

Rammer, Christian; Gottschalk, Sandra; Trunschke, Markus

Research Report

Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland seit der Wiedervereinigung: Studie im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 7-2020

Provided in Cooperation with:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Suggested Citation: Rammer, Christian; Gottschalk, Sandra; Trunschke, Markus (2020) : Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland seit der Wiedervereinigung: Studie im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 7-2020, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/214725>

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.



Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland seit der Wiedervereinigung

**Studie im Auftrag der
Expertenkommission Forschung und Innovation**

Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2020

Christian Rammer, Sandra Gottschalk, Markus Trunschke
ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Mannheim, Februar 2020

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 7-2020

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle:

c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Pariser Platz 6

10117 Berlin

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Christian Rammer

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH

Forschungsbereich Innovationsökonomik und Unternehmensdynamik

L 7,1 - D-68161 Mannheim

Tel: +49-621-1235-184

Fax: +49-621-1235-170

Email: rammer@zew.de

Inhalt

1	Einleitung.....	9
2	Entwicklung von Innovationsindikatoren in Ost- und Westdeutