IKG. Vollzeitäquivalente. - Zuordnung nach Sitz der FuE-Stätten. - Rundungsabweichungen.

FuE betrauten Personen sind lediglich 57,1% im Wirtschaftssektor tätig, daher ist die Industrieforschung eine deutliche Schwäche des Landes, verglichen mit dem Bundesdurchschnitt und den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen.

Trotz aller Schwankungen ist zumindest mittelfristig die Verteilung des FuE-Personals über die Bundesländer recht stabil, die regionalen FuE-Strukturen reagieren „träge“ und nicht spontan. Dies zeigt letztlich, dass der Aufbau von FuE-Kompetenzen auch im Wirtschaftssektor einen langen Atem benötigt; Änderungen setzen eine langfristig angelegte Strategie voraus, um auch regional wirksam werden zu können. Dies bedeutet auch, dass sich die Rangfolge beim FuE-Personaleinsatz im Wirtschaftssektor unter den Bundesländern auf den ersten fünf Positionen kaum verändert hat.

Anders als die süddeutschen Bundesländer konnte NRW die industrielle FuE erstaunlich ausbauen. Das industrielle FuE-Personal bildet das Fundament des gesamten FuE-Personals, Zuwächse sind hier daher umso erstaunlicher, wie auch erfreulicher, insbesondere vor dem Hintergrund, dass ein Einholen der seit Jahrzehnten dominierenden süddeutschen Länder noch vor wenigen Jahren unerreichbar schien.

Gemessen an der Anzahl des FuE-Personals in den Forschungsstätten der Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung steht Baden-Württemberg mit knapp 88 Tsd. Vollzeitäquivalenten an der ersten Stelle, Bayern folgt mit fast 72 Tsd., NRW mit rund 47 Tsd.

Entgegen dem bisherigen Negativtrend konnte das Land NRW eine gewaltige Steigerung von 11% verzeichnen und somit mit 47 Tsd. Personen einen neuen Höchststand des FuE-Personals im Wirtschaftssektor verbuchen. Insbesondere wurde erstmals die 45-Tausender-Marke überschritten. Damit übertrumpft NRW den Bundestrend, der immerhin eine Steigerung von 6% verzeichnen kann. Dieser Bruch wird durch den Blick auf die Branchen bestätigt.

Der seit 1997 andauernde negative Trend wurde gebrochen und eine deutliche Steigerung ist zu verzeichnen. Wurden im Jahr 1997 noch 36,6 Tsd.²⁰ in FuE Beschäftigte gezählt und 2005 nur noch 36,5 Tsd.²¹, so konnten im Jahr 2007 41,9 Tsd. Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe

²⁰ Vgl. Datenreport 1999

²¹ Vgl. Datenreport 2007

in NRW verzeichnet werden. FuE basiert im Unternehmenssektor von NRW im Wesentlichen auf vier Säulen. Dies sind die Chemische Industrie mit einem Anteil von 23% (2005: 25%; 2003: 27%) an der Gesamtzahl des FuE-Personals der Industrie und dicht gefolgt die Elektrotechnik²² mit ebenfalls 23% (2005: 21%; 2003: 22%). Somit stellen diese beiden Branchen knapp die Hälfte des FuE-Personals in NRW. Der Maschinenbau stellt knapp 20% (2005: 17,8%; 2003: 15,7%) und der Fahrzeugbau knapp 13% (2005: 12%; 2003: 12%) des nordrhein-westfälischen FuE-Personals. Der Rückgang des Anteils der Chemischen Industrie an den FuE-Beschäftigten setzt somit seinen Trend fort, die Anzahl der FuE-Beschäftigten konnte jedoch gehalten werden. Die Elektrotechnik, der Maschinenbau und der Fahrzeugbau setzten den Trend zur anteilmäßigen Steigerung weiter fort; auch insgesamt verbuchten diese Branchen Steigerungen des FuE-Personals. Obwohl die Chemische Industrie noch immer die wichtigste Branche für die FuE in der Wirtschaft im Lande ist zeigt sich, dass sie möglicherweise bald von der Elektroindustrie als Motor abgelöst wird (**Tabelle 2.10**).

In Baden-Württemberg ist die Anzahl des FuE-Personals im Wirtschaftssektor mit rund 70 Tsd. Vollzeitäquivalenten in den Forschungsstätten des Wirtschaftssektors von 1995 bis 1999 weitgehend konstant geblieben, erfuhr anschließend aber einen kräftigen Zuwachs auf fast 88 Tsd. im Jahr 2007: Die FuE der Wirtschaft in diesem Bundesland wird getragen durch Fahrzeugbau und Elektrotechnik. Auf diese beiden Wirtschaftszweige entfielen 2007 mehr als 60% des FuE-Personals der Forschungsstätten von Unternehmen in Baden-Württemberg.

Während Mitte bis Ende der 1990er Jahre Bayern einen Personalabbau in den Forschungsstätten verzeichnen musste konnte dieser Trend Ende der 1990er Jahre umgekehrt werden und ein stetiger Zuwachs verzeichnet werden. Dieser Positivtrend wurde 2007 gebrochen und Bayern musste erstmals seit zehn Jahren einen Abbau von FuE-Personal verzeichnen. Das FuE-Personal verringerte sich um 6% auf 72 Tsd. Beschäftigte. Die FuE-Aktivitäten der Unternehmen konzentrieren sich – wie in Baden-Württemberg – auch 2007 auf den Fahrzeugbau (39%) und die Elektrotechnik (27%). Mit deutlichem Abstand folgt der Maschinenbau mit einem Anteil am FuE-Personal von 10%.

²² WZ-Abschnitt „DL“: Herstellung von Büromaschinen, DV-Geräten und –Einrichtungen, Elektrotechnik sowie Feinmechanik und Optik

RWI/Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Tabelle 2.10
FuE-Personal¹ im Wirtschaftssektor nach Bundesländern und der Wirtschaftsgliederung
2007; Anzahl

Wirtschaftsgliederung		davon entfallen auf die Bundesländer																
		Insgesamt	Schleswig-Holstein	Hamburg	Niedersachsen	Bremen	Nordrhein-Westfalen	Hessen	Rheinland-Pfalz	Baden-Württemberg	Bayern	Saarland	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen
In Forschungsstätten von Unternehmen		1 135	103	-	540	.a)	78	.a)	97	66	-	-	47	73	.a)	.a)	.a)	
A B	Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei u. Fischzucht	156	.a)	-	18	-	43	.a)	-	24	-	-	-	-	-	.a)	.a)	
C	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	277 572	3 266	5 847	21 249	1 385	41 873	26 992	79 092	63 982	917	6 774	1 349	815	7 741	1 578	4 179	
D	Verarbeitendes Gewerbe	2 518	170	278	204	46	434	250	.a)	290	516	.a)	29	42	.a)	38	40	19
DA	Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung	1 264	-	-	.a)	.a)	230	.a)	.a)	170	424	-	-	.a)	205	.a)	33	
DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	1 687	.a)	.a)	64	-	.a)	56	62	.a)	687	.a)	.a)	-	.a)	.a)	.a)	
DD,DE	Holz-, Papier-, Verlags- u. Druckgewerbe	355	.a)	.a)	.a)	-	.a)	-	.a)	-	-	-	-	-	-	.a)	.a)	
DF	Kokerei, Mineralölk., H. v. Brustoffen	41 385	318	747	1 189	66	10 416	8 773	6 146	6 347	4 454	136	1 335	138	34	641	455	191
DG	Chemische Industrie	18 690	188	.a)	391	8	3 167	5 840	563	4 565	2 091	.a)	.a)	69	.a)	374	.a)	.a)
24.4	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	7 828	29	.a)	1 463	-	1 244	1 288	274	1 749	1 361	.a)	.a)	48	.a)	111	76	71
DH	H.v. Gummi- u. Kunststoffaren	2 219	.a)	.a)	74	-	512	234	447	242	324	.a)	55	38	.a)	67	18	123
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	8 699	79	42	554	.a)	3 228	783	313	1 764	746	103	.a)	91	46	605	122	201
DJ	Metallz. u. -bearb., H. v. Metallerzeugnissen	41 627	1 254	789	2 075	234	9 071	2 562	817	13 337	7 507	298	679	149	70	2 031	263	491
DK	Maschinenbau	70 926	1 136	1 130	3 693	427	10 396	4 467	924	17 853	19 270	121	4 090	524	400	3 631	465	2 400
DL	H. v. Bürom., DV-Ger. u. -Einr., Elektrot. F.O	96 922	262	.a)	11 795	.a)	5 811	8 435	820	36 820	28 046	.a)	269	300	233	233	105	563
DM	Fahrzeugbau	85 683	185	.a)	11 146	.a)	5 687	8 400	.a)	35 450	22 776	.a)	.a)	.a)	.a)	82	67	.a)
34	H.v. Kraftwagen u. Kraftwagenten	2 143	.a)	54	64	.a)	306	33	558	237	.a)	.a)	.a)	.a)	106	15	74	
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.																	

noch: Tabelle 2.10

		davon entfallen auf die Bundesländer																	
Wirtschaftsgliederung																			
		Insgesamt	Schleswig-Holstein	Hamburg	Niedersachsen	Bremen	Nordrhein-Westfalen	Hessen	Rheinland-Pfalz	Baden-Württemberg	Bayern	Saarland	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen	
E	Energie u. Wasserversorgung	545	-	.a)	.a)	-	165	.a)	.a)	130	.a)	.a)	.a)	.a)	8	.a)	8	-	-
F	Baugewerbe	608	.a)	.a)	23	.a)	198	.a)	.a)	97	25	.a)	24	18	17	88	15	47	
I	Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	2 154	-	.a)	.a)	.a)	323	1 176	.a)	-	.a)	.a)	222	.a)	.a)	.a)	.a)	-	
K	Unternehmensdienstleistungen	33 227	156	575	2 902	234	2 681	4 549	593	7 665	6 405	317	2 479	484	339	2 719	410	719	
O	Erbringung v. sonst. öffentl. u. persönl. Dienstl.	222	-	-	.a)	-	19	.a)	.a)	55	.a)	.a)	.a)	.a)	11	.a)	.a)	.a)	
G,H,I,J,L-N	Restliche Abschnitte	2 861	.a)	.a)	.a)	.a)	361	735	.a)	236	881	.a)	.a)	.a)	.a)	38	6	8	
Insgesamt		318 479	3 540	6 499	24 910	1 779	45 740	33 529	11 636	87 372	71 543	1 239	9 572	1 948	1 281	10 789	2 108	4 995	
In Forschungsstätten von Institutionen für Gemeinschaftsforschung		3 374	-	20	55	101	823	990	167	257	141	1	83	116	-	420	113	87	
Insgesamt		321 853	3 540	6 519	24 966	1 881	46 562	34 520	11 803	87 629	71 684	1 240	9 654	2 064	1 281	11 208	2 221	5 081	

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ Vollzeitäquivalente. - Rundungsabweichungen.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ Vollzeitäquivalent. - .a) geheim zu halten. - Rundungsabweichungen.

In Hessen war seit Mitte der 1990er Jahre zunächst eine unstete Entwicklung in der Anzahl des in FuE beschäftigten Personals in den Forschungsstätten des Wirtschaftssektors zu beobachten. In den vergangenen Jahren verringerte sich das FuE-Personal von 36,3 Tsd. (1999) auf rund 30 Tsd. Vollzeitäquivalente. Allerdings konnte Hessen in 2007 eine deutliche Steigerung (15%) im Vergleich zu 2005 verzeichnen. Somit arbeiten in 2007 knapp 35 Tsd. Personen in den Unternehmen in Hessen. Auf die Chemische Industrie entfielen 2007 26% des FuE-Personals des Unternehmenssektors, somit ein leichter Rückgang im Vergleich zu 2005 (29%). Im Fahrzeugbau konnte ein leichter Zuwachs des FuE-Personals verzeichnet werden (knapp 4%). Die Elektroindustrie konnte ihren Zuwachs weiter ausbauen und steigt von 4021 Vollzeitäquivalenten in 2005 auf 4467 Vollzeitäquivalente in 2007.

2.4 FuE-Aufwendungen

2.4.1 FuE-Aufwendungen in Deutschland

Neben dem FuE-Personal geben die FuE-Ausgaben Auskunft über das FuE-Geschehen. In der deutschen Volkswirtschaft wurden 2007 rund 61,5 Mrd. € für FuE ausgegeben, dies sind 2,54% des Bruttoinlandproduktes, nach 2,48% im Jahre 2005 (**Tabelle 2.11**). Seit Mitte der 1990er Jahre ist dieser Anteil sukzessiv gestiegen. Auch in Nordrhein-Westfalen hat der BIP-Anteil seit dem massiven Rückgang Anfang der 90er Jahre schrittweise zugenommen, dies aber auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Seit 2003 ist dieser Indikator jedoch fast konstant und liegt bei 1,80%. Allerdings konnte das Land NRW seine nominalen FuE-Aufwendungen deutlich steigern, so dass das ebenfalls gestiegene BIP - und der Gleichklang zwischen FuE im Wirtschaftssektor und der wirtschaftlichen Entwicklung – zu einer Konstanz der FuE-Intensität führten.

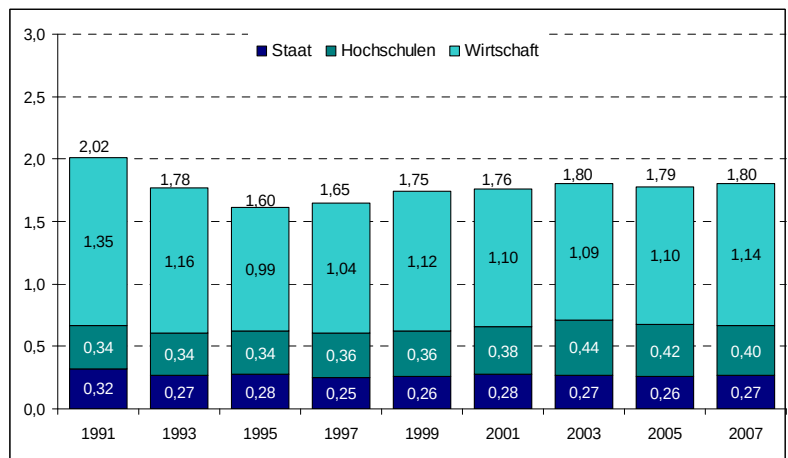
Dennoch steht das Land am unteren Bereich der Skala der westdeutschen Flächenstaaten. Selbst im ostdeutschen Sachsen wird mehr FuE durchgeführt. Das Ranking der Bundesländer in der FuE-Intensität wird allerdings angeführt von Baden-Württemberg (4,38%). In Bayern werden 2,82% des BIP für FuE eingesetzt, in Hessen 2,64%. Damit verzeichnen diese drei Länder nicht nur eine höhere FuE-Intensität als das Land an Rhein und Ruhr, sondern liegen auch über dem Bundesdurchschnitt (**Schaubild 2.4**).

Tabelle 2.11
FuE-Aufwendungen insgesamt und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt¹ in Deutschland nach Bundesländern 1995 bis 2007

Bundesland	1995		1997		1999		2001		2003		2005		2007	
	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %
Baden-Württemberg	9 284	3,56	10 045	3,69	10 997	3,80	11 245	3,86	12 322	3,89	13 702	4,25	15 676	4,38
Bayern	8 228	2,70	8 527	2,67	9 929	2,80	10 828	2,93	11 348	2,95	11 457	2,87	12 212	2,82
Berlin	2 405	3,01	2 588	3,33	2 778	3,56	3 235	4,12	3 107	3,95	3 029	3,82	2 865	3,38
Brandenburg	505	1,32	584	1,42	672	1,54	658	1,43	551	1,16	572	1,17	651	1,22
Bremen	581	2,87	427	2,03	452	2,12	490	2,16	642	2,73	539	2,17	586	2,19
Hamburg	1 229	1,90	1 309	1,92	1 263	1,79	1 128	1,46	1 435	1,86	1 552	1,91	1 665	1,94
Hessen	3 624	2,23	3 755	2,21	4 482	2,50	4 627	2,45	5 107	2,65	5 204	2,57	5 682	2,64
Mecklenburg-Vorpommern	248	0,91	268	0,93	291	0,88	348	1,13	395	1,28	450	1,40	456	1,31
Niedersachsen	2 764	1,71	2 859	1,72	3 962	2,27	4 475	2,46	5 240	2,86	4 298	2,23	5 152	2,49
Nordrhein-Westfalen	6 714	1,60	7 101	1,65	7 792	1,75	8 099	1,76	8 460	1,80	8 741	1,79	9 471	1,80
Rheinland-Pfalz	1 453	1,75	1 766	2,07	1 943	2,18	1 795	1,97	1 678	1,79	1 675	1,73	1 962	1,87
Saarland	203	0,87	219	0,94	227	0,95	258	1,02	277	1,09	289	1,03	328	1,08
Sachsen	1 307	1,87	1 533	2,10	1 743	2,31	1 865	2,38	1 841	2,21	1 992	2,33	2 406	2,59
Sachsen-Anhalt	500	1,30	513	1,24	523	1,22	547	1,24	531	1,15	550	1,16	588	1,14
Schleswig-Holstein	636	1,07	648	1,05	673	1,06	743	1,12	731	1,09	778	1,15	851	1,19
Thüringen	540	1,54	628	1,67	630	1,58	835	2,00	798	1,84	805	1,79	880	1,81
Deutschland	40 461	2,19	42 859	2,24	48 191	2,40	52 002	2,46	54 538	2,52	55 739	2,48	61 482	2,54

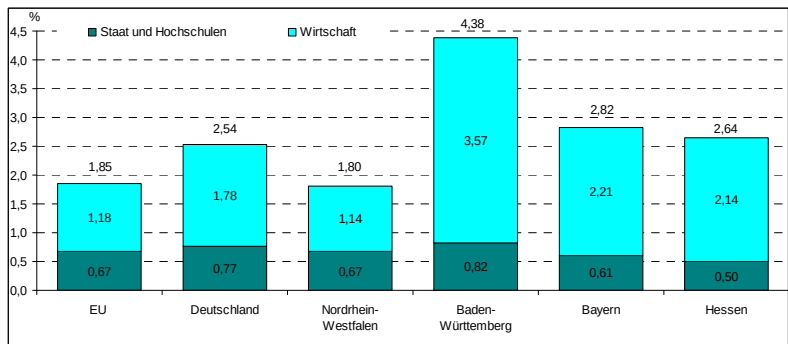
Quellen: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt, VGR der Länder. – ¹BIP Stand November 2009.

Schaubild 2.3
Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt in NRW
1995 bis 2007; nach Sektoren



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. – Rundungsabweichungen.

Schaubild 2.4
FuE-Aufwendungen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt in der EU, Deutschland und ausgewählten Bundesländern
2007; nach Sektoren



Quelle: OECD, Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt.

In absoluten Zahlen konnte NRW jedoch Erfolge verbuchen. Das Land konnte seine FuE-Aufwendungen um 8,4% steigern (2005: 3,3%). Allerdings liegt es mit dieser erfreulichen Steigerungsrate noch unter der Steigerung des Bundes, diese betrug 10,3%. Die Stagnation der FuE-Intensität ist somit auf ein ebenfalls beträchtlich gestiegenes BIP zurückzuführen.

2.4.2 FuE-Aufwendungen des Staatssektors

Die staatlichen Forschungsinstitute führen bundesweit im Jahre 2007 FuE im Umfang von 8,5 Mrd. € durch, rund 0,35% des BIP, ein Anteil, der sich seit Mitte der 1990er Jahre bei leichten Schwankungen gehalten hat (**Tabelle 2.12**).

In NRW werden etwa 1,4 Mrd. € für FuE eingesetzt, rund 0,27% des BIP. Bei der „staatlichen Forschung“ liegt NRW damit unter dem Bundesdurchschnitt, auch Bayern verzeichnet mit 0,26% in etwa den gleichen FuE-Einsatz. In Hessen macht die staatliche Forschung etwa 0,16% aus. Mit 0,39% ist Baden-Württemberg in der staatlichen Forschung deutlich über dem NRW-Anteil. Wie auch auf Bundesebene ist in NRW der Anteil am BIP in den vergangenen Jahren bei leichten Schwankungen konstant geblieben, dies gilt auch für Bayern, Baden-Württemberg und Hessen.

In absoluten Zahlen liegt NRW vorn, es konnte die Aufwendungen um 8,9 % zu 2005 steigern, 0,4 Prozentpunkte mehr als sich Deutschland insgesamt verbessern konnte. Insbesondere mehr als Bayern und Hessen verzeichnen konnten (3,3%; 6,4%). Nur Baden-Württemberg hat die Aufwendungen mehr steigern können als NRW, insgesamt um 9,2%. Für NRW schlägt positiv zu Buche, dass dort einige Großforschungseinrichtungen und Max-Planck-Institute Sitz und Forschungsstätten haben, was zu der Aussage berechtigt, dass sich im Rahmen der regionalen Forschungsanstrengungen das Land an Rhein und Ruhr in der staatlichen Forschung hat behaupten können.

Tabelle 2.12
FuE-Aufwendungen im Staatssektor und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt¹ nach Bundesländern
1995 bis 2007

Bundesland	1995		1997		1999		2001		2003		2005		2007	
	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %
Baden-Württemberg	1 176	0,45	1 182	0,43	1 182	0,41	555	0,40	1 217	0,38	1 350	0,42	1 394	0,39
Bayern	759	0,25	780	0,24	808	0,23	843	0,23	910	0,24	1 012	0,25	1 105	0,26
Berlin	815	1,02	787	1,01	762	0,98	832	1,06	864	1,10	899	1,13	949	1,12
Brandenburg	234	0,61	236	0,57	323	0,74	290	0,63	258	0,55	299	0,61	341	0,64
Bremen	109	0,54	112	0,53	120	0,56	129	0,57	148	0,63	155	0,62	194	0,73
Hamburg	244	0,38	241	0,35	233	0,33	268	0,35	275	0,36	289	0,36	366	0,43
Hessen	259	0,16	258	0,15	241	0,13	286	0,15	324	0,17	328	0,16	349	0,16
Mecklenburg-Vorpommern	76	0,28	88	0,30	119	0,40	143	0,47	162	0,52	193	0,60	188	0,54
Niedersachsen	525	0,33	511	0,31	532	0,30	565	0,31	574	0,31	638	0,33	698	0,34
Nordrhein-Westfalen	1 164	0,28	1 080	0,25	1 177	0,26	1 294	0,28	1 279	0,27	1 291	0,26	1 406	0,27
Rheinland-Pfalz	100	0,12	116	0,14	120	0,14	130	0,14	142	0,15	159	0,16	157	0,15
Saarland	40	0,17	47	0,20	48	0,20	56	0,22	62	0,24	82	0,29	89	0,29
Sachsen	325	0,46	354	0,48	448	0,59	461	0,59	498	0,60	552	0,65	613	0,66
Sachsen-Anhalt	128	0,33	133	0,32	141	0,33	171	0,39	172	0,37	187	0,40	209	0,40
Schleswig-Holstein	169	0,29	177	0,29	198	0,31	198	0,30	205	0,31	207	0,31	220	0,31
Thüringen	111	0,32	127	0,34	136	0,34	176	0,42	163	0,38	168	0,37	203	0,42
Deutschland ²	6 266	0,34	6 272	0,33	6 632	0,33	7 146	0,34	7 307	0,34	7 867	0,35	8 540	0,35

Quelle: Statistisches Bundesamt, VGR der Länder. - ¹ BIP Stand November 2009, VGR der Länder. - ² Einschließlich nicht auf Bundesländer aufteilbare Mittel.

2.4.3 FuE-Aufwendungen des Hochschulsektors

Im Hochschulsektor wurden auf Bundesebene 2007 etwa 9,9 Mrd. € für FuE eingesetzt, dies sind 0,41% des Bruttoinlandproduktes. Seit Mitte der 1990er Jahre ist damit der BIP-Anteil dieses Sektors faktisch konstant geblieben (**Tabelle 2.13**). Die Hochschulforschung macht rund 16% der in der deutschen Volkswirtschaft insgesamt durchgeführten FuE-Aufwendungen aus, oder anders ausgedrückt ein Sechstel der FuE-Aufwendungen der deutschen Volkswirtschaft entfällt auf die Hochschulforschung.

Für NRW lag der BIP-Anteil im Jahre 2007 mit 2,1 Mrd. € bei 0,40%. Die Hochschulforschung ist in NRW daher gut ausgebaut. Auch die ansonsten recht forschungsstarken Bundesländer Bayern, und Hessen übersteigen diesen Prozentsatz nicht. Baden-Württemberg liegt mit 0,43% in der gleichen Größenordnung wie NRW. Insgesamt hat das Land hier seine „Hausaufgaben“ gemacht. Es zahlt sich damit die vor Jahrzehnten eingeleitete Gründungssoffensive von Hochschulen aus, die zumindest in der FuE-Komponente – und nur hierüber wird an dieser Stelle berichtet – das Land in die erste Liga der Flächenstaaten setzt, allerdings wieder auf Schritt und Tritt im Schulterschluss mit Baden-Württemberg.

In einigen Stadtstaaten und ostdeutschen Ländern sind vereinzelt höhere BIP-Anteile zu verzeichnen, die aber die positive Bewertung für das Land NRW nicht tangieren können: Die Forschung ist Teil der Gesamttätigkeit der Hochschulen; diese haben bei den Stadtstaaten in hohem Maße landesübergreifende Bedeutung. Bei der Hochschulforschung in den ostdeutschen Ländern kann zumindest vermutet werden, dass gesamtstaatliche Steuerungsmechanismen prägend waren.

2.4.4 FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors

Auf den Wirtschaftssektor entfällt der höchste Anteil der gesamtstaatlichen FuE-Aufwendungen: Mit einem Anteil von rund 70% wird FuE überwiegend im Wirtschaftssektor durchgeführt. Im Jahre 2007 wurden in Deutschland 43 Mrd. € für interne FuE eingesetzt, dies sind 1,78% des BIP; im Jahre 2005 waren es mit 39 Mrd. € nur 1,72%, im Jahre 2003 1,76% und im Jahre 2001 1,72% (**Tabelle 2.14**).

Tabelle 2.13
FuE-Aufwendungen im Hochschulsektor und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt¹ nach Bundesländern
1995 bis 2007

Bundesland	1995		1997		1999		2001		2003		2005		2007	
	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %
Baden-Württemberg	1 075	0,41	1 129	0,42	1 152	0,40	1 256	0,41	1 355	0,43	1 386	0,43	1 523	0,43
Bayern	1 109	0,36	1 230	0,39	1 255	0,36	1 304	0,35	1 348	0,35	1 244	0,31	1 519	0,35
Berlin	602	0,75	608	0,78	606	0,78	637	0,81	668	0,85	657	0,83	731	0,86
Brandenburg	89	0,23	114	0,28	114	0,26	126	0,27	135	0,29	133	0,27	138	0,26
Bremen	93	0,46	105	0,50	105	0,49	121	0,53	164	0,70	158	0,64	158	0,59
Hamburg	259	0,40	277	0,40	275	0,39	277	0,36	296	0,38	329	0,40	307	0,36
Hessen	537	0,33	525	0,31	541	0,30	591	0,31	610	0,32	640	0,32	724	0,34
Mecklenburg-Vorpommern	119	0,43	140	0,48	139	0,47	152	0,49	152	0,49	160	0,50	135	0,39
Niedersachsen	585	0,36	607	0,37	638	0,36	702	0,39	831	0,45	789	0,41	884	0,43
Nordrhein-Westfalen	1 407	0,34	1 546	0,36	1 612	0,36	1 749	0,38	2 044	0,44	2 074	0,42	2 103	0,40
Rheinland-Pfalz	234	0,28	265	0,31	281	0,31	311	0,34	328	0,35	330	0,34	353	0,34
Saarland	96	0,41	97	0,42	94	0,39	105	0,42	114	0,45	117	0,42	107	0,35
Sachsen	403	0,58	435	0,60	450	0,60	470	0,60	496	0,59	525	0,61	547	0,59
Sachsen-Anhalt	185	0,48	177	0,43	206	0,48	230	0,52	229	0,50	202	0,43	203	0,39
Schleswig-Holstein	206	0,35	210	0,34	198	0,31	204	0,31	204	0,30	215	0,32	249	0,35
Thüringen	173	0,49	173	0,46	185	0,47	211	0,51	209	0,48	213	0,47	227	0,47
Deutschland ²	7 378	0,40	7 677	0,40	7 837	0,39	8 524	0,40	9 202	0,43	9 221	0,41	9 908	0,41

Quelle: Statistisches Bundesamt, VGR der Länder; - ¹ BIP Stand November 2009; - ² Einschließlich nicht auf Bundesländer aufteilbare Mittel (DFG-Mittel).

Tabelle 2.14
FuE-Aufwendungen¹ im Wirtschaftssektor und deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt² nach Bundesländern
1995 bis 2007

Bundesland	1995		1997		1999		2001		2003		2005		2007	
	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %	Mill. €	Anteil am BIP in %
Baden-Württemberg	7 033	2,69	7 734	2,84	8 663	2,99	9 434	3,05	9 750	3,09	10 966	3,40	12 759	3,57
Bayern	6 360	2,08	6 517	2,04	7 566	2,20	8 682	2,35	9 090	2,38	9 201	2,30	9 588	2,21
Berlin	988	1,24	1 193	1,54	1 410	1,81	1 766	2,24	1 575	2,02	1 473	1,86	1 184	1,40
Brandenburg	182	0,48	235	0,57	235	0,54	242	0,53	158	0,34	140	0,29	172	0,32
Bremen	378	1,87	210	1,00	226	1,06	240	1,06	330	1,39	225	0,91	233	0,87
Hamburg	726	1,12	792	1,16	756	1,07	583	0,76	864	1,11	934	1,15	992	1,15
Hessen	2 828	1,74	2 972	1,75	3 700	2,06	3 749	1,98	4 174	2,13	4 236	2,09	4 609	2,14
Mecklenburg-Vorpommern	53	0,19	40	0,14	33	0,11	53	0,17	82	0,26	97	0,30	133	0,38
Niedersachsen	1 654	1,02	1 741	1,05	2 793	1,60	3 208	1,76	3 835	2,09	2 871	1,49	3 570	1,72
Nordrhein-Westfalen	4 143	0,99	4 476	1,04	5 003	1,12	5 056	1,09	5 136	1,09	5 376	1,10	5 962	1,14
Rheinland-Pfalz	1 119	1,35	1 386	1,62	1 547	1,74	1 354	1,49	1 208	1,29	1 186	1,22	1 443	1,38
Saarland	66	0,28	75	0,32	85	0,35	96	0,38	101	0,40	90	0,32	132	0,44
Sachsen	580	0,83	745	1,02	845	1,12	935	1,20	847	1,02	915	1,07	1 246	1,34
Sachsen-Anhalt	187	0,48	203	0,49	176	0,41	145	0,33	131	0,28	161	0,34	176	0,34
Schleswig-Holstein	262	0,44	262	0,43	278	0,44	341	0,51	322	0,48	356	0,53	382	0,53
Thüringen	256	0,73	329	0,87	308	0,77	448	1,08	426	0,98	424	0,94	450	0,93
Deutschland	26 817	1,45	28 909	1,51	33 622	1,67	36 332	1,72	38 029	1,76	38 651	1,72	43 035	1,78

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, VGR der Länder. - ¹ Interne FuE-Aufwendungen. - ² BIP Stand November 2009. - Zuordnung nach dem Sitz der Forschungsstätten. - Rundungsabweichungen.

Tabelle 2.15
Interne FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor nach Bundesländern nach der Wirtschaftsgliederung
2007; in Mill. €

Wirtschaftsgliederung		davon entfallen auf die Bundesländer																
		Insgesamt	Schleswig-Holstein	Hamburg	Niedersachsen	Bremen	Nordrhein-Westfalen	Hessen	Rheinland-Pfalz	Baden-Württemberg	Bayern	Saarland	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen
In Forschungsstätten von Unternehmen																		
A,B	Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei u. Flischzucht	94	9	-	47	-	6	-	-	7	5	-	-	3	6	-	-	-
C	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	27	-	-	3	-	12	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
D	Verarbeitendes Gewerbe	37 942	360	923	3 144	189	5 403	3 665	1 314	11 712	8 691	99	885	117	92	833	130	387
DA	Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung	317	13	40	23	5	51	26	-	36	90	-	-	3	2	-	4	3
DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergerwerbe	133	-	-	-	-	26	-	-	29	35	-	-	-	-	17	-	2
DD,DE	Holz-, Papier-, Verlags- u. Druckgerwerbe	199	-	-	7	-	-	6	7	-	88	-	-	-	-	-	-	-
DF	Kokerei, Mineralöl-, H. v. Bräustoffen	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DG	Chemische Industrie	6 456	35	107	151	7	1 693	1 579	850	959	663	18	258	15	3	60	38	22
24.4	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	3 312	22	-	52	1	581	1 138	69	777	346	-	-	7	-	32	-	-
DH	H.v. Gummi- u. Kunststoffwaren	868	3	-	175	-	137	158	28	195	136	-	-	3	-	9	7	6
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	250	-	-	9	-	60	28	58	30	33	-	-	5	2	4	2	9
DJ	Metallerz- u. -bearb., H. v. Metallerzeugnissen	941	7	6	54	-	387	79	35	191	83	13	-	7	4	43	14	16
DK	Maschinenbau	4 733	139	76	228	21	1 048	270	70	1 538	982	28	85	11	5	164	24	42
DL	H. v. Bürom., DV-Gar. u. -Enrr., Elektr., FuO	8 142	130	122	407	54	1 125	505	111	2 077	2 331	11	444	39	43	499	33	213
DM	Fahrzeugbau	15 606	28	-	2 076	-	819	998	83	6 609	4 179	-	-	36	34	21	8	68
34	H.v. Kraftwagen u. Kraftwagenanteilen	13 519	19	-	1 954	-	808	994	-	6 355	3 142	-	-	-	-	8	5	-
3N	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	205	-	5	6	-	28	3	51	24	-	-	-	-	-	8	1	7

noch: Tabelle 2.15

		davon entfallen auf die Bundesländer															
Wirtschaftsgliederung																	
		Schleswig-Holstein	Hamburg	Niedersachsen	Bremen	Nordrhein-Westfalen	Hessen	Rheinland-Pfalz	Baden-Württemberg	Bayern	Saarland	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen
E	Energie u. Wasserversorgung	118	-	-	-	48	-	-	22	-	-	-	-	0	-	1	-
F	Baugewerbe	58	-	-	-	22	-	-	9	-	-	-	-	2	-	7	1
I	Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	249	-	-	-	39	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	Unternehmensdienstleistungen	3 887	12	53	24	296	605	64	955	742	33	247	40	32	352	28	52
O	Erbirgung v. sonst. öffentl. u. persönl. Dienst.	16	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
G.H.J.L.-N	Restliche Abschnitte	368	-	-	-	63	113	-	27	99	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt		42 759	382	990	226	5 889	4 527	1 430	12 735	9 573	132	1 177	164	133	1 216	168	446
In Forschungsstätten von Institutionen für Gemeinschaftsforschung		276	-	2	4	73	82	13	23	15	0	7	8	-	30	8	4
Insgesamt		43 035	382	992	233	5 962	4 609	1 443	12 759	9 588	132	1 184	172	133	1 246	176	450

Quelle: Statistischer Bundesamt, Innovationsstatistik - a) geheim zu halten - Rundungsbewehrungen.

Gerade in der Industrieforschung zeigt sich die Unproportionalität NRWs gegenüber den anderen Bundesländern. Mit einem BIP-Anteil, der sich seit 1999 um 1,1% bewegt, liegt NRW im unteren Bereich der westdeutschen Flächenstaaten. Baden-Württemberg setzt ungefähr das Dreifache für Forschung im Wirtschaftssektor ein. Der Anteil Bayerns erreicht fast das Doppelte, ähnlich wie auch Hessen.

Allerdings ist diese Konstanz in der Intensität auf ein gestiegenes BIP in NRW zurückzuführen, insgesamt konnte das Land seine FuE-Aufwendungen um 11% erhöhen (2005: 5%), wie auch das FuE-Personal. Mit dieser Steigerung liegt NRW im Bundesdurchschnitt, übertrumpft aber Bayern und Hessen. Lediglich Baden-Württemberg konnte die industriellen FuE-Aufwendungen stärker ausbauen (16%).

Die industriellen FuE-Aufwendungen der Unternehmen stehen auf vier Säulen in NRW (wie auch in den meisten anderen Bundesländern): Chemie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Fahrzeugbau. In NRW machen diese vier Branchen 80% der unternehmerischen industriellen FuE-Aufwendungen aus. In Hessen 74%, in Baden-Württemberg 88% und in Bayern 85%.

Knapp 30% der Aufwendungen in NRW werden von der Chemiebranche getragen, knapp 20% von der Elektroindustrie und dem Maschinenbau und lediglich 14% vom Fahrzeugbau. Hier zeigen sich, wie auch beim Personal, kleine Verschiebungen. NRW ist weiter stärkstes Bundesland in der Chemiebranche, die internen FuE-Aufwendungen der Chemiebranche stiegen im Vergleich zu 2005 um 5%, mehr als der Bundesdurchschnitt. Allerdings sinkt der Anteil der Chemie an den FuE-Aufwendungen der Unternehmen weiter, er liegt jetzt knapp unter 30%. Die FuE-Aufwendungen des Fahrzeugbaus stiegen um 13%, dies entspricht etwa dem Bundesdurchschnitt. Elektrotechnik und Maschinenbau legten bei den FuE-Aufwendungen 22% zu und trugen damit ihren Teil für die hohen Steigerungen Nordrhein-Westfalens bei, auch ihr Anteil an den FuE-Aufwendungen der Unternehmen stieg um einen Prozentpunkt, beide Branchen stellen je knapp 20%. In der Elektrotechnik können die Kompetenzzentren aus dem Süden Deutschlands (Bayern und Baden-Württemberg), die über Jahrzehnte entstanden sind, zwar noch nicht erreicht werden, insgesamt ist NRW jedoch auf einem guten Weg (**Tabelle 2.15**). Insbesondere ist die Chemiebranche nicht mehr der einzige FuE-Treiber in NRW.

Damit ist der Wirtschaftssektor von NRW zwar noch weit vom süddeutschen FuE-Engagement entfernt, allerdings sind erste positive Entwicklungen erkennbar. Es kann nicht erwartet werden, dass NRW die Schere zu Baden-Württemberg, Bayern und Hessen innerhalb kürzester Zeit schließt, jedoch zeigen sich im Land erste strukturelle Veränderungen. So konnte das Land zwischen Rhein und Weser den Anteil seiner industriellen FuE-Aufwendungen an den gesamten FuE-Aufwendungen auf 63% steigern. Der Bundesschnitt von 70% ist zwar noch nicht erreicht, der richtige Weg ist jedoch eingeschlagen. Dieser Trend war auch beim Personal (teilweise sogar deutlicher) zu erkennen.

2.5 FuE in der nordrhein-westfälischen Wirtschaft nach Technologieklassen

Forschung und Entwicklung kann vom technologischen Gehalt sehr unterschiedlich sein. Klassische am Markt etablierte Produkte benötigen unter Umständen einen geringen Input an neuem Wissen und damit an FuE, um auch weiterhin ihre Marktfähigkeit zu behalten. Bei neuen Produkten, denen eine lange Entwicklungsphase vorausgegangen ist, wird dies anders sein. Durch den erwarteten Umsatz sind unter Umständen hohe FuE-Aufwendungen zu refinanzieren.

Diese als FuE-Intensität bezeichnete Relation der FuE-Aufwendungen zum Umsatz ist Grundlage der Zuordnung der unternehmerischen FuE-Aktivitäten nach Technologie-Klassen, indem versucht wird, den „Technologiegehalt“ der in den Branchen hergestellten Produkte zu messen. In der Literatur und in Folge dessen in der statistischen Umsetzung wird unterschieden zwischen „Hochwertiger Technologie“ und „Spitzentechnologie“²³, die in ihrer Zusammenfassung als Hochtechnologie bezeichnet werden.

Unter **Hochwertiger Technologie** (gehobene Gebrauchstechnologie) werden die Warengruppen verstanden, die überdurchschnittlich FuE-intensiv sind, bei denen also FuE-Aufwendungen im Verhältnis zum Umsatz relativ hoch ausfallen (3,5% bis 8,5% FuE-Intensität). Als **Spitzentechnologie** werden die Warengruppen bezeichnet, bei denen die FuE-Intensitäten sehr hoch ausfallen (FuE-Intensität über 8,5%). Der technologische Wandel bedeutet, dass die Branchenzuordnung in die Techno-

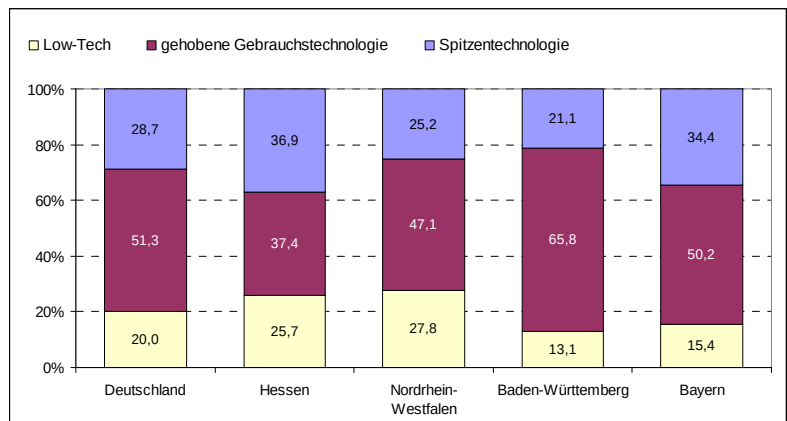
²³ vgl. Grupp, Legler: *Hochtechnologie 2000, Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands; Karlsruhe/Hannover 2000*

logieklasse keine statische Größe sein kann, weil sich der FuE-Input, der für die Erzielung des Umsatzes in den einzelnen Branchen eingesetzt wird, im Laufe der Zeit ändert. Was vor einer Dekade Spitzentechnologie war, ist heute möglicherweise nicht einmal Hochwertige Technologie²⁴.

Die Bereitstellung von FuE Daten des Wirtschaftssektors nach den Technologieklassen ist möglich für die ungeraden Jahre, für die eine Vollerhebung durchgeführt wird. Da die Institutionen für Gemeinschaftsforschung (IfG) sich kaum nach Wirtschaftszweigen (Branchen) gliedern lassen, werden hier nur die Unternehmen betrachtet.

Schaubild 2.5

FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Technologieklassen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland 2007



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik.

Die regionalisierten internen FuE-Aufwendungen 2007 der Unternehmen nach den Technologieklassen sind der **Tabelle 2.16** zu entnehmen. Von den 42,8 Mrd. €, die 2007 in Deutschland von den Unternehmen für Forschung und Entwicklung eingesetzt wurden, entfielen 12,3 Mrd. € und damit 29% auf Branchen, deren Produkte der Spitzentechnologie zugeordnet werden. Für gehobene Gebrauchsgüter (oder Hochwertige Techno-

²⁴ Die zugrunde liegende Abgrenzung nach den Technologieklassen basiert auf der Zuordnung, die vom NIW (Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung) im Jahre 2003 für die Untersuchungen zur „Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“ überarbeitet und aktualisiert wurde.

logie) wurden weitere 51% der internen FuE eingesetzt. Damit sind die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen in Deutschland in hohem Maße auf FuE-intensive Industriezweige konzentriert (**Schaubild 2.5**). Bei den von den Unternehmen in NRW durchgeführten FuE-Aufwendungen zeigt sich, dass 25% der Spitzentechnologie und 47% der Hochwertigen Technologie zuzurechnen sind. Die im Lande durchgeführte Industrieforschung spielte sich in geringerem Maße im Spitzentechnologiebereich ab, und zwar schwächer als im Bundesdurchschnitt.

Jedoch konnte NRW die Spitzentechnologie um 2 Prozentpunkte ausbauen, ohne dabei bei der Hochwertigen Technologie Kompetenzen einzubüßen. Dies ist umso bemerkenswerter, da der Bund mehr als 2 Prozentpunkte in der Spitzentechnologie einbüßte. So zeichnen sich auch in der Spitzentechnologie die Erfolge, die bereits beim FuE-Personal und den FuE-Aufwendungen erkennbar wurden ab. Dies liegt insbesondere an der Verbesserung der Elektrotechnik, die zur Spitzentechnologie zählt.

Zwar kann NRW mit den süddeutschen Ländern noch nicht konkurrieren, konnte sich aber, im Gegensatz zu eben jenen, verbessern. So wurden in Baden-Württemberg rund 21% der FuE-Aufwendungen für die Spitzentechnologie eingesetzt und weitere 66% für Hochwertige Technologien; 2005 war das Verhältnis noch 24% zu 61%. Zwar wurden mehr FuE-Aufwendungen in FuE-intensive Industriezweige investiert, jedoch mit einer deutlichen Verschiebung weg von der Spitzentechnologie hin zur Hochwertigen Technologie. Insbesondere konnte NRW Baden-Württemberg im Bereich der Spitzentechnologie überholen. In Bayern wurden 34% für Spitzentechnologie (2005: 38%) und 50% für Hochwertige Technologien (2005: 46%) eingesetzt. Ähnlich wie im Bund hat sich die Summe nicht verändert, jedoch hat eine Verschiebung von der Spitzentechnologie zur Hochwertigen Technologie stattgefunden. Hessen hat sich mit einem Verhältnis von 37% für Spitzentechnologie und 37% für Hochwertige Technologie sogar zu 2005 insgesamt in beiden Bereichen verschlechtert. So sticht NRW mit der 8%igen Steigerung der Anteile an Spitzentechnologie und der insgesamt verbesserten Situation heraus. Insbesondere konnten die FuE-Aufwendungen für Spitzentechnologie um 20% gesteigert werden, der bundesdeutsche Schnitt liegt bei lediglich 2% (**Schaubild 2.5; Tabelle 2.16**).

Tabelle 2.16
Interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Hochtechnologiebranchen in ausgewählten Bundesländern
und Deutschland nach der Wirtschaftsgliederung
2007; in Tsd. €

Wirtschaftsgliederung	Deutschland	darunter			
		Nordrhein- Westfalen	Hessen	Baden- Württemberg	Bayern
In FuE-Stätten					
Verarbeitendes Gewerbe	37 941 850	5 402 748	3 665 105	11 712 127	8 690 591
FuE-intensive Industriezweige	34 204 230	4 254 732	3 361 459	11 063 590	8 096 260
Spitzentechnologie	12 271 093	1 482 341	1 669 182	2 689 592	3 291 849
gehobene Gebrauchstechnologie	21 933 137	2 772 390	1 692 277	8 373 998	4 804 411
Insgesamt	42 758 500	5 889 308	4 526 660	12 735 468	9 573 244

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - Rundungsabweichungen.

Tabelle 2.17
FuE-Personal der Unternehmer in Hochtechnologiebranchen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland nach der Wirtschaftsgliederung 2007; Anzahl

Wirtschaftsgliederung	Deutschland	darunter			
		Nordrhein-Westfalen	Hessen	Baden-Württemberg	Bayern
In FuE-Stätten					
Verarbeitendes Gewerbe	277 572	41 873	26 992	79 092	63 982
FuE-Intensive Industriezweige	243 023	31 836	24 076	73 165	58 609
Spitzentechnologie	86 425	9 678	10 053	20 041	22 974
gehobene Gebrauchstechnologie	156 598	22 158	14 023	53 124	35 635
Insgesamt	318 479	45 740	33 529	87 372	71 543

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - Rundungsabweichungen.

Die nordrhein-westfälische Industrieforschung liegt hinter dem Bundesdurchschnitt und deutlich hinter den süddeutschen Ländern zurück, konnte sich aber im Gegensatz zu eben diesen verbessern und Kompetenzen ausbauen. Diese sind auf die Steigerungen der Elektrotechnik zurückzuführen. Zwar ist es noch nicht endgültig gelungen bei den Unternehmen Forschung und Entwicklung in Hochtechnologiebereichen an den Standort NRW zu binden, es zeigen sich allerdings erste gute Ansätze. Der erste Schritt auf einem langen Weg, den NRW zweifelsohne noch vor sich hat, ist somit getan. Dennoch muss NRW neben den verbesserten Kompetenzen in der Elektrotechnik weitere Kompetenzen, z.B. in der Luft- und Raumfahrt, aufbauen. Insbesondere letztere konzentriert sich bisher auf den süddeutschen Raum. So konnte sich NRW im „Ranking“ nach Technologieklassen noch nicht verbessern, zeigt jedoch Ansätze, dass dies das Ziel sein wird (**Tabelle 2.17**).

2.6. FuE-Auftragsvergabe durch den Wirtschaftssektor

Zur Realisierung von Innovationen zur Produkt- und Prozessentwicklung greifen die Unternehmen nicht nur auf hausinterne FuE-Aktivitäten zurück, sondern bedienen sich zunehmend externen Know-hows. Der Zugriff auf unternehmensexternes Wissen kann unterschiedlich motiviert sein; neben Kapazitätsproblemen in den Entwicklungslabors sind vor allem die Einbeziehung von Hochschulforschung und außeruniversitärer wissenschaftlicher Forschung zu nennen. Die Kooperation zwischen den beauftragenden Unternehmen und dem beauftragten Forschungsinstitut führt zu einer Einbindung von Forschungsergebnissen mit einer stärkeren Nähe zur Grundlagenforschung in den unternehmerischen Innovationsprozess, oder in anderen Worten: Es kommt zu einem Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Industrieforschung. Die externen FuE-Aufwendungen beliefen sich für den gesamten Wirtschaftssektor im Jahre 2007 auf rund 10,4 Mrd. € und für den Unternehmenssektor auf 10,3 Mrd. € (**Tabelle 2.3**).

Die externen FuE-Auftragsvergaben seitens der Unternehmen²⁵ beliefen sich auf 10,3 Mrd. € (**Tabelle 2.18** und **Schaubild 2.6**). Überwiegend sind es wirtschaftsinterne Aufträge (knapp 60%). Mit rund 21% werden von den Unternehmen die Aufträge an Hochschulen und staatliche Forschungsinstitute (Staat und sonstige Inländer) vergeben. Diese Anteilsverteilung ist

²⁵ ohne Einbeziehung der Institutionen für Gemeinschaftsforschung

Tabelle 2.18
Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Deutschland nach Auftragnehmern und Wirtschafts-
gliederung
2007

	Wirtschaftsgliederung	insgesamt	davon Aufträge an					
			den Wirtschaftssektor		den Staat und sonstige Inländer		das Ausland	
			Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%
A,B	Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei u. Fischzucht	42 085	2 224	5,3	1 120	2,7	38 741	92,1
C	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	8 545	5 450	63,8	.a)	.a)	.a)	.a)
D	Verarbeitendes Gewerbe	9 478 716	5 672 083	59,8	1 961 602	20,7	1 845 031	19,5
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	20 767	11 577	55,8	5 634	27,1	3 556	17,1
DB, DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergerwerbe	15 431	11 030	71,5	1 884	12,2	2 517	16,3
DD, DE	Holz-, Papier-, Verlags- u. Druckgewerbe	11 462	3 920	34,2	.a)	.a)	.a)	.a)
DF	Kokerei, Mineralölv., H. v. Brustoffen	5 060	910	18,0	.a)	.a)	.a)	.a)
DG	Chemische Industrie	1 597 457	681 370	42,7	121 800	7,6	794 288	49,7
DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	39 408	25 755	65,4	6 802	17,3	6 850	17,4
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	26 355	16 612	63,0	6 900	26,2	2 844	10,8
DJ	Metallz. u. -bearb., H. v. Metallzeugnissen	134 268	70 137	52,2	36 568	27,2	27 563	20,5
DK	Maschinenbau	407 188	280 080	68,8	66 819	16,4	60 289	14,8
DL	H. v. Biom., DV-Geräten u. -Einr., Elektrot., FuO	1 927 245	951 187	49,4	900 383	46,7	75 676	3,9
DM	Fahrzeugbau	5 272 890	3 603 146	68,3	806 204	15,3	863 541	16,4
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	21 185	16 360	77,2	4 587	21,7	238	1,1

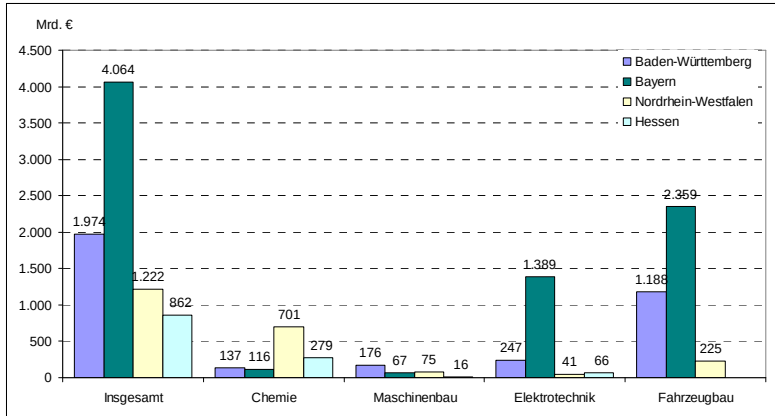
noch: Tabelle 2.18

Wirtschaftsgliederung	insgesamt	davon Aufträge an					
		den Wirtschaftssektor		den Staat und sonstige Inländer		das Ausland	
		Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%
E Energie- u. Wasserversorgung	71 880	24 311	33,8	.a)	.a)	.a)	.a)
F Baugewerbe	9 555	5 897	61,7	3 466	36,3	191	2,0
I Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	101 034	69 163	68,5	.a)	.a)	.a)	.a)
K Unternehmensdienstleistungen usw.	454 534	192 824	42,4	116 102	25,5	145 608	32,0
O Erbringung v. sonst. öffentl. u. persönl. Dienstl.	-	-	-	-	-	-	-
G,H,I,J,L,N Restliche Abschnitte	93 810	61 332	65,4	29 176	31,1	3 302	3,5
Insgesamt	10 260 159	6 033 285	59,8	2 187 473	21,3	2 039 401	19,9

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. .a) geheim zu halten. - Rundungsbweichungen.

Schaubild 2.6

Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen in ausgewählten Bundesländern nach der Wirtschaftsgliederung 2007



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik.

in den vergangenen Jahren recht stabil geblieben mit der leichten Tendenz dahingehend, dass der Zugriff auf ausländisches FuE-Know-how zugenommen hat. Eine Dekade zuvor – im Jahre 1997 – wurden 65,1% der FuE-Aufträge an den Wirtschaftssektor vergeben, 15,4% an Hochschulen und staatliche Forschungsinstitute und nur 19,5% an Forschungsstätten im Ausland²⁶.

Beim Zugriff auf unternehmensexternes Know-how ist auf einige branchentypische Auffälligkeiten hinzuweisen. Bei der Chemischen Industrie ist in Deutschland ein überproportionaler Zugriff auf ausländisches Wissen zu verzeichnen (fast 50%); dies ist ein Hinweis auf die globale Orientierung dieser Branche. Bei der Elektroindustrie ist eine atypisch hohe Zusammenarbeit mit den Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitutionen zu verzeichnen; rund 47% der Aufträge gehen an diese Institute, das Doppelte dessen anderer Branchen.

Die regionale Vertiefung der externen FuE-Auftragsvergabe setzt die Zuordnung nach den betroffenen Bundesländern voraus. Anders als bei der regionalen Zuordnung der FuE-Durchführung – die dem Forschungsstät-

²⁶ vgl. Stifterverband Wissenschaftsstatistik (Hrsg.): FuE-Datenreport 1999, Essen

Tabelle 2.19
Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Auftragnehmern in ausgewählten Bundesländern und nach der Wirtschaftsgliederung
2007

Land/Wirtschaftsgliederung	insgesamt	davon Aufträge an							
		den Wirtschaftssektor		Hochschulinstitute u. - professoren		den Staat und sonstige Inländer		das Ausland	
		Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%
Nordrhein-Westfalen									
D	1 120 710	656 159	58,5	75 515	6,7	87 454	7,8	301 582	26,9
DG	701 231	388 591	55,4	17 559	2,5	56 049	8,0	239 032	34,1
DK	75 012	48 837	65,1	10 984	14,6	4 259	5,7	10 932	14,6
DL	40 500	20 650	51,0	3 564	8,8	14 153	34,9	2 134	5,3
DM	225 373	153 518	68,1	28 113	12,5	7 198	3,2	36 544	16,2
Insgesamt	1 221 515	718 166	58,8	100 738	8,2	90 602	7,4	312 009	25,5
Baden-Württemberg									
D	1 804 750	956 118	53,0	205 944	11,4	204 727	11,3	437 961	24,3
DG	137 447	68 166	49,6	11 447	8,3	4 048	2,9	53 787	39,1
DK	175 686	123 939	70,5	18 372	10,5	8 169	4,6	25 206	14,3
DL	246 662	120 552	48,9	15 850	6,4	87 137	35,3	23 123	9,4
DM	1 188 046	611 767	51,5	147 849	12,4	103 118	8,7	325 312	27,4
Insgesamt	1 973 835	1 035 851	52,5	241 939	12,3	213 829	10,8	482 216	24,4
Bayern									
D	3 975 324	2 695 174	67,8	170 270	4,3	657 698	16,5	452 182	11,4
DG	115 607	72 678	62,9	3 623	3,1	2 716	2,3	36 590	31,7
DK	67 388	47 744	70,8	8 151	12,1	4 008	5,9	7 485	11,1
DL	1 388 630	679 027	48,9	83 636	6,0	594 004	42,8	31 963	2,3
DM	2 358 560	1 867 055	79,2	68 748	2,9	54 961	2,3	367 796	15,6
Insgesamt	4 063 525	2 735 464	67,3	189 094	4,7	662 128	16,3	476 839	11,7

noch: Tabelle 2.19

Land/Wirtschaftsgliederung	insgesamt	davon Aufträge an								das Ausland
		den Wirtschaftssektor		Hochschulinstitute u. - professoren		den Staat und sonstige Inländer				
		Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%	
Hessen										
D	704 683	345 440	49,0	61 613	8,7	39 032	5,5	258 598	36,7	
DG	278 625	73 220	26,3	5 405	1,9	3 920	1,4	196 080	70,4	
DK	15 632	10 579	67,7	1 885	12,1	822	5,3	2 346	15,0	
DL	65 520	32 670	49,9	6 205	9,5	22 432	34,2	4 214	6,4	
DM	a)	a)	68,0	a)	13,0	a)	3,3	a)	15,7	
Insgesamt	862 391	424 283	49,2	99 884	11,6	45 130	5,2	293 096	34,0	
Deutschland										
D	9 478 716	5 672 083	59,8	892 985	9,4	1 068 617	11,3	1 845 031	19,5	
DG	1 597 457	681 370	42,7	46 862	2,9	74 938	4,7	794 288	49,7	
DK	407 188	280 080	68,8	46 036	11,3	20 783	5,1	60 289	14,8	
DL	1 927 245	951 187	49,4	123 048	6,4	777 335	40,3	75 676	3,9	
DM	5 272 890	3 603 146	68,3	625 198	11,9	181 006	3,4	863 541	16,4	
Insgesamt	10 260 159	6 033 285	58,8	1 085 380	10,6	1 102 093	10,7	2 039 401	19,9	

Quelle: Stiftenverband Wirtschaftsstatistik. a)geheim zu halten. - Zuordnung nach dem Hauptsitz.

tenprinzip folgt – werden die externen FuE-Aufwendungen nach dem Hauptsitz zugeordnet. Hierbei liegt der Gedanke zu Grunde, dass Aufträge generell nicht von der Forschungsstätte, sondern vom Hauptsitz des Unternehmens vergeben werden. Demzufolge gliedern sich die Regional-Daten zu den externen FuE-Aufwendungen nach dem Hauptsitz des Unternehmens.

Im Prinzip spiegeln die regionalen Anteile nach den Auftragnehmergruppen die Branchenschwerpunkte wider (**Schaubild 2.6, Tabelle 2.19**). Die vergleichsweise starke Dominanz der Chemischen Industrie in NRW prägt den hohen Auslandsanteil, ein ähnliches Bild wie auch in Hessen und Baden-Württemberg.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Unternehmen mit Hauptsitz in NRW in ihren FuE-Kooperationen stärker auf ausländisches Know-how zurückgreifen und bei der Einbeziehung von wissenschaftlichen Institutionen in ihrem FuE-Prozess eher zurückhaltend sind. Da jedoch erfahrungsgemäß der Hauptsitz auch ein Zentrum des technologischen Wissens des Unternehmens oder der Unternehmensgruppe ist, schlägt für die Entwicklung des Industriestandortes NRW in der Tat negativ zu Buche, dass nur in geringem Maße FuE-Aufträge an Hochschulen und außeruniversitäre wissenschaftliche Institute vergeben werden, ist doch mit diesen FuE-Aufträgen auch eine FuE-Kooperation verbunden, die zu einem Wissenstransfer und einem Know-how-Gewinn bei der Industrieforschung führt.

2.7 Intersektorale Finanzierungsflüsse zwischen staatlicher und privater FuE

In der bisherigen Betrachtung stand die FuE-Durchführung im Mittelpunkt, die sich mit der Frage befasst, in welchen Institutionen, Regionen und Branchen an neuen Erkenntnissen, an der Generierung neuen Wissens oder an der Entwicklung von Produkten oder Produktionsverfahren gearbeitet wurde. Die externe Auftragsvergabe seitens des Wirtschaftssektors zeigte, inwieweit Unternehmen bei der Umsetzung von FuE-Projekten auf fremdes Know-how zurückgreifen. Mit der Auftragsvergabe ist nicht nur der „Einkauf von Wissen“ verbunden, sondern auch ein finanzieller Transfer in die Gegenrichtung. Die Auftragsvergabe bedeutet für den Auftragnehmer somit einen Beitrag zur Finanzierung seiner FuE.

Neben der Frage der FuE-Durchführung soll daher im Weiteren die Finanzierung der FuE-Aktivitäten der deutschen Volkswirtschaft näher un-

tersucht werden. Zwischen beiden Betrachtungsweisen gibt es deutliche Unterschiede. Die Forschungsprogramme des Bundes, der Länder und der Europäischen Union sind Beispiele dafür, dass die beiden Blickwinkel nicht identisch sind: einerseits stellt der Staat im Rahmen seiner hoheitlichen Aufgabenerfüllung bei den Hochschulen oder staatlichen Forschungsinstituten die FuE-Finanzierung sicher, andererseits – insbesondere im Wirtschaftssektor – trägt er durch FuE-Förderungen zur Finanzierung der FuE bei; auch Forschungsaufträge im wehrtechnischen Bereich oder bei der Verkehrssteuerung beispielsweise sichern die FuE-Finanzierung im Wirtschaftssektor. Auf der anderen Seite wirkt der Wirtschaftssektor durch Vergabe von FuE-Aufträgen an staatliche Forschungsinstitute und Hochschulen bei deren FuE-Finanzierung mit. Es entwickelt sich ein Wechselspiel, das zu einem innovationsfördernden Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft führt. Daher stellt sich die Frage: Aus welchen Quellen werden die Forschungsaktivitäten in Deutschland finanziert? Als Finanzierer von FuE sind die Wirtschaft, der Staat, Private Organisationen ohne Erwerbszweck und das Ausland zu nennen.

Ähnlich der Durchführung trägt die Wirtschaft den mit Abstand größten Teil zur Finanzierung der gesamtwirtschaftlichen FuE bei. Von den Bruttoinlandsaufwendungen 2007 in Höhe von 61,5 Mrd. € finanziert die Wirtschaft mit 42 Mrd. € rund 67,9%; der Staat trägt mit einem Anteil von 27,7% bei (**Tabelle 2.2**). Bedenkt man, dass im Jahre 1995 der Beitrag des Staates noch 37,9% zur Finanzierung betrug, erkennt man den stetigen Rückzug des Staates aus der Forschungsfinanzierung. Im Jahre 1995 hatte die Wirtschaft 60,0% der Bruttoinlandsaufwendungen finanziert und seitdem ihren Beitrag deutlich erweitert. Hier macht sich der Rückzug des Staates als Impulsgeber für die Industrieforschung bemerkbar. Das innovationspolitische Augenmerk des Staates sollte aber darauf ausgerichtet sein, für die Unternehmen eine „Schwungfeder“ zu schaffen, sich am Innovationsprozess offensiv zu beteiligen.

Im Weiteren soll die Finanzierungsstruktur des Wirtschaftssektors näher untersucht werden. Hierbei sollen auch regionale Aspekte ihren Niederschlag finden. Die Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung haben nicht nur die Finanzierung der hausintern durchgeführten Forschung und Entwicklung sicherzustellen, sondern müssen auch für die Finanzierung der nach außen vergebenen FuE-Aufträge Sorge tragen. In der praktischen FuE-Planung werden die Unternehmen daher nicht immer separate Finanzierungskonzepte für die internen und externen FuE-

Aufwendungen zu Grunde legen, sondern ein einheitliches Finanzierungskonzept für die Gesamtplanung des FuE-Projekts aufbauen. Daher werden für die vertiefte Betrachtung der FuE-Finanzierung des Wirtschaftssektors die FuE-Gesamtaufwendungen herangezogen.

Traditionell werden die vom Wirtschaftssektor aufgewandten Forschungsmittel auch selbst finanziert, wobei der Finanzierungsanteil der Wirtschaft von rund 85% im Jahr 1983 auf knapp 93% im Jahr 2007 anstieg. Gleichzeitig sank der vom Staat finanzierte Anteil von rund 13% auf gut 3% der FuE-Gesamtaufwendungen (**Tabelle 2.20**)²⁷. Insgesamt sind von den 53 Mrd. € FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2007 1,7 Mrd. € vom Staat finanziert worden, gegenüber 2005 ist das ein leichter Anstieg.

Zwischen den einzelnen Wirtschaftszweigen bestehen beim staatlichen Finanzierungsanteil an den FuE-Gesamtaufwendungen des Wirtschaftssektors deutliche Unterschiede. So wurde FuE in Unternehmen im Luft- und Raumfahrzeugbau mit 0,7 Mrd. € zu 26,7% staatlich finanziert, während von den erheblichen FuE-Mitteln der Chemischen Industrie nicht einmal 1% staatlicher Herkunft sind.

Wie steht es nun um die FuE-Finanzierung der in NRW ansässigen Unternehmen? Auch bei dieser Betrachtung der FuE-Finanzierung der Wirtschaft ist realistischerweise davon auszugehen, dass nicht die regionale Forschungsstätte die FuE-Finanzierung sicherstellt, sondern dass die Finanzierung zentral von der Unternehmensleitung und damit der Unternehmenszentrale verwaltet wird. Denn eine Forschungsstätte hat möglicherweise überhaupt keinen Umsatz. Dies führt dazu, dass die Untersuchung der regionalen Finanzierungsstruktur nach dem Hauptsitz des jeweiligen Unternehmens fragt²⁸, und nicht nach der Forschungsstätte. Die Unternehmen mit Hauptsitz in NRW führten 2007 FuE-Gesamtaufwendungen im Umfang von 7,4 Mrd. € durch (**Tabelle 2.21**). Deren Finanzierungsanteil an dem Wirtschaftssektor (unter Einbeziehung des Eigenfinanzierungsanteils des jeweiligen Unternehmens) beträgt ungefähr 96,4%, ist damit gegenüber dem Bundesdurchschnitt deutlich höher.

²⁷ Zur Langzeitbetrachtung vgl. auch *FuE-Datenreport 2009*

²⁸ Dieses Verfahren wird im Gegensatz zum Forschungsstättenprinzip als Hauptsitzprinzip bezeichnet.

Tabelle 2.20
FuE-Gesamtaufwendungen¹ der Unternehmen in Deutschland nach Herkunft der Mittel, nach der Wirtschaftsgliedern
2007

Wirtschaftsgliederung	Insgesamt	Wirtschaftssektor		davon finanziert		von sonstigen		vom Ausland	
		Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%
A,B Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei u. Fischzucht	136 216	132 127	97,0	3 769	2,8	.a)	.a)	.a)	.a)
C Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	35 357	33 112	93,7	16	0,0	.a)	.a)	.a)	.a)
D Verarbeitendes Gewerbe	47 420 566	44 312 143	93,4	1 247 247	2,6	56 283	0,1	1 804 894	3,8
DA Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	338 095	333 837	98,7	1 723	0,5	30	-	2 508	0,7
DB Textil- u. Bekleidungsgewerbe	142 450	137 511	96,5	3 032	2,1	.a)	.a)	.a)	.a)
DC Leder- u. Holzgewerbe	5 817	5 524	95,0	287	4,9	.a)	.a)	.a)	.a)
DD Holzgewerbe (ohne H. v. Möbeln)	21 038	20 138	95,7	880	4,2	15	0,1	5	0,0
DE Papier-, Verlags- u. Druckgewerbe	189 097	187 069	98,9	2 043	1,1	34	0,0	11	0,0
DF Kokerei, Mineralölv., H. v. Bräustoffen	98 348	19 007	19,3	.a)	.a)	.a)	.a)	.a)	.a)
DG Chemische Industrie	8 053 667	7 806 406	96,9	50 510	0,6	1 191	0,0	195 560	2,4
24.4 H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen	4 503 975	4 364 146	96,9	12 239	0,3	614	0,0	126 973	2,8
DH H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	907 319	889 079	99,1	7 142	0,8	40	-	1 058	0,1
DI Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	276 416	231 231	83,7	.a)	.a)	.a)	.a)	.a)	.a)
DJ Metall- u. -bearb., H. v. Metall- u. Metallwaren	1 074 786	1 031 361	96,0	27 130	2,5	1 713	0,2	14 583	1,4
27 Metall- u. -bearb.	430 034	413 541	96,2	8 608	2,0	291	0,1	7 594	1,8
28 H. v. Metall- u. Metallwaren	644 753	617 520	95,8	18 522	2,9	1 422	0,2	6 989	1,1
DK Maschinenbau	5 138 730	4 834 753	94,1	122 569	2,4	4 556	0,1	177 852	3,5
29.1 - 5 Masch.-bau ohne H. v. Wärfen u. Haushaltsger.	4 735 941	4 490 959	94,8	73 441	1,6	4 471	0,1	167 070	3,5
29.7 H. v. Haushaltsgeräten a. n. g.	242 775	231 793	95,5	1 528	0,6	40	0,0	9 414	3,9

noch: Tabelle 2.20

Wirtschaftsgliederung	Insgesamt	davon finanziert						von sonstigen Inländern	vom Ausland	
		vom Wirtschaftssektor				vom Staat				
		Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%			
DI	H v. Bürom., DV-Geräten u. -Eirr., Elektrot., F/O	10 069 484	93,3	265 810	2,6	1 471	0,0	403 379	4,0	
30	H v. Bürom., DV-Geräten u. -Eirr.	713 022	427 249	59,9	4 424	0,6	55	0,0	281 294	39,5
31	H v. Geräten d. Elektrizitätsz., -verteilung u. ä.	1 489 604	96,8	25 766	1,7	123	0,0	21 537	1,5	
32	Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	3 177 352	95,0	90 959	2,5	896	0,0	54 574	1,5	
33	Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechn., Optik	3 950 476	95,4	144 660	3,5	396	0,0	45 974	1,1	
DM	Fahrzeugbau	20 878 471	91,9	744 164	3,6	46 709	0,2	897 295	4,3	
34	H v. Kraftwagen u. Kraftwagenantrieben	18 114 887	96,4	59 334	0,3	5 839	0,0	584 139	3,2	
35	Sonstiger Fahrzeugbau	2 763 574	62,4	684 830	24,8	40 870	1,5	313 156	11,3	
35.3	Luft- u. Raumfahrzeugbau	2 534 156	59,6	676 717	26,7	.a)	.a)	.a)	.a)	
DN	H v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	225 847	217 160	96,2	5 074	2,3	262	0,1	3 351	1,5
E	Energie- u. Wasserversorgung	189 682	185 313	97,7	3 431	1,8	.a)	.a)	.a)	.a)
F	Baugewerbe	67 419	59 960	88,9	7 053	10,5	.a)	.a)	.a)	.a)
I	Verkehr u. Nachrichtenübermittlung	350 113	315 080	90,0	34 810	9,9	.a)	.a)	.a)	.a)
K	Unternehmensdienstleistungen usw.	4 341 410	3 744 642	86,3	361 639	8,3	17 639	0,4	217 460	5,0
73	Forschung u. Entwicklung	1 258 871	1 014 878	80,6	114 195	9,1	4 833	0,4	124 965	9,9
74	Erbringung v. Dienstleistungen für Untern.	1 291 808	1 084 481	84,0	186 002	14,4	2 717	0,2	18 608	1,4
O	Erbringung v. sonst. öffentl. u. persönl. Dienstl.	15 960	13 235	82,9	2 725	17,1	-	-	-	-
G,H,I,J,L,N	Restliche Abschnitte	461 936	443 377	96,0	2 257	0,5	135	-	16 167	3,5
Insgesamt		53 018 659	49 238 988	92,9	1 662 947	3,1	74 295	0,1	2 042 430	3,9

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatisik. - 1 interne und externe F&E-Aufwendungen, -a) keine zu haben - Rundungswertungen.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. ¹ Interne und externe F&E-Aufwendungen. ² .a) geheim zu halten. - Rundungsbewertungen.

129/252

noch: Tabelle 2.21

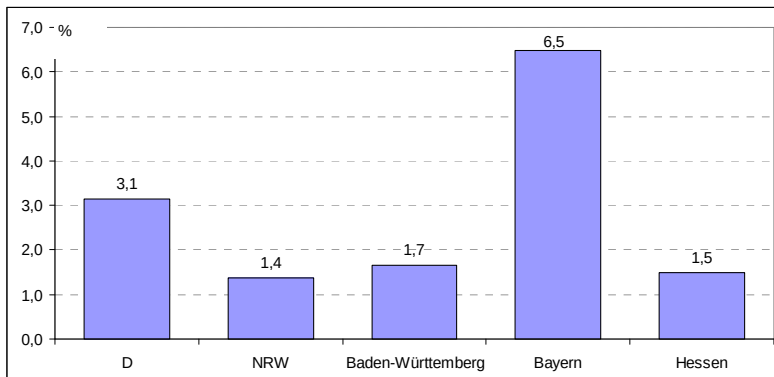
		insgesamt		davon finanziert									
		vom Wirtschaftssektor				vom Staat und sonstigen Inländern				vom Ausland			
		Tsd. €		Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%	Tsd. €	%		
Hessen													
D	Verarbeitendes Gewerbe	4 224 583		4 091 585	96,9	36 750	0,9			96 268			2,3
DG	Chemische Industrie	1 677 218		1 670 537	99,6	.a)	0,4			.a)			0,0
DK	Maschinenbau	261 433		256 818	98,2	3 339	1,3			1 277			0,5
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Eindr., Elerotr., FuO	486 349		470 056	96,6	7 472	1,5			8 822			1,8
DM	Fahrzeugbau	1 412 363		1 315 745	93,2	.a)	0,9			.a)			6,0
Insgesamt		5 095 699		4 903 691	96,2	82 684	1,6			109 324			2,1
Deutschland													
D	Verarbeitendes Gewerbe	47 420 566		44 312 143	93,4	1 303 530	2,7			1 804 894			3,8
DG	Chemische Industrie	8 053 667		7 806 406	96,9	51 702	0,6			195 560			2,4
DK	Maschinenbau	5 139 730		4 834 753	94,1	127 125	2,5			177 852			3,5
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Eindr., Elerotr., FuO	10 069 484		9 398 824	93,3	267 281	2,7			403 379			4,0
DM	Fahrzeugbau	20 878 471		19 190 303	91,9	790 873	3,8			897 295			4,3
Insgesamt		53 018 659		49 238 988	92,9	1 737 242	3,3			2 042 430			3,9

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ Interne und externe FuE-Aufwendungen. - .a) geheim zu halten. - Rundungsabweichungen.

her; umgekehrt gilt, dass bei den Unternehmen in NRW nur 1,5% der FuE aus staatlichen Quellen finanziert werden, während auf Bundesebene der Staat und sonstige Inländer mit 3,3% zur Finanzierung der Unternehmens-FuE beiträgt. Das bedeutet, dass die Unternehmen in NRW die eigene FuE in hohem Maße aus eigenen oder wirtschaftssektorinternen Mitteln finanzieren und nur in sehr geringem Umfang auf staatliche Mittel bauen können. Auch bei Unternehmen in Baden-Württemberg und Hessen ist der staatliche Finanzierungsanteil gering. Unternehmen mit ihrer Zentrale in Bayern haben staatliche Mittel in deutlich höherem Maße in Anspruch genommen, als solche in NRW: 6,5% der Gesamtaufwendungen werden vom Staat finanziert. Es ist der Fahrzeugbau – und hier der Luft- und Raumfahrzeugbau, der für diesen hohen Prozentsatz steht (**Schaubild 2.7**)

Schaubild 2.7

Finanzierungsanteil des Staates an den FuE-Gesamtaufwendungen in ausgewählten Bundesländern und Deutschland
2007



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass gegenüber dem Bundesdurchschnitt, aber auch im Vergleich zu Bayern, die Unternehmen in NRW den höchsten Anteil an Finanzierung durch den Wirtschaftssektor selbst und den geringsten Anteil an staatlicher Finanzierung haben. Hier macht sich die Branchenstruktur der FuE-Aktivitäten bemerkbar: die Chemie – eine Domäne der NRW-Forschung – finanziert ihre Forschung selbst, anders als die stark staatlich unterstützte Luft- und Raumfahrtindustrie, die in Süddeutschland ihre FuE-Schwerpunkte haben.

Die zuvor genannten Untersuchungen zu der FuE-Finanzierung stützen sich auf die Angaben der Empfänger der FuE-Finanzierungsmittel, insofern ist die Statistik nach den OECD-Vorgaben eine „Empfängerstatistik“, die darüber Auskunft gibt, aus welchen Finanzierungsquellen die FuE-betreibenden Institutionen, seien es FuE-Unternehmen, wissenschaftliche oder hochschulabhängige Forschungsinstitute ihre FuE-Anstrengungen finanzieren. Diesem Ansatz steht die „Geberstatistik“²⁹ gegenüber, also die Zusammenfassung jener Mittel, die aus Sicht des Staates für Forschung und Entwicklung seitens der öffentlichen Hand bereitgestellt werden. Hierzu rechnet die Grundfinanzierung der staatlichen Forschungsinstitute; auch Fördermaßnahmen und Forschungsaufträge der öffentlichen Hand werden hierbei eingeschlossen. Als Beispiel für Fördermaßnahmen können die früheren Personalförderprogramme³⁰ genannt werden, oder die FuE-Kooperationsprogramme³¹, die mit Mitteln des BMWi und BMBF die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Hochschulen fördern sollen. Auf der anderen Seite sind wehrtechnische Forschungsprojekte Beispiele für auftragsbezogene FuE-Aktivitäten der öffentlichen Hand. Auch die Aktivitäten im Rahmen der Autobahngebühr sind Forschungsaufträge, die – in diesem Fall vom Bundesministerium für Verkehr – durch die öffentliche Hand finanziert werden. Diese vom BMBF geführte³² „Geberstatistik“ für FuE über die Ausgaben der öffentlichen Hand in Bund und Ländern wird für die weitere Betrachtung zu Grunde gelegt.

Dem theoretischen Anspruch, dass „Empfängerstatistik“ und „Geberstatistik“ im Segment des staatlichen Finanzierungsanteils deckungsgleich sein müssen, genügen die beiden statistischen Ergebnisse nur bedingt. Im Allgemeinen ist der staatliche Finanzierungsanteil aus Sicht der Geberseite höher als bei der Empfängerseite. Hierfür bestehen unterschiedliche Erklärungsansätze: Einerseits kann die sektorale Zuordnung vom Mittelgeber anders gesehen werden als auf der Empfängerseite. Dies gilt etwa, wenn in ein Forschungsprojekt Unternehmen und staatliche Institute gleichzeitig eingebunden sind, die Projektförderung aber über ein Unter-

²⁹ Die Übersicht ist in den Publikationen des Bundes als „FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder“ bezeichnet; die OECD-Regularien sprechen von „GBAORD“ (Government Budget Appropriations or outlays on R&D)

³⁰ AIF; Hinweis auf PK-Ost, siehe <http://www.aif.de/>

³¹ Kooperationsprogramme unter <http://www.bmw.de/>

³² vgl. BMBF (2006): *Forschung und Innovation in Deutschland 2006*; insbesondere Tabellen 39 (Seite 123ff), Tabelle 40 (Seite 127ff), Tabelle 41 (Seite 129ff)

nehmen abgerechnet wird, obwohl die Mittel zweckgebunden einem Unterauftrag an ein außeruniversitäres Forschungsinstitut dienen. In anderen Fällen können Aufträge aus Sicht des Mittelgebers Forschungsaufträge sein, aus Sicht des Mittelempfängers aber reine Dienstleistungsaufträge. Insofern kann eine numerische Gleichheit bei Geber- und Empfängerstatistik nicht erwartet werden.

Die **Tabellen 2.22** und **2.23** befassen sich mit der staatlichen Finanzierung von FuE aus Sicht der Geberseite. Der ersten Tabelle können die Mittel entnommen werden, die der Bund – übergreifend über alle Ministerien – für Forschung und Entwicklung zur Verfügung stellt. Davon hat der Bund im Jahre 2007 rund 9,1 Mrd. € und 2008 rund 9,8 Mrd. € sektorübergreifend für inländische Mittelempfänger³³ zur Verfügung gestellt. Dies ist eine Steigerung von 0,7 Mrd. zwischen 2006 und 2007 bzw. 0,8 Mrd. € zwischen 2007 und 2008. Seit 2004 haben sich die Bundesmittel für FuE also stetig erhöht. Der größte Anteil, etwa 19% der Bundesmittel, floss 2008 in FuE-Institutionen in NRW, gefolgt von den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern.

Der andere große Block der Ausgaben für Forschung und Entwicklung der öffentlichen Hand ist der der Länder (**Tabelle 2.23**). 2006 haben die Länder 8 Mrd. € für Forschung und Entwicklung zur Verfügung gestellt. Im Jahre 2007 nur marginal mehr. Das Land NRW hat mit 1,5 Mrd. € hieran einen Anteil von knapp 19%. Im Jahre 2006 lag der Anteil noch bei knapp 20%. Das Engagement des Landes zur Unterstützung und Finanzierung schwankt in jüngster Zeit um die 20%-Marke im Jahre 2007 ist ein Rückgang – anders als auf Bundesebene – zu verzeichnen.

Aus „Gebersicht“ sind in den Jahren 2006 und 2007 3,1 Mrd. € in den FuE-Standort NRW geflossen. Aufgrund der Erhöhung der FuE-Ausgaben des Bundes kann für 2008 mit einer leichten Steigerung gerechnet werden.

³³ In Hinblick auf die für die vorliegende Arbeit interessierende Regionalzuordnung nach Bundesländern wird im Weiteren nur der Teil an inländische Mittelempfänger betrachtet. Etwa zusätzliche 1,2 Mrd. € (Stand 2004) erhalten ausländische internationale Forschungsstätten bzw. die Europäische Union, so dass sich die gesamten Ausgaben des Bundes im Jahre 2004 auf 8,7 Mrd. € beliefen.

Tabelle 2.22
Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes¹ – Finanzierung von FuE
2003 bis 2008

Land	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %
Baden-Württemberg	1 207,2	15,4	1 208,0	15,8	1 273,2	16,2	1 396,6	16,7	1 621,5	17,9	1 636,8	16,6
Bayern	1 103,2	14,0	1 024,3	13,4	1 073,2	13,6	1 184,7	14,2	1 275,7	14,0	1 397,2	14,2
Berlin	826,1	10,5	825,7	10,8	825,5	10,5	832,7	10,0	886,7	9,8	998,6	10,2
Brandenburg	244,0	3,1	250,1	3,3	254,8	3,2	271,6	3,3	281,1	3,1	300,4	3,1
Bremen	214,9	2,7	202,3	2,6	179,8	2,3	223,1	2,7	230,6	2,5	241,6	2,5
Hamburg	386,6	4,9	352,7	4,6	369,7	4,7	393,9	4,7	450,7	5,0	457,2	4,6
Hessen	484,3	5,9	560,9	7,3	537,0	6,8	449,8	5,4	490,0	5,4	506,5	5,1
Mecklenburg-Vorpommern	174,3	2,2	166,2	2,2	161,8	2,1	181,6	2,2	190,1	2,1	224,2	2,3
Niedersachsen	619,0	7,9	607,3	7,9	646,6	8,2	631,7	7,6	723,7	8,0	715,2	7,3
Nordrhein-Westfalen	1 475,9	18,8	1 340,8	17,5	1 369,8	17,4	1 544,6	18,5	1 620,9	17,8	1 875,1	19,1
Rheinland-Pfalz	137,7	1,8	124,8	1,6	129,9	1,7	128,6	1,5	145,2	1,6	156,6	1,6

noch: Tabelle 2.22

Land	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %	Mill. €	in %
Saarland	50,3	0,6	54,4	0,7	58,0	0,7	60,3	0,7	66,8	0,7	80,8	0,8
Sachsen	400,8	5,1	403,7	5,3	424,9	5,4	461,5	5,5	498,4	5,5	585,4	6,0
Sachsen-Anhalt	185,2	2,4	169,4	2,2	179,0	2,3	179,1	2,1	180,6	2,0	203,2	2,1
Schleswig-Holstein	211,5	2,7	219,7	2,9	233,2	3,0	252,9	3,0	236,5	2,6	251,5	2,6
Thüringen	157,6	2,0	152,1	2,0	154,8	2,0	157,7	1,9	185,2	2,0	205,1	2,1
Deutschland ²	7 858,7	100,0	7 662,5	100,0	7 871,0	100,0	8 350,2	100,0	9 083,5	100,0	9 835,3	100,0

Quelle: BuFi 2010. - ¹ Maßgebend für die regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes ist in der Regel der Sitz der die Forschung und Entwicklung (FuE) ausführenden Stelle. Im Fall der gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder gemäß Rahmenvereinbarung Forschungsförderung wurden daher die FuE-Ausgaben des Bundes nach dem Zuwendungsbedarf der geförderten Einrichtungen bzw. Arbeitsstellen aufgeteilt. Bei den bundes-eigenen Forschungseinrichtungen wurden die FuE-Ausgaben auf den Hauptsitz und die angeschlossenen Außen- und Arbeitsstellen mit institutionellem Charakter aufgeteilt. Regionale Auswirkungen von Unteraufträgen durch Weitergabe von Fördermitteln über die Landesgrenzen hinweg bleiben bei der Regionalisierung unberücksichtigt. Abweichungen gegenüber früheren Veröffentlichungen wegen rückwirkender Revision des FuE-Koeffizienten bei den Ausgaben des BMBF für den Ausbau und Neubau von Hochschulen. - ² inklusive nicht auf Bundesländer aufteilbare Mittel, einschließlich Ausland.

Tabelle 2.23
Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Länder¹ – Finanzierung von FuE
2003 bis 2007

Bundesland	2003		2004		2005		2006		2007	
	in Mill. €	in %	in Mill. €	in %	in Mill. €	in %	in Mill. €	in %	in Mill. €	in %
Baden-Württemberg	1 046	13,0	1 026	12,9	1 036	13,4	1 032	12,9	1 132	14,1
Bayern	1 133	14,1	1 064	13,4	1 100	14,2	1 243	15,5	1 346	16,7
Berlin	603	7,5	626	7,9	541	7,0	549	6,9	541	6,7
Brandenburg	175	2,2	190	2,4	178	2,3	184	2,3	180	2,2
Bremen	96	1,2	97	1,2	99	1,3	84	1,0	93	1,2
Hamburg	242	3,0	249	3,1	249	3,2	248	3,1	240	3,0
Hessen	512	6,4	521	6,6	470	6,1	578	7,2	534	6,6
Mecklenburg-Vorpommern	169	2,1	189	2,4	166	2,1	185	2,3	137	1,7
Niedersachsen	686	8,5	675	8,5	648	8,4	689	8,6	713	8,9
Nordrhein-Westfalen	1 675	20,8	1 625	20,5	1 602	20,7	1 576	19,7	1 506	18,7
Rheinland-Pfalz	286	3,5	272	3,4	299	3,9	308	3,9	309	3,8
Saarland	118	1,5	119	1,5	106	1,4	89	1,1	92	1,1
Sachsen	634	7,9	619	7,8	570	7,4	526	6,6	526	6,5
Sachsen-Anhalt	240	3,0	234	3,0	223	2,9	274	3,4	227	2,8
Schleswig-Holstein	195	2,4	190	2,4	201	2,6	226	2,8	233	2,9
Thüringen	244	3,0	226	2,9	240	3,1	211	2,6	226	2,8
Deutschland	8 055	100,0	7 924	100,0	7 727	100	8 004	100,0	8 037	100,0

Quelle: BUI 2010. - ¹ Schätzung auf der Grundlage der Haushaltspläne der Länder (Mittelabflüsse zwischen den Ländern (Refinanzierung) blieben z.T. unberücksichtigt), dabei basiert die Berechnung der von den Ländern finanzierten FuE-Ausgaben der Hochschulen auf dem zwischen der Kultusministerkonferenz, dem Wissenschaftsrat, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Statistischen Bundesamt vereinbarten Verfahren.

2.8 FuE in den Regionen des Landes

2.8.1 Rheinland/Ruhr/Westfalen

Die regionalspezifische Betrachtung erfolgt für die Regionen Ruhrgebiet, Westfalen und Rheinland. Dabei wird die räumliche Ausdehnung des Regionalverbandes Ruhrgebiet RVR als Abgrenzungskriterium herangezogen. Während das Ruhrgebiet ein weitgehend homogener Industrie-raum ist, ergeben sich die beiden Landesteile Rheinland und Westfalen³⁴ historisch aus gewachsenen Strukturen³⁵. Diese beiden Regionen sind somit aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte nicht nach innovationspolitischen Gesichtspunkten zugeschnitten, was deren Eignung als Vergleichsregion für das Ruhrgebiet mit dessen sehr spezieller Problemkonstellation als ehemaliger Montanregion naturgemäß Grenzen setzt.

Die auf die wirtschaftliche Leistung einer Volkswirtschaft bzw. einer Region (gemessen am BIP) bezogene Höhe der FuE-Ausgaben – die Forschungsintensität – stellt einen wichtigen Input-Indikator zur Kennzeichnung des FuE-Geschehens dar. Hierdurch werden die FuE-Aufwendungen gemessen, die am Beginn des Innovationsprozesses verwendet werden und damit maßgeblich die eventuelle spätere Generierung von Inventionen und darauf basierend von Produkt- oder Prozessinnovationen mit beeinflussen.

Die FuE-Personalintensität ist eine weitere wichtige Inputgröße im Rahmen des Innovationsgeschehens. Zum FuE-Personal zählen die direkt im FuE-Bereich tätigen Arbeitskräfte, also Forscher und Techniker sowie sonstiges Personal. Im Folgenden wird die Einwohnerzahl als Bezugsgröße gewählt, um das Intensitätsmaß nicht durch eine möglicherweise abweichende demographische Entwicklung einzelner Regionen zu verzerren.

Beim NRW-Regionalvergleich (**Tabelle 2.24**) zeigt sich, dass vor allem das Ruhrgebiet, aber auch Westfalen die FuE-Aktivitäten ausbauen müs-

³⁴ Die Kurzbezeichnung Westfalen steht für den nordrhein-westfälischen Landschaftsverband Westfalen-Lippe.

³⁵ Das Land NRW wurde 1946 aus der preußischen Provinz Westfalen und dem nördlichen Teil der preußischen Provinz Rheinland gegründet; später erfolgte die Eingliederung des Bundeslandes Lippe-Detmold (1947).

Tabelle 2.24
Forschungsintensitäten nach Sektoren im NRW-Regionalvergleich 2007

Sektoren	NRW-Regionen ¹							
	NRW		Rheinland		Ruhrgebiet		Westfalen	
	2005	2007	2005	2007	2005	2007	2005	2007
FuE-Ausgaben in % des BIP								
Wirtschaft	1,10	1,14	1,45	1,45	0,69	0,68	0,90	1,03
Staat	0,27	0,27	0,43	0,44	0,18	0,16	0,06	0,06
Hochschule	0,42	0,40	0,46	0,42	0,43	0,42	0,35	0,33
Insgesamt	1,79	1,80	2,35	2,32	1,29	1,27	1,31	1,42
FuE-Personal ² je Tsd. Einwohner								
Wirtschaft	2,32	2,59	3,01	3,21	1,45	1,53	2,21	2,74
Staat	0,76	0,77	1,42	1,41	0,43	0,40	0,13	0,17
Hochschule	1,04	1,10	1,31	1,36	0,95	0,94	0,75	0,87
Insgesamt	4,13	4,46	5,73	5,98	2,83	2,87	3,09	3,78

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. - ¹ Regionalabgrenzungen: Ruhrgebiet nach RVR, Rheinland und Westfalen nach Landschaftsverbänden ohne RVR. -

² Vollzeitäquivalente. - Zuordnung und Sitz der FuE-Stätten. - Rundungsabweichungen.

sen. Die FuE-Intensität des Ruhrgebiets beträgt lediglich 1,27% und ist damit im Vergleich zu 2005 um 0,02 Prozentpunkte gesunken. Dieser kleine prozentuale Rückgang ist jedoch primär auf ein gesteigertes BIP zurückzuführen. Dies sieht man auch an der FuE-Personalintensität, die im Ruhrgebiet von 2005 auf 2007 leicht anstieg. Dennoch ist es weit vom Lissabon-Ziel entfernt. Auch die FuE-Personalintensität ist, verglichen mit dem Rheinland, Westfalen oder gar den süddeutschen Bundesländern, gering. Auf 1 000 Einwohner im Ruhrgebiet kommen lediglich knapp 3 Forscher, im Rheinland sind es doppelt so viele.

Westfalen konnte sich im Gegensatz zu 2005 sowohl in der FuE-Intensität, als auch in der FuE-Personal-Intensität deutlich verbessern. So erreichte es eine FuE-Intensität von 1,42% (2005: 1,31%) und eine FuE-Personalintensität von 3,78 (2005: 3,09%). Das Lissabon-Ziel, oder gar die Erfolge der süddeutschen Länder sind zwar noch weit entfernt, aber eine positive Entwicklung ist ansatzweise erkennbar.

Das Rheinland ist die forschungsstärkste Region NRWs. In der FuE-Intensität erreicht es jedoch nicht die bayrischen oder baden-württembergischen Intensitäten, aber anders als Westfalen oder das Ruhrgebiet verfehlt es den Bundesschnitt nur knapp. Die FuE-Personalintensität des Rheinlandes konnte im Vergleich zu 2005 leicht

erhöht werden, auf 1000 Einwohner kommen 6 Forscher. Die leicht gesunkene FuE-Intensität des Rheinlandes ist, wie auch beim Ruhrgebiet, primär auf ein gestiegenes BIP zurückzuführen, die FuE-Kapazitäten wurden aber weniger intensiv ausgebaut als in Westfalen.

Im Rheinland lagen die entsprechenden Werte für das Jahr 2007 bei 1,5% (Wirtschaft) bzw. 0,9% (Staat und Hochschulen). Zwar besteht auch hier im Wirtschaftssektor noch Nachholbedarf, aber die öffentlichen FuE-Ausgaben bewegen sich hier bereits annähernd im Bereich der Zielvorgabe. Das Rheinland büßte insbesondere bei den FuE-Ausgaben an Hochschulen 0,04 Prozentpunkte ein. Diese konnten auch durch eine leichte Steigerung der staatlichen FuE-Aufwendungen nicht ausgeglichen werden. Umso bemerkenswerter, dass NRW sich im Vergleich zu 2005 verbessern konnte. Dies ist u.a. auf Westfalen zurückzuführen. Die Region steigerte die industrielle FuE-Intensität um 0,1 Prozentpunkte auf nun 1,03%.

Das Ruhrgebiet verschlechterte sich, bezogen auf die FuE-Intensität, zu 2005. Es büßte im Verhältnis sowohl staatliche, universitäre, als auch wirtschaftliche FuE-Aufwendungen ein, insgesamt sank die FuE-Intensität um 0,02 Prozentpunkte. Ruhrgebiet und Rheinland liegen, was die FuE-Intensität angeht, deutlich über Westfalen, hier muss die Region noch einiges nachlegen. Jedoch liegt auch das Ruhrgebiet mit einer FuE-Intensität von 0,6% in den Sektoren Staat/Hochschulen unter der Zielvorgabe von 1%. Bezüglich der wirtschaftlichen FuE-Intensität ist das Ruhrgebiet Schlusslicht in NRW.

In **Tabelle 2.25** werden die FuE-Ausgaben des Wirtschaftssektors für die NRW-Regionen differenziert nach Wirtschaftsbranchen ausgewiesen. Von den etwa 6 Mrd. € an FuE-Ausgaben der privaten Wirtschaft werden lediglich etwas mehr als 300 Mill. € oder 5% im Sektor der wirtschaftlichen Dienstleistungen verausgabt, gut 91% entfallen dagegen nach wie vor auf das Verarbeitende Gewerbe. Fast 30% entfallen auf die Herstellung chemischer Erzeugnisse. Weitere Schwerpunkte betreffen den Fahrzeugbau (14%) sowie die Elektrotechnik (19%) und den Maschinenbau (18%). Im Ruhrgebiet erreichen die Bereiche chemische Erzeugnisse, Maschinenbau und Elektrotechnik die dreistellige Millionenhöhe, sowie erstmalig die Metallbranche.

Tabelle 2.25
Interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors nach Einsatz der Mittel nach Wirtschaftszweigen im
NRW-Regionalvergleich¹
2007; Tsd. €

	Wirtschaftsgliederung	Insgesamt	davon		
			Personalaufwendungen	Sachaufwendungen	Investitionen für FuE
NRW					
D	Verarbeitendes Gewerbe	5 453 127	3 390 767	1 645 091	417 269
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	52 309	35 754	12 486	4 069
DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	26 701	14 032	8 492	4 177
DG	Chemische Industrie	1 693 374	926 981	683 609	82 784
DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	137 301	88 811	34 521	13 969
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	65 526	33 826	24 859	6 841
DJ	Metallerg. u. -bearb., H. v. Metallherzeugnissen	424 075	273 952	99 850	50 273
DK	Maschinenbau	1 052 753	680 954	278 928	92 872
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Eindr., Eletrot., FuO	1 125 318	767 671	267 662	89 986
DM	Fahrzeugbau	820 894	534 641	219 924	66 329
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	28 423	18 427	7 985	2 011
K	Unternehmensdienstleistungen usw.	313 325	198 215	78 602	36 508
Insgesamt		5 961 892	3 698 911	1 771 981	491 000
Rheinland					
D	Verarbeitendes Gewerbe	3 268 295	1 890 147	1 143 137	235 011
DG	Chemische Industrie	1 438 090	755 840	614 655	67 595
DJ	Metallerg. u. -bearb., H. v. Metallherzeugnissen	136 332	86 299	35 931	14 102
DK	Maschinenbau	493 105	280 097	153 956	59 053
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Eindr., Eletrot., FuO	347 332	215 671	104 019	27 642
DM	Fahrzeugbau	654 835	431 811	174 277	48 747
K	Unternehmensdienstleistungen usw.	207 587	133 427	48 857	25 302
Insgesamt		3 570 666	2 084 949	1 212 460	273 256

noch: Tabelle 2.25

Wirtschaftsgliederung	Insgesamt	davon		
		Personalaufwendungen	Sachaufwendungen	Investitionen für FuE
Ruhrgebiet				
D Verarbeitendes Gewerbe	777 588	527 327	197 143	53 117
DG Chemische Industrie	182 925	126 128	45 876	10 922
DJ Metallz. u. -bearb., H. v. Metallzeugnissen	118 923	88 918	19 480	10 526
DK Maschinenbau	140 954	93 131	38 454	9 370
DL H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Eindr., Eletrot., FuO	250 387	167 192	67 662	15 532
DM Fahrzeugbau	.a)	.a)	.a)	.a)
K Unternehmensdienstleistungen usw.	68 150	40 528	20 086	7 537
Insgesamt	929 998	605 080	241 076	83 842
Westfalen				
D Verarbeitendes Gewerbe	1 407 244	973 293	304 811	129 140
DG Chemische Industrie	72 359	45 013	23 078	4 267
DJ Metallz. u. -bearb., H. v. Metallzeugnissen	168 820	98 735	44 439	25 646
DK Maschinenbau	418 693	307 726	86 518	24 449
DL H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Eindr., Eletrot., FuO	527 600	384 808	95 980	46 811
DM Fahrzeugbau	97 222	60 753	23 758	12 711
K Unternehmensdienstleistungen usw.	37 588	24 260	9 659	3 669
Insgesamt	1 461 229	1 008 882	318 444	133 903

Quelle: Stifterverband Wirtschaftsstatistik. - ¹ Regionalabgrenzungen: Ruhrgebiet nach RVR, Rheinland und Westfalen nach Landschaftsverbänden. - .a) geheim zu halten. - Zuordnung nach dem Sitz der FuE-Stätten. - Rundungsabweichungen.

Es ist bemerkenswert, dass die Spitzentechnologie „Elektrotechnik“ hauptsächlich im ländlichen Westfalen angesiedelt ist. Dies erklärt, warum sich die FuE-Intensität der industriellen FuE-Aufwendungen in Westfalen so positiv entwickelt hat.

Die internen Aufwendungen des Wirtschaftsektors in NRW verteilen sich zu etwa 62% auf Personalaufwendungen, 30% auf Sachaufwendungen und weniger als 10% auf Investitionen. Diesbezüglich unterscheiden sich weder die Regionen noch die Wirtschaftszweige in erwähnenswertem Maße.

Von den 47 Tsd. Personen (**Tabelle 2.26**), die in NRW zum FuE-Personal des Wirtschaftssektors gezählt werden, sind knapp die Hälfte Wissenschaftler und Ingenieure, etwa 32% Techniker, der Rest sonstiges FuE-Personal. Der Anteil der Wissenschaftler und Ingenieure schwankt dabei je nach Wirtschaftszweig. So ist er beispielsweise bei der Elektrotechnik oder bei den wirtschaftlichen Dienstleistungen deutlich höher als im Durchschnitt aller Branchen. In der chemischen Erzeugung wird dagegen vergleichsweise viel technisches Personal benötigt (z.B. Laboranten).

2.8.2 Verdichtungsräume

Forschungs- und entwicklungsintensive Industrien befinden sich naturgemäß in hochgradig agglomerierten Räumen, die sie auch maßgeblich prägen. Insofern ist unterhalb der Bundesländerebene ein inhaltlicher Vergleich solcher Zentren sinnvoll, da diese Metropolregionen letztlich über den Ländervergleich im Sinne einer Rangfolge entscheiden. Die Abgrenzung der hier untersuchten Ballungsgebiete – sechs an Rhein und Ruhr sowie zum Vergleich die beiden Großstädte München und Stuttgart mit ihrem jeweiligen Umland – erfolgt kreisscharf nach dem Raumordnungskonzept der Verdichtungsräume³⁶.

In den beiden forschungsintensivsten Regionen Stuttgart und München würde demnach der Wirtschaftssektor allein das Ziel im Jahr 2010 3% des BIP für FuE-Aufwendungen, (davon zwei Drittel vom Wirtschaftssektor) schon längst übertreffen. Die NRW-Regionen Bielefeld, Ruhrgebiet, Düsseldorf und Köln-Bonn sind davon zwar noch weit entfernt, aber ansatz-

³⁶ Bade, F.-J. 1987: *Regionale Beschäftigungsentwicklung und produktionsorientierte Dienstleistungen*. DIW Sonderheft 143

Tabelle 2.26
FuE-Personal¹ und Personalgruppen im Wirtschaftssektor nach der Wirtschaftsgliederung im
NRW-Regionalvergleich
2007

NRW	Wirtschaftsgliederung	Insgesamt	davon		
			Wissenschaftler und Ingenieure	Techniker	Sonstiges FuE- Personal
D	Verarbeitendes Gewerbe	42 390	20 275	14 022	8 093
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	441	169	187	85
DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	234	93	85	55
DG	Chemische Industrie	10 416	3 309	4 926	2 181
DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	1 244	568	363	313
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	559	240	165	154
DJ	Metallerz u. -bearb., H. v. Metallserzeugnissen	3 591	1 408	1 504	678
DK	Maschinenbau	9 144	4 641	2 675	1 828
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Einr., Elektrot., FuO	10 396	6 307	2 648	1 441
DM	Fahrzeugbau	5 835	3 335	1 262	1 238
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	306	122	125	59
K	Unternehmensdienstleistungen usw.	2 923	1 874	557	493
Insgesamt		46 562	22 892	14 820	8 851
Rheinland		22 034	10 048	7 839	4 147
D	Verarbeitendes Gewerbe	178	71	75	33
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	96	39	37	20
DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	8 242	2 633	4 016	1 593
DG	Chemische Industrie	746	341	212	192
DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	486	207	146	133
DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	1 225	555	440	229
DJ	Metallerz u. -bearb., H. v. Metallserzeugnissen	3 740	1 911	1 122	707
DK	Maschinenbau	2 794	1 679	810	305
DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u.- Einr., Elektrot., FuO	4 353	2 536	921	896
DM	Fahrzeugbau	53	33	12	8
DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	1 908	1 182	379	347
K	Unternehmensdienstleistungen usw.	24 555	11 603	8 338	4 615
Insgesamt					

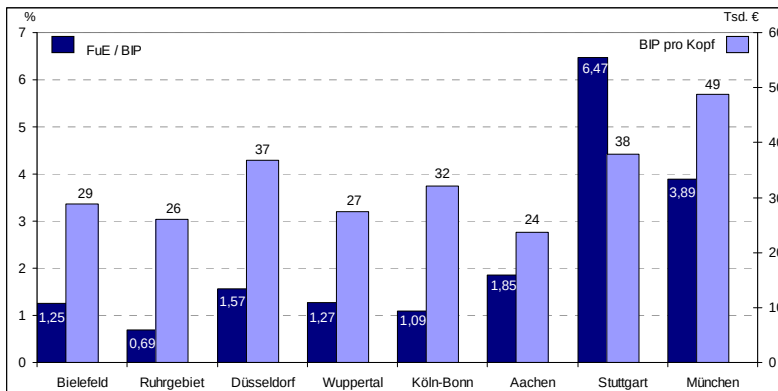
noch: Tabelle 2.26

		Wirtschaftsgliederung	Insgesamt	davon		
				Wissenschaftler und Ingenieure	Techniker	Sonstiges FuE- Personal
Ruhrgebiet	D	Verarbeitendes Gewerbe	6 965	3 469	2 072	1 425
	DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	.a)	.a)	.a)	.a)
	DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	.a)	.a)	.a)	.a)
	DG	Chemische Industrie	1 557	508	642	407
	DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	35	18	9	8
	DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	36	15	9	12
	DJ	Metallverz. u. -bearb., H. v. Metallzeugnissen	1 117	382	476	259
	DK	Maschinenbau	1 284	678	348	259
	DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u. -Einr., Elektrot., FuO	2 281	1 493	443	346
	DM	Fahrzeugbau	.a)	.a)	.a)	.a)
	DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	16	7	6	4
	K	Unternehmensdienstleistungen usw.	601	421	98	81
	Insgesamt		8 029	4 184	2 252	1 594
Westfalen	D	Verarbeitendes Gewerbe	13 391	6 758	4 112	2 521
	DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	237	88	102	47
	DB,DC	Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	128	50	45	33
	DG	Chemische Industrie	618	168	268	182
	DH	H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	463	208	142	113
	DI	Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	37	18	9	10
	DJ	Metallverz. u. -bearb., H. v. Metallzeugnissen	1 249	471	589	190
	DK	Maschinenbau	4 120	2 053	1 205	862
	DL	H. v. Bürom., DV-Geräten u. -Einr., Elektrot., FuO	5 321	3 135	1 395	790
	DM	Fahrzeugbau	909	457	225	227
	DN	H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr. usw., Recycl.	237	83	107	47
	K	Unternehmensdienstleistungen usw.	414	271	79	64
	Insgesamt		13 978	7 105	4 231	2 642

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ Vollzeitequivalente. - ² Regionalabgrenzungen: Ruhrgebiet nach RVR, Rheinland und Westfalen nach Landschaftsverbänden ohne RVR. - .a) geheim zu halten. - Zuordnung nach Sitz der FuE-Stätte. - Rundungsabweichungen.

Schaubild 2.8

Interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen als Anteil am BIP und BIP pro Kopf (Bevölkerung) in ausgewählten Verdichtungsräumen 2007



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, VGR der Länder.

weise auf einem guten Wege (Tabellen 27 und 28). In den Regionen Wuppertal und Aachen ist allerdings noch keine Verbesserung zu verzeichnen. Diese herausragende Stellung der beiden südlichen Metropolregionen ist umso bemerkenswerter, da sie (sowie der Raum Düsseldorf) mit jeweils deutlich über 30 Tsd. € auch die höchste jährliche Pro-Kopf-Wirtschaftsleistung erzielen, mit knapp 38 Tsd. € (Stuttgart), 37 Tsd. € (Düsseldorf) bzw. knapp 49 Tsd. € (München) (**Schaubild 2.8**). Ferner fällt in diesem interregionalen Vergleich der große Abstand zwischen der baden-württembergischen Landeshauptstadt und der nordrheinwestfälischen Kernregion an der Ruhr auf, was bei einer ähnlich hohen Siedlungsdichte ein deutlicher Hinweis ist auf die erheblichen sektoralen Strukturunterschiede und die damit verbundenen Probleme in NRW (**Tabelle 2.29**).

Auch bei der Betrachtung der jeweiligen Kernbereiche dieser Verdichtungsräume dominieren die süddeutschen Großstädte. Offenbar sind die hier in großer Zahl ansässigen Stammsitze und Deutschlandniederlassun-

Tabelle 2.27
FuE-Personal¹ in Unternehmen und dessen Anteil an der Bevölkerung nach ausgewählten Verdichtungsräumen
1997 bis 2007

Regionalgliederung	FuE-Personal						FuE-Personal je Tsd. Einwohner					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	1997	1999	2001	2003	2005	2007
In Forschungsstätten von Unternehmen												
Bielefeld- Verdichtungsraum	3 412	3 486	3 906	3 945	4 576	5 667	2,14	2,18	2,42	2,43	2,83	3,52
Bielefeld Kernbereich	707	664	948	972	1 170	1 109	2,18	2,06	2,94	2,97	3,58	3,41
Bielefeld Umland	2 705	2 823	2 958	2 973	3 406	4 558	2,13	2,20	2,29	2,30	2,64	3,54
Ruhrgebiet-Verdichtungsraum	6 172	5 559	6 153	6 723	6 805	7 214	1,27	1,15	1,28	1,41	1,43	1,53
Ruhrgebiet Kernbereich	4 430	4 590	4 823	5 102	5 315	5 657	1,42	1,49	1,58	1,68	1,76	1,89
Ruhrgebiet Umland	1 742	969	1 329	1 621	1 490	1 557	1,00	0,56	0,76	0,93	0,86	0,90
Düsseldorff-Verdichtungsraum	8 649	8 298	8 947	8 054	8 163	9 394	3,31	3,17	3,40	3,05	3,10	3,56
Düsseldorff Kernbereich	5 699	5 519	5 852	5 094	3 905	3 914	5,25	5,13	5,45	4,74	3,64	3,64
Düsseldorff Umland	2 950	2 778	3 095	2 960	4 258	5 479	1,93	1,80	1,99	1,89	2,72	3,51
Wuppertal-Verdichtungsraum	5 114	4 832	4 026	3 829	4 949	4 678	3,03	2,89	2,43	2,32	3,03	2,90
Wuppertal Kernbereich	2 390	2 495	2 026	1 998	3 108	2 854	2,73	2,89	2,38	2,36	3,71	3,44
Wuppertal Umland	2 723	2 337	2 000	1 831	1 841	1 824	3,36	2,88	2,48	2,28	2,32	2,33
Köln-Bonn-Verdichtungsraum	11 043	11 328	9 823	8 851	7 394	8 479	3,48	3,55	3,05	2,72	2,26	2,58
Köln-Bonn Kernbereich	9 040	9 036	7 697	7 140	5 566	5 818	6,32	6,33	5,38	4,97	3,84	3,96
Köln-Bonn Umland	2 002	2 292	2 126	1 710	1 828	2 661	1,15	1,30	1,19	0,94	1,00	1,46
Aachen-Verdichtungsraum	2 633	4 469	3 709	3 655	3 370	3 247	2,50	4,21	3,46	3,35	3,07	2,96
Aachen Kernbereich	1 861	2 065	1 711	2 127	1 667	2 082	7,54	8,46	6,98	8,40	6,48	8,06
Aachen Umland	772	2 403	1 998	1 528	1 704	1 166	0,96	2,94	2,41	1,83	2,03	1,39

noch: Tabelle 2.27

Regionalgliederung	FuE-Personal						FuE-Personal je Tsd. Einwohner					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	1997	1999	2001	2003	2005	2007
Stuttgart-Verdichtungsraum	33 761	35 013	34 707	36 250	37 375	39 856	13,09	13,50	13,23	13,66	14,02	14,92
Stuttgart Kernbereich	20 611	12 893	15 098	14 968	17 669	14 298	35,21	22,14	25,79	25,41	29,85	24,00
Stuttgart Umland	13 150	22 120	19 609	21 282	19 706	25 558	6,59	10,99	9,62	10,31	9,50	12,31
München-Verdichtungsraum	34 466	35 695	36 354	35 407	39 237	34 716	14,39	14,88	14,74	14,16	15,44	13,32
München Kernbereich	28 939	30 536	30 253	29 367	34 026	28 409	23,80	25,62	24,79	23,95	27,13	21,81
München Umland	5 527	5 159	6 100	6 040	5 210	6 307	4,69	4,27	4,90	4,74	4,05	4,83
D e u t s c h l a n d	282 432	302 609	302 518	294 377	300 540	318 479	3,44	3,69	3,67	3,57	3,64	3,87

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - ¹ Vollzeitäquivalente. - ² Abgrenzung der Verdichtungsräume nach Bade (1987). - Rundungsabweichungen.

Tabelle 2.28
Interne FuE-Aufwendungen in Unternehmen und deren Anteil am BIP¹ nach ausgewählten Verdichtungs-
räu-
men²
1997 bis 2007

Regionalgliederung	FuE-Aufwendungen						FuE-Aufwendungen in % des BIP					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	1997	1999	2001	2003	2005	2007
	Tsd. €						%					
In Forschungsstätten von Unternehmen												
Bielefeld-Verdichtungsraum	245 538	290 611	349 655	347 162	467 928	579 191	0,63	0,72	0,84	0,83	1,08	1,25
Bielefeld Kernbereich	55 823	58 535	80 359	82 916	114 870	105 616	0,66	0,66	0,84	0,88	1,18	1,04
Bielefeld Umland	189 715	232 076	269 296	264 246	353 058	473 575	0,63	0,74	0,84	0,81	1,05	1,31
Ruhrgebiet-Verdichtungsraum	596 229	585 444	618 282	726 545	790 633	845 480	0,59	0,57	0,58	0,66	0,68	0,69
Ruhrgebiet Kernbereich	440 921	492 579	499 797	573 930	637 507	672 627	0,60	0,67	0,65	0,72	0,77	0,77
Ruhrgebiet Umland	155 308	92 864	118 485	152 615	153 126	172 853	0,56	0,32	0,39	0,49	0,46	0,49
Düsseldorf-Verdichtungsraum	950 776	967 656	1 122 132	1 065 802	1 201 496	1 517 202	1,24	1,18	1,29	1,22	1,33	1,57
Düsseldorf Kernbereich	695 967	719 459	779 845	701 545	486 615	514 050	1,58	1,54	1,58	1,43	0,97	0,95
Düsseldorf Umland	254 809	248 197	342 287	364 257	714 881	1 003 152	0,77	0,71	0,92	0,95	1,77	2,34
Wuppertal-Verdichtungsraum	437 112	494 643	420 557	418 031	674 313	559 490	1,16	1,26	1,05	1,04	1,63	1,27
Wuppertal Kernbereich	225 553	272 952	228 522	223 323	470 919	362 815	1,09	1,28	1,06	1,04	2,12	1,55
Wuppertal Umland	211 559	221 692	192 035	194 708	203 394	196 674	1,24	1,23	1,04	1,05	1,07	0,95
Köln-Bonn-Verdichtungsraum	1 536 346	1 685 572	1 527 164	1 432 939	1 047 519	1 157 427	1,74	1,87	1,65	1,51	1,08	1,09
Köln-Bonn Kernbereich	1 304 513	1 483 886	1 305 676	1 251 650	874 124	886 877	2,42	2,69	2,33	2,20	1,52	1,39
Köln-Bonn Umland	231 832	201 686	221 488	181 289	173 394	270 550	0,68	0,58	0,61	0,48	0,44	0,64
Aachen-Verdichtungsraum	243 975	490 367	467 680	526 920	519 202	480 168	1,12	2,16	2,05	2,22	2,10	1,85
Aachen Kernbereich	168 804	216 433	191 943	288 916	266 938	316 561	2,39	2,85	2,44	3,60	3,22	3,59
Aachen Umland	75 171	273 933	275 737	238 004	251 264	163 607	0,51	1,82	1,84	1,52	1,54	0,96

noch: Tabelle 2.28

Regionalgliederung	FuE-Aufwendungen						FuE-Aufwendungen in % des BIP					
	Tsd. €						%					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	1997	1999	2001	2003	2005	2007
Stuttgart-Verdichtungsraum	4 189 242	4 781 733	5 122 259	4 794 684	5 236 149	6 556 881	5,28	5,78	5,75	5,25	5,86	6,47
Stuttgart Kernbereich	2 766 438	2 105 790	2 528 625	1 989 811	2 560 587	2 777 297	9,82	7,39	8,18	6,03	7,94	7,76
Stuttgart Umland	1 422 804	2 675 943	2 593 633	2 804 874	2 675 563	3 779 584	2,78	4,94	4,45	4,80	4,68	5,76
München-Verdichtungsraum	3 752 818	3 990 449	4 196 767	4 658 455	5 073 043	4 956 645	4,09	3,97	3,80	4,11	4,25	3,89
München Kernbereich	3 174 506	3 409 286	3 431 840	3 916 435	4 429 746	4 137 133	5,62	5,60	5,41	6,06	6,54	5,64
München Umland	578 313	581 164	764 927	742 020	643 297	819 512	1,64	1,46	1,63	1,53	1,25	1,52
Deutschland	28 650 237	33 329 905	35 969 077	37 427 756	38 344 619	42 758 500	1,50	1,66	1,70	1,74	1,71	1,78

Quelle: Stiftenverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. - ¹ BIP Stand Juli 2009, VGR der Länder. - ² Abgrenzung der Verdichtungsräume nach Bade (1987). - Rundungssabweichungen.

Tabelle 2.29
Wirtschaftliche und FuE-Kennziffern in ausgewählten Verdichtungsräumen
2007

Regionalgliederung	FuE in Unternehmen										BIP ³ pro Kopf
	Personal					Interne FuE-Aufwendungen					
	insgesamt	je Tsd. Einwohner	je Tsd. SV- Beschäftigte	je Tsd. Erwerbstätige	Anzahl	insgesamt	Tsd. €	%	Anteil am BIP	Tsd. €	
Bielefeld-Verdichtungsraum	5 667	3,52	10,30	7,07		579 191	125			28.774	
Bielefeld Kernbereich	1 109	3,41	8,83	6,09		105 616	1,04			31.133	
Bielefeld Umland	4 558	3,54	10,73	7,36		473 575	1,31			28.178	
Ruhrgebiet-Verdichtungsraum	7 214	1,53	5,43	3,54		845 480	0,69			25.991	
Ruhrgebiet Kernbereich	5 657	1,89	6,11	4,07		672 627	0,77			29.152	
Ruhrgebiet Umland	1 557	0,90	3,87	2,41		172 853	0,49			20.495	
Düsseldorff-Verdichtungsraum	9 394	3,56	9,92	6,77		1 517 202	1,57			36.759	
Düsseldorff Kernbereich	3 914	3,64	7,74	5,46		514 050	0,95			50.169	
Düsseldorff Umland	5 479	3,51	12,43	8,16		1 003 152	2,34			27.506	
Wuppertal-Verdichtungsraum	4 678	2,90	9,30	6,30		559 490	1,27			27.379	
Wuppertal Kernbereich	2 854	3,44	10,76	7,24		362 815	1,55			28.278	
Wuppertal Umland	1 824	2,33	7,67	5,24		196 674	0,95			26.428	
Köln-Bonn-Verdichtungsraum	8 479	2,58	7,84	5,11		1 157 427	1,09			32.146	
Köln-Bonn Kernbereich	5 818	3,96	8,98	6,10		886 877	1,39			43.341	
Köln-Bonn Umland	2 661	1,46	6,14	3,78		270 550	0,64			23.125	
Aachen-Verdichtungsraum	3 247	2,96	10,97	6,88		480 168	1,85			23.618	
Aachen Kernbereich	2 082	8,06	19,43	12,87		316 561	3,59			34.166	
Aachen Umland	1 166	1,39	6,17	3,76		163 607	0,96			20.367	

noch: Tabelle 2.29

Regionalgliederung	FuE in Unternehmen						BIP ³ pro Kopf		
	Personal						Interne FuE-Aufwendungen		
	insgesamt	je Tsd. Einwohner	je Tsd. SV-Beschäftigte	je Tsd. Erwerbstätige	insgesamt	Tsd. €	%	Anteil am BIP	Tsd. €
Stuttgart-Verdichtungsraum	39 856	14,92	38,58	27,39	6 556 881	6,47			37 936
Stuttgart Kernbereich	14 298	24,00	41,98	30,60	2 777 297	7,76			60 046
Stuttgart Umland	25 558	12,31	36,90	25,86	3 779 584	5,76			31 589
München-Verdichtungsraum	34 716	13,32	31,49	21,92	4 956 645	3,89			48 820
München Kernbereich	28 409	21,81	42,19	30,28	4 137 133	5,64			56 303
München Umland	6 307	4,83	14,70	9,77	819 512	1,52			41 351
Deutschland	318 479	3,87	11,86	8,01	42 758 500	1,76			29 453

Quellen: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt, BA. - ¹ FuE in Forschungsstätten von Unternehmen; FuE-Personal in Vollzeitäquivalenten. - ² Abgrenzung der Verdichtungsräume nach Bade (1987). - ³ BIP Stand Juli 2009. - Rundungsabweichungen.

gen von Unternehmen der für FuE relevanten Branchen auch ausschlaggebend für den großen Vorsprung der beiden Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg, da zentrale Forschungsstätten sich häufig am Hauptsitz der Unternehmen befinden.³⁷

2.9. Zwischenfazit

Forschung und Entwicklung sind Voraussetzungen für wirtschaftliche Innovation und damit auch für den Wohlstand der Bevölkerung. Dies gilt für eine Volkswirtschaft als Ganze, aber auch für die regionalen Gliederungen.

Denn letztlich wird das Schaffen neuen Wissens – die FuE und deren wirtschaftliche Umsetzung, die Innovation – in wesentlichen Teilen der Wertschöpfungskette eine räumliche Nähe behalten. Eine oft artikuliert Befürchtung, dass die hier geschaffenen Ideen zu Produktionen im Ausland führen, mag da und dort zutreffen, aber nicht typisch sein.

Um die Entwicklung beim Schaffen neuen Wissens für das Land an Rhein und Weser einschätzen zu können, wurden die beiden Indikatoren FuE-Aufwendungen und FuE-Personal im Zeitvergleich und im Vergleich mit dem Bund und süddeutschen Bundesländern gegenübergestellt.

Wieder zeigt sich, dass diese beiden Indikatoren eher träge und langsam reagieren. Änderungen im Zeitfluss sind eher inkremental und nicht spontan. Die regionalen Strukturunterschiede der Wirtschaft und die daraus resultierenden, unterschiedlich stark ausgeprägten FuE-Aktivitäten deuten eher auf eine Verstetigung als auf einen Veränderungstrend hin. Forschungsintensive Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, insbesondere der Kraftfahrzeugbau, die Elektrotechnik und der Maschinenbau sind überwiegend in Bayern und Baden-Württemberg beheimatet, weshalb dort auch die entsprechenden Forschungs- und Entwicklungskapazitäten aufgebaut wurden.

Der alte industrielle Kern, das Ruhrgebiet, war zwar einst das Fundament der deutschen Wirtschaft, von dessen Ertragskraft u. a. das frühere

³⁷ Diese vergleichsweise starke Position der süddeutschen Bundesländer bei FuE stellt jedoch kein statistisches Artefakt dar, sondern ergibt sich aus strategischen Überlegungen der Unternehmen; insofern ordnet die FuE-Statistik regional die internen FuE-Aufwendungen und das FuE-Personal der Forschungsstätte und nicht dem Hauptsitz zu und spiegelt somit in der Durchführungsbetrachtung akkurat wider, an welchem Ort tatsächlich geforscht wird.

Agrarland Bayern noch bis in die 1980er Jahre des vergangenen Jahrhunderts profitierte. Das „Revier“ leidet aber heute nicht nur an den Folgen seiner früheren montanen Struktur, welche heute nicht mehr als forschungsintensiv zu bezeichnen ist. Es fehlt an hinreichenden Alternativen an technologieorientierten Unternehmen. Immerhin findet der Strukturwandel in Ansätzen statt, insbesondere in weniger FuE-intensiven Branchen, wie z.B. Handel, Energie und Medien und auch die Elektroindustrie zieht langsam an.

Dennoch sind einige Strukturverschiebungen zu erkennen, oder zeichnen sich zumindest ab.

Der Berichtsstand, der dieser Untersuchung zu Grunde liegt, ist das Jahr 2007. Die damalige positive Grundstimmung der Wirtschaft fand auch Niederschlag in der FuE-Tätigkeit bei den Unternehmen, in Hochschulen und außeruniversitären wissenschaftlichen Forschungsstätten.

Auch das Land an Rhein, Ruhr und Weser hat diese Entwicklung mitgemacht. Immerhin sind die FuE-Aufwendungen von 8,7 auf 9,5 Mrd. € gestiegen, eine Zunahme von immerhin 8,4% zwischen 2005 und 2007.

Da auch das Bruttoinlandsprodukt in gleicher Weise gestiegen ist, konnte sich im Ensemble der anderen Bundesländer die FuE-Intensität nicht verbessern. Nach wie vor werden rund 1,8% des BIP für FuE eingesetzt.

Das FuE-Personal ist auf Landesebene zwischen 2005 und 2007 um 6% gestiegen und liegt damit über der Steigerung auf Bundesebene (5,3%). Diese Zunahme ist primär auf den Wirtschaftssektor zurückzuführen, der sein FuE-Personal um 11% gesteigert hat. Durch diese beachtliche Steigerung, die schon deswegen bemerkenswert ist, weil die industrielle FuE die Achillesferse des FuE-Standortes NRW ist, wurde der seit 1997 andauernde Negativtrend gebrochen.

Auch bei den FuE-Aufwendungen der Wirtschaft ist eine 11%ige Zunahme zu verzeichnen (2007: 6,0 Mrd. € / 2005: 5,4 Mrd. €). Dies ist ein positives Signal, wenngleich die FuE-Dominanz der süddeutschen Länder nicht erreicht wird. Dies kann auch nicht überraschen, denn der Aufbau von Forschungs- und Entwicklungsstätten ist Ergebnis einer langfristigen, allenfalls mittelfristigen strategischen Überlegung der Unternehmen. Insofern ist ein ad hoc stattfindender Paradigmenwechsel auch nicht zu erwarten.

In der Hochschulforschung liegt das Land allerdings beim Ländervergleich im vorderen Bereich (2007: 2,10 Mrd. € / 2005: 2,07 Mrd. €): Dies liegt unter Berücksichtigung der Größe des Landes für die absolute Höhe der FuE-Aufwendungen nahe, eine positive Position ergibt sich auch – und dies ist als Erfolg zu verzeichnen – im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt. Unter den westdeutschen Flächenstaaten gehört NRW zu der Spitzengruppe.

In der Forschungslandschaft NRW ist es zu einer leichten Verschiebung in Richtung der Spitzentechnologie gekommen: mehr als ein Viertel (25,2%) der industriellen FuE-Aufwendungen wurde für Spitzentechnologie-FuE eingesetzt, zwei Jahre zuvor waren es lediglich 23,3%. immerhin ein Plus von knapp 2% in einem Feld, das als besonders „innovations-trächtig“ angesehen wird.

Ende 2008 kam es zu einer internationalen Wirtschafts- und Finanzkrise, die auf Grund der Datenlage in diesem Bericht noch nicht berücksichtigt werden konnte. Diese Krise hat gegenwärtig noch nicht abschätzbare Auswirkungen auf die weitere Entwicklung am FuE-Standort NRW.

Die Kraftfahrzeugindustrie, deren industrielle FuE in Deutschland knapp ein Drittel der insgesamt vom Wirtschaftssektor erbrachten FuE ausmachen, ist gegenwärtig in windiges Wetter geraten: in NRW entfällt auf diese Branche nur etwa 1/7 der FuE-Tätigkeit. Vielleicht kann es sich für NRW langfristig als Vorteil erweisen, dass das Land seine industriellen FuE-Schwerpunkte nicht in dieser Branche, sondern in der Chemie und der Elektrotechnik hat.

Ein Blick auf die Verteilung von FuE im Land selbst: FuE-Schwergewicht innerhalb der Regionen ist eindeutig die Rheinschiene (2,3% des BIP), während in Westfalen nur 1,4% und im Ruhrgebiet 1,3% des BIP für FuE eingesetzt werden.

3. Patente

3.1 Die Bedeutung von Patenten

Patente bieten ihren Besitzern einen rechtlichen Schutz vor der unautorisierten kommerziellen Nutzung ihrer Innovationen durch Dritte. Ein Patent stellt damit ein staatlich sanktioniertes, zeitlich befristetes Monopol dar. Im Gegensatz zur allgemein kritischen Einschätzung von Monopolen hat sich in Bezug auf Patente die Überzeugung durchgesetzt, dass der Schutz durch ein Ausschließlichkeitsrecht gerechtfertigt ist, da der Erfinder ansonsten aufgrund von Imitationen nicht von seiner Innovation profitieren könnte und der Anreiz für eine Innovationstätigkeit damit deutlich zurückgehen würde. Mit der staatlichen Gewährung von Patentrechten ist daher die Erwartung verbunden, Innovationen zu fördern, zur Verbreitung von technologischem Wissen beizutragen und so ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum zu unterstützen (Pottelsberghe 2009: 3).

Vor diesem Hintergrund ist es verständlich, dass Patentdaten immer wieder herangezogen werden, um technischen Fortschritt zumindest näherungsweise zu quantifizieren und so Unterschiede in der wirtschaftlichen Dynamik verschiedener industrieller Strukturen oder Region zu erklären. Patentdaten bieten in dieser Hinsicht gegenüber anderen Indikatoren eine Reihe von Vorteilen: Sie sind frei und für sehr lange Zeiträume verfügbar sowie in wesentlichen Punkten international vergleichbar. Die bei einer Patentanmeldung erhobenen Daten sind sehr umfangreich und erlauben sowohl individuelle Auswertungen auf der Ebene der patentierenden Wirtschaftssubjekte als auch aggregierte Analysen für Regionen oder Technologiefelder.

Trotz dieser Vorteile ist die Aussagekraft von Patentstatistiken in der wissenschaftlichen Diskussion nicht unumstritten (Griliches 1990). Dies hat vor allem drei Ursachen. Zum ersten bilden Patente das gesamte Innovationsgeschehen immer nur unvollständig ab. Viele Erfinder verzichten auf die Patentierung, da eine Patentanmeldung mit hohen Kosten und einem hohen bürokratischen Aufwand verbunden ist. Darüber hinaus dürften viele Erfindungen unpatentiert bleiben, da mit der ausführlichen technischen Beschreibung in der Patentschrift, Konkurrenten die Möglichkeit erhalten, die Innovation nachzuahmen. Dieses widerrechtliche Verhalten ist mitunter schwer zu verhindern oder zu sanktionieren, so dass statt-

dessen versucht wird, den Schutz geistigen Eigentums durch Geheimhaltung zu erzielen.

Zum zweiten sind die Motive einer Patentierung sehr unterschiedlich (Glazier 2000). Der Schutz geistigen Eigentums zur ökonomischen Verwertung einer Innovation ist nicht der einzige Grund, ein Patent anzumelden. Auch andere strategische Motive spielen eine bedeutende Rolle. Ein großer Patentbestand kann z.B. als Tauschobjekt hilfreich sein, wenn ein Unternehmen für eigene Entwicklungen auf Patente eines Wettbewerbers angewiesen ist (sog. Cross-Licensing). Patentierung kann auch ein wirksames Mittel darstellen, um Wettbewerber aus bestimmten Marktsegmenten herauszuhalten, auch wenn man dort selbst nicht oder zumindest noch nicht tätig ist. Patente können außerdem dazu dienen, bestimmte Standards festzulegen oder Know-how auf einem Gebiet anzuzeigen.

Zum dritten kann die Werthaltigkeit von Patenten sehr unterschiedlich sein. Der technologische Wert einzelner Patente kann stark voneinander abweichen und so die Vergleichbarkeit einschränken. Es dürfte unumstritten sein, dass es hinsichtlich der Quantifizierung des technischen Fortschritts einen bedeutenden Unterschied macht, ob ein Patent grundlegend für viele weitere Entwicklungen einer Technologie ist oder ob es nur eine geringfügige Veränderung des Bestehenden darstellt und somit keinerlei weiterbringende Bedeutung hat. Auch der ökonomische Wert einzelner Patente ist sehr unterschiedlich. Zwar ist es eine Voraussetzung für die Patenterteilung, dass die Erfindung gewerblich nutzbar ist, doch viele Erfindungen bleiben in wirtschaftlicher Hinsicht ungenutzt und nur ein Bruchteil der Patente ist in dem Sinne werthaltig, dass sich mit ihnen nennenswerte Lizenzierungserlöse erzielen lassen, wenn sich andere Unternehmen für die Nutzung des Patentes interessieren.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass bei der Interpretation von Ergebnissen aus Patentstatistiken eine gewisse Vorsicht angebracht ist. Dies ist umso mehr dann der Fall, wenn man nur die einfache Patenthäufigkeit zugrunde legt, d.h. die Anzahl der Patente pro Zeiteinheit. Dennoch sollte das Erkenntnispotenzial, das Patentstatistiken bieten, nicht ungenutzt bleiben, zumal es eine Reihe von Möglichkeiten gibt, vergleichbare und belastbare Befunde hinsichtlich des technischen Fortschritts zu gewinnen, indem beispielsweise die Patentdaten für die Ermittlung differenzierterer Indikatoren genutzt oder Methoden angewendet werden, mit denen sich die Wertigkeit von Patenten abschätzen lässt.

Im Folgenden werden nach einigen grundlegenden methodischen Vorbemerkungen unterschiedliche Aspekte der Patentaktivitäten im Bundeslandsvergleich dargestellt. Hierzu wird zunächst die Entwicklung der Patentanmeldungen insgesamt sowie die der Patentintensität untersucht. Daran anschließend wird ein vertiefender Blick auf die Patentaktivitäten in unterschiedlichen Technologiefeldern geworfen. Abschließend wird mit Hilfe multivariater statistischer Methoden die Entwicklung der Patentintensität im Zeitablauf und Bundeslandsvergleich analysiert, wobei ein Fokus auf der relativen Entwicklung dieses Indikators in NRW seit 2005 liegt. Ein kurzes Zwischenfazit beschließt dieses Kapitel.

3.2 Methodische Vorbemerkungen

Die folgenden Bundesländerergebnisse basieren zum einen auf den Veröffentlichungen des Europäischen Patentamtes (European Patent Office, EPO 2009) und des Deutschen Patent- und Markenamtes (DPMA 2009) sowie zum anderen auf eigenen Auswertungen der „EPO Worldwide Patent Statistical Database“ (PATSTAT). Die in der vorliegenden Untersuchung benutzte Datenbasis stammt aus dem April 2009 und enthält Daten bis zum Jahresende 2008.

Untersucht werden die Patentanmeldungen mit dem Datum der ersten Einreichung bei einer Patentbehörde (Prioritätsdatum). Eine andere Möglichkeit bestünde darin, nur die tatsächlich erteilten Patente zu analysieren, was aber angesichts des mitunter mehrere Jahre in Anspruch nehmenden Erteilungsprozesses keine sinnvolle aktuelle Analyse des Patentgeschehens ermöglicht. Darüber hinaus geht in der Regel auch bei angemeldeten, aber später nicht erteilten Patenten ein Innovationsprozess voraus, der bei einer Fokussierung auf die Erteilungen ausgeblendet wird.

Maßgeblich für die regionale Zuordnung einer Patentanmeldung ist der Anmeldersitz. Eine alternative Herangehensweise wäre hier, den Erfindersitz in den Mittelpunkt der Analyse zu stellen (vgl. z.B. DPMA 2006). Zwischen beiden gibt es immer dann Differenzen, wenn z.B. in einem Konzern die Forschungsergebnisse der regional verteilten Töchter durch die Konzernzentrale zur Anmeldung gebracht werden. Bei differenzierteren Betrachtungen, z.B. auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige oder Unternehmen, kann dieser Aspekt an Bedeutung gewinnen. Doch auch eine Regionalanalyse auf Basis des Erfindersitzes hat einige Nachteile, denn der Wohnort der Erfinder ist häufig nicht mit dem Ort der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit identisch. Dieser Umstand kann vor allem bei den

Stadtstaaten und bei länderübergreifenden Verdichtungszone n wie dem Rhein-Main-Gebiet zu Verzerrungen führen. Auf der aggregierten Ebene der Bundesländer gleichen sich die genannten Effekte allerdings teilweise aus, sodass die Unterschiede zwischen Anmelder- und Erfindersitz keine substanziellen Differenzen mit sich bringen (DPMA 2003 und ausführlicher RWI 2006).

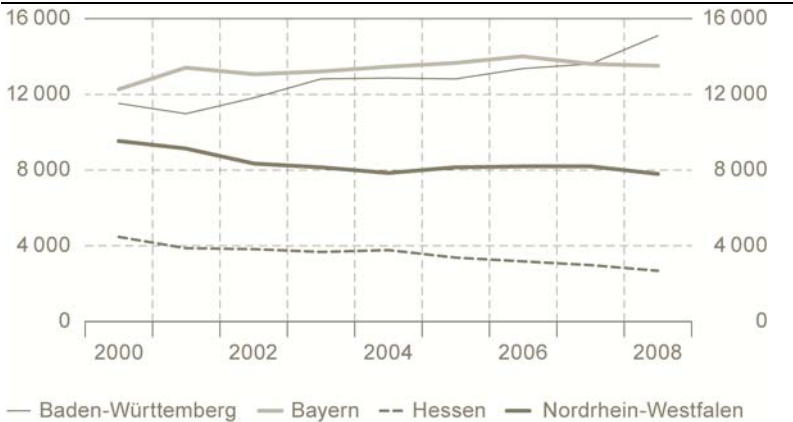
3.3 Entwicklung der Patentanmeldungen in den Bundesländern

Bei der Anmeldung von Patenten haben für deutsche Anmelder zwei Patentbehörden eine zentrale Bedeutung: zum einen das DPMA und zum anderen das EPO. Das DPMA ist in der Regel die erste Anlaufstelle, um eine Erfindung schützen zu lassen. Hier werden insgesamt etwa 50 000 Patentedokumente pro Jahr aus den deutschen Bundesländern eingereicht. Mit 26 000 Anmeldungen aus Deutschland erreicht das EPO in etwa die Hälfte. Die meisten der dort eingereichten Erfindungen wurden zuvor bereits beim DPMA angemeldet, der Patentschutz wird dann aber auf weitere Länder ausgeweitet. Da die Anmeldung beim EPO mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden ist, wird das EPO in der Tendenz vermehrt von größeren, finanzstarken Unternehmen genutzt und spielt bei ökonomisch und technologisch werthaltigen Patentanmeldungen eine größere Rolle. Aus diesen Gründen macht es Sinn, in einen Bundesländervergleich beide Patentbehörden einzubeziehen – trotz der Tatsache, dass die EPO-Anmeldungen meist eine Teilmenge der DPMA-Anmeldungen darstellen.

Schaubild 3.1 zeigt für das DPMA die Entwicklung der Patentanmeldungen aus den vier in diesem Zusammenhang wichtigsten Bundesländern zwischen 2000 und 2008. Am besten schneidet in diesem Zeitraum Baden-Württemberg ab, das im Jahr 2008 erstmals an den bis dahin führenden Bayern vorbeiziehen konnte und mit 15 000 Patentanmeldungen den Spitzenplatz unter den deutschen Bundesländern einnimmt. Bei den zweitplatzierten Bayern zeigen sich seit dem Jahr 2001 keine großen Veränderungen, die Anmeldezahlen bewegen sich zwischen 13 000 und 14 000. NRW musste Anfang des Jahrzehnts einen Rückgang von etwa 10 000 auf 8 000 Patentanmeldungen pro Jahr hinnehmen. Seitdem sind die Zahlen allerdings recht konstant. Der Abstand zu den beiden Führenden ist insgesamt etwas gewachsen, allerdings konnte NRW die Differenz zu den viertplatzierten Hessen vergrößern, da dort seit dem Jahr 2004 die Patentanmeldungen von knapp 4 000 auf mittlerweile nur noch 2 700 zurückgingen.

Schaubild 3.1

Patentanmeldungen beim DPMA



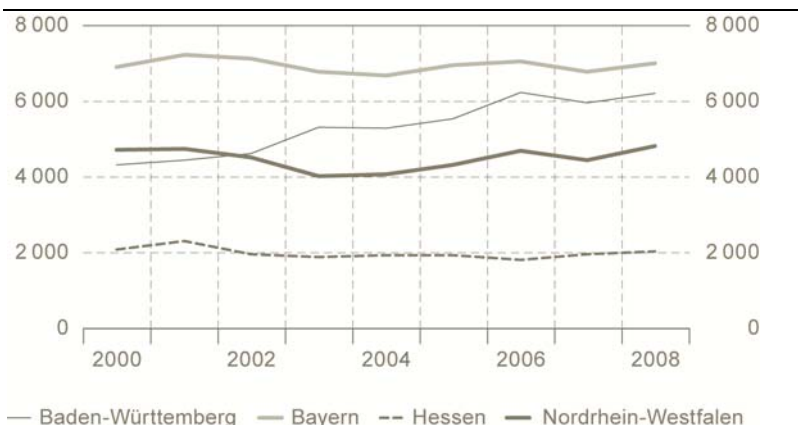
Quelle: DPMA Jahresberichte (div. Jahrgänge). Die Zahlen ab 2004 sind aufgrund geänderter Systematik nicht direkt mit den vorhergehenden vergleichbar.

Leichte Unterschiede ergeben sich bei der Analyse der Entwicklung der Patentanmeldungen beim EPO (**Schaubild 3.2**). Hier liegt Bayern mit etwa 7 000 Patentanmeldungen an der Spitze aller Bundesländer. Ein eindeutiger Trend ist dabei nicht auszumachen, die Anmeldezahlen sind seit Beginn des Beobachtungszeitraums annähernd konstant geblieben. Baden-Württemberg konnte zwar ebenso wie beim DPMA auch beim EPO deutlich von etwa 4 500 auf über 6 000 zulegen, die Zahlen Bayerns konnten jedoch bisher nicht erreicht werden. Diese Tatsache lässt sich unter anderem damit erklären, dass in Baden-Württemberg Patentanmeldungen aus Hochschulen und kleineren Unternehmen eine größere Rolle spielen und diese seltener als Großunternehmen eine zusätzliche Anmeldung beim EPO vornehmen.

Die negative Entwicklung NRWs zu Beginn des Beobachtungszeitraums wird durch einen Rückgang von 4 700 auf 4 000 Patentanmeldungen auch in den EPO-Daten deutlich. Die nachfolgende Entwicklung seit 2003 unterscheidet sich allerdings von der beim DPMA. Beim EPO ist für NRW insgesamt ein leichter Aufwärtstrend festzustellen (von 4 442 im Jahr 2007 auf 4 811 in 2008), auch wenn der Zeitraum der positiven Entwicklung noch zu kurz ist, um von einer nachhaltigen Trendwende zu sprechen. Dennoch ist festzuhalten, dass die Zahl der Patentanmeldungen

Schaubild 3.2

Patentanmeldungen beim EPO



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009.

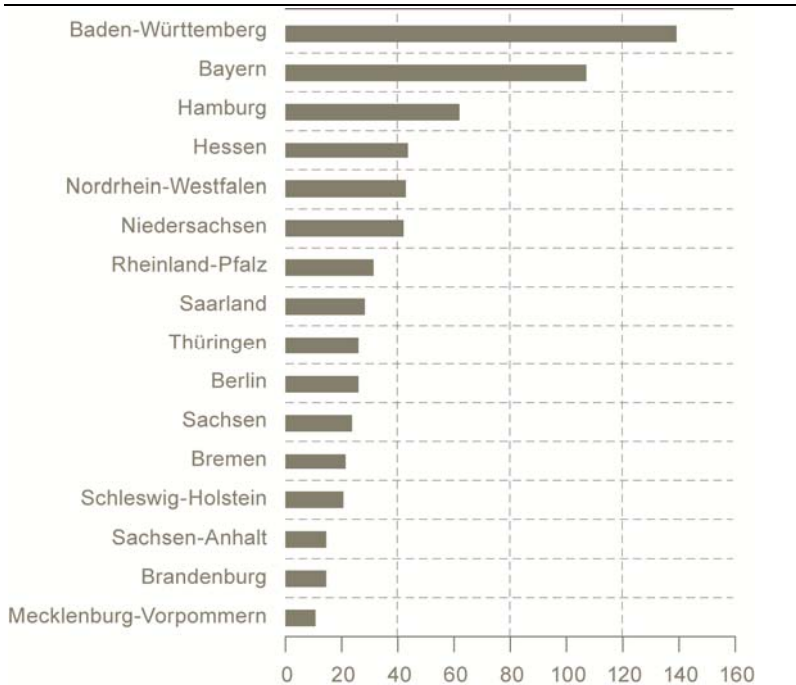
beim EPO mittlerweile wieder das Niveau des Jahres 2000 erreicht hat und dass NRW seit 2003 den Abstand zu Baden-Württemberg konstant halten und zu Bayern sogar verringern konnte. Auch für Hessen stellt sich die Entwicklung beim DPMA anders dar als beim EPO. Die negative Entwicklung beim DPMA wird auf europäischer Ebene nicht nachvollzogen, da hier die Zahl der Patentanmeldungen von kleinen Schwankungen abgesehen recht konstant bei 2 000 liegt.

Eine ebenfalls recht erfreuliche Entwicklung nahm die Entwicklung der Patentanmeldungen aus nordrhein-westfälischen Hochschulen. Insgesamt hat sich die Patentierdynamik der Hochschulen seit der Neuregelung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes im Jahr 2002 stark intensiviert. Dabei gewinnt das EPO als Anmeldeort mehr und mehr an Bedeutung. Die Hochschulanmeldungen beim EPO liegen mittlerweile über denen beim DPMA. Analog zum vergangenen Innovationsbericht auf Basis der DPMA-Zahlen bis 2006, hat sich die Patentierfreudigkeit von Hochschulen aus NRW sehr positiv entwickelt. Die Anmeldungen stiegen von 95 im Jahr 2006 auf 104 in 2007 und 135 im Jahr 2008. Hierdurch konnten 2008 erstmals die Hochschulen Bayerns (mit 122 Anmeldungen) überholt und zu den baden-württembergischen Universitäten und Fachhochschulen (137 Anmeldungen) aufgeschlossen werden.

Schaubild 3.3

Patentintensität 2008

Patentanmeldungen beim DPMA je 100 000 Einwohner



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009.

Neben der Analyse der absoluten Zahlen ist für einen Vergleich der Bundesländer auch die Bestimmung der Patentintensität hilfreich. Diese gibt die Anzahl der Patentanmeldungen im Verhältnis zu einer vergleichbaren Bezugsgröße an, z.B. der Einwohnerzahl. **Schaubild 3.3** zeigt die Rangfolge der Bundesländer bei der Patentintensität im Jahr 2008, gemessen in Patentanmeldungen beim DPMA je 100 000 Einwohner. Bei diesem Indikator liegt Baden-Württemberg mit 140 Patentanmeldungen deutlich an der Spitze. Es folgen mit jeweils deutlichem Abstand Bayern (108) und Hamburg (62). Dahinter liegt eine Gruppe von drei Bundesländern, die knapp über 40 Patentanmeldungen je 100 000 Einwohner erreichen. Dazu gehört neben Niedersachsen und Hessen auch NRW (42). Sieben Bundesländer erreichen Werte zwischen 20 und 30 Patentanmeldungen. Die letzten Plätze bei der Patentintensität nehmen mit Sachsen-Anhalt (15), Brandenburg (14) und Mecklenburg-Vorpommern (11) drei ostdeutsche

Bundesländer ein. Berechnet man die Patentintensität mit einer anderen Bezugsgröße, z.B. der Zahl der Erwerbstätigen oder Erwerbspersonen, ergibt sich im Wesentlichen ein ähnliches Bild. Im Vergleich zu den anderen Bundesländern steht in diesem Fall Hamburg etwas weniger gut da. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Hamburg im Vergleich zur Einwohnerzahl eine recht hohe Erwerbstätigenzahl aufzuweisen hat.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die deutschen Bundesländer hinsichtlich des in Patentanmeldungen gemessenen Outputs ihrer Innovationsaktivitäten noch immer sehr stark voneinander unterscheiden. Dies wird zum einen dadurch deutlich, dass Baden-Württemberg, Bayern und NRW für etwa drei Viertel aller deutschen Patentanmeldungen verantwortlich sind und zum anderen auch durch die Tatsache, dass das in der Patentintensität führende Bundesland Baden-Württemberg pro Einwohner etwa zehn Mal mehr Patente anmeldet als die letzten drei ostdeutschen Bundesländer Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern.

3.4 Patentanmeldungen in Technologiefeldern

Um das Innovationsgeschehen in den Bundesländern zu beleuchten und miteinander zu vergleichen, ist es sinnvoll, die jeweiligen Stärken und Schwächen eingehender zu untersuchen. Im Rahmen einer Analyse des Patentgeschehens bietet es sich zu diesem Zweck an, einen Blick auf die Schwerpunkte der Patentierungstätigkeit zu werfen und die Technologiefelder zu identifizieren, die in den einzelnen Bundesländern eine besondere Bedeutung aufweisen.

Eine Zuordnung der Patentanmeldungen zu einzelnen Wirtschaftszweigen oder Technologiefeldern ist prinzipiell über die (jeder eingereichten Erfindung zugeordneten) Codes der International Patent Classification (IPC) möglich. Da die IPC-Systematik jedoch für sich betrachtet keine ökonomisch sinnvolle Einordnung in Technologiefelder erlaubt, ist es notwendig, auf entsprechende Kategorisierungen der wissenschaftlichen Literatur zurückzugreifen. Die folgenden Analysen basieren auf der aktuellen Einteilung der World Intellectual Property Organization (WIPO), die 5 Haupttechnologiefelder mit 36 Unterkategorien definiert und diesen jeweils entsprechende IPC-Codes zugeordnet hat (WIPO 2008). Da jeder Patentanmeldung in der Regel mehrere IPC-Codes zugeordnet sind, ist es möglich, dass zu einer Patentanmeldung auch mehrere Technologiefelder

gehören. Um Doppelzählungen zu vermeiden wurde daher eine Gewichtung solcher mehrfach zugeordneter Patentedokumente vorgenommen.³⁸

Tabelle 3.1 zeigt für die Elektrotechnologie die Anteile der Patentanmeldungen in diesem Technologiefeld und den dazugehörigen Unterkategorien für die vier Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und NRW. Die Anteile der anderen Bundesländer wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit zusammengefasst. Ausgewiesen wird weiterhin die Anzahl der dazugehörigen Patentanmeldungen.

Tabelle 3.1

Elektrotechnologie

Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Elektrotechnik	Audio-/Visuelle Technologie	Telekommunikation	digitale Kommunikation	Analoge Kommunikation	Computer	Halbleiter	Elektronik Gesamt
Baden-Württemberg	26	29	18	16	16	26	19	23
Bayern	34	35	55	60	60	45	56	46
Hessen	8	5	4	3	3	4	5	5
Nordrhein-Westfalen	17	12	11	9	9	10	5	12
Andere Bundesländer	15	18	12	12	12	15	14	14
Patentanmeldungen	11 736	4 078	6 072	3 375	3 375	6 560	3 842	39 038

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009

Das Feld Elektrotechnologie umfasst u.a. elektrische Geräte und Komponenten, Kommunikationstechnologien, Computer- und Halbleitertechnik. Hier nimmt Bayern mit 46% aller Patentanmeldungen eine dominierende Rolle ein, es folgt Baden-Württemberg mit 23%. NRW liegt auf dem dritten Platz, erreicht mit 12% allerdings nur einen Anteil, der deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt aller Technologiefelder von 19,3% liegt. Besonders bei den Kommunikationstechnologien sowie der Computer- und Halbleitertechnik hat NRW nur einen geringen Anteil. In diesen Untergruppen kommen teilweise deutlich mehr als die Hälfte aller Patentanmeldungen aus Bayern. Verantwortlich hierfür sind in erster Linie die Unternehmen Siemens AG und Infineon AG. Lediglich bei der klassischen Elektrotechnik,

³⁸ Wenn eine Patentanmeldung aufgrund ihrer IPC-Codes z.B. zu zwei Technologiefeldern zuzuordnen ist, wird für jedes dieser Felder nur ein halbes Patent in der statistischen Auswertung erfasst.

die im Wesentlichen elektrische Bauteile umfasst, erreicht NRW mit 17% annähernd den durchschnittlichen Wert.

Auch in der Instrumententechnologie reicht es für NRW mit 14,4% insgesamt nur zu einem dritten Platz unter den Bundesländern (**Tabelle 3.2**). An der Spitze liegen hier nahezu gleichauf Baden-Württemberg (23,8%) und Bayern (23,1%). Befriedigende Ergebnisse werden für NRW mit 17% bei Steuerinstrumenten bzw. 16% in der Medizintechnik erreicht. Mit diesem Wert belegt NRW in diesem Bereich zusammen mit Hessen und Baden-Württemberg sogar den Spitzenplatz. Hinsichtlich der Innovationen bei Messinstrumenten oder bei optischen Technologien ist NRW mit jeweils 12% aller Patentanmeldungen deutlich weniger erfolgreich.

Tabelle 3.2

Instrumententechnologie

Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Optik	Mess- instrumente	Steuer- instrumente	Medizin- technik	Instrumente Gesamt
Baden-Württemberg	23	33	26	16	24
Bayern	28	27	38	15	23
Hessen	12	8	5	16	12
Nordrhein-Westfalen	12	12	17	16	14
Andere Bundesländer	24	20	14	37	27
Patentanmeldungen	13 947	15 383	1 287	3 408	34 025

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009

Der innovative Schwerpunkt NRWs liegt eindeutig im Bereich chemischer Technologien. Mit einem Anteil von 27,5% an allen Patentanmeldungen in diesem Bereich rangiert NRW deutlich vor Rheinland-Pfalz (16,4%) und Hessen mit 14,8% (**Tabelle 3.3**). Die in den meisten Technologiefeldern führenden Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg spielen hier eine eher untergeordnete Rolle. Abgesehen vom Bereich Pharmazie liegen die Anteile NRWs in allen Unterkategorien über dem NRW-Durchschnitt von 19%. Im Gegensatz zu Rheinland-Pfalz, wo die

Tabelle 3.3

Chemietechnologie

Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Organische Chemie	Biotechnologie	Pharmazie	Polymerchemie	Nahrungsmittelchemie	Basische Chemie	Metallurgie	Oberflächentechnologie	Verfahrenstechnik	Umwelttechnik	Chemie Gesamt
Baden-Württemberg	6	17	11	4	12	4	12	14	22	24	12
Bayern	6	19	13	11	19	9	19	22	16	19	14
Hessen	19	12	18	15	13	17	12	14	12	10	15
Nordrhein-Westfalen	29	19	15	38	21	39	33	26	25	23	28
Andere Bundesländer	40	33	43	32	35	30	23	24	26	24	31
Patentanmeldungen	7 564	5 358	7 087	5 899	1 245	7 169	4 392	4 210	8 701	3 478	55 103

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009.

Innovationen fast ausschließlich auf die BASF AG zurückgehen, wird die Innovationskraft NRWs in diesem Bereich durch viele große Unternehmen getragen. Zu nennen sind hierbei: Bayer AG, Henkel KGaA, Evonik Industries AG, Cognis GmbH, SMS Siemag AG, BASF Coatings AG. NRW erreicht bei Innovationen in der Rohstoffchemie (u.a. Düngemittel, Farben, Brennstoffe) und der Polymerchemie Anteile von knapp unter 40% und nimmt in diesen Bereichen mit weitem Abstand die Innovationsführerschaft ein. Auch bei den potenziellen Zukunftsfeldern Biotechnologie und Umwelttechnik liegt NRW jeweils gemeinsam mit Bayern bzw. Baden-Württemberg an der Spitze, auch wenn mit 19% und 24% nur geringere Anteile erreicht werden.

Im Bereich der Maschinentechologien erreicht NRW mit einem Anteil von 18% einen durchschnittlichen Wert und liegt damit auf dem dritten Platz hinter Baden-Württemberg (32%) und Bayern (24%) (**Tabelle 3.4**). Die Bedeutung NRWs in den einzelnen Unterkategorien dieses Technologiefeldes ist recht unterschiedlich. Eher gering ist der Anteil vor allem bei Motoren und mit 9% und bei den Fahrzeugtechnologien mit 12%. Es dominieren hier die Automobilunternehmen und –zulieferer aus Baden-Württemberg (u.a. Robert Bosch GmbH und Daimler AG), Bayern (u.a. Siemens AG und BMW AG) sowie Niedersachsen (u.a. Volkswagen AG und Continental AG). Recht gut positioniert ist NRW im klassischen Maschinenbau, wo NRW bei den Innovationen für Spezialmaschinen sowie für Textil- und Papiermaschinen an der Spitze liegt und auch im Werkzeugmaschinenbau mit einem Anteil von 25% an allen deutschen Patentanmeldungen ein großes Gewicht hat.

Tabelle 3.4

Maschinentechnologie

Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Bedienelemente	Werkzeugmaschinen	Motoren	Textil/Papiermaschinen	Spezialmaschinen	Kälte-Wärmetechnik	Mechnik	Transport	Maschinen-technik Gesamt
Baden-Württemberg	25	33	43	33	17	27	37	34	32
Bayern	23	18	31	21	19	30	24	27	24
Hessen	10	8	3	13	11	7	8	7	8
Nordrhein-Westfalen	22	25	9	21	24	20	17	12	18
Andere Bundesländer	21	16	13	13	28	15	14	20	18
Patentanmeldungen	6 998	6 960	8 337	5 766	7 955	3 658	10 589	15 062	65 325

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009.

Bei den sonstigen Technologien liegt NRW wiederum mit 26% der Patentanmeldungen gemeinsam mit Bayern an der Spitze (**Tabelle 3.5**). Grund für diese starke Stellung sind vor allem die Innovationsaktivitäten in der Bautechnik. Hier sind weniger große internationale Konzerne die wichtigsten Innovatoren, sondern eher mittelständisch geprägte Unternehmen. Die zwei größten Patentanmelder in diesem Bereich sind Familienunternehmen aus NRW: zum einen die Dorma GmbH, die auf Türsysteme spezialisiert ist und zum anderen die August Winkhaus GmbH, die vor allem Fenster entwickelt.

Tabelle 3.5

Sonstige Technologien

Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Konsumgüter	Bautechnik	Erneuerbare Energien	Brennstoffzellen	Sonstiges Gesamt
Baden-Württemberg	19	22	15	23	20
Bayern	32	20	22	30	26
Hessen	9	7	5	16	9
Nordrhein-Westfalen	21	35	12	18	26
Andere Bundesländer	19	17	45	12	18
Patentanmeldungen	7 223	7 967	667	1 765	17 623

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009

Auch bei dem zweiten wichtigen Bereich, den Konsumgütern, ist NRW mit einem Anteil von 21% befriedigend aufgestellt. An der Spitze liegt in dieser Kategorie Bayern mit 32%, woran das Unternehmen Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH einen wesentlichen Anteil hat. In NRW sind mit der Miele & Cie. KG sowie der Vorwerk & Co. KG wiederum zwei Familienunternehmen die wichtigsten Innovatoren.

Zum Technologiefeld der erneuerbaren Energien zählen Innovationen im Bereich Solar- und Windenergie sowie die Energiegewinnung aus Biomasse und Wasserkraft. Insgesamt erreicht NRW in diesem Zukunftsfeld nur einen Anteil von 12% aller deutschen Patentanmeldungen. Während die Bedeutung NRWs bei der Solartechnologie mit 19% noch dem Durchschnitt aller Technologiefelder entspricht, sind es bei der Windenergie-technik nur 8%, was allerdings auch darauf zurückzuführen ist, dass die meisten Unternehmen in diesem Bereich aus den küstennahen Bundesländern stammen und es mit der Enercon GmbH aus Aurich einen Technologieführer gibt, der für ein Drittel aller Patentanmeldungen verantwortlich ist. Bei einem weiteren potenziell zukunftssträchtigen Technologiefeld, der Brennstoffzellentechnik, ist NRW mit 18% aller Patentanmeldungen etwas besser aufgestellt.

Tabelle 3.6 zeigt zusammenfassend für alle fünf Haupttechnologiefelder und alle Bundesländer die jeweiligen Anteile an den Patentanmeldungen.

Insgesamt betrachtet erreicht NRW im Bundesländervergleich in allen großen Technologiefeldern mindestens einen dritten Rang, so dass in keinem Bereich von einer ausgeprägten Schwäche gesprochen werden kann. Gleichwohl ist vor allem bei der Elektrotechnologie der Abstand zur Spitze recht groß und gibt es auch bei den Innovationsleistungen im Instrumenten- und Maschinenbau noch Entwicklungspotenzial. Sehr stark ist NRW hingegen im Bereich Chemie und auch einige der sonstigen Technologiefelder werden von Innovationen aus NRW geprägt. Während in der Chemietechnologie in NRW vor allem große internationale Konzerne das Innovationsgeschehen bestimmen, sind es bei den Konsumgütern und der Bautechnik hauptsächlich kleinere Familienunternehmen, die für eine große Zahl der Patentanmeldungen verantwortlich sind.

Tabelle 3.6

Technologische Schwerpunkte der Bundesländer

Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Elektro- technologie	Instrumenten- technologie	Chemie- technologie	Maschinen- technologie	Sonstige Technologien	Gesamt
Baden-Württemberg	23	24	12	32	20	23
Bayern	46	23	14	24	26	26
Berlin	4	4	3	1	2	3
Brandenburg	0	1	0	0	0	1
Bremen	0	0	0	0	0	0
Hamburg	4	4	2	2	3	3
Hessen	5	12	15	8	9	10
Mecklenburg-Vorpommern	0	0	0	0	0	0
Niedersachsen	2	4	4	7	5	5
Nordrhein-Westfalen	12	14	28	18	26	19
Rheinland-Pfalz	2	8	16	4	4	7
Saarland	0	1	1	0	1	1
Sachsen	1	1	1	1	1	1
Sachsen-Anhalt	0	1	1	0	0	0
Schleswig-Holstein	1	1	1	1	2	1
Thüringen	1	2	1	1	1	1
Betroffene Patentanmeldungen	39 038	34 025	55 103	65 325	17 623	211 114

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009

3.5 Multivariate Analyse der Patentintensität

Die bisherigen Analysen haben deutlich gemacht, dass die Innovations-tätigkeit in den 16 deutschen Bundesländern sehr unterschiedlich ausge-prägt ist. Dieses Ergebnis hat sowohl bei einem Vergleich der absoluten Zahl der Patentanmeldungen Bestand, als auch bei der Bestimmung der Patentintensität oder bei einer differenzierten Technologiefeldanalyse. Eine detaillierte Untersuchung der Ursachen für diese Unterschiede steht allerdings vor einigen grundsätzlichen Herausforderungen, da das Aufstel-len kausaler Ursache-Wirkungs-Beziehungen durch verschiedene Fakto-ren erschwert wird:

1. Bei allen möglichen Einflussfaktoren muss berücksichtigt werden, dass ein zeitlicher Verzug unklarer Länge einzubeziehen ist: Patentanmel-dungen sind in der Regel das Ergebnis langjähriger Forschungsarbei-

ten und diese erfordern materielle und mit technischem Wissen ausgestattete personelle Ressourcen, die sich in vielen Fällen nur langfristig aufbauen lassen. Insofern ist zu berücksichtigen, dass sich auch politische Maßnahmen zur Förderung der Innovativität in der Regel nicht kurzfristig in höheren Patentanmeldezahlen niederschlagen können.

2. Auch bei gegebenen Forschungskapazitäten ist der Erfolg der Forschungsarbeiten (in Form einer Patentanmeldung) fast nie planbar, ein Teil der Patentintensität muss daher unerklärt bleiben.
3. Die Kausalitätsbeziehungen zwischen den hier betrachteten Variablen sind nicht immer eindeutig. So ist z.B. die Patentintensität stark mit der Bruttowertschöpfung pro Kopf korreliert. Die Frage, ob ein Bundesland viele Patente anmeldet, weil es wirtschaftlich so leistungsfähig ist oder ob es wirtschaftlich so leistungsfähig ist, weil es (in der Vergangenheit) so viele Patente angemeldet hat, lässt sich ohne weiteres nicht beantworten.

Trotz dieser Problemstellung erscheint es sinnvoll, einige mögliche Einflussfaktoren im Rahmen eines Regressionsmodells einer Prüfung zu unterziehen und dabei auch einen Blick auf die aktuelle Entwicklung NRW zu werfen.³⁹ Als zu erklärende Variable dient die Patentintensität in der Einheit Patentanmeldungen pro 1 Mio. Einwohner. Nimmt man die entsprechenden Werte für die 16 Bundesländer innerhalb eines 12-jährigen Beobachtungszeitraums 1997-2008, ergeben sich 192 beobachtete Werte. Als erklärende Variablen dienen die privaten und öffentlichen Forschungsausgaben, regionale und zeitliche Dummy-Variablen sowie einige Kombinationen dieser möglichen Einflussfaktoren. **Tabelle 3.7** zeigt die Ergebnisse von drei verschiedenen Spezifikationen des Regressionsmodells mit einer jeweils unterschiedlichen Zusammenstellung der einbezogenen erklärenden Variablen.

Multivariate lineare Regressionsmodelle stellen das gewissermaßen das Standardarbeitspferd der empirischen Wirtschaftsforschung dar. Mit ihnen wird untersucht, inwieweit ein systematischer Zusammenhang zwischen einer zu erklärenden, abhängigen Variable (im vorliegenden Fall der Patentintensität auf Ebene der Bundesländer) und einer Menge an potenziel-

³⁹ Bei dem verwendeten Modell handelt es sich um ein multiples lineares Regressionsmodell (OLS-Modell).

Tabelle 3.7
Multivariate Analyse der Patentintensität

	Spezifikation 1		Spezifikation 2		Spezifikation 3	
	Koef.	t-Wert	Koef.	t-Wert	Koef.	t-Wert
NRW	63,06	1,03	77,57 **	2,02	54,13 *	1,66
Zeitraum 2005-2008	43,1 *	1,63	28,55 *	1,72	39,07 ***	2,77
NRW in Zeitraum 2005-2008	-26,23	-0,25	-16,35	-0,25	-18,23	-0,33
Private F&E-Ausgaben ¹			0,52 ***	17,1	0,49 ***	14,42
Öffentliche F&E-Ausgaben ¹					-0,22	-1,04
Stadtstaat					457,23 ***	6,48
Öffentliche F&E-Ausgaben in Stadtstaaten ¹					-1,05 ***	-4,17
Ostdeutschland					-56,67 **	-3,48
Konstante	173,32 ***	11,33	7,0683	0,52	70,81 **	2,32
R ²	0,02		0,61		0,73	

Anmerkungen: n=192 ¹pro Einwohner Beobachtungszeitraum: 1997-2008.
Signifikanzniveaus: *10% ** 5% ***1%

len Erklärungsfaktoren (hier z.B. Ausgaben für FuE, Indikatoren für bestimmte Regionen) existiert. Die geschätzten Koeffizienten geben die quantitative Stärke des Zusammenhangs zwischen den jeweiligen Erklärungsfaktoren und der abhängigen Variable an. Die gleichzeitig dargestellten t-Werte der einzelnen Koeffizienten erlauben eine Aussage darüber, inwieweit die geschätzten Koeffizienten einen systematischen (d.h. statistisch signifikant von Null verschiedenen) Zusammenhang angeben oder lediglich zufällige Abweichungen von Null darstellen.

Die Schätzung von drei unterschiedlichen Spezifikationen des Regressionsmodells dient dem Zweck, zu verdeutlichen, wie sich die empirischen Ergebnisse verändern, wenn man ausgehend von einem sehr einfachen Modell (Spezifikation 1) sukzessive weitere potenzielle Erklärungsfaktoren hinzufügt. Der Erklärungsansatz wird somit von Spezifikation 1 über Spezifikation 2 bis hin zu Spezifikation 3 schrittweise komplexer. Das inhaltlich vorzuziehende Modell ist Spezifikation 3, da dies den umfassendsten Ansatz darstellt. Die beiden vorherigen Spezifikationen dienen vor allem der Veranschaulichung der empirischen Vorgehensweise.

In Spezifikation 1 werden die Unterschiede zwischen NRW und den anderen Bundesländern ermittelt, die bestehen, wenn die zwei Zeiträume bis einschließlich 2004 und ab 2005 unterschieden werden. Der Koeffizient für NRW ist zwar deutlich positiv, was generell darauf hindeutet, dass NRW

im Vergleich zum Durchschnitt der anderen Bundesländern eine höhere Patentintensität aufzuweisen hat, doch ist dieser Zusammenhang in dieser Spezifikation nicht signifikant. Ähnliches gilt unter umgekehrten Vorzeichen für den Zeitraum ab 2005 in NRW. Die beiden Zeiträume insgesamt unterscheiden sich nur schwach signifikant, der Zeitraum ab 2005 ist dabei mit einer tendenziell höheren Patentintensität verbunden.

Fügt man in Spezifikation 2 die in NRW – bekanntermaßen – eher niedrigen privaten F&E-Ausgaben (pro Kopf) hinzu, so stellt man fest, dass NRW sich vom Rest der Republik positiv abhebt. Wenn man also diesen „Nachteil“ ausgleicht, dann weist NRW eine signifikant höhere Patentintensität als der Durchschnitt der anderen Bundesländer auf. Der durch die Patentanmeldungen gemessene innovative Output, der in NRW mit den begrenzten Mitteln erreicht wird, ist also als vergleichsweise hoch einzustufen. Der Unterschied zwischen den beiden Zeiträumen nimmt an Signifikanz zu, bleibt aber immer noch nur schwach signifikant. Die separate Betrachtung der Jahre ab 2005 für NRW legt den Schluss nahe, dass sich keine unterschiedlichen Entwicklungen zum Rest der Republik beobachten lassen. Die hohe Signifikanz des Koeffizienten für die privaten F&E-Ausgaben sowie die Tatsache, dass der Erklärungsgehalt des Gesamtmodells durch die Hinzunahme dieser Variable von 2% auf 61% steigt, legen den Schluss nahe, dass die privaten F&E-Ausgaben ein entscheidender Faktor sind, um Unterschiede der Bundesländer bei der Patentintensität zu erklären. Legt man den Koeffizientenwert von 0,52 zugrunde, sind für eine zusätzliche Patentanmeldung private F&E-Ausgaben von etwa 2 Mill. € notwendig.

In Spezifikation 3 werden die öffentlichen F&E-Ausgaben hinzugefügt. In der Regel weist das Modell für diesen Einflussfaktor einen negativen Koeffizienten aus, was auf den ersten Blick kontraintuitiv erscheint, das es impliziert, dass mit fallenden öffentlichen Forschungsausgaben die Patentintensität steigt. Dieses Ergebnis hängt jedoch vor allem damit zusammen, dass in den drei Stadtstaaten – die gleichzeitig wichtige Hochschulstandorte sind – die öffentlichen Forschungsausgaben pro Kopf sehr hoch sind. Die Patentintensität liegt allerdings nur in Hamburg über dem Bundesdurchschnitt. Weiterhin ist zu beachten, dass die öffentlichen Mittel für F&E vielmehr als die privaten der (nicht patentierbaren) Grundlagenforschung zugutekommen. Um diese Problematik etwas aufzuschlüsseln, wurde der „Stadtstaatenaspekt“ direkt aufgenommen. Die öffentlichen F&E-Ausgaben weisen nun außerhalb der Stadtstaaten keine signifikante Assoziation mit der Patentintensität auf. Für die Stadtstaaten ist sie nach

wie vor negativ. Außerdem hebt sich NRW weiterhin positiv – nun jedoch nur noch schwach signifikant – von den anderen westdeutschen Flächenländern ab. Im Zeitraum ab 2005 lässt sich insgesamt eine signifikant höhere Patentintensität als in den Jahren zuvor beobachten. Die temporale Entwicklung in NRW unterscheidet sich im Zeitraum ab 2005 allerdings nicht von der in den anderen Bundesländern.

Insgesamt ist festzuhalten, dass NRW unter den gegebenen Rahmenbedingungen privater Forschungsausgaben eine im Vergleich zu den anderen Bundesländern hohe Patentintensität aufzuweisen hat. Weiterhin ist zu konstatieren, dass die Patentintensität in Deutschland im Zeitraum ab 2005 signifikant gestiegen ist und NRW an dieser Entwicklung in gleicher Weise partizipiert wie die anderen Bundesländer.

3.6 Zwischenfazit

Aus NRW werden jährlich etwa 8000 Patente beim DPMA und knapp 5000 Patente beim EPO angemeldet. Damit liegt NRW auf dem dritten Platz hinter Bayern und Baden-Württemberg und deutlich vor Hessen. Nach einem Rückgang zwischen 2000 und 2003 hat sich die Zahl der Patentanmeldungen aus NRW mittlerweile wieder stabilisiert (DPMA) oder weist sogar einen leichten Aufwärtstrend auf (EPO). Die Entwicklung in Baden-Württemberg war in den vergangenen Jahren etwas dynamischer als in NRW, der Abstand zu Bayern hat sich insgesamt nicht wesentlich verändert, der Vorsprung gegenüber Hessen konnte hingegen deutlich ausgebaut werden.

Bei der differenzierteren Betrachtung einzelner Technologiefelder wird deutlich, dass die Stärke NRWs eindeutig im Bereich der chemischen Technologien liegt, wo durch die Forschungsleistungen einer Vielzahl von großen Unternehmen eine führende Stellung in Deutschland erreicht wird. Auch bei Konsumgütern und in der Bautechnik ist NRW im nationalen Vergleich gut aufgestellt. Hier spielen vor allem mittelständische Unternehmen eine wichtige Rolle. Eher schwach ausgeprägt sind Innovationen in den Bereichen Elektro- und Instrumententechnologie sowie in vielen Bereichen des Maschinenbaus.

Bezieht man die Zahl der Patentanmeldungen auf die Einwohnerzahl eines Bundeslandes (Patentintensität), liegt NRW nur im vorderen Mittelfeld. Berücksichtigt man im Rahmen einer multivariaten Analyse allerdings weitere Einflussfaktoren, wie z.B. die privaten Forschungsausgaben, wird deutlich, dass NRW unter den gegebenen Rahmenbedingungen eine im

Innovationsbericht 2009

Vergleich zu den anderen Bundesländern höhere Patentintensität aufzuweisen hat. Die Patentintensität ist insgesamt in Deutschland im Zeitraum ab 2005 signifikant gestiegen und NRW partizipiert an dieser Entwicklung in gleicher Weise wie die anderen Bundesländer.

4. Innovationen

Innovationen sind das Ergebnis der Innovationsbestrebungen. Nur dann, wenn die Kosten des Innovationsinputs, z.B. gemessen in Form von Forschungs- und Entwicklungsausgaben, durch die mit Innovationen verbundenen Erträge überkompensiert werden, kann der Innovationsprozess als erfolgreich angesehen werden. Die Erträge für den Betrieb fallen in Form von Produktivitätssteigerungen an, z.B. durch die Erschließung neuer Märkte oder durch Verbesserung der Herstellungsprozesse. Die Kumulation der betrieblichen Erträge schlägt sich auf volkswirtschaftlicher Ebene in gesteigertem Wirtschaftswachstum nieder.

Allerdings ist der Innovationsoutput im Gegensatz zum Innovationsinput oder der Patenttätigkeiten nur sehr schwer zu erfassen. Dies mag vor allem in der unterschiedlichen Beschaffenheit von Innovationen liegen, die u.a. je nach Branche und Markt differiert. So hat es sich etabliert, die Betriebe nach ihrer subjektiven Einschätzung des Innovationserfolges zu befragen, meist definiert als Neuerungen bei Produkten, Dienstleistungen oder Verfahren, wie es im „Oslo Manual“ (OECD 1997) vorgeschlagen wurde. Auch findet eine Unterscheidung der Innovationen nach Produkt- und Verfahrensinnovationen statt. Während Produktinnovationen Neuerungen der angebotenen Produkte oder Dienstleistungen beschreiben, geben Verfahrensinnovationen Auskunft über veränderte Produktionsmethoden mit dem Ziel der Effizienzsteigerung der Produktionsprozesse. Dies schließt z.B. technologische oder organisatorische Änderungen mit ein.

Dass subjektive Einschätzungen jedoch mit Messfehlern behaftet sind, wie beispielsweise durch Erinnerungsfehler, ist einer der größten Schwächen dieses Ansatzes. Wird aber nun angenommen, dass diese Fehler nicht systematisch auftreten, so können subjektive Einschätzungen durchaus herangezogen werden, um Niveauunterschiede im Innovationserfolg zu veranschaulichen. Im Speziellen heißt das für dieses Kapitel, dass Unterschiede nach Ländern abgebildet werden können, wenn die Innovationstätigkeit nicht systematisch von Betrieben einiger Länder über- oder unterschätzt wird.

Ziel dieses Kapitels soll sein, basierend auf der subjektiven Einschätzung von Betrieben zu Produkt- und Verfahrensinnovationen die Stellung NRWs im Bundeslandvergleich zu ermitteln. Im Fokus der Untersuchung stehen

Innovationsindikatoren, die Betriebe mit und ohne Innovationen unterscheiden, jedoch keine Darstellung der Innovationsintensität in innovativen Betrieben zulassen. In einem ersten Schritt wird ein Mittelwertvergleich dieser Indikatoren nach Ländern durchgeführt. In einem zweiten Schritt erfolgt dann eine Darstellung des Bundeslandvergleichs nach Kontrolle für länderspezifische Unterschiede in den betrieblichen Merkmalen. Die zugrundeliegenden Daten umfassen eine längere Zeitreihe, insbesondere für die Jahre 2001, 2004 und 2007, wodurch die zeitliche Entwicklung der Innovationsleistung dargestellt werden kann. Abschließend wird im Rahmen eines multivariaten Differenz-von-Differenzen-Ansatzes die Entwicklung NRWs seit 2005 näher beleuchtet.

Datengrundlage für die Beantwortung dieser Fragen bildet wie in den Innovationsberichten der Vorjahre das IAB-Betriebspanel, da es repräsentative Aussagen auf der Ebene der Bundesländer erlaubt und eine eindeutige Zuordnung der Betriebe zu den Bundesländern ermöglicht. Im Vergleich zum Vorjahresbericht kann nicht nur der Innovationsvergleich um das nun verfügbare Jahr 2007 ergänzt werden, sondern es können auch erstmalig Aussagen zu Verfahrensinnovationen getroffen werden.

4.1 Daten

Das IAB-Betriebspanel wird jährlich seit 1993 in Westdeutschland und seit 1996 in Ostdeutschland vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) erhoben. Eine ausführliche Beschreibung des IAB-Betriebspanels ist in Bellmann (2002) zu finden. Im zuletzt verfügbaren Befragungsjahr 2007 wurden fast 16 000 Betriebe befragt. Beim Betriebspanel handelt es sich um eine allgemeine Betriebsbefragung, die einerseits im jährlichen Turnus wiederkehrende Fragen enthält wie bspw. zu Umsatz, Exporten, Investitionen, zur Belegschaft und zum Ausbildungsverhalten. Andererseits sind ausgewählte Themenkomplexe nur in zwei- oder dreijährigem Rhythmus enthalten. Dazu gehören auch die Fragen zu den betrieblichen Innovationen, die in 1993, 1998, 2001, 2004 und 2007 verfügbar sind. Dieses Kapitel bezieht nur die Daten seit 2001 mit ein, da erst ab diesem Zeitpunkt repräsentative Auswertungen auf Bundeslandebene möglich sind.⁴⁰

⁴⁰ Zwei Ausnahmen bilden Schleswig-Holstein, wo repräsentative Auswertungen erst nach 2001 möglich sind, und Hamburg, wo die Daten ausschließlich in 2001 repräsentativ sind. Im Folgenden sollte dies bei der Einordnung der Ergebnisse für die beiden Bundesländer Beachtung finden.

Innovationsbericht 2009

Der Fragenkomplex zur betrieblichen Innovationstätigkeit bezieht sich jeweils auf die vergangenen zwei Jahre. Die Interviews des Betriebspanels finden i. d. R. zur Jahresmitte statt. Das heißt, dass auch der Innovationsoutput von Jahresmitte zu Jahresmitte gemessen wird. Aus Gründen der Einfachheit wird im Folgenden nur von 2001, 2004 und 2007 die Rede sein. Im Betriebspanel werden drei Arten von Produktinnovationen unterschieden:

- *Verbesserung* oder Weiterentwicklung eines vorher bereits angebotenen Produkts oder einer Leistung;
- *Neuaufnahme* einer Leistung oder eines Produkts in die Angebotspalette, welches bereits vorher auf dem Markt vorhanden war;
- *Neuentwicklung* eines völlig neuen Produkts oder einer Leistung, für welches ein neuer Markt geschaffen werden muss (Marktneuheit).

In 2007 gab es zwei größere Änderungen bei den Innovationsfragen. Zum einen gibt es keine Fragen mehr, die Aussagen über den *Erfolg* von Produktinnovationen erlauben. Dies wurde noch im vergangenen Innovationsbericht basierend auf den Daten der Jahre 2001 und 2004 über den Umsatzanteil der Innovationen approximiert. Eine Fortschreibung dieser Auswertungen um das Jahr 2007 ist deshalb leider nicht möglich. Dafür sind in 2007 aber auch Verfahrensinnovationen erfasst, die wie folgt erhoben werden:

- Entwicklung oder Einführung von Verfahren, die den Produktionsprozess bzw. das Bereitstellen von Dienstleistungen merklich verbessert haben (Verfahrensinnovation).

Des Weiteren wird in allen Jahren eine Frage zu *geplanten*, aber nicht durchgeführten Produkt- oder Verfahrensinnovationen gestellt. Dieser Innovationsindikator wird in diesem Bericht zusätzlich in die Auswertungen aufgenommen. Für Betriebe, bei denen dies der Fall ist, wird außerdem nach den Gründen gefragt. In diesem Bericht werden sie folgendermaßen unterschieden:

- Hohe Investitionskosten;
- Hohes wirtschaftliches Risiko

- Probleme bei der Beschaffung von Fremdkapital oder Mangel an Finanzierungsquellen
- Organisatorische Probleme
- Mangel an Fachpersonal
- Mangelnde Kundenakzeptanz
- Lange Genehmigungsverfahren (Gesetze, Normen, rechtliche Regelungen)
- Sonstige (u.a. fehlende technische Information, fehlende Marktinformation, interne Widerstände)

Darüber hinaus verfügt der Datensatz über eine Reihe von Informationen zu den allgemeinen Charakteristika des Betriebs. Dies ist ein großer Vorteil, da diese Informationen genutzt werden können, um Unterschiede in der Innovationsaktivität zwischen Bundesländern besser zu verstehen. Für die folgenden Untersuchungen werden nur Betriebe aus der Privatwirtschaft einbezogen, da sich ihre Innovationsaktivitäten und -prozesse von den Betrieben des öffentlichen Sektors deutlich unterscheiden mögen.

4.2 Die Innovationstätigkeit nach Bundesländern – Deskriptiver Überblick

Die drei unterschiedenen Arten der Produktinnovation – Produktverbesserungen, Neuaufnahmen und Neuentwicklungen – wurden zu einem Maß zusammengefasst. In **Tabelle 4.1** ist der Anteil der Betriebe, die mindestens eine der drei Innovationsarten in den vergangenen zwei Jahren eingeführt haben, nach Bundesländern abgebildet. Einige Bundesländer weisen in *jeder* betrachteten Zeitperiode im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt einen überdurchschnittlichen Anteilswert auf (Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Saarland). Andere Länder haben jeweils einen unterdurchschnittlichen Wert (Baden-Württemberg, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz). NRW gehört zur Gruppe der Länder, bei denen sich im Zeitverlauf keine klare Stellung im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt abzeichnet. Im Gegensatz zum Jahr 2001 liegt der Anteil nordrhein-westfälischer Betriebe 2004 und 2007 oberhalb des Bundesdurchschnitts. Ebenfalls jeweils nur sehr knapp

Innovationsbericht 2009

Tabelle 4.1

Betriebe mit Produktinnovationen in den vergangenen 2 Jahren

Anteil an allen Betrieben in %

	2001	2004	2007
Baden-Württemberg	24,7	22,7	34,9
Bayern	29,5	27,3	38,4
Berlin	27,6	25,6	43,9
Brandenburg	26,1	20,3	30,9
Bremen	47,1	34,8	45,3
Hamburg	44,1	28,5	48,4
Hessen	32,6	28,3	46,9
Mecklenburg-Vorpommern	18,1	18,9	27,1
Niedersachsen	31,3	29,9	45,7
Nordrhein-Westfalen	25,2	30,0	40,6
Rheinland-Pfalz	14,7	20,6	27,7
Saarland	44,2	31,0	50,2
Sachsen	30,4	32,8	38,5
Sachsen-Anhalt	36,2	27,3	37,9
Schleswig-Holstein	24,0	33,3	46,1
Thüringen	28,1	24,6	34,6
Deutschland	27,9	27,3	39,5

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

vom Durchschnitt entfernt liegt Bayern, welches in 2001 und 2004 noch darüber liegt und in 2007 darunter. Auch die Länder Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen sind in diese Gruppe einzuordnen.

Betrachtet man nun die Entwicklung aller Länder, so zeigt sich ein deutlicher Anstieg zum Jahr 2007. Während sich zwischen 2001 und 2004

keine Unterschiede im durchschnittlichen Prozentsatz der Betriebe mit Produktinnovationen zeigen, ist ein Anstieg um ungefähr 12 Prozentpunkte in 2007 ersichtlich. Auch in NRW steigt der Innovationsoutput in 2007 deutlich an. Im Unterschied zum bundesweiten Trend jedoch gab es bereits einen starken Anstieg zwischen 2001 und 2004.

Um ein vertiefendes Bild des deskriptiven Vergleichs zu geben, ist in **Tabelle 4.2** der Bundeslandvergleich für den Anteil der Betriebe mit Marktneuheiten, also mit Neuentwicklungen, enthalten.⁴¹ Gerade die Einführung von Marktneuheiten ist ein wichtiger Indikator zur Einschätzung des Innovationsgeschehens, da der damit verbundene Wettbewerbsvorteil als besonders groß einzuschätzen ist. Denn hier ist der Zeitraum, in dem das Patentrecht vor Nachahmung schützt, besonders lang. Außerdem können die Unternehmen durch den Aufbau einer Marke zusätzliche Marktanteile gewinnen.

Das Saarland sowie Bayern, Schleswig-Holstein und Sachsen weisen in jedem Jahr einen überdurchschnittlichen Anteil an Betrieben mit Marktneuheiten auf. Unterdurchschnittliche Anteile bei den Marktneuheiten verzeichnen Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz sowie Sachsen-Anhalt und Thüringen. Baden-Württemberg reiht sich nun in die Gruppe der Länder ein, die sich im Zeitverlauf teilweise unterhalb und teilweise oberhalb des Bundesdurchschnitts befinden. Dazu gehört auch NRW (neben Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen und Niedersachsen). Dort liegt der Anteil der Betriebe mit Marktneuheiten nur im Jahr 2004 geringfügig über dem Durchschnittswert, in den anderen Jahren jedoch deutlich darunter.

Wie die **Tabellen 4.1** und **4.2** verdeutlichen, verändern sich die Ergebnisse des Bundeslandvergleichs, je nachdem welcher Indikator für Innovationen gewählt wird. Deshalb erscheint die Gegenüberstellung verschiedener Indikatoren wichtig, um eine Aussage über die betriebliche Innovationsleistung eines Landes zu treffen. Da das Betriebspanel ab 2007 auch Informationen zu Verfahrensinnovationen enthält, wird der Bundeslandvergleich auf diesen Indikator ausgeweitet (vgl. **Schaubild 4.1**). Es wird

⁴¹ Wie im Innovationsbericht 2008 gezeigt, gibt es nur geringe Unterschiede, wenn Neuaufnahmen und Neuentwicklungen gesondert betrachtet werden. Deshalb wird auf eine separate Ausgabe dieser Innovationsindikatoren verzichtet.

Innovationsbericht 2009

Tabelle 4.2

Betriebe mit Entwicklung von Marktneuheiten in den vergangenen 2 Jahren

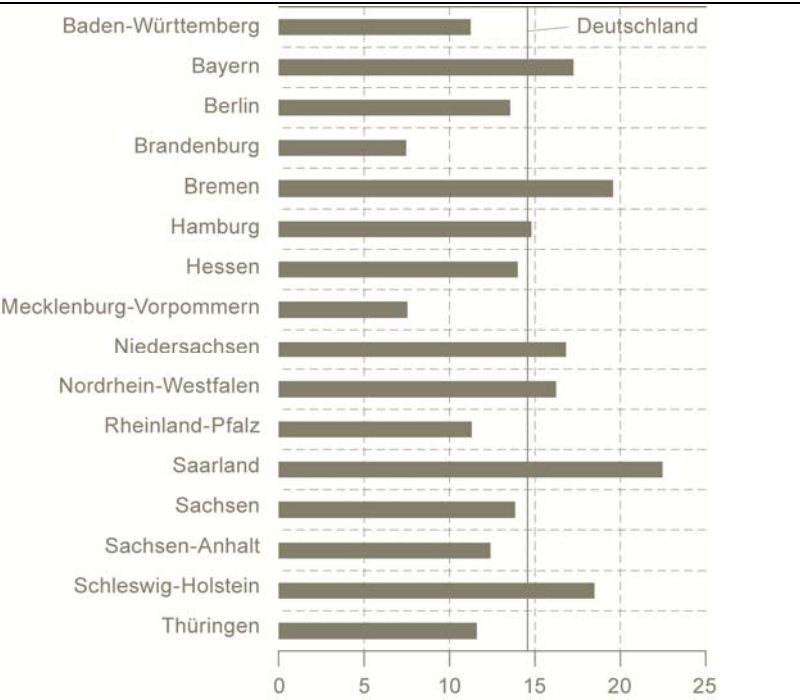
Anteil an allen Betrieben in %

	2001	2004	2007
Baden-Württemberg	4,8	4,4	8,6
Bayern	6,0	4,1	11,0
Berlin	5,0	3,4	10,5
Brandenburg	5,0	1,7	5,8
Bremen	7,3	3,0	7,6
Hamburg	8,6	3,3	11,0
Hessen	6,6	2,7	6,8
Mecklenburg-Vorpommern	3,3	3,7	4,7
Niedersachsen	5,0	4,6	11,7
Nordrhein-Westfalen	3,7	4,0	7,0
Rheinland-Pfalz	2,9	2,6	5,4
Saarland	8,8	4,9	13,0
Sachsen	6,5	5,7	11,3
Sachsen-Anhalt	4,6	2,0	6,2
Schleswig-Holstein	7,6	6,0	12,3
Thüringen	5,1	3,5	7,9
Deutschland	5,2	3,9	8,9

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

deutlich, dass neben Bayern, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, dem Saarland und Schleswig-Holstein auch NRW (mit etwas mehr als 16%) einen überdurchschnittlichen Anteil an Betrieben mit Verfahrensinnovationen vorweist (Bundesdurchschnitt 14,6%). Hingegen befinden sich wieder

Schaubild 4.1
Betriebe mit Verfahrensinnovationen in den vergangenen zwei Jahren
Anteil an allen Betrieben in %



Quelle: IAB-Betriebspanel, Welle 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz am unteren Ende des Rankings. Ebenfalls unterdurchschnittlich sind auch die Werte in Baden-Württemberg, Berlin, Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Des Weiteren wird die Frage ausgewertet, ob in den vergangenen zwei Jahren Produkt- oder Verfahrensinnovationen zwar geplant waren, aber aus verschiedenen Gründen nicht durchgeführt werden konnten (siehe **Tabelle 4.3**). Vor allem Betriebe in Bundesländern mit geringer Innovationsfähigkeit scheinen seltener von nicht realisierten Innovationsvorhaben

Innovationsbericht 2009

Tabelle 4.3

Betriebe mit geplanten, aber nicht realisierten Produkt- oder Verfahrensinnovationen

Anteil an allen Betrieben in %

	2001	2004	2007
Baden-Württemberg	9,4	6,2	4,2
Bayern	6,3	9,1	5,8
Berlin	9,8	10,0	7,2
Brandenburg	4,1	5,3	4,2
Bremen	12,0	7,1	8,1
Hamburg	13,3	6,5	10,0
Hessen	4,3	11,1	7,3
Mecklenburg-Vorpommern	4,4	5,7	3,4
Niedersachsen	6,7	11,0	7,1
Nordrhein-Westfalen	4,5	9,5	7,3
Rheinland-Pfalz	2,7	6,4	4,7
Saarland	13,9	13,0	12,6
Sachsen	4,8	8,2	7,5
Sachsen-Anhalt	4,4	9,8	7,5
Schleswig-Holstein	5,6	15,1	11,3
Thüringen	2,1	6,8	4,7
Deutschland	6,0	8,9	6,5

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

zu berichten. Dies ist besonders in den Ländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz zu beobachten, die einen unterdurchschnittlichen Innovationsoutput vorweisen. Die Betriebe Thüringens berichten im Vergleich zum deutschen Durchschnitt ebenso seltener von nicht durchgeführten Innovationsvorhaben. Demgegenüber zeigt sich in den innovationsaktiven Ländern Saarland und Niedersachsen in jedem

Jahr ein überdurchschnittlich hoher Prozentsatz von Betrieben, die geplante Innovationen nicht durchgeführt haben. Ebenfalls ist dies in Berlin zu beobachten.

Hingegen ergibt sich ein gemischtes Bild bei den Betrieben anderer Bundesländer. Dazu gehört auch NRW, wo in 2004 und in 2007 ein überdurchschnittlich hoher Anteil der Betriebe geplante Innovationen nicht realisiert hat. In 2001 ist aber ein unterdurchschnittlicher Anteilswert zu beobachten. Nimmt man nun die süddeutschen Flächenländer in Augenschein, so liegt Bayern jeweils immer nur knapp ober- oder unterhalb des Durchschnitts. Jeweils mit deutlichem Abstand liegt Baden-Württemberg in 2001 über, ansonsten unterhalb des bundesdeutschen Mittelwertes. Ober- oder unterhalb des Durchschnittswerts (je nach Jahr) befinden sich auch Bremen, Hamburg, Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein.

Für Betriebe, die Innovationen geplant hatten, sind die Gründe für die Nichtdurchführung in **Tabelle 4.4** dokumentiert. Um den Rahmen nicht zu sprengen, werden hier nur Deutschland insgesamt und NRW dargestellt. In Gesamtdeutschland nennen ca. 50% der Betriebe als Grund für nicht durchgeführte Innovationen in durchweg allen betrachteten Jahren *hohe Innovationskosten*. Am zweithäufigsten wird *das hohe wirtschaftliche Risiko* von ca. 30-40% genannt. In 2001 und 2004 wird von einem Drittel der Betriebe die *Beschaffung von Fremdkapital* als dritthäufigster Grund angegeben. In 2007 ist dies nur noch der Vierrthäufigste, worauf ca. ein Viertel aller Nennungen entfallen. Dafür werden *organisatorische Probleme* hier besonders häufig genannt (28%). Dies überrascht vor allem deshalb, weil dies in den Vorjahren im Vergleich zu den anderen Gründen eine weniger wichtige Rolle gespielt hat. In 2001 und 2004 wurden *lange Genehmigungsverfahren* als viertwichtigster Grund von 20-30% der Betriebe angeführt. Danach kommt der *Mangel an Fachpersonal*. Auch relativ häufig wurde die Kategorie *Sonstige* gewählt, was darauf schließen lässt, dass die Gründe vielfältiger sind als bisher in den Kategorien erfasst. Das mit Abstand geringste Problem scheint der *Mangel an Kundenakzeptanz* darzustellen.

In NRW wird in diesem Zusammenhang ein anderes Bild ersichtlich. Zwar vereinen sich auch hier auf die Antwort *hohe Investitionskosten* die häufigsten Nennungen, und ein *hohes wirtschaftliches Risiko* wird mit

Tabelle 4.4

Gründe für Nichtdurchführung der Innovationsvorhaben

Anteil an allen Betrieben in %; Mehrfachnennungen möglich

Gründe	Nordrhein-Westfalen			Deutschland		
	2001	2004	2007	2001	2004	2007
Hohe Investitionskosten	43,0	52,3	37,8	50,6	47,8	46,0
Hohes wirtschaftliches Risiko	18,1	46,0	31,4	38,9	44,3	33,0
Probleme b. d. Besch. von Fremdkapital	14,7	30,0	25,6	32,8	32,9	23,5
Organisatorische Probleme	14,8	12,3	31,6	14,3	13,8	27,9
Mangel an Fachpersonal	21,5	12,7	21,2	23,9	13,8	21,6
Mangelnde Kundenakzeptanz	1,4	14,4	15,1	11,4	12,5	12,1
Lange Genehmigungsverfahren	10,9	22,7	28,4	25,7	16,2	21,6
Sonstige	31,1	11,9	11,7	23,8	11,3	15,2

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

Ausnahme von 2001 am zweithäufigsten genannt. Jedoch stellt sich das weitere Antwortverhalten im Zeitverlauf sehr heterogen dar. In 2001 wählen 31% der Betriebe die Kategorie *Sonstige* und 22% einen *Mangel an Fachpersonal*. In 2004 geben 30% die *Beschaffung von Fremdkapital* und 23% *lange Genehmigungsverfahren* an. 32% der Betriebe nennen in 2007 *organisatorische Probleme* und 28% *lange Genehmigungsverfahren*. Es fällt auf, dass besonders ab 2004 im Vergleich zum Bundesdurchschnitt *lange Genehmigungsverfahren* wesentlich häufiger genannt werden.

Bei den bisher dargestellten Auswertungen handelt es sich um eindimensionale deskriptive Statistiken. Betriebe mit unterschiedlichen Merkmalen (z.B. hinsichtlich der Branchenzugehörigkeit oder der Größenklasse) können sich jedoch in unterschiedlichen Bundesländern ansiedeln. Wenn diese Betriebsmerkmale aber mit der Innovationswahrscheinlichkeit korrelieren, so können die bisher dargestellten Auswertungen auch regionale Unterschiede in den betrieblichen Merkmalen widerspiegeln und nicht zwangsläufig allein die Innovationsleistung.⁴² Dieser Möglichkeit wird im nächsten Abschnitt nachgegangen.

⁴² Natürlich kann auch die Ansiedelung von Betrieben mit bestimmten Merkmalen politisch erstrebenswert sein. Jedoch kann dies als eher langfristiges Unterfangen eingestuft werden, da ein Standortwechsel mit erheblichen Kosten für Betriebe verbunden ist. Kurzfristig wird Innovationspolitik vor allem in den bereits angesiedelten Betrieben Impulse generieren, weshalb die Kontrolle für Betriebsmerkmale für die Darstellung des Bundeslandvergleichs notwendig erscheint.

4.3 Bundeslandvergleich unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen

Um die Betriebsmerkmale zu berücksichtigen, wird ein Probit-Modell geschätzt. Eine kurze formale Erläuterung des Modells findet sich in **Kasten 4.1**. Die Anwendung dieses Modells erlaubt die Darstellung des Bundeslandvergleichs, nachdem für regionale Unterschiede in den Betriebsmerkmalen kontrolliert wurde. Die berücksichtigten Merkmale spiegeln die Inputseite im Innovationsprozess wider, wobei es sich im Einzelnen um die folgenden Merkmale handelt:

- FuE-Aktivitäten stellen einen wichtigen Input im Innovationsprozess dar. Deshalb werden sie im Regressionsmodell als Dummy-Variablen berücksichtigt (insbes. werden FuE im eigenen Betrieb, FuE als Teil einer anderen Unternehmenseinheit und kein FuE unterschieden).
- Auch Humankapital kann als Inputfaktor betrachtet werden, weshalb der *Anteil der Hochqualifizierten* gemessen als der Anteil der Belegschaft mit beruflichem Bildungsabschluss als Kontrollvariable aufgenommen wird.
- Der Stand der technischen Anlagen und die Investitionstätigkeiten des Betriebes werden ebenfalls berücksichtigt, um den Technologieinput zu erfassen. Die Investitionen werden daran gemessen, ob in Informationstechnologie (IT), Maschinen oder Transportmittel investiert wurde und welche Höhe die Investitionssumme in Relation zur Zahl der Beschäftigten betrug.
- Die subjektive Einschätzung der Ertragslage im vorangegangenen Geschäftsjahr fließt ebenfalls als Kontrollvariable in die Regression ein.
- Die Exporttätigkeit wird als Umsatzanteil der im Ausland erwirtschafteten Produkte und Dienstleistungen erfasst.⁴³

⁴³ Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte beachtet werden, dass durch die Aufnahme der Exportaktivität ein Teil der Betriebe aus dem Finanzsektor ausgeschlossen werden (insbes. Banken, Kreditinstitute und Versicherungen). Die Ergebnisse sind also für diesen Sektor nicht verallgemeinerbar.

Kasten 4.1

Das Probit-Modell

Das Probit-Modell lässt sich wie folgt beschreiben: Die Wahrscheinlichkeit P , dass die Ergebnisgröße y den Wert 1 (hier: „Innovation“) annimmt und nicht den alternativen Wert 0 (hier: „keine Innovation“), ist eine Funktion beobachtbarer Charakteristika X der Beobachtungseinheiten, d.h. im vorliegenden Fall der betrachteten Betriebe. Der Effekt dieser Eigenschaften auf die Wahrscheinlichkeit wird durch die Parameter β erfassen. Um sicherzustellen, dass die durch das Modell prognostizierten Wahrscheinlichkeiten zwischen 0 und 1 liegen, muss zudem eine Verteilungsfunktion angenommen werden, welche das Zusammenspiel von Charakteristika und Koeffizienten in eine einzelne Zahl übersetzt. Hierfür wird üblicherweise die Standardnormalverteilung gewählt.

In Gleichungsform ergibt dies somit: $P(y_i = 1 | x_i) = F(x_i' \beta) = \Phi(x_i' \beta)$, wobei Φ die Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung ist (Greene 2003). Die Parameter β werden mit dem Maximum Likelihood-Verfahren geschätzt. Der marginale Effekt, welcher die Veränderung einer bestimmten Variable (z.B. x_1) auf die Innovationswahrscheinlichkeit wiedergibt, wird durch Ableitung der Funktion F nach x_1 berechnet, d.h. $\frac{\partial E(y_i | x_i)}{\partial x_{i1}} = \phi(x_i' \beta) \beta_1$. Dabei stellt ϕ die Dichtefunktion der Standardnormalverteilung dar. Der marginale Effekt ist also nicht konstant, sondern variiert mit dem Wert der Dichtefunktion an der Stelle $x_i' \beta$. Um für die Wirkungen aller Bestimmungsgrößen vergleichbare Effekte zu erhalten, werden bei der Berechnung der marginalen Effekte üblicherweise die Mittelwerte aller betrachteten Variablen benutzt.

- Betriebsgröße, Branchenzugehörigkeit und die Art des Betriebs (eigenständiges Unternehmen, Zentrale oder Tochtergesellschaft) werden ebenfalls in die Regression aufgenommen.

Diese Betriebsmerkmale beziehen sich jeweils auf den Zeitpunkt vor zwei Jahren, um Simultanitätsprobleme zu umgehen. Diese können entstehen, wenn der Innovationsoutput wiederum einen Einfluss auf die Betriebsmerkmale ausübt. Mittelfristig wäre beispielsweise denkbar, dass Betriebe mit hoher Innovationsleistung ein höheres Beschäftigungswachstum generieren.

Als Ergebnisvariablen dienen die im vorigen Abschnitt gewählten Indikatoren, die anzeigen, ob es vom Betrieb Produktinnovationen (unabhängig von der Art der Innovation), Marktneuheiten, Verfahrensinnovationen und

nicht realisierte Innovationsvorhaben gegeben hat. Im Folgenden werden nur statisch signifikante Effekte interpretiert, d.h. Effekte, die mit hoher Wahrscheinlichkeit von Null verschieden sind. In den folgenden Tabellen kennzeichnet *** einen auf mindestens 99%- und ** einen auf mind. 95%-Signifikanzniveau signifikanten Effekt. Mit anderen Worten entspricht *** einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% und ** verweist auf eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%.

In Regressionen ist es notwendig, bei gruppenspezifischen Variablen (wie den Bundeslandvariablen) eine sogenannte *Referenzgruppe* zu wählen. Diese wird zwar in der Regressionstabelle ohne Werte ausgegeben, sie ist aber für die Interpretation der anderen Variablen von entscheidender Bedeutung, da sie den Bezugspunkt bildet. In den folgenden Regressionen wird NRW als Referenzgruppe gewählt. Für den Bundeslandvergleich bedeutet dies, dass nun alle anderen Länder jeweils mit NRW verglichen werden.

In **Tabelle 4.5** sind die Ergebnisse für Produktinnovationen zusammengefasst. Obwohl auf Basis der deskriptiven Auswertungen erhebliche Variation zwischen den Bundesländern bestand, lassen die Regressionsergebnisse nur noch bedingt auf eine klare Abgrenzung von NRW zu anderen Bundesländern schließen. Auch in 2007 zeigt sich, wie bereits in den Jahren zuvor, dass die Ergebnisse nur in Ausnahmefällen statistisch signifikant sind. Während in den Jahren 2001 und 2004 Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein im Vergleich zu NRW eine im Durchschnitt höhere Wahrscheinlichkeit aufwiesen, eine Produktinnovation herauszubringen, kann dies in 2007 nur für Hessen beobachtet werden. Demgegenüber findet sich die unterdurchschnittliche Produktinnovationsleistung für die Länder Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz auch in 2007. Erstmals weisen nun auch Betriebe in Brandenburg und Schleswig-Holstein eine signifikant geringere Innovationswahrscheinlichkeit auf als in NRW. Im Vergleich zu Bayern und Baden-Württemberg ergaben sich allerdings keine Unterschiede.

In **Tabelle 4.6** sind die Schätzergebnisse für den Indikator Marktneuheiten als abhängige Variable dokumentiert. Auch hier zeigen sich nur wenige statistisch signifikante Ergebnisse. Im Jahr 2007 ist das einzige statistisch signifikante Ergebnis ein besseres Abschneiden in bayerischen Be-

Tabelle 4.5

Bundeslandvergleich von Produktinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen

	2001		2004		2007	
	Marginale Effekte	Standardfehler	Marginale Effekte	Standardfehler	Marginale Effekte	Standardfehler
Baden-Württemberg	0,003	0,041	-0,036	0,030	-0,041	0,029
Bayern	0,037	0,037	0,010	0,031	-0,004	0,030
Berlin	0,039	0,036	-0,025	0,032	-0,006	0,035
Brandenburg	0,006	0,035	-0,017	0,032	-0,076 **	0,030
Bremen	0,044	0,107	-0,225 ***	0,048	0,001	0,030
Hamburg	-0,025	0,084	0,153 ***	0,051	-0,039	0,058
Hessen	0,134 ***	0,050	0,013	0,032	0,060 **	0,031
Mecklenburg-Vorpommern	-0,055	0,036	-0,105 ***	0,031	-0,119 ***	0,030
Niedersachsen	0,014	0,045	0,071 **	0,032	0,030	0,030
Nordrhein-Westfalen	Referenzgruppe		Referenzgruppe		Referenzgruppe	
Rheinland-Pfalz	-0,156 ***	0,053	-0,052	0,033	-0,092 ***	0,034
Saarland	-0,019	0,099	0,026	0,040	0,056	0,035
Sachsen	0,046	0,035	0,047	0,031	-0,037	0,029
Sachsen-Anhalt	0,093 ***	0,035	0,038	0,032	-0,050	0,030
Schleswig-Holstein	-0,025	0,074	0,092 **	0,040	-0,079 **	0,038
Thüringen	0,027	0,035	0,052	0,031	-0,041	0,029
FuE Aktivitäten	Ja		Ja		Ja	
Anteil Hochqualifizierter	Ja		Ja		Ja	
Technische Ausstattung/ Investitionen	Ja		Ja		Ja	
Ertragslage	Ja		Ja		Ja	
Anteil der Exporte am Umsatz	Ja		Ja		Ja	
Betriebsgröße, Branche, Art des Betriebs	Ja		Ja		Ja	
Beobachtungen	4687		7223		7948	
Pseudo R ²	0,20		0,22		0,18	

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: Probit Regressionen mit Produktinnovationen als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: In 2007 war z.B. die durchschnittliche Innovationswahrscheinlichkeit hessischer Betriebe nach Kontrolle für eine Vielzahl von Betriebsmerkmalen um ca. 6 Prozentpunkte höher als die nordrhein-westfälischer Betriebe. In Rheinland-Pfalz war sie im gleichen Jahr hingegen um 9 Prozentpunkte signifikant geringer.

Tabelle 4.6
Bundeslandvergleich von Marktneuheiten unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen

	2001		2004		2007	
	Marginale Effekte	Standardfehler	Marginale Effekte	Standardfehler	Marginale Effekte	Standardfehler
Baden-Württemberg	0,000	0,015	0,018	0,013	0,028	0,018
Bayern	-0,007	0,013	0,022	0,014	0,064 ***	0,021
Berlin	0,031	0,019	0,011	0,014	0,023	0,022
Brandenburg	0,010	0,016	-0,002	0,013	0,000	0,018
Bremen	0,011	0,045	-0,030 **	0,013	0,003	0,018
Hamburg	-0,006	0,029	0,009	0,023	0,057	0,040
Hessen	-0,006	0,018	-0,009	0,010	-0,009	0,016
Mecklenburg-Vorpommern	0,008	0,017	0,003	0,014	0,003	0,019
Niedersachsen	0,006	0,019	0,025	0,015	0,006	0,017
Nordrhein-Westfalen	Referenzgruppe		Referenzgruppe		Referenzgruppe	
Rheinland-Pfalz	0,002	0,025	0,013	0,015	-0,004	0,019
Saarland	0,004	0,038	-0,005	0,015	0,043	0,026
Sachsen	0,011	0,016	0,025	0,015	0,036	0,019
Sachsen-Anhalt	0,014	0,016	0,007	0,014	-0,010	0,017
Schleswig-Holstein	-0,023	0,024	0,035	0,021	0,005	0,023
Thüringen	0,028	0,017	0,028	0,015	0,036	0,019
FuE Aktivitäten	Ja		Ja		Ja	
Anteil Hochqualifizierter	Ja		Ja		Ja	
Technische Ausstattung/ Investitionen	Ja		Ja		Ja	
Ertragslage	Ja		Ja		Ja	
Anteil der Exporte am Umsatz	Ja		Ja		Ja	
Betriebsgröße, Branche, Art des Betriebs	Ja		Ja		Ja	
Beobachtungen	4696		7248		7951	
Pseudo R ²	0,14		0,15		0,15	

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: Probit Regressionen mit Marktneuheiten als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: Nach Kontrolle für die berücksichtigten Betriebsmerkmale lag die Wahrscheinlichkeit für die Einführung von Marktneuheiten in Bayern in 2007 um 6 Prozentpunkte signifikant höher als in NRW.

trieben verglichen mit denen NRWs. In den Jahren davor weist einzig Bremen (in 2004) eine statistisch signifikant geringere Wahrscheinlichkeit auf, Marktneuheiten einzuführen als NRW. Ansonsten unterscheiden sich die Betriebe der einzelnen Bundesländer nicht systematisch von denen in NRW.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die berücksichtigten Betriebsmerkmale einen erheblichen Teil der regionalen Variation in den Indikatoren zur Produktinnovationsleistung auffangen. Ein gänzlich anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung von Verfahrensinnovationen (siehe **Tabelle 4.7**).

Innovationsbericht 2009

Tabelle 4.7

Bundeslandvergleich von Verfahrensinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen

	2007	
	Marginale Effekte	Standardfehler
Baden-Württemberg	-0,066 ***	0,018
Bayern	0,002	0,022
Berlin	-0,066 ***	0,021
Brandenburg	-0,118 ***	0,015
Bremen	-0,025	0,022
Hamburg	-0,052	0,037
Hessen	-0,059 ***	0,019
Mecklenburg-Vorpommern	-0,094 ***	0,018
Niedersachsen	-0,022	0,021
Nordrhein-Westfalen	Referenzgruppe	
Rheinland-Pfalz	-0,055 **	0,022
Saarland	-0,016	0,026
Sachsen	-0,074 ***	0,017
Sachsen-Anhalt	-0,061 ***	0,019
Schleswig-Holstein	-0,060 **	0,024
Thüringen	-0,088 ***	0,016
FuE Aktivitäten	Ja	
Anteil Hochqualifizierter	Ja	
Technische Ausstattung/ Investitionen	Ja	
Ertragslage	Ja	
Anteil der Exporte am Umsatz	Ja	
Betriebsgröße, Branche, Art des Betriebs	Ja	
Beobachtungen	7950	
Pseudo R ²	0,19	

Quelle: IAB-Betriebspanel, Welle 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: Probit Regressionen mit Verfahrensinnovationen als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: Die Wahrscheinlichkeit eine Verfahrensinnovation zu generieren war im Durchschnitt in Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen signifikant geringer als in NRW.

Tabelle 4.8
Bundeslandvergleich von nicht realisierten Produkt- oder Verfahrensinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen

	2001		2004		2007	
	Marginale Effekte	Standardfehler	Marginale Effekte	Standardfehler	Marginale Effekte	Standardfehler
Baden-Württemberg	-0,008	0,013	-0,013	0,015	-0,028 ***	0,009
Bayern	-0,009	0,012	0,016	0,017	0,004	0,013
Berlin	0,005	0,014	-0,011	0,017	-0,007	0,014
Brandenburg	-0,024 **	0,010	-0,027	0,015	-0,032 ***	0,010
Bremen	0,057	0,058	-0,014	0,031	0,015	0,015
Hamburg	-0,035 **	0,016	-0,028	0,025	-0,028	0,018
Hessen	0,027	0,022	0,032	0,019	0,001	0,013
Mecklenburg-Vorpommern	-0,026 ***	0,010	-0,027	0,015	-0,036 ***	0,009
Niedersachsen	-0,008	0,015	0,010	0,017	-0,007	0,012
Nordrhein-Westfalen	Referenzgruppe		Referenzgruppe		Referenzgruppe	
Rheinland-Pfalz	-0,028	0,015	-0,034 **	0,015	-0,009	0,014
Saarland	-0,025	0,023	0,014	0,023	-0,015	0,014
Sachsen	0,009	0,014	-0,015	0,015	-0,005	0,011
Sachsen-Anhalt	-0,011	0,012	0,022	0,019	-0,019	0,011
Schleswig-Holstein	-0,023	0,021	0,046	0,026	-0,022	0,013
Thüringen	-0,029 ***	0,009	-0,010	0,015	-0,025 ***	0,010
FuE Aktivitäten	Ja		Ja		Ja	
Anteil Hochqualifizierter	Ja		Ja		Ja	
Technische Ausstattung/ Investitionen	Ja		Ja		Ja	
Ertragslage	Ja		Ja		Ja	
Anteil der Exporte am Umsatz	Ja		Ja		Ja	
Betriebsgröße, Branche, Art des Betriebs	Ja		Ja		Ja	
Beobachtungen	4673		7268		7958	
Pseudo R ²	0,14		0,06		0,11	

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004 und 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: Probit Regressionen mit geplanten, aber nicht durchgeführten Innovationen als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: Die Wahrscheinlichkeit eines nicht realisierten Innovationsvorhabens war in 2007 geringer in Baden-Württemberg, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen im Vergleich zu NRW.

Bemerkenswerterweise lassen sich nun für alle Bundesländer, die sich in den deskriptiven Auswertungen unterhalb des Bundesdurchschnitts befanden, auch statistisch signifikante, negative marginale Effekte beobachten. Dies impliziert, dass die Wahrscheinlichkeit von Verfahrensinnovationen im Durchschnitt in NRW höher war als in Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Im Unterschied zu den deskriptiven Resultaten schneiden nun auch nordrhein-westfälische Betriebe bei Verfahrensinnovationen besser ab als Betriebe aus Schleswig-Holstein.

Ansonsten ergeben sich keine weiteren statistisch signifikanten Unterschiede.

Schließlich werden analog zum ersten Abschnitt auch die geplanten Innovationen im multivariaten Untersuchungsrahmen ausgewertet. Wie **Tabelle 4.8** verdeutlicht, tauchen bei der Betrachtung der Produktinnovation nur wenige statistisch signifikante Abweichungen auf. Insbesondere scheint aber die Schlussfolgerung aus dem vorherigen Abschnitt erhalten zu bleiben, wonach vor allem Betriebe in wenig innovationsaktiven Bundesländern (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, weniger häufig auch Rheinland-Pfalz) eine signifikant geringere Wahrscheinlichkeit aufweisen, geplante Innovationen nicht durchzuführen. Aber auch für Betriebe in Thüringen und Baden-Württemberg sind teilweise signifikant geringere marginale Effekte beobachtbar.

4.4 Die Entwicklung in NRW seit 2005 – Eine multivariate DvD-Analyse

In diesem Abschnitt wird die Entwicklung der Innovationsindikatoren in nordrhein-westfälischen Betrieben seit 2005 mit denen anderer Bundesländer und im Zeitvergleich mit Hilfe des schon in Kapitel 1 verwendeten (und in **Kasten 1.1** formal dargestellten) Differenz-von-Differenzen-Ansatzes analysiert. Für die sogenannte Vergleichsgruppe an Bundesländern werden im vorliegenden Fall nur westdeutsche Flächenländer gewählt, um eine größtmögliche Ähnlichkeit mit NRW vor 2005 zu gewährleisten. Um die Robustheit der hieraus resultierenden Ergebnisse zu überprüfen, werden unterschiedliche Schätzungen für alternative Vergleichsgruppen durchgeführt. Bei diesen alternativen Gruppen handelt es sich zum einen um die großen westdeutschen Flächenländer (d.h. Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Niedersachsen) und zum anderen um die großen süddeutschen Flächenländer (d.h. Baden-Württemberg und Bayern).

Als Ergebnisvariable werden hier die Indikatoren für Produktinnovationen und Marktneuheiten verwendet. Da der Indikator für Verfahrensinnovationen erst ab 2007 erhoben wird und deshalb keine zeitliche Entwicklung für denselben vorhanden ist, muss er bei der Untersuchung leider außen vor bleiben. In die Untersuchung fließen die Daten aus den Jahren 2001, 2004 und 2007 ein. Dieser relative kurze Zeitraum schränkt die Tragweite der

Tabelle 4.9

Differenz-von-Differenzenansatz für Produktinnovationen

	Koeffizient	Standardfehler
Vergleichsgruppe: alle westdeutschen Flächenländer		
NRW	-0,014	0,022
Jahr 2004	-0,014	0,014
Jahr 2007	0,112 ***	0,014
Interaktionseffekt NRW*2004	0,008	0,026
Interaktionseffekt NRW*2007	0,023	0,027
Kontrolle für Betriebsmerkmale	Ja	Ja

Vergleichsgruppe: Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen

NRW	-0,029	0,022
Jahr 2004	-0,028	0,015
Jahr 2007	0,107 ***	0,015
Interaktionseffekt NRW*2004	0,022	0,027
Interaktionseffekt NRW*2007	0,027	0,028
Kontrolle für Betriebsmerkmale	Ja	Ja

Vergleichsgruppe: Bayern, Baden-Württemberg

NRW	-0,017	0,024
Jahr 2004	-0,036	0,019
Jahr 2007	0,093 ***	0,019
Interaktionseffekt NRW*2004	0,029	0,029
Interaktionseffekt NRW*2007	0,041	0,030
Kontrolle für Betriebsmerkmale	Ja	Ja

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: OLS Regressionen für Produktinnovationen als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: Der Interaktionseffekt NRW*2007 gibt die Abweichung NRWs von den anderen Bundesländern seit 2005 an. Diese Abweichung ist nicht statistisch signifikant von Null verschieden.

ermittelten Zusammenhänge angesichts der Trägheit von Innovationsprozessen natürlich erheblich ein. Des Weiteren muss beachtet werden, dass die im Betriebspanel verfügbaren Innovationsindikatoren sich auf den Zeitraum von Mitte 2005 bis Mitte 2007 beziehen.

Die Ergebnisse für Produktinnovationen sind in **Tabelle 4.9** veranschaulicht. Wie in Kapitel 1 bereits erläutert, enthält der Interaktionseffekt zwischen NRW und dem Jahr 2007 den zentralen Parameter von Interesse, da er angibt, inwieweit sich die Entwicklung der Ergebnisvariablen in NRW ab 2005 von denen anderer Bundesländer im gleichen Zeitraum unterscheidet. In der Tabelle ist dieser Parameter zur besseren Veranschaulichung entsprechend gekennzeichnet. Es zeigt sich kein statistisch signifikant von Null verschiedener Effekt, unabhängig davon, welche der drei Vergleichsgruppen betrachtet wird.

Um die Robustheit der Ergebnisse weiter zu überprüfen, wurden die Schätzungen auf Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes eingeschränkt, für die jedoch ebenfalls keine signifikanten Abweichungen für NRW seit 2005 erkennbar sind. Im Durchschnitt der Betriebe aller Bundesländer (einschließlich der NRWs) kann jedoch ein hochsignifikant positiver Koeffizient für das Jahr 2007 (also eigentlich den Zeitraum nach 2005) beobachtet werden. In der Gesamtschau der Befunde impliziert dies, dass sich die Innovationswahrscheinlichkeit im Zeitablauf und Durchschnitt aller betrachteten Betriebe erhöht hat, wobei sich die Investitionsneigung nordrhein-westfälischer Betriebe von dieser erfreulichen Entwicklung jedoch weder in positiver noch in negativer Hinsicht abgekoppelt hat.

Wird der Indikator Marktneuheiten als zu erklärende Variable verwendet (vgl. **Tabelle 4.10**), ergibt sich ein zu oben vollständig analoges Bild. Auch hier hat sich die Situation im Zeitablauf und Durchschnitt aller Bundesländer signifikant verbessert. An dieser Verbesserung nehmen auch die nordrhein-westfälischen Betriebe teil.

Tabelle 4.10
Differenz-von-Differenzenansatz für die Entwicklung von Marktneuheiten

	Koeffizient	Standardfehler
Vergleichsgruppe: alle westdeutschen Flächenländer		
NRW	0,001	0,014
Jahr 2004	0,004	0,008
Jahr 2007	0,074 ***	0,009
Interaktionseffekt NRW*2004	-0,020	0,016
Interaktionseffekt NRW*2007	-0,023	0,018
Kontrolle für Betriebsmerkmale	Ja	Ja
Vergleichsgruppe: Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen		
NRW	0,000	0,014
Jahr 2004	0,002	0,009
Jahr 2007	0,077 ***	0,010
Interaktionseffekt NRW*2004	-0,018	0,017
Interaktionseffekt NRW*2007	-0,027	0,019
Kontrolle für Betriebsmerkmale	Ja	Ja
Vergleichsgruppe: Bayern, Baden-Württemberg		
NRW	0,000	0,015
Jahr 2004	0,008	0,012
Jahr 2007	0,097 ***	0,014
Interaktionseffekt NRW*2004	-0,024	0,018
Interaktionseffekt NRW*2007	-0,047 **	0,021
Kontrolle für Betriebsmerkmale	Ja	Ja

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: OLS Regressionen für Marktneuheiten als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: Der Interaktionseffekt NRW*2007 enthält den Effekt der Innovationspolitik nach Regierungswechsel auf die Ergebnisvariable „Marktneuheiten“. Dieser Effekt ist nicht statistisch von Null verschieden.

4.5 Zwischenfazit

Der deskriptive Innovationsvergleich stellt sich nach Bundesländern in allen Jahren als heterogen dar. Die Stellung NRWs variiert stark über die

Zeit. Bei den meisten betrachteten Indikatoren nimmt NRW eine mittlere Position ein. Dies kann auch für Bayern bestätigt werden, welches aber häufig näher am Bundesdurchschnitt liegt. Baden-Württemberg schneidet bei einigen Indikatoren, z.B. bei den Produktinnovationen und Verfahrensinnovationen, schlechter ab als NRW. Jedoch ist NRWs Anteil an Betrieben mit Marktneuheiten geringer. Dies gilt sowohl im Vergleich zum Bundesdurchschnitt als auch im Vergleich zu den süddeutschen Ländern. Werden nicht realisierte Innovationsvorhaben als Indikator verwendet, dann zeigt sich auch hier wieder eine starke Variation der Position NRWs über die Zeit.

Wird für länderspezifische Unterschiede in den Betriebsmerkmalen kontrolliert, sind bei Produktinnovationen, Marktneuheiten und bei nicht realisierten Innovationsvorhaben nur selten statistisch signifikante Ergebnisse erkennbar. Es gibt nur wenige Länder, die im Vergleich zu NRW in mehreren Jahren ein signifikant besseres Ergebnis erzielt haben. Im Vergleich zum Innovationsoutput der süddeutschen Bundesländer konnten ebenfalls kaum signifikante Unterschiede festgestellt werden. Es kristallisiert sich aber heraus, dass einige Länder, die schon beim deskriptiven Vergleich an hinterer Stelle zu finden waren, auch nach Kontrolle für Betriebsmerkmale im Vergleich zu NRW zurückliegen. Bei den Verfahrensinnovationen bestätigt sich das Bild: In einer Vielzahl anderer Länder schneiden die Unternehmen im Durchschnitt signifikant schlechter ab als nordrhein-westfälische Betriebe.

Die zusätzliche Betrachtung des Jahres 2007 kann die in den Vorjahren aufgezeigte Stellung vieler Länder bestätigen. Ferner wird hierdurch deutlich, dass sich im Durchschnitt der Betriebe aller Bundesländer (einschließlich der NRWs) recht eindeutig eine positive Entwicklung für den Zeitraum nach 2005 beobachtet lässt, von der sich die nordrhein-westfälischen Betriebe weder in positiver noch in negativer Hinsicht abheben.

5. Technologieorientierte Gründungen

Die Analyse des Gründungsgeschehens in technologieintensiven Wirtschaftszweigen erlaubt Rückschlüsse auf die Fähigkeit eines Landes oder einer Region, innovative Produkte und Leistungen über den Weg einer neuen Unternehmung anzubieten. Nicht jede sogenannte Hightech-Gründung wird sich dabei durch ein hohes Beschäftigungswachstum auszeichnen. Aus volkswirtschaftlicher Sicht sind vor allem die indirekten Effekte anzuführen, die von Hightech-Gründungen ausgehen können. Hierzu zählen in erster Linie Beschäftigungs- und Produktivitätseffekte bei Kunden und Zulieferern der Hightech-Unternehmen, Wissensspillover bei Wettbewerbern und schließlich Nutzensteigerungen bei Haushalten als Endabnehmer innovativer Produkte und Leistungen.

Im vorliegenden Kapitel liegt das Hauptaugenmerk auf der vergleichenden Analyse des Gründungsgeschehens in technologieintensiven Wirtschaftszweigen für NRW und ausgewählte Flächenländer. Ergänzend werden Ausführungen zur Entwicklung der NRW Verdichtungsräume vorgenommen. Im diesjährigen Bericht werden dazu vertiefende Analysen präsentiert, die über den Erkenntnissen des Vorgängerberichts hinausgehen. Die regionale Fokussierung trägt insbesondere dem Umstand Rechnung, dass die Diskussion um den Standortwettbewerb von Regionen in der Genese technologischen Fortschritts und dessen Umsetzung in marktreife Produkte seit Jahren Gegenstand des innovationsökonomischen und technologiepolitischen Diskurses ist (vgl. RWI et al. 2007).

Aus methodischer Sicht wird die empirische Analyse zunächst durch eine schier unübersichtliche Vielfalt an Datenquellen erschwert, die sich aus unterschiedlichen Fragestellungen heraus dem Thema Gründungsgeschehen annehmen (vgl. u.a. Fritsch et al. 2002, Engel et al. 2008 für nähere Ausführungen). Die inhaltlich am weitesten gehende Abgrenzung wird im KfW-Gründungsmonitor vorgenommen. Die Zahl der erfassten Gründer im Haupt- und Nebenerwerb betrug im Jahr 2008 797 000 Personen (vgl. KfW 2009, S. 2). Allerdings geht damit auch eine im Schnitt betrachtete geringe wirtschaftliche Substanz einher. Ein vergleichsweise enger Gründungsbegriff wird dagegen im Mannheimer Unternehmenspanel⁴⁴

⁴⁴ Früher auch bekannt unter „ZEW-Gründungspanel“. Die Bezeichnung „Mannheimer Unternehmenspanel“ dient der Abgrenzung vom KfW/ZEW-Gründungspanel, welches erstmals im Jahr 2008 startete. Hier werden jährlich ca. 6 000 Gründer zu

verwendet. Für das Jahr 2008 wurde eine Gründungszahl von etwa 206 000 ermittelt. Je enger die Abgrenzung von Gründungen gefasst wird, umso höher ist die im Schnitt zu beobachtende wirtschaftliche Substanz (Beschäftigte, Umsätze etc.). Für die Analyse technologieorientierter Gründungen ist eher ein eng gefasster Gründungsbegriff geeignet. Aufgrund des höheren Risikos des Scheiterns eines Gründungsvorhabens werden häufig haftungsbeschränkte Rechtsformen gewählt. Für die Gründung einer „klassischen“ GmbH sind 25 000 € Mindeststammkapital notwendig, was auf eine größere wirtschaftliche Substanz im Vergleich zu Rechtsformen ohne Mindeststammkapital schließen lässt.

5.1 Gründungsdynamik in Hightech-Branchen

Die langfristige Entwicklung der Gründungszahlen in Hightech-Branchen ist im unteren Teil des **Schaubilds 5.1** zu entnehmen. Zum Zweck der besseren Einordnung der Entwicklung ist im oberen Teil dieses Schaubilds die Entwicklung des gesamten Gründungsgeschehens angegeben. Die Angaben basieren auf Auswertungen aus dem Mannheimer Unternehmenspanels (Datenbestand vom September 2009).

Kasten 5.1

Daten des Mannheimer Unternehmenspanels zu technologiebasierten Gründungen

Die Daten im Mannheimer Unternehmenspanel basieren auf den Datenbeständen des Verbands der Vereine Creditreform. Aufgrund der Geschäftsausrichtung von Creditreform werden praktisch nur wirtschaftsaktive Unternehmen erfasst. Weil die Gründungen in den Jahren 2007 und 2008 noch nicht vollständig erfasst sind, kommen Hochrechnungsverfahren zur Abbildung des Gründungsgeschehens in diesen Jahren zur Anwendung (vgl. Engel und Fryges 2002 für nähere Informationen).

Unternehmensspezifische Informationen zur Forschungsaktivität in neuen Unternehmen liegen allerdings nicht vor. Aus diesem Grund wird im Folgenden auf die geläufige Klassifikation von forschungsintensiven Wirtschaftszweigen der *Spitzentechnik* (= Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen betragen über 8,5% des Gesamtbranchenumsatzes), forschungsintensiven Wirtschaftszweigen der *Hochwertigen Technik* (= Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen liegen zwischen

ihren Innovationsaktivitäten, Beschäftigungsplänen und aktuellen Sonderthemen befragt (vgl. Creditreform et al. 2009).

3,5% bis unter 8,5% des Gesamtbranchenumsatzes) nach der Liste von Grupp und Legler (2000)⁴⁵ für das Verarbeitende Gewerbe zurückgegriffen. Im Mannheimer Unternehmenspanel wird ferner nach technologieintensiven Dienstleistern und übrigen wissensintensiven Dienstleistungen, den nicht-technischen Beratungen differenziert. Unternehmensgründungen mit einem wirtschaftlichen Schwerpunkt in einem forschungsintensiven Wirtschaftszweig des Verarbeitendes Gewerbes, einem technologieintensiven Dienstleistungssektor oder einem Wirtschaftszweig der nicht-technischen Beratung werden zu Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen zusammengefasst.

Auf der Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes für das erste Halbjahr 2008 wurde im letztjährigen Innovationsbericht ein Rückgang des Gründungsgeschehens für das Gesamtjahr 2008 prognostiziert. Der Blick auf die Veränderung der Zahl der Unternehmensgründungen laut Mannheimer Unternehmenspanel bestätigt diese Prognose (vgl. **Schaubild 5.1**). Gleichwohl zeigen sich einige regionale Unterschiede in der Höhe des Rückgangs. Im Vergleich zum Vorjahr verringerte sich die Zahl der Gründungen für NRW nur geringfügig um minus 1,1% gegenüber 2007. Bayern verzeichnete dagegen einen Rückgang von minus 4,3% im selben Zeitraum. Hessen und Baden-Württemberg verbuchten mit minus 11,1% und minus 13,6% sogar jeweils einen zweistelligen prozentualen Rückgang.

Die Entwicklung des Gründungsgeschehens in Hightech-Branchen verlief im Jahr 2008 dagegen deutlich günstiger. NRW konnte sein Vorjahresniveau halten, Hessen und Baden-Württemberg verzeichneten Abwärtsentwicklungen in Höhe von minus 5,3 bzw. minus 4,2%. Einzig in Bayern haben die Gründungszahlen um bemerkenswerte 6,7% gegenüber dem Vorjahr zugelegt. Die Entwicklung deckt sich vollends mit dem Trend der vergangenen Jahre. Im Vergleich zum Ausgangsjahr 1997 ging die Zahl der Gründungen in Hightech-Branchen um 10% in NRW zurück. Damit liegt NRW zwar hinter Bayern, welches in etwa das Niveau von 1997 gehalten hat, jedoch weit vor Baden-Württemberg (minus 21%) und Hessen (minus 25%).

⁴⁵ Voraussichtlich im nächsten Jahr erfolgt im Mannheimer Unternehmenspanel die Umstellung auf die „neuen“ NIW/ISI-Listen (Stand 2006) zur Abgrenzung technologieintensiver Wirtschaftszweige (vgl. Legler und Frietsch 2007).

Schaubild 5.1
Entwicklung der Zahl der Unternehmensgründungen insgesamt und in Hightech-Branchen in ausgewählten Bundesländern
1997 = 100; Oben: Gründungen insgesamt; unten: Gründungen in Hightech-Branchen



Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen.

Die Entwicklung der Zahl der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen der vergangenen zwei Jahre deutet auf ein (Wieder) Öffnen der Schere zwischen Bayern und NRW hin. Hierauf wurde bereits im Innovationsbericht 2008 hingewiesen. Gleichwohl sollte deren ökonomische Implikation nicht überschätzt werden. Die Unterschiede sind eher Ausdruck

einer generell zu beobachtenden höheren Volatilität des Gründungsgeschehens in Hightech-Branchen in Bayern im Vergleich zu NRW. Während die Zahl der Gründungen in Hightech-Branchen in Phasen des wirtschaftlichen Aufschwungs in Bayern besonders stark zulegt (z.B. in den Jahren 1998 bis 2000), so nimmt diese Zahl in Phasen des wirtschaftlichen Abschwungs in ebenso überdurchschnittlichem Maße ab (z.B. im Jahr 2001).

Zweifelsohne hat also Bayern in den Hightech-Branchen in puncto Veränderung des Gründungsgeschehens weiterhin die Nase vorn. Dazu sei jedoch angemerkt, dass sich dieses Muster keineswegs auf alle Branchen übertragen lässt. Darauf deuten allein schon die Befunde für das gesamte Unternehmensgründungsgeschehen hin. Bayern und NRW liegen mit ihren Gründungszahlen im Jahr 2008 in etwa bei 90% des jeweiligen Bundeslandniveaus vom Ausgangsjahr 1997.

Eine ausschließliche Analyse der zeitlichen Veränderung des Gründungsgeschehens greift allerdings zu kurz, denn sie erlaubt keinerlei Aussagen über die Höhe des Gründungsniveaus. Hierfür notwendige Informationen werden in der **Tabelle 5.1** präsentiert. Dargestellt ist die Gründungsintensität, definiert als Gründungszahl pro 10 000 Erwerbsfähige. Diese Normierung ergibt sich aus der Tatsache, dass die betrachteten Regionen allein schon gemessen an der Einwohnerzahl unterschiedlich groß sind und demzufolge ein Vergleich der absoluten Gründungszahlen praktisch bedeutungslos ist. Je höher die Gründungsintensität einer Region im Vergleich zu einer anderen Region ist, umso mehr begünstigende Faktoren für hohe Gründungsaktivitäten sind in dieser Region vorhanden.

Beginnen wir mit den Befunden der jüngsten Untersuchungsperiode 2005-2008. In NRW wurden in diesem Zeitraum jahresdurchschnittlich 6,06 Unternehmensgründungen pro 10.000 Erwerbsfähige in Hightech-Branchen vollzogen. Mit diesem Wert liegt NRW knapp unter dem Durchschnittswert für Westdeutschland (6,33) jedoch deutlich vor Baden-Württemberg (5,48). In der Vorperiode 2001-2004 lag NRW nur knapp vor Baden-Württemberg. Zudem konnte NRW den Rückstand gegenüber

Tabelle 5.1
Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität nach Bundesländern
Gründungen je 10 000 Erwerbsfähige (Einwohner zwischen 18 und 65 Jahren) für verschiedene Zeiträume und Branchen

Intensitäten	insgesamt	Hightech ¹	STW/HTW	technologie- intensive Dienstleister	nichttech- nische Beratungen	IKT (Prod. & DL)
1997 – 2000						
Nordrhein-Westfalen	45,24	6,64	0,59	3,01	3,04	3,44
Hessen	50,96	8,92	0,57	4,27	4,08	4,69
Baden-Württemberg	42,17	6,99	0,74	3,76	2,49	3,84
Bayern	49,96	8,49	0,63	4,35	3,51	5,08
Westdeutschland	48,03	7,59	0,60	3,60	3,39	4,04
2001 – 2004						
Nordrhein-Westfalen	44,25	6,16	0,45	2,77	2,94	3,26
Hessen	48,09	7,99	0,47	3,50	4,02	3,92
Baden-Württemberg	38,79	5,90	0,56	3,07	2,27	3,20
Bayern	47,24	7,63	0,50	3,73	3,40	4,26
Westdeutschland	45,58	6,77	0,47	3,09	3,21	3,49
2005 – 2008						
Nordrhein-Westfalen	45,01 ^a	6,06	0,49	2,74	2,84	3,03
Hessen	46,02	6,97	0,48	3,01	3,48	3,14
Baden-Württemberg	37,51	5,48	0,52	2,67	2,29	2,55
Bayern	46,87	7,33	0,57	3,60	3,16	3,64
Westdeutschland	45,30	6,33	0,50	2,91	2,92	3,03

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. –
¹Hightech umfasst STW/HTW (Spitzen- und Hochwertige Technik), technologieintensive Dienstleistungen und nicht-technische Beratungen. Lesehilfe: ^a In der Periode 2005-2008 wurden jahresdurchschnittlich 45,01 Unternehmensgründungen je 10.000 Erwerbsfähige in NRW gezählt.

Hessen deutlich verringern.Lag die Gründungsintensität in Hightech-Branchen in der Periode 2001-2004 bei nur 77% des Wertes von Hessen, so waren es in der jüngsten Periode 2005-2008 bereits 87%⁴⁶. NRW konnte auch gegenüber Bayern den Rückstand verringern, wenngleich nur in geringem Ausmaß. In der **Tabelle 5.2** ist dies explizit für das Gründungsgeschehen insgesamt sowie einzelne Teilsegmente zusammengefasst. Hierzu wurde die Gründungsintensität von NRW in Relation zum jeweiligen Wert von Bayern dargestellt. In der jüngsten Periode 2005-2008 erreichte NRW 83% der Gründungsintensität von Bayern. Dies sind zwei Prozentpunkte mehr als in der vorangegangenen Periode und fünf Prozentpunkte mehr gegenüber der Periode 1997-2000. Die Verbesserung

⁴⁶ Hierzu wurde der NRW-Wert (6,06) durch den entsprechenden Wert für Hessen (6,97) geteilt.

Tabelle 5.2

Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität von NRW in Relation zu Bayern

Intensitäten	insgesamt	Hightech ¹	STW/HTW	technologieintensive Dienstleister	nichttechnische Beratungen	IKT (Prod. & DL)
1997-2000	91 ^a	78	94	69	86	68
2001-2004	94	81	91	74	86	77
2005-2008	96	83	86	76	90	83
Chi-Quadrat Test 2005-2008 ggü. 2001-2004	74,7*		77,7*			

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. – ¹Hightech umfasst STW/HTW (Spitzen- und Hochwertige Technik), Technologieintensive Dienstleistungen und nicht-technische Beratungen. – Lesehilfe: ^aDie Gründungsintensität in NRW beträgt in der Periode 1997-2000 91% des Wertes für Bayern. – *Die Nullhypothese, dass keine signifikante Veränderung im Gründungsgeschehen in NRW im Vergleich zu Bayern vorliegt, ist abzulehnen. Grund: Die empirische Wahrscheinlichkeit ist kleiner als die „Vertrauenswahrscheinlichkeit“ zur Annahme der Nullhypothese in Höhe von 95%. Die Teststatistik in der Spalte „insgesamt“ bezieht sich auf die Veränderung des Gründungsgeschehens „insgesamt“ und „Hightech“; die Teststatistik in der Spalte „STW/HTW“ beziehen sich auf die Veränderung des Gründungsgeschehens „STW/HTW“, „Technologieintensive Dienstleistungen“ und „Nichttechnische Beratungen“.

wurde möglich durch eine vergleichsweise günstigere Entwicklung der Zahl der Gründungen in NRW in technologie- und wissensintensiven Dienstleistungssektoren (darunter insbesondere Informations- und Kommunikationstechnologien) sowie in jüngster Zeit auch im Segment der nichttechnischen Beratungen. Dem steht ein zunehmender Rückstand im Segment des technologieintensiven Verarbeitenden Gewerbes gegenüber. Wie bereits im letztjährigen Bericht erwähnt, resultiert dies ausnahmslos aus dem starken Einbruch in der Spitzentechnik (darunter Pharmazie, Elektronik, Mess-, Regelungs- und Steuerungstechnik) im Jahr 2007.⁴⁷ In der hochwertigen Technik liegt NRW dagegen auf dem Niveau von Bayern.

Alles in allem weisen die Befunde auf eine Verstärkung des Aufholprozesses von NRW gegenüber Bayern hin. Die beschriebenen Veränderungen sind im Übrigen auch im statistischen Sinne als signifikant zu bezeichnen, d.h. es handelt sich um systematische Veränderungen im Gründungsgeschehen zugunsten von NRW und nicht nur um zufällige Schwankungen.

⁴⁷ Ein leicht geringerer Rückgang zeigt sich im Übrigen in Bayern und in Baden-Württemberg im Jahr 2008.

Tabelle 5.3

Verteilung der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen auf die Verdichtungsräume

Prozentualer Anteil an den Unternehmensgründungen in Deutschland (Spaltensumme); Angaben in %

Verdichtungsraum	STW/HTW		TDL		NTB	
	2001-2004	2005-2008	2001-2004	2005-2008	2001-2004	2005-2008
Aachen	1,26	1,40 ↗	1,27	1,34 ↗	0,77	0,77 ⇔
Berlin	5,45	5,54	7,68	7,14	3,29	2,88
Bielefeld	2,33	2,46 ↗	1,55	1,67 ↗	1,30	1,17 ↘
Bremen	1,62	1,29	1,56	1,71	1,59	1,65
Chemnitz	2,00	1,75	1,33	1,07	0,79	0,71
Dresden	1,73	1,87	1,65	1,56	0,85	0,71
Düsseldorf-Wuppertal	6,27	6,08 ↘	4,62	5,09 ↗	3,84	3,74 ↘
Erlangen-Fürth-Nürnberg	1,60	1,96	2,00	1,82	2,26	2,35
Hamburg	4,02	3,71	5,21	4,78	2,54	2,13
Hannover	1,44	1,51	1,59	1,63	0,59	0,64
Karlsruhe	1,74	1,59	1,30	1,22	1,43	1,45
Köln-Bonn	3,08	3,03 ↘	4,37	4,51 ↗	2,65	2,61 ↘
Leipzig	0,87	0,78	1,20	0,92	0,89	0,58
München	4,53	4,60	7,18	8,32	5,08	4,81
Rhein-Main	5,32	4,97	6,57	6,23	6,56	6,03
Rhein-Neckar	2,25	2,08	2,10	2,09	2,82	3,22
Ruhrgebiet	5,12	5,50 ↗	4,95	5,20 ↗	3,32	3,44 ↗
Saarbrücken	1,11	1,11	0,85	0,95	0,89	1,02
Stuttgart	3,66	3,41	3,77	3,52	1,63	1,70
Sonstige Kreise	44,59	45,37	39,23	39,23	56,91	58,38
Deutschland insgesamt	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. – Abgrenzung der Verdichtungsräume in Anlehnung an Bade (2007), ergänzt um eigene Aktualisierung nach der Kreisgebietsreform in Sachsen. – Ruhrgebiet nach Abgrenzung des RVR. – STW/HTW: Spitzen- und Hochwertige Technik; TDL: technologieintensive Dienstleistungen; NTB: nicht-technische Beratungen.

Die auf der Bundeslandebene skizzierten Veränderungen im Gründungsgeschehen sind Resultat der Entwicklung in den Stadt- und Landkreisen der jeweiligen Bundesländer. Eine interessante Frage ist daher, ob die positive Entwicklung im technologieintensiven Dienstleistungssektor von wenigen oder vielen Regionen in NRW getragen wird. Ebenso gut stellt sich die Frage in umgekehrter Richtung, ob alle Regionen von NRW in der Spitzen- und hochwertigen Technik gegenüber den bayerischen Regionen verloren haben. Um dieser Frage nachzugehen, sind in **Tabelle 5.3** die Anteile der 19 Verdichtungsräume Deutschlands am Gründungsaufkommen in Hightech-Branchen für die zwei Perioden 2001-2004 und 2005-2008 dargestellt. Die Betrachtung von Verdichtungsräumen anstelle von Stadt- und Landkreisen resultiert vornehmlich aus dem Um-

stand, dass erstere am ehesten dem Ideal eines in ökonomischer Sicht zusammenhängenden Raums entsprechen. Stadt- und Landkreise sind dagegen rein administrative Gebilde, die sich z.B. durch starke Pendlerverflechtungen auszeichnen.

In den technologieintensiven Wirtschaftszweigen des Verarbeitende Gewerbes sind bemerkenswerte Unterschiede innerhalb von NRW erkennbar. Die beiden Verdichtungsräume Düsseldorf-Wuppertal und Köln-Bonn haben leichte Anteilsverluste hinzunehmen. Demgegenüber können der Verdichtungsraum Aachen, Bielefeld und auch das Ruhrgebiet ihren Anteil am bundesweiten Gründungsaufkommen erhöhen. Neben der Region München gelang dies nur vier weiteren Regionen. Im Segment der nicht-technischen Beratungen zeigen sich ebenso Unterschiede innerhalb von NRW. Während sich für die Verdichtungsräume entlang des Rheins sowie Bielefeld ein leichter Anteilsrückgang erkennen lässt, kann das Ruhrgebiet seinen Anteil am bundesweiten Gründungsaufkommen ausdehnen. Einzig im Segment der technologieintensiven Dienstleistungen können alle Verdichtungsräume von NRW punkten und ihren Anteil am bundesweiten Gründungsaufkommen ausdehnen.

Die Entwicklung des Gründungsgeschehens verläuft nur selten regional einheitlich. Dies deutet auf spezifische Vor- und Nachteile der Regionen in der Ansiedlung neuer Unternehmen aus bestimmten Branchen hin.

Eine Konsequenz der skizzierten Veränderungen im regionalen Gründungsgeschehen ist, dass sich die Verteilung der Gründungen in technologieintensiven Dienstleistungssektoren auf die NRW-Großregionen Rheinland, Ruhrgebiet und Westfalen im Zeitraum 2005-2008 gegenüber 2001-2004 praktisch nicht verändert hat. Demgegenüber kann das Ruhrgebiet in den beiden übrigen Segmenten, die sich durch regional unterschiedliche Entwicklungen auszeichnen, seinen Anteil am Gründungsaufkommen in NRW ausbauen (vgl. **Tabelle 5.4** für Details).

Tabelle 5.4

Gründungsgeschehen in den NRW-Großregionen

Anteile der drei Großregionen an den Unternehmensgründungen in NRW in der jeweiligen Branche; Angaben in %

NRW Großregion	Gesamt	STW/HTW	technologie- intensive Dienstleister	nicht- technische Beratung	IKT (Pro- duktion, Dienst- leistung)
1997-2000					
Rheinland	48,30	44,70	52,00	53,20	51,10
Ruhrgebiet	26,90	24,60	25,70	23,60	24,30
Westfalen	24,70	30,70	22,30	23,30	24,60
2001-2004					
Rheinland	46,30	46,00	50,60	51,10	49,80
Ruhrgebiet	27,20	24,10	25,30	23,90	23,90
Westfalen	26,50	29,90	24,10	25,00	26,40
2005-2008					
Rheinland	46,10	43,80	50,90	50,10	48,80
Ruhrgebiet	27,30	25,20	25,10	24,80	23,70
Westfalen	26,60	31,00	24,10	25,10	27,60
Chi-Quadrat Test 2005-2008 ggü. 2001- 2004	100,00	90,5*	99,80	97,20	96,30

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. – STW/HTW: Spitzen- und Hochwertige Technik. – Lesehilfe: *Die Nullhypothese, dass keine signifikante Veränderung in der Verteilung des Gründungsgeschehen auf die drei NRW Großregionen vorliegt, ist abzulehnen. Grund: Die empirische Wahrscheinlichkeit ist kleiner als die „Vertrauenswahrscheinlichkeit“ zur Annahme der Nullhypothese in Höhe von 95%.

Vertiefende Betrachtung: Das Abschneiden der Regionen nach Kontrolle für einige Unterschiede in der Ausstattung begünstigender Faktoren des Gründungsgeschehens

Die Analyse der zeitlichen Veränderung der Anteile der Verdichtungs-räume täuscht allerdings darüber hinweg, dass deutliche Unterschiede in der Höhe des Gründungsniveaus bestehen. In Analogie zum Vorgehen auf Bundeslandebene sind im **Schaubild 5.2** die Gründungsintensitäten insgesamt und in Hightech-Branchen nach Verdichtungsräumen darge-stellt. Zur Veranschaulichung der Veränderungen werden die Werte aller Verdichtungsräume in Bezug zum Abschneiden des Verdichtungsraums München gesetzt.

Schaubild 5.2

Gründungsintensitäten insgesamt und in Hightech-Branchen nach Verdichtungsräumen (München = 100)



Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), eigene Berechnungen.

Die Unterschiede sind zum Teil recht deutlich. Bei den Gründungen in technologieintensiven Dienstleistungssektoren liegt der Verdichtungsraum München mit großem Abstand vor allen anderen Verdichtungsräumen. Beispielsweise beträgt die Gründungsintensität des Verdichtungsraums Köln-Bonn in diesem Segment gerade einmal 44% des Wertes für den Raum München in der Periode von 2005-2008. Bemerkenswert ist ferner, dass es keinem einzigen Verdichtungsraum gelang, den Rückstand zum Raum München zu verkürzen.

Für die Unterschiede in der Gründungsintensität können verschiedene Ursachen angeführt werden, angefangen von Unterschieden im Besatz mit Beschäftigten in der jeweiligen Industrie⁴⁸, der Größenstruktur der ansässigen Betriebe über Unterschiede in der Einkommenssituation in der Region bis hin zu infrastrukturellen Gegebenheiten (vgl. z.B. Bade und Nerlinger 2000, Almus et al. 2001, Falck und Fritsch 2007 für nähere Ausführungen). Diese Unterschiede sind struktureller Natur und ändern sich – wenn überhaupt – allenfalls mittel- und langfristig.

Ausgehend davon stellt sich die Frage, ob die Regionen mit der gegebenen Ausstattung an begünstigenden Faktoren relativ viele Gründungen verzeichnen oder nicht. Um dies detaillierter zu betrachten, wird im Folgenden eine Regressionsanalyse durchgeführt. Hierzu wird die Gründungsintensität in den Stadt- und Landkreisen in einen Zusammenhang mit einigen zentralen Ausstattungsmerkmalen dieser regionalen Einheiten gebracht. Zudem werden in die Schätzung Indikatorvariablen für jeden Verdichtungsraum aufgenommen, sodass verbleibende Unterschiede gegenüber dem Referenzraum München sichtbar werden. Ein positives (negatives) Abweichen deutet auf eine überdurchschnittliche (unterdurchschnittliche) Gründungsaktivität, gegeben den Ausstattungsmerkmalen einer Region hin. Die Regressionsanalyse wird für zwei Perioden durchgeführt.

Die Ergebnisse der Schätzungen sind in der **Tabelle 5.5** dargestellt. Im oberen Teil finden sich jeweils die Schätzergebnisse für die Verdichtungs

⁴⁸ Hintergrund ist die Beobachtung, dass Gründer zumeist in der Branche tätig werden, in der sie bereits einschlägige Branchen- und Berufserfahrung besitzen. Nach den Analysen von Brüderl et al. (1996) und Pfeiffer (1994) für die Bundesrepublik waren zwischen 60 und 75% der Gründer zuvor in der gleichen Branche tätig oder besitzen einschlägige Branchenerfahrung.

Tabelle 5.5
Determinanten der jahresdurchschnittlichen Gründungsintensität

	2001-2004			2005-2008		
	Hightech-VG	TDL	NTB	Hightech-VG	TDL	NTB
Aachen	-0,476***	-0,828***	-0,974***	-0,248	-0,712***	-0,772***
	-0,181	-0,13	-0,164	-0,206	-0,155	-0,211
Berlin	-0,498***	-0,516***	-0,385**	-0,420**	-0,520***	-0,372**
	-0,181	-0,085	-0,159	-0,205	-0,11	-0,151
Bielefeld	-0,18	-0,646***	-0,580***	-0,036	-0,420***	-0,619***
	-0,141	-0,097	-0,142	-0,207	-0,11	-0,158
Bremen	-0,630***	-0,610***	-0,636***	-0,463**	-0,464***	-0,463***
	-0,222	-0,089	-0,146	-0,224	-0,115	-0,165
Düsseldorf-Wuppertal	-0,086	-0,563***	-0,467**	0,002	-0,347***	-0,374**
	-0,145	-0,111	-0,158	-0,182	-0,115	-0,174
Erlangen-Fürth-Nürnberg	-0,469***	-0,333***	-0,704***	-0,09	-0,519***	-0,507***
	-0,18	-0,107	-0,18	-0,216	-0,133	-0,151
Hamburg	-0,331*	-0,556***	-0,538**	-0,331	-0,428***	-0,421**
	-0,174	-0,152	-0,26	-0,218	-0,154	-0,192
Hannover	-0,797***	-0,893***	-1,050***	-0,264	-0,857***	-0,958**
	-0,229	-0,113	-0,26	-0,179	-0,246	-0,371
Karlsruhe	-0,175	-0,605***	-0,523*	-0,054	-0,628***	-0,415*
	-0,222	-0,174	-0,296	-0,253	-0,205	-0,234
Köln-Bonn	-0,651***	-0,578***	-0,536***	-0,524**	-0,619***	-0,562***
	-0,16	-0,108	-0,156	-0,209	-0,152	-0,187
München	-0,594***	-0,878***	-0,968***	-0,481**	-0,679***	-0,809***
	-0,143	-0,105	-0,173	-0,223	-0,115	-0,169
Rhein-Main	-0,350**	-0,428***	-0,451***	-0,281	-0,413***	-0,431***
	-0,153	-0,096	-0,166	-0,198	-0,12	-0,153
Rhein-Neckar	-0,350**	-0,731***	-0,637***	-0,318	-0,620***	-0,384**
	-0,158	-0,126	-0,165	-0,255	-0,143	-0,171
Ruhrgebiet	-0,626***	-0,953***	-1,049***	-0,764**	-0,690***	-0,780***
	-0,186	-0,107	-0,16	-0,308	-0,106	-0,21
Saarbrücken	-0,394**	-0,589***	-0,654***	-0,295	-0,571***	-0,525***
	-0,172	-0,076	-0,152	-0,209	-0,108	-0,17
Stuttgart	-0,531***	-0,770***	-0,829***	-0,477***	-0,646***	-0,616***
	-0,127	-0,078	-0,137	-0,179	-0,099	-0,142
Sonstige Kreise	-0,01	0,022	0,023	-0,028	0,014	0,015
	-0,034	-0,02	-0,016	-0,03	-0,015	-0,016
Forschungspersonal Wirtschaft	0,156	0,225**	0,273*	0,1	0,167*	0,228*
(Anteil an Beschäftigte)	-0,184	-0,104	-0,145	-0,168	-0,087	-0,122
Wissenschaftler Uni/FH	-0,016*	-0,022***	-0,019**	-0,005	-0,030***	-0,016***
(Anteil an Beschäftigte)	-0,009	-0,005	-0,008	-0,008	-0,005	-0,006
Arbeitslosenquote	0,003	0,017***	0,022***	-0,001	0,029***	0,022***
	-0,005	-0,003	-0,005	-0,008	-0,003	-0,004
Einwohnerdichte (ln)	-0,042	0,073***	0,137***	-0,077	0,149***	0,132***
	-0,041	-0,025	-0,034	-0,051	-0,024	-0,025
Beschäftigtenanteil der Branche	0,011**	0,069***	0,149***	0,008**	0,064***	0,184***
	-0,005	-0,026	-0,056	-0,004	-0,017	-0,022
Konstante	-0,602***	1,406***	1,027***	-0,548***	1,251***	0,732***
	-0,125	-0,097	-0,19	-0,178	-0,105	-0,153

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. – Abgrenzung der Verdichtungsräume in Anlehnung an Bade (2007). – Ruhrgebiet nach Abgrenzung des RVR. – Hightech-VG: Spitzen- und Hochwertige Technik; TDL: technologieintensive Dienstleistungen; NTB: nicht-technische Beratungen. – 408 Beobachtungen (Deutschland ohne Sachsen); OLS-Schätzung mit robusten Standardfehlern.

räume und im unteren Teil sind die geschätzten Koeffizienten für einige wichtige Ausstattungsmerkmale angegeben. Unser Hauptaugenmerk gilt den Schätzergebnissen für die Verdichtungsräume. Aus diesem Grund seien die Befunde für die Ausstattungsmerkmale der Regionen und deren Zusammenhang mit der Gründungsintensität nur kurz erörtert. Die Gründungsintensität in den Hightech-Branchen fällt umso höher aus, je größer der Anteil der jeweiligen Hightech-Branche an der Gesamtbeschäftigung ist. Eine signifikant⁴⁹ höhere Gründungsintensität erzielen ferner auch Räume mit einem höheren Anteil von Wissenschaftlern der Universitäten/Fachhochschulen an der Gesamtbeschäftigung. Eine höhere Arbeitslosenquote wirkt eher mindernd, eine höhere Einwohnerdichte dagegen erhöhend auf die Gründungsintensität in Hightech-Branchen. Verdichtete Regionen mit einem hohen Besatz an qualifiziertem Personal haben klar Vorteile in der Attrahierung neuer Unternehmen in Hightech-Branchen. Die Befunde und daraus ableitenden Implikationen decken sich klar mit den Erkenntnissen der bisherigen genannten Studien.

Die Schätzkoeffizienten für die Verdichtungsräume deuten sehr häufig auf signifikante Unterschiede in der Gründungsintensität eines Verdichtungsraums im Vergleich zum Raum München hin. Während in der Untersuchungsperiode 2001-2004 noch in drei von fünf NRW Verdichtungsräumen eine signifikant geringere Gründungsintensität in Hightech-Branchen des Verarbeitenden Gewerbes zu beobachten ist, verringert sich deren Zahl in der jüngsten Periode 2005-2008 auf nur noch zwei, Köln-Bonn und das Ruhrgebiet. Immerhin ist für diese beiden Verdichtungsräume eine Reduktion der negativen Koeffizienten über die Zeit festzustellen. Nach Berücksichtigung von Unterschieden in wesentlichen Ausstattungsmerkmalen der Kreise würde die Gründungsintensität des Ruhrgebiets in der Periode 2005-2008 bei knapp 52%⁵⁰ des Werts von München liegen. In der Vorperiode wurde, bereinigt um Ausstattungsunterschiede, gerade einmal 41% des Münchener Wertes erreicht.

⁴⁹ Statistische Signifikanz gibt an, dass die Unterschiede zwischen den Regionen nicht zufällig sondern systematischer Natur sind. Hierzu muss sich der geschätzte Zusammenhang für die Mehrheit der Untersuchungseinheiten zeigen. M.a.W. der Standardfehler der Schätzung muss verhältnismäßig gering sein. In der Regel wird ein Fehler in Höhe von maximal 5% toleriert, d.h. das Signifikanzniveau beträgt 5%.

⁵⁰ Der in der Tabelle ausgewiesene Koeffizient in Höhe von minus 0,481 sagt aus, dass die Gründungsintensität des Ruhrgebiets, bereinigt um wesentliche Einflussfaktoren, um 48,1% unter dem Wert von München liegt. Anders ausgedrückt erreicht das Ruhrgebiet 51,9% des Werts von München.

Bei Betrachtung der Ergebnisse für die beiden Hightech-Branchen des Dienstleistungssektors fällt auf, dass jeder Verdichtungsraum – ohne Ausnahme – einen deutlichen und signifikanten Rückstand zu München aufweist. Beispielsweise variieren die Abweichungen bei technologieintensiven Dienstleistern in der aktuellen Untersuchungsperiode von minus 35% (Düsseldorf-Wuppertal) bis minus 69% (Saarbrücken). Der grundlegende Eindruck des **Schaubilds 5.2** findet in den Ergebnissen der Regressionsanalyse also seinen Widerhall und bestätigt einmal mehr die Ausnahmestellung, die der Raum München in der Attrahierung neugegründeter technologieintensiver Dienstleister inne hat. Positiv ist jedoch hervorzuheben, dass sich die Rückstände über die Zeit für die Mehrzahl der Verdichtungsräume eher verringert als erhöht haben. Mit Ausnahme von Köln-Bonn schneiden die übrigen vier NRW-Verdichtungsräume dabei überdurchschnittlich gut ab und weisen die größten Reduktionen des Rückstands gegenüber München auf. Dasselbe Muster findet sich im Übrigen auch für „nichttechnische Beratungen“. Wiederum sind die Rückstände der Verdichtungsräume zum Raum München beträchtlich, verringern sich jedoch über die Zeit in dreizehn von fünfzehn Regionen.

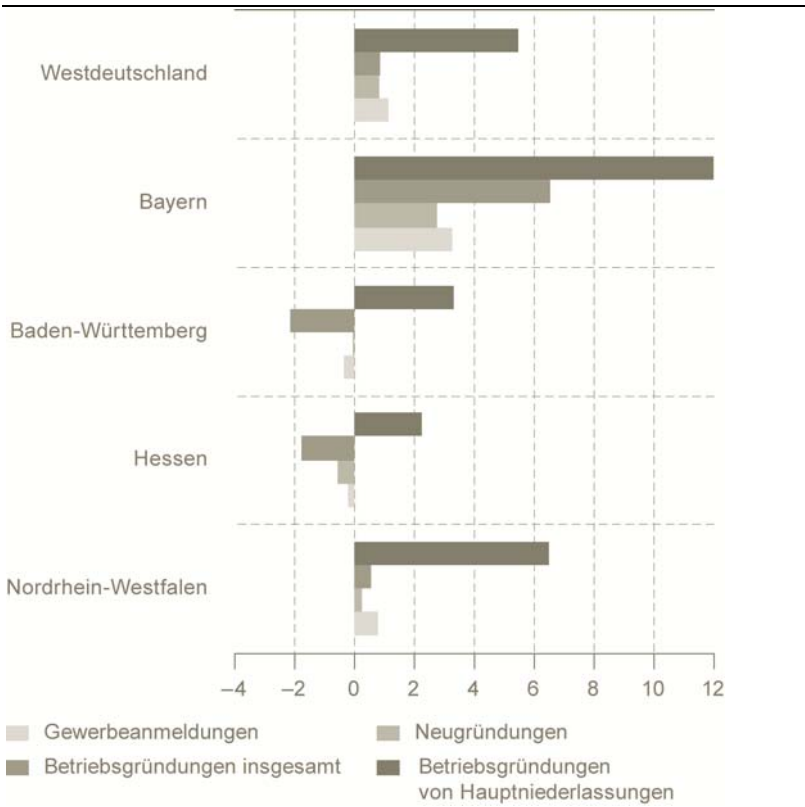
Alles in allem deuten die Befunde darauf hin, dass der Raum München über eine Reihe spezifischer Vorteile verfügt, die ein Alleinstellungsmerkmal zur Ansiedlung neuer technologie- und wissensintensiver Dienstleistungsunternehmen begründen. Die Stabilität der Ergebnisse deutet auf eine Pfadabhängigkeit hin, sodass einer Imitation begünstigender Voraussetzungen grundsätzlich enge Grenzen gesetzt sind. Gleichwohl ist das Aufholen der NRW-Regionen gegenüber dem Raum München durchweg positiv zu werten. Diese zeigte sich sowohl in der deskriptiven Analyse als auch nach in der Regressionsanalyse, wenn verschiedene Einflussfaktoren der Gründungsintensität berücksichtigt wurden.

5.2 Aktuelle Entwicklung im gesamten Gründungsgeschehen im Bundesländervergleich

Abschließend soll ein Ausblick auf die für 2009 zu erwartende Entwicklung gewagt werden. Zu diesem Zweck wurden aktuelle Daten des Statistischen Bundesamtes ausgewertet. Die im September dieses Jahres veröffentlichten Informationen erlauben einen Vergleich der Gründungszahlen für das erste Halbjahr 2009 gegenüber dem ersten Halbjahr 2008. Hierbei bilden die vier Indikatoren, Gewerbeanmeldungen, Neugründungen, Betriebsgründungen und Betriebsgründungen von Hauptniederlassungen die Grundlage für die folgende Analyse. Die Gewerbeanmeldungen betrugen

im ersten Halbjahr 2009 deutschlandweit ca. 431 000. Nach Ausschluss der Zuzüge, Übernahmen und Umwandlungen ergeben sich dann ca. 353 000 Neugründungen, wovon nur ein kleiner Teil, nämlich ca. 78 000 Gewerbeanzeigen als Betriebsgründung identifiziert werden. Hierunter sind jene neuen Betriebe subsumiert, die sich im Schnitt durch eine größere wirtschaftliche Substanz auszeichnen und somit dem Gründungsbegriff im Mannheimer Unternehmenspanel am nächsten kommen.

Schaubild 5.3
Entwicklung der Gewerbeanmeldungen, Neugründungen und Betriebsgründungen in ausgewählten Bundesländern
Prozentuale Veränderung im ersten Halbjahr 2009 gegenüber erstem Halbjahr 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt (2008d, 2009e), eigene Berechnungen.

Nachdem sich die Gründungsaktivitäten nach 2004 verringert haben, scheint im Jahr 2009 eine Kehrtwende als wahrscheinlich. Bei Zugrundelegung des engen Gründungsbegriffs, den Betriebsgründungen, nahm die Zahl in NRW marginal um 0,5% bzw. in absoluten Zahlen von 15 059 geringfügig auf 15 141 zu. In Bayern fiel der Zuwachs mit einem Plus von 6,5% deutlich höher aus. Noch stärkere Zuwächse zeigten sich, wenn nur die Betriebsgründungen von Hauptniederlassungen betrachtet werden. Bayern liegt vorn mit einem Plus von 12% gefolgt von NRW mit einem Plus von 6,5%. Egal, ob ein sehr weiter oder enger Gründungsbegriff zugrunde gelegt wird, Hessen und Baden-Württemberg bilden stets die Schlusslichter im Vergleich der vier Flächenländer.

Tabelle 5.6

Anteil ausgewählter Bundesländer an den Neugründungen und Betriebsgründungen

	Neugründungen ¹		Betriebsgründungen ²	
	1. HJ 2008	1. HJ 2009	1. HJ 2008	1. HJ 2009
Nordrhein-Westfalen	26,3	26,2	25,2	25,2
Hessen	11,3	11,2	10,1	9,8
Baden-Württemberg	14,9	14,7	14,5	14,1
Bayern	20,7	21	21,1	22,3

Quelle: Statistisches Bundesamt (2008d, 2009e), Berechnungen des RWI. – ¹Chi-Quadrat-Test zeigt bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 95% an, dass sich die Anteilwerte im ersten Halbjahr 2009 nicht signifikant von den Anteilswerten im ersten Halbjahr 2008 unterscheiden (empirische Wahrscheinlichkeit = 99,97%). – ²Chi-Quadrat-Test zeigt an, dass sich die Anteilwerte im ersten Halbjahr 2009 nicht signifikant von den Anteilswerten im ersten Halbjahr 2008 unterscheiden (empirische Wahrscheinlichkeit = 99,37%). Im paarweisen direkten Vergleich von NRW gegenüber Hessen, Baden-Württemberg oder Bayern sind die zu beobachtenden Unterschiede in der Spalte „Betriebsgründungen“ jedoch als signifikant einzuordnen. Gleiches gilt auch für den Vergleich NRW – Bayern bei „Neugründungen“.

Die günstigere Entwicklung der Gründungsindikatoren in Bayern führt dazu, dass Bayern seinen Anteil am bundesweiten Gründungsaufkommen erhöhen kann. Diese Anteilserhöhung geht allerdings nicht Lasten von NRW, denn viele Bundesländer weisen eine geringere positive Veränderung der Gründungszahlen gegenüber NRW auf. Folglich sind diese Länder, darunter Hessen und Baden-Württemberg, mit einem leichten Rückgang ihrer Anteile am bundesweiten Gründungsaufkommen konfrontiert (vgl. **Tabelle 5.6**). Die insgesamt nur leichte Verschiebung aller Anteile ist zudem nicht signifikant im statistischen Sinne. Die regionale Verteilung des Gründungsaufkommens auf die vier Flächenländer bleibt also im Großen und Ganzen bestehen, trotz der etwas günstigeren Entwicklung

Bayerns. Der paarweise Vergleich der Anteile kommt, und das ist wenig überraschend, zu etwas anderen Resultaten. Hessen und Baden-Württemberg haben signifikante Anteilsverschlechterungen gegenüber NRW und einzig Bayern kann signifikant seinen Anteil gegenüber NRW erhöhen.

5.3 Zwischenfazit

Der Rückgang der Zahl der Unternehmensgründungen setzte sich im Jahr 2008 weiter fort. Mit einem Minus von 1,1% in der Zahl von Unternehmensgründungen in 2008 gegenüber 2007 schneidet das Land NRW noch am besten im Vergleich mit Bayern, Hessen und Baden-Württemberg ab.

In den Hightech-Branchen stellt sich die Veränderung der Zahl der Unternehmensgründungen für alle vier Flächenländer günstiger dar als die Veränderung der Zahl aller Unternehmensgründungen. Aus Sicht NRWs ist erfreulich, dass der Rückstand zu Bayern in der Zahl der Gründungen in Hightech-Branchen je 10.000 Erwerbsfähige im Zeitraum 2005 bis 2008 gegenüber der Vorperiode 2001 bis 2004 weiter verringert werden konnte. Lag die Gründungsintensität von NRW im Zeitraum 2001 bis 2004 noch bei 81% des Wertes von Bayern, wurde in der jüngst abgelaufenen Periode ein Wert von 83% erreicht. Die Verringerung des Rückstands zu Bayern wurde vor allem durch eine vergleichsweise günstige Entwicklung der Gründungszahl in den Hightech-Branchen des Dienstleistungssektors möglich. Demgegenüber konnte Bayern seinen Vorsprung bei Gründungen in Hightech-Branchen des Verarbeitenden Gewerbes weiter ausbauen.

Die tiefergehende regionale Analyse zeigt auf, dass die vergleichsweise günstige Entwicklung von NRW in den Hightech-Branchen des Dienstleistungssektors von allen fünf Verdichtungsräumen getragen wird. Hervorzuheben ist die positive Entwicklung im Ruhrgebiet. Sowohl in den Hightech-Branchen des Verarbeitenden Gewerbes als auch in jenen des Dienstleistungssektors kann das Ruhrgebiet seinen Anteil am bundesweiten Gründungsaufkommen steigern. Von den übrigen 18 Verdichtungsräumen gelang dies nur drei weiteren. Die positive Entwicklung des Ruhrgebiets zeigt sich auch dann noch, wenn die Einflüsse wichtiger Größen zur Erklärung regionaler Unterschiede in der Gründungsaktivität (z.B. Branchenkomposition, Humankapitalausstattung, Arbeitslosigkeit etc.) berücksichtigt werden. Alles in allem lässt sich festhalten, dass der seit Jahren zu

Innovationsbericht 2009

beobachtende Aufholprozess von NRW gegenüber Bayern sowie das Ausbauen des Vorsprungs gegenüber Baden-Württemberg auf einer breiten Regionenbasis in NRW fußt.

6. Zusammenfassung

Um die technologische Leistungsfähigkeit des Landes einer kritischen Beurteilung zu unterziehen, hat das nordrhein-westfälische Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie eine Bestandsaufnahme in Auftrag gegeben, die darauf abzielt das Innovationsgeschehen im Lande auch 2009 in seinen wichtigsten Aspekten anhand geeigneter Indikatoren zu untersuchen. In diesem Kapitel wird ein zusammenfassender Überblick über die durchgeführten Untersuchungen gegeben, wobei der jeweilige Aufbau und die Vorgehensweise erläutert sowie die zentralen Befunde zusammengefasst werden.

6.1. Aufbau und zentrale Ergebnisse zu Humankapital, Bildung und Ausbildung

Aufbau und Vorgehensweise

Aus dem Strukturwandel zu einer Wissens- und Dienstleistungsgesellschaft folgt eine steigende Nachfrage nach Hochqualifizierten. Dabei sind Bildung und Ausbildung immer wichtiger werdende Inputfaktoren im Innovationsprozess. Diese gestiegene Nachfrage nach hochqualifiziertem Humankapital stellt das Bildungssystem vor enorme Herausforderungen. Die Bereitstellung gut ausgebildeter Arbeitskräfte ist nicht nur Aufgabe des Schulsystems, bestehend aus dem allgemein bildenden und dem beruflichen System, und des Hochschulsystems. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels kommt auch dem lebenslangen Lernen, d.h. der beruflichen Weiterbildung, eine immer wichtigere Rolle zu.

In den letzten Jahren sind in Deutschland sowie in den einzelnen Bundesländern zahlreiche Reformen und Initiativen verabschiedet und eingeführt worden, um das Bildungssystem an die gestiegenen und veränderten Anforderungen anzupassen. Da Bildung aufgrund der föderalen Struktur Ländersache ist, unterscheiden sich die in den Ländern getroffenen Maßnahmen. Auf diese die einzelnen Bildungsbereiche betreffenden Reformen und Maßnahmen wird im Rahmen der entsprechenden Kapitel näher eingegangen. Eine alle Bildungsbereiche von der frühkindlichen Sprachförderung bis zur Weiterbildung im Beruf umfassende Initiative des Bundes ist die „Qualifizierungsinitiative“. Die geförderten Maßnahmen beinhalten die Sprachstandsfeststellung und Sprachförderung von Kindern vor dem Schuleintritt, die Verringerung des Anteils der Jugendlichen ohne Schul-

abschluss, die Schaffung einer besseren Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung (Aufstiegsstipendien, Meister-BAföG), Erhöhung der Studienanfängerquote auf 40 Prozent eines Jahrgangs sowie Steigung der Weiterbildungsquote auf 50 Prozent bis zum Jahr 2015 durch einen Ausbau der Weiterbildungsinfrastruktur. Zudem werden mit der Initiative "Lernen vor Ort" für Kreise und kreisfreie Städte Anreize geschaffen, ein kohärentes Bildungsmanagement vor Ort zu entwickeln, um mehr und bessere Bildung und Weiterbildung in allen Lebensbereichen bereitzustellen. Insgesamt werden 40 Kommunen gefördert, davon acht aus NRW. Inwieweit die gesteckten Ziele erreicht werden, bleibt abzuwarten.

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass Anfang dieses Jahres das nationale Bildungspanel (National Education Panel Study, NEPS) in Deutschland gestartet ist. Mit Hilfe dieses Bildungspanels sollen Bildungshistorien erfasst werden, welche einen genaueren Einblick in das Bildungssystem und die Einflussfaktoren von Kompetenzentwicklungen ermöglichen sollen. Derartige Bildungspanels sind in anderen Ländern schon seit Jahren etabliert.

Im vorliegenden Kapitel werden ausgewählte Humankapitalindikatoren dargestellt, die es erlauben einen Einblick in das Bildungsgeschehen in Deutschland zu gewinnen. Der Schwerpunkt dieses Berichts liegt auf dem Land Nordrhein-Westfalen und dem Vergleich mit den beiden süddeutschen Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern. Als Basis für diesen Bericht gelten die Daten der amtlichen Statistik, insbesondere die Veröffentlichung der Statistischen Ämter „Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2009". Gleichzeitig stellen diese Daten aber auch die Begrenzung des hier Darstellbaren dar. Nicht für alle im letztjährigen Innovationsbericht dargestellten Indikatoren sind aktuelle Daten verfügbar. Dies gilt insbesondere für die Bildungsausgaben. Aus diesem Grund konzentriert sich der Innovationsbericht 2009 auf diejenigen Indikatoren, für die aktualisierte Daten vorliegen. Zusätzlich dazu werden, sofern die Daten vorhanden sind, Zeitreihen gebildet, um die Entwicklung in den letzten Jahren zu veranschaulichen. Jedoch ist gerade für den Bildungsbereich zu bedenken, dass etwaige Reformen zumeist erst in langfristiger Perspektive ihre Wirkung zeigen. Zudem ist der Erfolg einer Reform nicht alleine mit deskriptiven Statistiken – wie sie hier dargestellt werden – zu messen. Vielmehr bedarf es einer fundierten wissenschaftlichen Evaluation um den Effekt beurteilen zu können.

Zentrale Befunde

In der Gesamtschau der lässt sich festhalten, dass sich die Qualifikationsstruktur der Bevölkerung in NRW und somit der Pool an verfügbaren, hochqualifizierten Arbeitskräften ungünstiger darstellt als in den beiden süddeutschen Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern. So verfügen weniger Personen über einen tertiären Abschluss, insbesondere in den jüngeren Alterskohorten (vgl. **Tabelle 6.1**). An diesem Befund kann sich aufgrund der meist geringen formalen Bildungsinvestitionen von Erwachsenen im Vergleich der Innovationsberichte der Jahre 2006 bis 2009 naturgemäß nur wenig ändern.

Tabelle 6.1

Bevölkerung mit einem Abschluss im Tertiärbereich nach Altersgruppen und Bundesländern

	25-64	25-34	35-44	45-54	55-64
Baden-Württemberg	26	26	29	26	23
Bayern	25	25	28	25	21
Berlin	35	30	37	36	33
Brandenburg	30	20	28	32	37
Bremen	22	14	23	26	15
Hamburg	27	25	30	26	24
Hessen	26	24	28	27	22
Mecklenburg-Vorpommer	25	17	22	26	35
Niedersachsen	20	18	21	21	19
Nordrhein-Westfalen	21	20	22	22	19
Rheinland-Pfalz	22	20	24	22	19
Saarland	15	13	15	14	17
Sachsen	32	31	31	33	35
Sachsen-Anhalt	23	15	22	26	27
Schleswig-Holstein	20	17	21	23	19
Thüringen	27	21	25	29	32
Deutschland	24	23	26	25	23
OECD-Durchschnitt	29	35	31	26	22

Quelle: Statistische Ämter (2009); eigene Berechnungen.

Tabelle 6.2

Schüler-Lehrer-Relation¹ im Bundesländervergleich
2007

	Allgemein bildende Schulen	Primarbereich	Sekundarbereich I	Sekundarbereich II ² , Allg. bild. Schulen
Baden-Württemberg	15,1	20,1	15,8	13,5
Bayern	15,8	19,1	15,7	13,7
Berlin	13,9	16,9	13,9	12,9
Brandenburg	13,7	19,1	13,3	12,4
Bremen	15,6	18,4	16,5	14,2
Hamburg	14,5	17,4	14,5	14,2
Hessen	17,0	21,8	17,5	13,7
Mecklenburg-Vorpommern	13,9	17,4	14,5	12,2
Nordrhein-Westfalen	16,4	20,0	17,4	14,6
Rheinland-Pfalz	15,9	18,0	17,1	12,6
Saarland	15,3	18,0	16,4	12,0
Sachsen	12,1	15,4	11,7	10,9
Sachsen-Anhalt	11,6	14,7	11,5	11,6
Schleswig-Holstein	16,5	18,6	16,9	14,7
Thüringen	11,4	14,7	11,0	10,0
Deutschland	15,4	19,0	15,9	13,5

Quelle: KMK (2009). – ¹Die Schüler-Lehrer-Relation bezieht die Anzahl der Schüler auf die Anzahl der Vollzeitlehrer-Einheiten. Diese umfassen die Summe aller belegten Stellenanteile von voll- und teilzeit- sowie stundenweise beschäftigten Lehrkräften. – ²Nur allgemein bildende Schulen.

Hinsichtlich des zukünftigen Potentials an hochqualifizierten Arbeitskräften stellt sich die Situation in NRW etwas besser dar. Betrachtet man die Bildungserwartung sowie die Bildungsbeteiligung, so ist sie in Nordrhein-Westfalen höher als in den beiden anderen Bundesländern. Eine Ausnahme stellt die Bildungsbeteiligung der 3-4-Jährigen dar. Dort liegt die Quote immer noch niedriger als in Baden-Württemberg oder Bayern, was wohl insbesondere an den vergleichsweise geringeren Betreuungsangeboten für unter 3-Jährigen liegt.

Im Bereich der allgemeinen Schulbildung sind in Bezug auf das Lernumfeld der Schüler noch einige Anstrengungen nötig, um mit den beiden süddeutschen Ländern, insbesondere Baden-Württemberg, auf Augenhöhe zu liegen. So ist die Schüler-Lehrer-Relation (vgl. **Tabelle 6.2**) wie auch die Klassengröße höher und es werden insgesamt weniger Unterrichtsstunden je Schüler erteilt.

Betrachtet man den in **Tabelle 6.3** zusammengefassten Output des allgemein bildenden Schulsystems so stellt sich die Lage deutlich positiver dar. NRW hat zum einen relativ viele Absolventen mit Hochschulreife und wenige mit Hauptschulabschluss und zum anderen ist es das Land mit der höchsten Studienberechtigtenquote (Anteil der Studienberechtigten an der altersspezifischen Bevölkerung).

Dieser im Schulbereich erlangte Vorteil kann Nordrhein-Westfalen jedoch nicht nutzen, denn die Übergangsquoten von der Schule zur Hochschule sind in NRW vergleichsweise gering. Dies gilt speziell für die Studienberechtigten, die die Fachhochschulreife erworben haben. Hält man sich den hohen Anteil an Studienberechtigten vor Augen, so scheinen sich hier Ineffizienzen besonders bemerkbar zu machen. Vergleicht man wiederum die Studierendenquote an Universitäten, so schneidet NRW vergleichsweise gut ab. Dies kann allerdings auch an relativ langen Studienzeiten liegen. Ein weiterer wichtiger Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit eines Lands ist die Studienbeteiligung in den sog. MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften bzw. Technik). Dort liegt NRW zwar mit Bayern auf Augenhöhe, kann die Spitzenwerte von Baden-Württemberg allerdings nicht erreichen (vgl. **Tabelle 6.4**).

Tabelle 6.3
Schüler, Absolventen und Abgänger aus allgemein bildenden Schulen nach Bildungsabschluss und Bundesländern
Schuljahr 2008/09, Anteile in %

	Schüler an allg. bildenden Schulen, Schuljahr 2008/09	Absolventen/Abgänger aus allg. bildenden Schulen, Abgangsjahr 2008/09	ohne Hauptschulabschluss	mit Hauptschulabschluss	Darunter: mit Realschulabschluss	mit Fachhochschulreife	mit allgemeiner Hochschulreife ¹
Baden-Württemberg	1 280 305	125 633	5,5	29,9	39,2	0,2	25,2
Bayern	1 431 280	144 112	6,3	28,9	42,8	-	22,1
Berlin	327 830	34 163	9,2	22,7	29,7	-	38,5
Brandenburg	218 412	25 669	9,5	14,3	33,4	0,2	42,6
Bremen	69 739	8 035	6,6	18,9	41,4	1,1	32,0
Hamburg	175 708	16 500	8,2	21,5	29,3	2,0	39,1
Hessen	672 439	68 430	6,5	23,4	40,9	2,2	27,0
Mecklenburg-Vorpommern	128 202	21 121	9,8	8,7	27,3	2,2	52,0
Niedersachsen	951 098	90 133	7,5	19,2	48,7	1,3	23,2
Nordrhein-Westfalen	2 203 719	223 445	6,4	20,1	40,7	3,5	29,2
Rheinland-Pfalz	468 185	47 465	7,0	25,5	39,0	1,6	26,8
Saarland	105 225	11 183	6,8	31,2	33,5	1,5	27,0
Sachsen	304 331	36 532	8,6	8,8	44,5	-	38,1
Sachsen-Anhalt	176 469	24 491	10,5	16,0	37,1	3,2	33,1
Schleswig-Holstein	330 299	31 681	8,5	28,4	36,4	1,7	25,0
Thüringen	172 299	20 869	6,8	13,4	38,9	-	40,9
Deutschland	8 995 495	929 462	7,0	22,6	40,2	1,5	28,7
Früheres Bundesgebiet	7 667 997	766 617	6,5	24,4	41,2	1,7	26,2
Neue Länder einschl. Berlin	1 327 543	162 845	9,1	14,2	35,6	0,8	40,3

Quelle: Statistisches Bundesamt (2009a); eigene Berechnungen. – ¹Ohne Fachhochschulreife.

Tabelle 6.4

Verteilung der Absolventen im Tertiärbereich A¹ nach Fächergruppen und Bundesländern

2007, Anteile in %

	Gesundheit & Soziales	Biowissenschaften, Physik & Agrarwissenschaft	Mathematik & Informatik	Geisteswissenschaften, Kunst & Erziehungswissenschaften	Sozial-, Rechts- & Wirtschaftswissenschaften, Dienstleistungen	Ingenieurwissenschaften, Fertigung & Bauwesen
Baden-Württemberg	8,0	10,0	10,2	31,0	25,7	15,2
Bayern	10,1	10,5	6,9	28,6	32,0	11,9
Berlin	12,4	10,1	7,0	24,0	35,5	10,8
Brandenburg	4,0	8,4	8,9	25,6	39,2	13,9
Bremen	4,6	11,4	10,1	27,0	34,5	12,1
Hamburg	9,0	6,9	4,7	32,0	35,2	11,6
Hessen	13,7	9,5	9,0	26,8	29,0	12,0
Mecklenburg-Vorpommern	11,9	10,9	7,7	27,3	31,5	10,7
Niedersachsen	9,4	11,7	7,2	32,9	26,1	12,8
Nordrhein-Westfalen	8,7	7,6	8,1	32,6	31,8	11,1
Rheinland-Pfalz	6,8	8,4	6,5	34,5	36,4	7,3
Saarland	15,3	6,3	10,4	23,8	30,7	13,6
Sachsen	9,2	7,9	7,5	29,9	28,2	17,3
Sachsen-Anhalt	10,9	7,6	8,2	21,4	39,0	12,9
Schleswig-Holstein	14,5	10,2	8,7	24,8	32,3	9,3
Thüringen	9,5	6,4	6,1	28,2	28,9	14,8
Deutschland	9,6	9,2	8,0	29,9	30,8	12,4
OECD-Durchschnitt	13,5	7,1	5,2	25,0	36,9	12,1

Quelle: Statistische Ämter (2009). – ¹Einschl. weiterführender Forschungsprogramme. Zum Tertiärbereich A gehören Universitäten und Fachhochschulen ohne Verwaltungsfachhochschulen.– Für Berlin sind für 0,2% der Absolventen die Fächer nicht bekannt oder die Angabe fehlt, für Bremen sind es 0,2%, für Hamburg sind es 0,5%, für Schleswig-Holstein 0,1%, für Thüringen 6,1%, für Deutschland sind es 0,2% und für die OECD-Daten sind es 0,7%.

Betrachtet man die berufliche Bildung, so fällt auf, dass sich im Vergleich zu den beiden süddeutschen Ländern in NRW mehr Schüler im allgemein bildenden als im berufsbildenden Zweig der Sekundarstufe II befinden. Zudem nimmt das duale System unter den berufsbildenden Angeboten in

Tabelle 6.5

Schulische Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenenm Ausbildungsvertrag nach Bundesländern

2008; Anteile in %

	davon mit höchstem allgemeinbildenden Schulabschluss				
	ohne Hauptschul- abschluss	Hauptschul- abschluss	Realschul- abschluss	Hochschul-/ Fachhoch- schulreife	sonstiges
Baden-Württemberg	2,1	33,0	40,5	13,7	10,7
Bayern	4,1	43,5	39,4	9,8	3,2
Berlin	4,9	27,6	37,0	28,1	2,3
Brandenburg	7,1	25,5	39,9	23,3	4,3
Bremen	3,4	21,5	40,7	29,4	5,0
Hamburg	1,7	18,8	31,5	29,5	18,6
Hessen	2,0	27,2	35,1	21,7	14,1
Mecklenburg-Vorpommern	7,9	26,7	46,2	16,5	2,6
Niedersachsen	2,3	25,1	41,4	16,3	14,9
Nordrhein-Westfalen	3,1	26,7	36,4	29,1	4,7
Rheinland-Pfalz	2,2	38,3	42,5	16,0	1,1
Saarland	3,0	37,4	31,8	27,6	0,1
Sachsen	3,6	21,0	48,9	17,7	8,8
Sachsen-Anhalt	4,0	20,2	49,3	16,6	9,9
Schleswig-Holstein	2,0	33,7	37,3	13,2	13,8
Thüringen	2,9	20,2	46,5	16,8	13,5
Deutschland	3,2	30,4	39,6	19,1	7,7
Früheres Bundesgebiet	2,8	32,0	38,4	18,8	7,9
Neue Länder und Berlin	4,9	23,4	44,7	20,0	7,0

Quelle: Statistisches Bundesamt (2009b). – ¹Im Ausland erworbener Abschluss, der nicht zuordenbar ist.

NRW, ebenso wie in Bayern, eine relativ starke Rolle ein. Die Ausbildungslage, gemessen anhand der Anzahl der unvermittelten Bewerber je unbesetzter Stelle, hat sich weiter entspannt, dennoch stellt sie sich in NRW schlechter dar als in Baden-Württemberg und Bayern. Betrachtet man die in **Tabelle 6.5** veranschaulichte Vorbildung der Personen mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag, so betrifft dies in NRW am häufigsten Absolventen mit Realschulabschluss oder Hochschulreife. Diese Tat-

sache erklärt auch die relativ geringen Übergangsquoten zwischen Schule und Hochschule in NRW. So scheinen viele Absolventen mit Hochschulreife eine Ausbildung dem Studium vorzuziehen. In Baden-Württemberg und Bayern hingegen setzen sich die neuen Auszubildenden hauptsächlich aus Realschul- und Hauptschulabsolventen zusammen.

Die Weiterbildung als wichtige Voraussetzung für den Erhalt und die Anpassung des Humankapitals ist in Nordrhein-Westfalen durch weniger Angebote an allgemeiner Weiterbildung sowie durch geringere Teilnahmequoten an beruflicher Weiterbildung charakterisiert. Allerdings lässt sich das Weiterbildungsgeschehen aufgrund einer schlechten Datenlage nur unzureichend abbilden.

Die Entwicklung der Humankapitalindikatoren in NRW seit 2005 kennzeichnet sich insgesamt durch keinerlei systematische Abweichungen von der in den anderen westdeutschen Flächenländern. NRW partizipiert somit in ähnlicher Weise an positiven Veränderungen im Zeitablauf wie andere Bundesländer. Dem Land ist es somit zwar nicht gelungen, seine relative Position signifikant zu verbessern, hat aber auch keinerlei Verschlechterung erfahren. Angesichts des sehr kurzen Betrachtungszeitraums durften hier auch nur wenige signifikante Veränderungen erwartet werden können.

6.2. Aufbau und zentrale Ergebnisse zu Forschung und Entwicklung

Aufbau und Vorgehensweise

Forschung und Entwicklung (FuE) ist zwar keineswegs die einzige, aber gleichwohl eine sehr bedeutende, Voraussetzung für Innovationen und technologische Leistungsfähigkeit und damit ein wesentlicher Meilenstein für eine auf Dauer angelegte wirtschaftliche Prosperität. Insofern liefern die Indikatoren zu FuE eine wichtige Grundlage zur Bewertung des Technologiestandortes Nordrhein-Westfalen. Daher wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Analyse von FuE im intersektoralen Vergleich in der Differenzierung zwischen der Industrieforschung, der Hochschulforschung und den staatlichen Forschungsinstituten;
- Analyse des Landes Nordrhein-Westfalen im Vergleich zum Bund und den anderen Bundesländern, speziell Hessen, Baden-Württemberg und Bayern;

- Analyse von FuE innerhalb der unterschiedlichen Branchen des Wirtschaftssektors;
- Analyse des FuE-Geschehens in den drei Großregionen Nordrhein, Ruhrgebiet (in der Abgrenzung des Regionalverbandes Ruhr) und Westfalen;
- Analyse von Finanzierung und Durchführung von Forschung und Entwicklung.

Zentrale Befunde

Forschung und Entwicklung sind Voraussetzungen für wirtschaftliche Innovation und damit auch für den Wohlstand der Bevölkerung. Dies gilt für eine Volkswirtschaft als Ganze, aber auch für die regionalen Gliederungen.

Denn letztlich wird das Schaffen neuen Wissens – die FuE und deren wirtschaftliche Umsetzung, die Innovation – in wesentlichen Teilen der Wertschöpfungskette eine räumliche Nähe behalten. Eine oft artikulierte Befürchtung, dass die hier geschaffenen Ideen zu Produktionen im Ausland führen, mag da und dort zutreffen, aber nicht typisch sein.

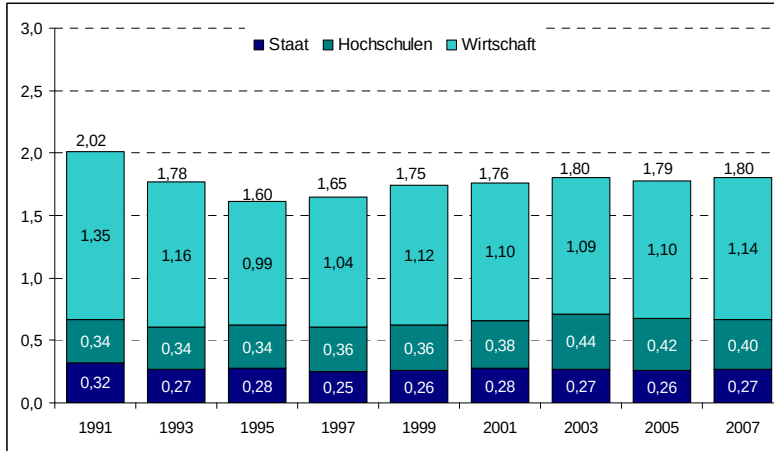
Um die Entwicklung beim Schaffen neuen Wissens für das Land an Rhein und Weser einschätzen zu können, wurden die beiden Indikatoren FuE-Aufwendungen und FuE-Personal im Zeitvergleich und im Vergleich mit dem Bund und süddeutschen Bundesländern gegenübergestellt.

Wieder zeigt sich, dass diese beiden Indikatoren eher träge und langsam reagieren. Änderungen im Zeitfluss sind eher inkremental und nicht spontan. Die regionalen Strukturunterschiede der Wirtschaft und die daraus resultierenden, unterschiedlich stark ausgeprägten FuE-Aktivitäten deuten eher auf eine Verstetigung als auf einen Veränderungstrend hin. Forschungsintensive Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, insbesondere der Kraftfahrzeugbau, die Elektrotechnik und der Maschinenbau sind überwiegend in Bayern und Baden-Württemberg beheimatet, weshalb dort auch die entsprechenden Forschungs- und Entwicklungskapazitäten aufgebaut wurden.

Schaubild 6.1

Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt in Nordrhein-Westfalen

1995 bis 2007; nach Sektoren



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. – Rundungsabweichungen.

Der alte industrielle Kern, das Ruhrgebiet, war zwar einst das Fundament der deutschen Wirtschaft, von dessen Ertragskraft u. a. das frühere Agrarland Bayern noch bis in die 1980er Jahre des letzten Jahrhunderts profitierte. Das „Revier“ leidet aber heute nicht nur an den Folgen seiner früheren montanen Struktur, welche heute nicht mehr als forschungsintensiv zu bezeichnen ist. Es fehlt an hinreichenden Alternativen an technologieorientierten Unternehmen. Immerhin findet der Strukturwandel in Ansätzen statt, insbesondere in weniger FuE-intensiven Branchen, wie z.B. Handel, Energie und Medien und auch die Elektroindustrie zieht langsam an.

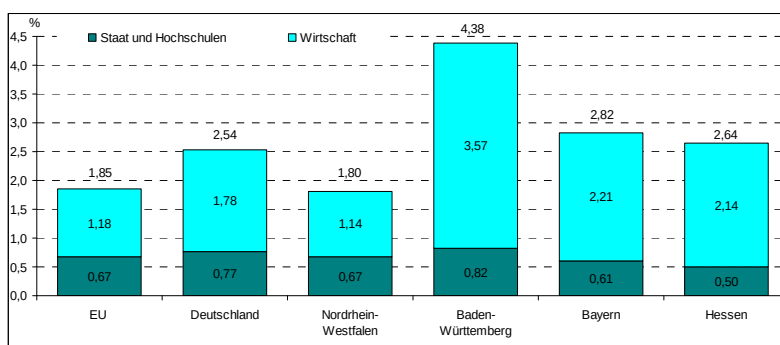
Dennoch sind einige Strukturverschiebungen zu erkennen, oder zeichnen sich zumindest ab.

Der Berichtsstand, der dieser Untersuchung zu Grunde liegt, ist das Jahr 2007. Die damalige positive Grundstimmung der Wirtschaft fand auch Niederschlag in der FuE-Tätigkeit bei den Unternehmen, in Hochschulen und außeruniversitären wissenschaftlichen Forschungsstätten.

Auch das Land an Rhein, Ruhr und Weser hat diese Entwicklung mitgemacht. Immerhin sind die FuE-Aufwendungen von 8,7 auf 9,5 Mrd. € gestiegen, eine Zunahme von immerhin 8,4% zwischen 2005 und 2007.

Schaubild 6.2

FuE-Aufwendungen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt in der EU, Deutschland und ausgewählten Bundesländern 2007



Quelle: OECD, Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt.

Da auch das Bruttoinlandsprodukt in gleicher Weise gestiegen ist, konnte sich im Ensemble der anderen Bundesländer die FuE-Intensität nicht verbessern. Nach wie vor werden rund 1,8% des BIP für FuE eingesetzt.

Das FuE-Personal ist auf Landesebene zwischen 2005 und 2007 um 6% gestiegen und liegt damit über der Steigerung auf Bundesebene (5,3%). Diese Zunahme ist primär auf den Wirtschaftssektor zurückzuführen, der sein FuE-Personal um 11% gesteigert hat. Durch diese beachtliche Steigerung, die schon deswegen bemerkenswert ist, weil die industrielle FuE die Achillesferse des FuE-Standortes NRW ist, wurde der seit 1997 andauernde Negativtrend gebrochen.

Auch bei den FuE-Aufwendungen der Wirtschaft ist eine 11%ige Zunahme zu verzeichnen (2007: 6,0 Mrd. € / 2005: 5,4 Mrd. €). Dies ist ein positives Signal, wenngleich die FuE-Dominanz der süddeutschen Länder nicht erreicht wird. Dies kann auch nicht überraschen, denn der Aufbau von Forschungs- und Entwicklungsstätten ist Ergebnis einer langfristigen, allenfalls mittelfristigen strategischen Überlegung der Unternehmen. Insofern ist ein ad hoc stattfindender Paradigmenwechsel auch nicht zu erwarten.

Tabelle 6.6

FuE-Personal (Vollzeitäquivalente) im Wirtschaftssektor nach ausgewählten Bundesländern und ausgewählten Branchen
2007; Anzahl

Wirtschaftsgliederung/ Bundesländer	Verarbeitendes Gewerbe	Chemische Industrie	Maschinenbau	Elektrotechnik	Fahrzeugbau	Dienstleistungen	Insgesamt
Nordrhein-Westfalen	41 873	10 416	9 071	10 396	5 811	2 681	46 562
Baden-Württemberg	79 092	6 347	13 337	17 853	36 820	7 665	87 629
Bayern	63 982	4 454	7 507	19 270	28 046	6 405	71 684
Insgesamt	277 572	41 385	41 627	70 926	96 922	33 227	321 853

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - Rundungsabweichungen.

In der Hochschulforschung liegt das Land allerdings beim Ländervergleich im vorderen Bereich (2007: 2,10 Mrd. € / 2005: 2,07 Mrd. €): Dies liegt unter Berücksichtigung der Größe des Landes für die absolute Höhe der FuE-Aufwendungen nahe, eine positive Position ergibt sich auch - und dies ist als Erfolg zu verzeichnen - im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt. Unter den westdeutschen Flächenstaaten gehört NRW zu der Spitzengruppe.

In der Forschungslandschaft NRW ist es zu einer leichten Verschiebung in Richtung der Spitzentechnologie gekommen: mehr als ein Viertel (25,2%) der industriellen FuE-Aufwendungen wurde für Spitzentechnologie-FuE eingesetzt, zwei Jahre zuvor waren es lediglich 23,3%. immerhin ein Plus von knapp 2% in einem Feld, das als besonders „innovations-trächtig“ angesehen wird.

Tabelle 6.7

Interne FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor nach ausgewählten Bundesländern und ausgewählten Branchen

2007; Mill. €

Wirtschaftsgliederung/ Bundesländer	Verarbeitendes Gewerbe	Chemische Industrie	Maschinenbau	Elektrotechnik	Fahrzeugbau	Dienstleistungen	Insgesamt
Nordrhein-Westfalen	5 403	1 693	1 048	1 125	819	296	5 962
Baden-Württemberg	11 712	959	1 538	2 077	6 609	955	12 759
Bayern	8 691	663	982	2 331	4 179	742	9 588
Insgesamt	37 942	6 456	4 733	8 142	15 606	3 887	43 035

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik. - Rundungsabweichungen.

Ende 2008 kam es zu einer internationalen Wirtschafts- und Finanzkrise, die auf Grund der Datenlage in diesem Bericht noch nicht berücksichtigt werden konnte. Diese Krise hat gegenwärtig noch nicht abschätzbare Auswirkungen auf die weitere Entwicklung am FuE-Standort NRW.

Die Kraftfahrzeugindustrie, deren industrielle FuE in Deutschland knapp 1/3 der insgesamt vom Wirtschaftssektor erbrachten FuE ausmachen, ist gegenwärtig in windiges Wetter geraten: in NRW entfällt auf diese Branche nur etwa 1/7 der FuE-Tätigkeit. Vielleicht kann es sich für NRW langfristig als Vorteil erweisen, dass das Land seine industriellen FuE-Schwerpunkte nicht in dieser Branche, sondern in der Chemie und der Elektrotechnik hat.

Ein Blick auf die Verteilung von FuE im Land selbst: FuE-Schwergewicht innerhalb der Regionen ist eindeutig die Rheinschiene (2,3% des BIP), während in Westfalen nur 1,4% und im Ruhrgebiet 1,3% des BIP für FuE eingesetzt werden.

Tabelle 6.8

Forschungsintensitäten nach Sektoren im NRW-Regionalvergleich 2007

Sektoren	NRW-Regionen ¹							
	NRW		Rheinland		Ruhrgebiet		Westfalen	
	2005	2007	2005	2007	2005	2007	2005	2007
FuE-Ausgaben in % des BIP								
Wirtschaft	1,10	1,14	1,45	1,45	0,69	0,68	0,90	1,03
Staat	0,27	0,27	0,43	0,44	0,18	0,16	0,06	0,06
Hochschule	0,42	0,40	0,46	0,42	0,43	0,42	0,35	0,33
Insgesamt	1,79	1,80	2,35	2,32	1,29	1,27	1,31	1,42
FuE-Personal ² je Tsd. Einwohner								
Wirtschaft	2,32	2,59	3,01	3,21	1,45	1,53	2,21	2,74
Staat	0,76	0,77	1,42	1,41	0,43	0,40	0,13	0,17
Hochschule	1,04	1,10	1,31	1,36	0,95	0,94	0,75	0,87
Insgesamt	4,13	4,46	5,73	5,98	2,83	2,87	3,09	3,78

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. - ¹ Regionalabgrenzungen: Ruhrgebiet nach RVR, Rheinland und Westfalen nach Landschaftsverbänden ohne RVR. -

² Vollzeitäquivalente. - Zuordnung und Sitz der FuE-Stätten. - Rundungsabweichungen.

6.3. Aufbau und zentrale Ergebnisse zum Bereich Patente

Aufbau und Vorgehensweise

Patente bieten ihren Besitzern einen rechtlichen Schutz vor der unautorisierten kommerziellen Nutzung ihrer Innovationen durch Dritte. Ein Patent stellt damit ein staatlich sanktioniertes, zeitlich befristetes Monopol dar. Im Gegensatz zur allgemein kritischen Einschätzung von Monopolen hat sich in Bezug auf Patente die Überzeugung durchgesetzt, dass der Schutz durch ein Ausschließlichkeitsrecht gerechtfertigt ist, da der Erfinder ansonsten aufgrund von Imitationen nicht von seiner Innovation profitieren könnte und der Anreiz für eine Innovationstätigkeit damit deutlich zurückgehen würde. Mit der staatlichen Gewährung von Patentrechten ist daher die Erwartung verbunden, Innovationen zu fördern, zur Verbreitung von technologischem Wissen beizutragen und so ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund ist es verständlich, dass immer wieder Patentdaten herangezogen werden, um technischen Fortschritt zumindest näherungsweise zu quantifizieren und so Unterschiede in der wirtschaftlichen Dynamik verschiedener industrieller Strukturen oder Region zu erklären.

Patentdaten bieten in dieser Hinsicht gegenüber anderen Indikatoren eine Reihe von Vorteilen: Sie sind frei und für sehr lange Zeiträume verfügbar sowie in wesentlichen Punkten international vergleichbar. Die bei einer Patentanmeldung erhobenen Daten sind sehr umfangreich und erlauben sowohl individuelle Auswertungen auf der Ebene der patentierenden Wirtschaftssubjekte als auch aggregierte Analysen für Regionen oder Technologiefelder.

Trotz dieser Vorteile ist die Aussagekraft von Patentstatistiken in der wissenschaftlichen Diskussion nicht unumstritten. Dies hat vor allem drei Ursachen. Zum ersten bilden Patente das gesamte Innovationsgeschehen immer nur unvollständig ab. Viele Erfinder verzichten auf die Patentierung, da eine Patentanmeldung mit hohen Kosten und einem hohen bürokratischen Aufwand verbunden ist. Darüber hinaus dürften viele Erfindungen unpatentiert bleiben, da mit der ausführlichen technischen Beschreibung in der Patentschrift Konkurrenten die Möglichkeit erhalten, die Innovation nachzuahmen. Dieses widerrechtliche Verhalten ist mitunter schwer zu verhindern oder zu sanktionieren, so dass stattdessen versucht wird, den Schutz geistigen Eigentums durch Geheimhaltung zu erzielen.

Zum zweiten sind die Motive einer Patentierung sehr unterschiedlich. Der Schutz geistigen Eigentums zur ökonomischen Verwertung einer Innovation ist nicht der einzige Grund, ein Patent anzumelden. Auch andere strategische Motive spielen eine bedeutende Rolle. Ein großer Patentbestand kann z.B. als Tauschobjekt hilfreich sein, wenn ein Unternehmen für eigene Entwicklungen auf Patente eines Wettbewerbers angewiesen ist (sog. Cross-Licensing). Patentierung kann auch ein wirksames Mittel darstellen, um Wettbewerber aus bestimmten Marktsegmenten herauszuhalten, auch wenn man dort selbst nicht oder zumindest noch nicht tätig ist. Patente können außerdem dazu dienen, bestimmte Standards festzulegen oder Know-how auf einem Gebiet anzuzeigen.

Zum dritten kann die Werthaltigkeit von Patenten sehr unterschiedlich sein. Der technologische Wert einzelner Patente kann stark voneinander abweichen und so die Vergleichbarkeit einschränken. Es dürfte unumstritten sein, dass es hinsichtlich der Quantifizierung des technischen Fortschritts einen bedeutenden Unterschied macht, ob ein Patent grundlegend für viele weitere Entwicklungen einer Technologie ist oder ob es nur eine geringfügige Veränderung des Bestehenden darstellt und somit keinerlei weiterbringende Bedeutung hat. Auch der ökonomische Wert einzelner Patente ist sehr unterschiedlich. Zwar ist es eine Voraussetzung für die

Patenterteilung, dass die Erfindung gewerblich nutzbar ist, doch viele Erfindungen bleiben in wirtschaftlicher Hinsicht ungenutzt und nur ein Bruchteil der Patente ist in dem Sinne werthaltig, dass sich mit ihnen nennenswerte Lizenzierungserlöse erzielen lassen, wenn sich andere Unternehmen für die Nutzung des Patentes interessieren.

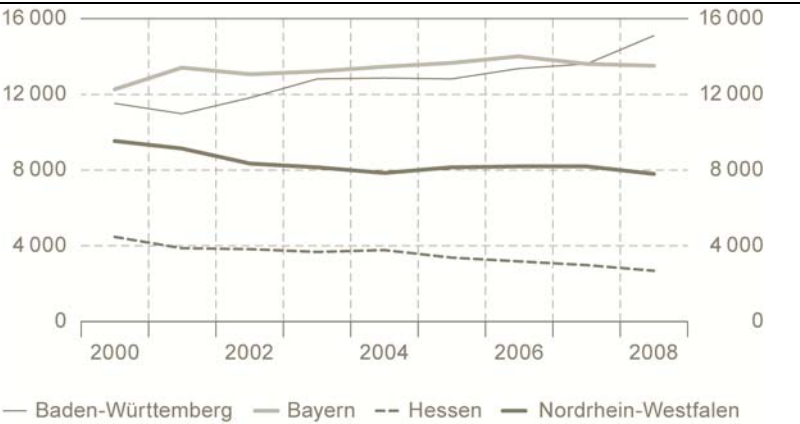
Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass bei der Interpretation von Ergebnissen aus Patentstatistiken eine gewisse Vorsicht angebracht ist. Dies ist umso mehr dann der Fall, wenn man nur die einfache Patenthäufigkeit zugrunde legt, d.h. die Anzahl der Patente pro Zeiteinheit. Dennoch sollte das Erkenntnispotenzial, das Patentstatistiken bieten, nicht ungenutzt bleiben, zumal es eine Reihe von Möglichkeiten gibt, vergleichbare und belastbare Befunde hinsichtlich des technischen Fortschritts zu gewinnen, indem beispielsweise die Patentdaten für die Ermittlung differenzierterer Indikatoren genutzt oder Methoden angewendet werden, mit denen sich die Wertigkeit von Patenten abschätzen lässt.

Im dritten Kapitel des Innovationsberichts 2009 werden nach einigen grundlegenden methodischen Vorbemerkungen unterschiedliche Aspekte der Patentaktivitäten im Bundeslandsvergleich dargestellt. Hierzu wird zunächst die Entwicklung der Patentanmeldungen insgesamt sowie die der Patentintensität untersucht. Daran anschließend wird ein vertiefender Blick auf die Patentaktivitäten in unterschiedlichen Technologiefeldern geworfen. Abschließend wird mit Hilfe multivariater statistischer Methoden die Entwicklung der Patentintensität im Zeitablauf und Bundeslandsvergleich analysiert, wobei ein Fokus auf der relativen Entwicklung dieses Indikators in Nordrhein-Westfalen seit 2005 liegt.

Zentrale Befunde

Aus NRW werden jährlich etwa 8 000 Patente beim DPMA (vgl. **Schaubild 6.3**) und knapp 5 000 Patente beim EPO angemeldet. Damit liegt NRW auf dem dritten Platz hinter Bayern und Baden-Württemberg und deutlich vor Hessen.

Schaubild 6.3
Patentanmeldungen beim DPMA



Quelle: DPMA Jahresberichte (div. Jahrgänge). Die Zahlen ab 2004 sind aufgrund geänderter Systematik nicht direkt mit den vorhergehenden vergleichbar.

Nach einem Rückgang zwischen 2000 und 2003 hat sich die Zahl der Patentanmeldungen aus NRW mittlerweile wieder stabilisiert (DPMA) oder weist sogar einen leichten Aufwärtstrend auf (EPO). Die Entwicklung in Baden-Württemberg war in den vergangenen Jahren etwas dynamischer als in NRW, der Abstand zu Bayern hat sich insgesamt nicht wesentlich verändert, der Vorsprung gegenüber Hessen konnte hingegen deutlich ausgebaut werden.

Tabelle 6.9
Chemietechnologie
Anteile an allen EPO-Patentanmeldungen je Technologiefeld 2000 bis 2008 in %

Bundesland	Organische Chemie	Biotechnologie	Pharmazie	Polymerchemie	Nahrungsmittelchemie	Basische Chemie	Metallurgie	Oberflächentechnologie	Verfahrenstechnik	Umwelttechnik	Chemie Gesamt
Baden-Württemberg	6	17	11	4	12	4	12	14	22	24	12
Bayern	6	19	13	11	19	9	19	22	16	19	14
Hessen	19	12	18	15	13	17	12	14	12	10	15
Nordrhein-Westfalen	29	19	15	38	21	39	33	26	25	23	28
Andere Bundesländer	40	33	43	32	35	30	23	24	26	24	31
Patentanmeldungen	7 564	5 358	7 087	5 899	1 245	7 169	4 392	4 210	8 701	3 478	55 103

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009

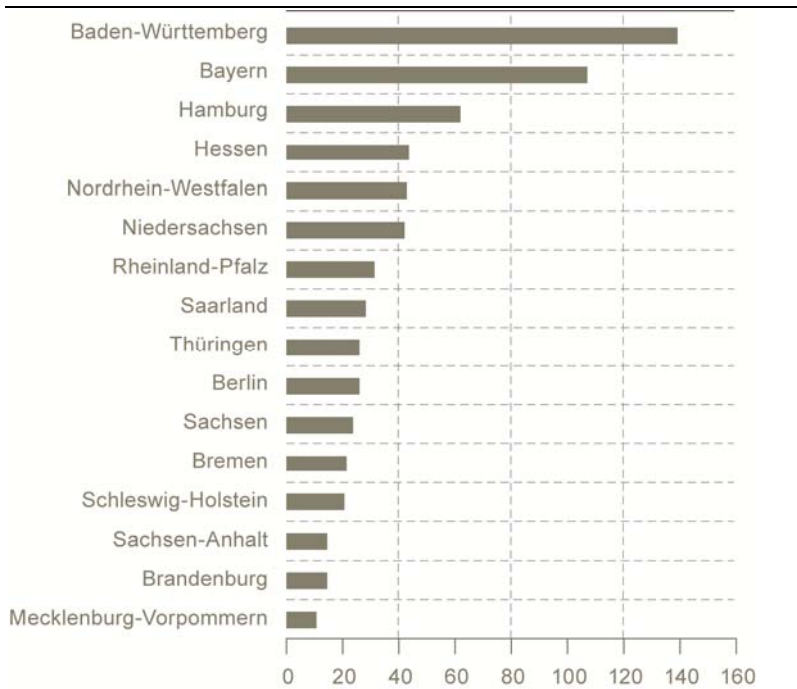
Bei der differenzierteren Betrachtung einzelner Technologiefelder wird aus **Tabelle 6.9** deutlich, dass die Stärke NRWs eindeutig im Bereich der

chemischen Technologien liegt, wo durch die Forschungsleistungen einer Vielzahl von großen Unternehmen eine führende Stellung in Deutschland erreicht wird. Auch bei Konsumgütern und in der Bautechnik ist NRW im nationalen Vergleich gut aufgestellt. Hier spielen vor allem mittelständische Unternehmen eine wichtige Rolle. Eher schwach ausgeprägt sind Innovationen in den Bereichen Elektro- und Instrumententechnologie sowie in vielen Bereichen des Maschinenbaus.

Schaubild 6.4

Patentintensität 2008

Patentanmeldungen beim DPMA je 100 000 Einwohner



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis PATSTAT Patentdatenbank – April 2009.

Bezieht man die Zahl der Patentanmeldungen auf die Einwohnerzahl eines Bundeslandes (Patentintensität), liegt NRW nur im vorderen Mittelfeld (vgl. **Schaubild 6.4**). Berücksichtigt man im Rahmen einer multivariaten Analyse allerdings weitere Einflussfaktoren, wie z.B. die privaten Forschungsausgaben, wird deutlich, dass NRW unter den gegebenen Rahmenbedingungen eine im Vergleich zu den anderen Bundesländern höhe-

re Patentintensität aufzuweisen hat. Die Patentintensität ist insgesamt in Deutschland im Zeitraum ab 2005 signifikant gestiegen, und NRW partizipiert an dieser Entwicklung in gleicher Weise wie die anderen Bundesländer.

6.4. Aufbau und zentrale Ergebnisse zu Innovationen

Aufbau und Vorgehensweise

Innovationen spiegeln das Ergebnis der Innovationstätigkeiten dar. Sie geben Auskunft darüber, wie sich der Innovationsinput, z.B. gemessen in Form von Forschungs- und Entwicklungsleistungen, in Relation zum Innovationsoutput verhält. Dies ermöglicht eine Einschätzung der Wirksamkeit und Effektivität der Innovationsaktivitäten. Denn nur wenn die Kosten des Innovationsinput durch die mit Innovationen verbundenen Erträge überkompensiert werden, kann der Innovationsprozess als erfolgreich angesehen werden. Die Erträge für den Betrieb fallen in Form von Produktivitätssteigerungen an, z.B. durch die Erschließung neuer Märkte oder durch verbesserte Herstellungsprozesse. Aber auch auf volkswirtschaftlicher Ebene sind Innovationen mit Erträgen verbunden, da sie Wachstumspotenziale bergen.

Trotz der Wichtigkeit des Innovationsoutputs stellt sich dessen Messbarkeit im Gegensatz zur Erfassung des Innovationsinputs oder der Patenttätigkeiten als schwierig dar. Dies mag vor allem in der unterschiedlichen Beschaffenheit von Innovationen begründet sein, die u.a. je nach Branche und Markt differiert. So hat es sich etabliert, die Betriebe nach ihrer subjektiven Einschätzung des Innovationserfolges zu fragen, meist definiert als Neuerungen bei Produkten und Dienstleistungen, wie es im „Oslo Manual“ (OECD 1997) vorgeschlagen wurde. Auch findet eine Unterscheidung der Innovationen nach Produkt- und Verfahrensinnovationen statt. Während Produktinnovationen Neuerungen der angebotenen Produkte oder Dienstleistungen beschreiben, geben Verfahrensinnovationen Auskunft über veränderte Produktionsmethoden mit dem Ziel der Effizienzsteigerung der Produktionsprozesse. Dies schließt z.B. technologische oder organisatorische Änderungen mit ein.

Dass subjektive Einschätzungen jedoch mit Messfehlern behaftet sind, wie beispielsweise durch Erinnerungsfehler, ist eine der größten Schwächen dieses Ansatzes. Wird aber nun angenommen, dass diese Fehler nicht systematisch auftreten, so können subjektive Einschätzungen durchaus herangezogen werden, um Niveauunterschiede im Innovationserfolg

zu veranschaulichen. Im Speziellen heißt das für diesen Bericht, dass Unterschiede nach Ländern abgebildet werden können, wenn die Innovationstätigkeit nicht systematisch von einigen Ländern über- oder unterschätzt wird.

Ziel dieses Kapitels ist es, basierend auf der subjektiven Einschätzung von Betrieben zu Produkt- und Verfahrensinnovationen die Stellung Nordrhein-Westfalens im Bundeslandvergleich zu ermitteln. Im Fokus der Untersuchung stehen Innovationsindikatoren, die Betriebe mit und ohne Innovationen unterscheiden, jedoch keine Darstellung der Innovationsintensität in innovativen Betrieben zulassen. In einem ersten Schritt wird ein Mittelwertvergleich dieser Indikatoren nach Ländern durchgeführt. In einem zweiten Schritt erfolgt dann eine Darstellung des Bundeslandvergleichs nach Kontrolle für länderspezifische Unterschiede in den betrieblichen Merkmalen. Die zugrundeliegenden Daten umfassen eine längere Zeitreihe, insbesondere für die Jahre 2001, 2004 und 2007, wodurch die zeitliche Entwicklung der Innovationsleistung dargestellt werden kann. Abschließend wird im Rahmen eines multivariaten Differenz-von-Differenzen-Ansatzes die Entwicklung Nordrhein-Westfalens seit 2005 näher beleuchtet.

Datengrundlage für die Beantwortung dieser Fragen bildet wie in den Innovationsberichten der Vorjahre das IAB-Betriebspanel, da es repräsentative Aussagen auf der Ebene der Bundesländer erlaubt und eine eindeutige Zuordnung der Betriebe zu den Bundesländern ermöglicht. Im Vergleich zum Vorjahresbericht kann nicht nur der Innovationsvergleich um das nun verfügbare Jahr 2007 ergänzt, sondern es können auch erstmalig Aussagen zu Verfahrensinnovationen getroffen werden.

Zentrale Befunde

Der deskriptive Innovationsvergleich ergibt im Bundesländervergleich über alle Jahre ein recht heterogenes Bild, bei dem die Stellung Nordrhein-Westfalens im Zeitablauf stark variiert. Bei den meisten betrachteten Indikatoren nimmt Nordrhein-Westfalen eine mittlere Position ein. Dies kann auch für Bayern bestätigt werden, welches aber häufig näher am Bundesdurchschnitt gelegen ist. Baden-Württemberg schneidet bei einigen Indikatoren, z.B. bei den in **Tabelle 6.10** zusammengefassten Produktinnovationen und Verfahrensinnovationen, schlechter ab als Nordrhein-Westfalen.

Tabelle 6.10

Betriebe mit Produktinnovationen in den letzten 2 Jahren

Anteil an allen Betrieben in %

	2001	2004	2007
Baden-Württemberg	24,7	22,7	34,9
Bayern	29,5	27,3	38,4
Berlin	27,6	25,6	43,9
Brandenburg	26,1	20,3	30,9
Bremen	47,1	34,8	45,3
Hamburg	44,1	28,5	48,4
Hessen	32,6	28,3	46,9
Mecklenburg-Vorpommern	18,1	18,9	27,1
Niedersachsen	31,3	29,9	45,7
Nordrhein-Westfalen	25,2	30,0	40,6
Rheinland-Pfalz	14,7	20,6	27,7
Saarland	44,2	31,0	50,2
Sachsen	30,4	32,8	38,5
Sachsen-Anhalt	36,2	27,3	37,9
Schleswig-Holstein	24,0	33,3	46,1
Thüringen	28,1	24,6	34,6
Deutschland	27,9	27,3	39,5

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

Auf der anderen Seite ist Nordrhein-Westfalens Anteil an Betrieben mit Marktneuheiten (vgl. **Tabelle 6.11**) geringer. Dies gilt sowohl im Vergleich zum Bundesdurchschnitt als auch im Vergleich zu den süddeutschen Ländern. Werden nicht realisierte Innovationsvorhaben als Indikator verwendet, dann zeigt sich auch hier wieder eine starke Variation der Position Nordrhein-Westfalens über die Zeit.

Innovationsbericht 2009

Tabelle 6.11

Betriebe mit Entwicklung von Marktneuheiten in den letzten 2 Jahren

Anteil an allen Betrieben in %

	2001	2004	2007
Baden-Württemberg	4,78	4,43	8,59
Bayern	6,02	4,11	11,02
Berlin	4,97	3,43	10,46
Brandenburg	5,00	1,71	5,78
Bremen	7,30	3,02	7,59
Hamburg	8,60	3,28	10,97
Hessen	6,62	2,68	6,80
Mecklenburg-Vorpommern	3,27	3,70	4,69
Niedersachsen	4,98	4,61	11,72
Nordrhein-Westfalen	3,72	4,02	6,95
Rheinland-Pfalz	2,90	2,59	5,44
Saarland	8,78	4,91	12,98
Sachsen	6,53	5,69	11,32
Sachsen-Anhalt	4,60	1,96	6,18
Schleswig-Holstein	7,64	6,03	12,34
Thüringen	5,05	3,45	7,89
Deutschland	5,17	3,94	8,85

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 2001, 2004, 2007, eigene Berechnungen, hochgerechnete Werte.

Tabelle 6.12

Bundeslandvergleich von Verfahrensinnovationen unter Berücksichtigung von Betriebsmerkmalen

	2007	
	Marginale Effekte	Standardfehler
Baden-Württemberg	-0,066 ***	0,0178
Bayern	0,002	0,0219
Berlin	-0,066 ***	0,0213
Brandenburg	-0,118 ***	0,0154
Bremen	-0,025	0,0217
Hamburg	-0,052	0,0366
Hessen	-0,059 ***	0,0194
Mecklenburg-Vorpommern	-0,094 ***	0,0176
Niedersachsen	-0,022	0,0209
Nordrhein-Westfalen	Referenzgruppe	
Rheinland-Pfalz	-0,055 **	0,0215
Saarland	-0,016	0,0265
Sachsen	-0,074 ***	0,0169
Sachsen-Anhalt	-0,061 ***	0,0189
Schleswig-Holstein	-0,060 **	0,0237
Thüringen	-0,088 ***	0,0164
FuE Aktivitäten		Ja
Anteil Hochqualifizierter		Ja
Technische Ausstattung/ Investitionen		Ja
Ertragslage		Ja
Anteil der Exporte am Umsatz		Ja
Betriebsgröße, Branche, Art des Betriebs		Ja
Beobachtungen		7 950
Pseudo R ²		0,19

Quelle: IAB-Betriebspanel, Welle 2007, eigene Berechnungen. – Anmerkungen: Probit Regressionen mit Verfahrensinnovationen als abhängige Variable. Signifikanzlevel: *** 1%, ** 5%. Lesehilfe: Die Wahrscheinlichkeit eine Verfahrensinnovation zu generieren war im Durchschnitt in Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen signifikant geringer als in Nordrhein-Westfalen.

Wird für länderspezifische Unterschiede in den Betriebsmerkmalen kontrolliert, sind bei Produktinnovationen, Marktneuheiten und bei nicht realisierten Innovationsvorhaben nur selten statistisch signifikante Ergebnisse erkennbar. Es gibt nur wenige Länder, die im Vergleich zu Nordrhein-Westfalen in mehreren Jahren ein signifikant besseres Ergebnis erzielt haben. Im Vergleich zum Innovationsoutput der süddeutschen Bundesländer konnten ebenfalls kaum signifikante Unterschiede festgestellt werden. Es kristallisiert sich aber heraus, dass einige Länder, die schon beim deskriptiven Vergleich an letzter Stelle zu finden waren, auch nach Kontrolle für Betriebsmerkmale im Vergleich zu Nordrhein-Westfalen zurückliegen. Zudem bestätigt sich bei den Verfahrensinnovationen, dass eine Vielzahl der Betriebe anderer Länder signifikant schlechter abschneidet als nordrhein-westfälische Betriebe (vgl. **Tabelle 6.12**).

Die zusätzliche Betrachtung des Jahres 2007 kann die in den Vorjahren aufgezeigte Stellung vieler Länder im Bundesländerranking bestätigen. Ferner wird hierdurch deutlich, dass sich im Durchschnitt der Betriebe aller Bundesländer (einschließlich der Nordrhein-Westfalens) eine hochsignifikant positive Entwicklung für den Zeitraum nach 2005 beobachten lässt, von der sich die nordrhein-westfälischen Betriebe weder in positiver noch in negativer Hinsicht abheben.

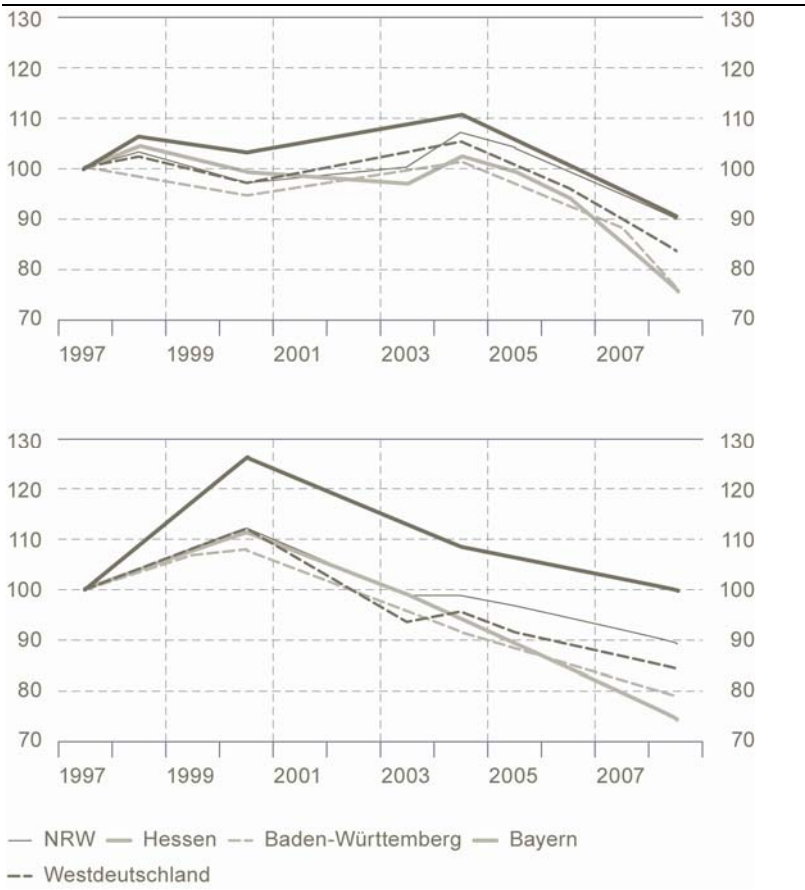
6.5. Aufbau und zentrale Ergebnisse zu technologieorientierte Gründungen

Aufbau und Vorgehensweise

Die Analyse des Gründungsgeschehens in technologieintensiven Wirtschaftszweigen erlaubt Rückschlüsse auf die Fähigkeit eines Landes oder einer Region, innovative Produkte und Leistungen über den Weg einer neuen Unternehmung anzubieten. Nicht jede sogenannte Hightech-Gründung wird sich dabei durch ein hohes Beschäftigungswachstum auszeichnen. Aus volkswirtschaftlicher Sicht sind vor allem die indirekten Effekte anzuführen, die von Hightech-Gründungen ausgehen können. Hierzu zählen in erster Linie Beschäftigungs- und Produktivitätseffekte bei Kunden und Zulieferern der Hightech-Unternehmen, Wissensspillover bei Wettbewerbern und schließlich Nutzensteigerungen bei Haushalten als Endabnehmer innovativer Produkte und Leistungen.

Im vorliegenden Kapitel liegt das Hauptaugenmerk auf der vergleichenden Analyse des Gründungsgeschehens in technologieintensiven Wirt-

Schaubild 6.5
Entwicklung der Zahl der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen in ausgewählten Bundesländern
1997 = 100; Gründungen insgesamt



Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen.

schaftszweigen für NRW und ausgewählte Flächenländer. Ergänzend werden Ausführungen zur Entwicklung der Verdichtungsräume in NRW vorgenommen. Im diesjährigen Bericht werden dazu vertiefende Analysen präsentiert, die über den Erkenntnissen des Vorgängerberichts hinausgehen. Die regionale Fokussierung trägt insbesondere dem Umstand Rechnung, dass die Diskussion um den Standortwettbewerb von Regionen in

der Genese technologischen Fortschritts und dessen Umsetzung in marktreife Produkte seit Jahren Gegenstand des innovationsökonomischen und technologiepolitischen Diskurses ist.

Aus methodischer Sicht wird die empirische Analyse zunächst durch eine schier unübersichtliche Vielfalt an Datenquellen erschwert, die sich aus unterschiedlichen Fragestellungen heraus dem Thema Gründungsgechehen annehmen. Die inhaltlich am weitesten gehende Abgrenzung wird im KfW-Gründungsmonitor vorgenommen. Die Zahl der erfassten Gründer im Haupt- und Nebenerwerb betrug im Jahr 2008 insgesamt 797 000 Personen. Allerdings geht damit auch eine im Schnitt betrachtet geringe wirtschaftliche Substanz einher. Ein vergleichsweise enger Gründungsbegriff wird dagegen im Mannheimer Unternehmenspanel verwendet. Für das Jahr 2008 wurde eine Gründungszahl von etwa 206 000 ermittelt. Je enger die Abgrenzung von Gründungen gefasst wird, umso höher ist die im Schnitt zu beobachtende wirtschaftliche Substanz (Beschäftigte, Umsätze etc.). Für die Analyse technologieorientierter Gründungen ist eher ein eng gefasster Gründungsbegriff geeignet.

Zentrale Befunde

Der Rückgang der Zahl der Unternehmensgründungen setzte sich im Jahr 2008 weiter fort. Mit einem Minus von 1,1% in der Zahl von Unternehmensgründungen in 2008 gegenüber 2007 schneidet das Land Nordrhein-Westfalen im Vergleich mit Bayern, Hessen und Baden-Württemberg noch am besten ab. Dies wird in **Schaubild 6.5** veranschaulicht.

In den Hightech-Branchen stellt sich die Veränderung der Zahl der Unternehmensgründungen für alle vier Flächenländer günstiger dar als die Veränderung der Zahl aller Unternehmensgründungen (vgl. **Schaubild 6.5** unterer Teil). Aus Sicht Nordrhein-Westfalens ist erfreulich, dass der Rückstand zu Bayern in der Zahl der Gründungen in Hightech-Branchen je 10.000 Erwerbsfähige im Zeitraum 2005 bis 2008 gegenüber der Vorperiode 2001 bis 2004 weiter verringert werden konnte (**Tabelle 6.13**).

Tabelle 6.13
Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität nach Bundesländern
Gründungen je 10 000 Erwerbsfähige (Einwohner zwischen 18 und 65 Jahren) für verschiedene Zeiträume und Branchen

Intensitäten	insgesamt	Hightech ¹	STW/HTW	technologie- intensive Dienstleister	nichttech- nische Beratungen	IKT (Prod. & DL)
1997 – 2000						
Nordrhein-Westfalen	45,24	6,64	0,59	3,01	3,04	3,44
Hessen	50,96	8,92	0,57	4,27	4,08	4,69
Baden-Württemberg	42,17	6,99	0,74	3,76	2,49	3,84
Bayern	49,96	8,49	0,63	4,35	3,51	5,08
Westdeutschland	48,03	7,59	0,60	3,60	3,39	4,04
2001 – 2004						
Nordrhein-Westfalen	44,25	6,16	0,45	2,77	2,94	3,26
Hessen	48,09	7,99	0,47	3,50	4,02	3,92
Baden-Württemberg	38,79	5,90	0,56	3,07	2,27	3,20
Bayern	47,24	7,63	0,50	3,73	3,40	4,26
Westdeutschland	45,58	6,77	0,47	3,09	3,21	3,49
2005 – 2008						
Nordrhein-Westfalen	45,01 ^a	6,06	0,49	2,74	2,84	3,03
Hessen	46,02	6,97	0,48	3,01	3,48	3,14
Baden-Württemberg	37,51	5,48	0,52	2,67	2,29	2,55
Bayern	46,87	7,33	0,57	3,60	3,16	3,64
Westdeutschland	45,30	6,33	0,50	2,91	2,92	3,03

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. –
¹Hightech umfasst STW/HTW (Spitzen- und Hochwertige Technik), technologieintensive Dienstleistungen und nicht-technische Beratungen. Lesehilfe: ^a In der Periode 2005-2008 wurden jahresdurchschnittlich 45,01 Unternehmensgründungen je 10.000 Erwerbsfähige in Nordrhein-Westfalen gezählt.

Noch deutlicher wird dies bei Betrachtung von **Tabelle 6.14**. Lag die Gründungsintensität von NRW im Zeitraum 2001 bis 2004 noch bei 81% des Wertes von Bayern, wurde in der jüngst abgelaufenen Periode ein Wert von 83% erreicht. Die Verringerung des Rückstands zu Bayern wurde vor allem durch eine vergleichsweise günstige Entwicklung der Gründungszahl in den Hightech-Branchen des Dienstleistungssektors möglich. Demgegenüber konnte Bayern seinen Vorsprung bei Gründungen in Hightech-Branchen des Verarbeitenden Gewerbes weiter ausbauen.

Tabelle 6.14

Jahresdurchschnittliche Gründungsintensität von NRW in Relation zu Bayern

Intensitäten	insgesamt	Hightech ¹	STW/HTW	technologieintensive Dienstleister	nichttechnische Beratungen	IKT (Prod. & DL)
1997-2000	91 ^a	78	94	69	86	68
2001-2004	94	81	91	74	86	77
2005-2008	96	83	86	76	90	83
Chi-Quadrat Test 2005-2008 ggü. 2001-2004	74,7*		77,7*			

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. – ¹Hightech umfasst STW/HTW (Spitzen- und Hochwertige Technik), Technologieintensive Dienstleistungen und nicht-technische Beratungen. – Lesehilfe: ^aDie Gründungsintensität in NRW beträgt in der Periode 1997-2000 91% des Wertes für Bayern. – *Die Nullhypothese, dass keine signifikante Veränderung im Gründungsgeschehen in NRW im Vergleich zu Bayern vorliegt, ist abzulehnen. Grund: Die empirische Wahrscheinlichkeit ist kleiner als die „Vertrauenswahrscheinlichkeit“ zur Annahme der Nullhypothese in Höhe von 95%. Die Teststatistik in der Spalte „insgesamt“ bezieht sich auf die Veränderung des Gründungsgeschehens „insgesamt“ und „Hightech“; die Teststatistik in der Spalte „STW/HTW“ beziehen sich auf die Veränderung des Gründungsgeschehens „STW/HTW“, „Technologieintensive Dienstleistungen“ und „Nichttechnische Beratungen“.

Eine vertiefende regionale Analyse (vgl. **Tabelle 6.15**) zeigt auf, dass die vergleichsweise günstige Entwicklung von NRW in den Hightech-Branchen des Dienstleistungssektors von allen fünf Verdichtungsräumen getragen wird. Hervorzuheben ist die positive Entwicklung im Ruhrgebiet. Sowohl in den Hightech-Branchen des Verarbeitenden Gewerbes als auch in jenen des Dienstleistungssektors konnte das Ruhrgebiet seinen Anteil am bundesweiten Gründungsaufkommen steigern. Von den übrigen 18 Verdichtungsräumen gelang dies nur drei weiteren.

Die positive Entwicklung des Ruhrgebiets zeigt sich auch dann noch, wenn die Einflüsse wichtiger Kenngrößen zur Erklärung regionaler Unterschiede in der Gründungsaktivität (z.B. Branchenkomposition, Humankapitalausstattung, Arbeitslosigkeit etc.) im Rahmen eines multivariaten Regressionsmodells berücksichtigt werden. Alles in allem lässt sich festhalten, dass der seit Jahren zu beobachtende Aufholprozess von NRW gegenüber Bayern sowie das Ausbauen des Vorsprungs gegenüber Baden-Württemberg auf einer breiten Regionenbasis fußt.

Tabelle 6.15

Verteilung der Unternehmensgründungen in Hightech-Branchen auf die Verdichtungsräume

Prozentualer Anteil an den Unternehmensgründungen in Deutschland (Spaltensumme); Angaben in %

Verdichtungsraum	STW/HTW		TDL		NTB	
	2001-2004	2005-2008	2001-2004	2005-2008	2001-2004	2005-2008
Aachen	1,26	1,40 ↗	1,27	1,34 ↗	0,77	0,77 ⇔
Berlin	5,45	5,54	7,68	7,14	3,29	2,88
Bielefeld	2,33	2,46 ↗	1,55	1,67 ↗	1,30	1,17 ↘
Bremen	1,62	1,29	1,56	1,71	1,59	1,65
Chemnitz	2,00	1,75	1,33	1,07	0,79	0,71
Dresden	1,73	1,87	1,65	1,56	0,85	0,71
Düsseldorf-Wuppertal	6,27	6,08 ↘	4,62	5,09 ↗	3,84	3,74 ↘
Erlangen-Fürth-Nürnberg	1,60	1,96	2,00	1,82	2,26	2,35
Hamburg	4,02	3,71	5,21	4,78	2,54	2,13
Hannover	1,44	1,51	1,59	1,63	0,59	0,64
Karlsruhe	1,74	1,59	1,30	1,22	1,43	1,45
Köln-Bonn	3,08	3,03 ↘	4,37	4,51 ↗	2,65	2,61 ↘
Leipzig	0,87	0,78	1,20	0,92	0,89	0,58
München	4,53	4,60	7,18	8,32	5,08	4,81
Rhein-Main	5,32	4,97	6,57	6,23	6,56	6,03
Rhein-Neckar	2,25	2,08	2,10	2,09	2,82	3,22
Ruhrgebiet	5,12	5,50 ↗	4,95	5,20 ↗	3,32	3,44 ↗
Saarbrücken	1,11	1,11	0,85	0,95	0,89	1,02
Stuttgart	3,66	3,41	3,77	3,52	1,63	1,70
Sonstige Kreise	44,59	45,37	39,23	39,23	56,91	58,38
Deutschland insgesamt	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel (2009), Eigene Berechnungen. – Abgrenzung der Verdichtungsräume in Anlehnung an Bade (2007), ergänzt um eigene Aktualisierung nach der Kreisgebietsreform in Sachsen. – Ruhrgebiet nach Abgrenzung des RVR. – STW/HTW: Spitzen- und Hochwertige Technik; TDL: technologieintensive Dienstleistungen; NTB: nicht-technische Beratungen.

Literatur

Almus, M., J. Egelin und D. Engel (2001), Determinanten regionaler Unterschiede in der Gründungshäufigkeit wissensintensiver Dienstleister, Jahrbuch für Regionalwissenschaft 21, 25-51.

Arnhold, G. und G. Bellenberg (2006). Klassenwiederholung: Ein verzichtbares Selektionsinstrument. *Pädagogik* 58 (2):38-41.

Bade F.J. (1987), Regionale Beschäftigungsentwicklung und produktionsorientierte Dienstleistungen. DIW Sonderheft 143. Berlin.

Bade, F. J. und E. A. Nerlinger (2000), The spatial distribution of new technology-based firms: Empirical results for West-Germany, Papers in Regional Science, 155-176.

Bellenberg, G. (2005), Wege durch die Schule – Zum Zusammenhang zwischen institutionalisierten Bildungswegen und individuellen Bildungsbiographien. *bildungsforschung* 2 (2). Internet: <http://www.bildungsforschung.org/Archiv/2005-02/schule/> (Abruf vom 22. Oktober 2009).

Bellmann, L. (2002), Das IAB-Betriebspanel- Konzeption und Anwendungsbereiche. Allgemeines Statistisches Archiv 86: 177-188, Physica-Verlag.

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2009), Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2009 – Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung, Bonn.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2008), Berufsbildungsbericht 2008. BMBF, Bonn und Berlin.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschung und Innovation in Deutschland (Hrsg.) (2009), Aktualisierung der Daten aus Bundesbericht Forschung und Innovation 2009. Bonn/Berlin.

Brüderl, J., P. Preisendörfer und R. Ziegler (1996), Der Erfolg neugegründeter Betriebe. Eine empirische Studie zu den Chancen und Risiken von Unternehmensgründungen. *Betriebswirtschaftliche Schriften* 140. Berlin.

Creditreform, KfW Bankengruppe und ZEW (Hrsg.) (2009), KfW/ZEW-Gründungspanel, Fahrt aufnehmen in stürmischen Gewässern – Chancen und Herausforderungen in der Entwicklung junger Unternehmen, Mannheim.

DPMA (2003), Jahresbericht 2002. München.

DPMA (2006), Patentatlas Deutschland, Regionaldaten der Erfindertätigkeit. München.

DPMA (2009), Jahresbericht 2009. München.

Engel, D., K. Kohn, A. Sahm und H. Spengler (2008), Unternehmensfluktuation: Aktuelle Entwicklungen und Effekte einer alternden Bevölkerung. In KfW, Creditreform, IfM, RWI, ZEW (Hrsg.), Mittelstand trotz nachlassender Konjunkturdynamik in robuster Verfassung – Mittelstandsmonitor 2008 – Jährlicher Bericht zu Konjunktur- und Strukturfragen kleiner und mittlerer Unternehmen. Frankfurt am Main, 37-101.

EPO (2009), Steigende Anmeldezahlen 2008, Pressemitteilung vom 01.04.2009.

Falck, O. und M. Fritsch (2007), New Business Formation by Industry over Space and Time: A Multi-Dimensional Analysis. *Regional Studies* 41, 157-172.

Fertig, M. (2003), Who's to Blame? The Determinants of German Students' Achievement in the PISA 2000 Study. RWI Discussion Papers 4. Essen.

Fertig, M. (2004), Shot Across the Bow, Stigma or Selection? – The Effect of Repeating a Class on Educational Attainment. RWI Discussion Papers 19. Essen.

Fritsch, M., R. Grotz, U. Brixy, M. Niese und A. Otto (2002), Gründungen in Deutschland, Datenquellen, Niveau und räumlich-sektorale Struktur, in Jürgen Schmude und Robert Leiner (Hrsg.), Unternehmensgründungen: Interdisziplinäre Beiträge zum Entrepreneurship Research. Heidelberg: Physica, 1-31.

Glazier (2000) Patent Strategies for Business, Third Edition, LBI Institute, Washington DC.

Glumpler, E. (1994), Sitzenbleiben. In R. Keck und W. Sandfuchs, (Hrsg.), Wörterbuch Schulpädagogik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 316-317.

Görtliz, K. (2009), The Effect of Subsidizing Continuous Training Investments – Evidence from German Establishment Data. Ruhr Economic Paper #144. RWI, Essen

Greene, W. H. (2003), *Econometric Analysis*. Prentice Hall.

Grenzmann C. und B. Kreuels (2009), Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft des Landes NRW. Materialien zur Wissenschaftsstatistik, Heft 17. Essen.

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

Grupp, H. und H. Legler (2000), Hochtechnologie 2000, Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Gutachten für das bmb+f, Karlsruhe.

Hanushek, E.A. (2003), The Failure of Input-based Schooling Policies. *The Economic Journal* 113 (1): 64-98.

Heine, C. et al. (2008), Studienanfänger im Wintersemester 2007/08, Wege zum Studium, Studien- und Hochschulwahl, Situation bei Studienbeginn. *HIS: Forum Hochschule* 16. Hannover.

Hoxby, C.M. (2000), The Effects of Class Size on Student Achievement: New Evidence from Population Variation. *Quarterly Journal of Economics* 115(4): 1239-1285.

HRK – Hochschulrektorenkonferenz (2009a), Statistik: Hochschulen nach Hochschultyp und Bundesland. Internet: <http://www.hochschulkompass.de/hochschulen/statistik-hochschulen-nach/hochschultyp-und-bundesland.html> (Abruf vom 27.10.2009).

HRK – Hochschulrektorenkonferenz (2009b), Statistische Daten zur Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen, Sommersemester 2009. *Statistiken zur Hochschulpolitik* 1. HRK, Bonn.

Innovationsbericht 2009

im Brahm, G. (2006), Klassengröße: eine wichtige Variable von Schulen und Unterricht?. *bildungsforschung* 3 (1). Internet: <http://www.bildungsforschung.org/Archiv/2006-01/klassengroesse/> (Abruf vom 22. Oktober 2009).

KfW-Bankengruppe (Hrsg.), KfW-Gründungsmonitor 2009, KfW Research.

KMK – Kultusministerkonferenz (2009), Schüler, Klassen, Lehrer und Absolventen der Schulen 1998 bis 2007. Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz. Dokumentation 186. Bonn.

Krueger, A.B. (2003) Economic Considerations and Class Size. *The Economic Journal* 113 (1): 34-63.

Legler, H. und Frietsch, R. (2007), Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006), Studie Nr. 22-2007, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW (2009), Schule in NRW. Bildungsbericht 2009. Düsseldorf.

OECD (1997), The Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oxford University Press.

Pfeiffer, F. (1994), Selbständige und abhängige Erwerbstätigkeit. Frankfurt a. M.

Pottelsberghe, B.v. (2009), Lost property: The European patent system and why it doesn't work. Bruegel Blueprint Series IX, Brüssel.

RWI, Stiftverband für die Deutsche Wissenschaft (2006), Innovationsbericht 2006 – Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein- Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie. Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes NRW. Essen.

RWI, RUB, RUFIS und Stiftverband für die Deutsche Wissenschaft (2007), Innovationsbericht 2007 – Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein- Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie. Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes NRW. Essen.

RWI, ISG und Stiftverband für die Deutsche Wissenschaft (2008), Innovationsbericht 2008 – Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein- Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie. Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes NRW. Essen.

Statistische Ämter – Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2007), Kindertagesbetreuung regional 2006. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (im Auftrag der Herausbergemeinschaft).

Statistische Ämter – Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2008a), Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (im Auftrag der Herausbergemeinschaft).

Statistische Ämter – Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2008b), Kindertagesbetreuung regional 2007. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (im Auftrag der Herausbergemeinschaft).

Statistische Ämter – Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2009), Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (im Auftrag der Herausgebergemeinschaft).

Statistisches Bundesamt (2004a), Monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 2002. Fachserie 11 Reihe 4.3. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2004b), Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2002. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2005), Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2003. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2006a), Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2004. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2006b), Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2005. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2007), Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2006. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2008a), Monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 2006. Fachserie 11 Reihe 4.3. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2008b), Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2007. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2008c), Weiterbildung 2008. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2008d), Unternehmen und Arbeitsstätten – Gewerbeanzeigen. Fachserie 2, Reihe 5. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009a), Allgemein bildende Schulen Schuljahr 2008/09. Fachserie 11, Reihe 1. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009b), Berufliche Bildung 2008. Fachserie 11, Reihe 3. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009c), Statistisches Jahrbuch 2009. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009d), Studierende an Hochschulen, Wintersemester 2008/2009. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009e), Unternehmen und Arbeitsstätten – Gewerbeanzeigen. Fachserie 2, Reihe 5. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

SV-Wissenschaftsstatistik, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, FuE-Datenreport, Essen, versch. Jahrgänge. Weiland, M. und C. Weiß (2009), Weiterbildungsstatistik im Verbund 2007 – Kompakt, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. Internet: <http://www.die-bonn.de/doks/weiland0901.pdf> (Abruf vom 6. Oktober 2009).

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

Wößmann, L. (2005), Educational Production in Europe. *Economic Policy* 20(43): 445-504.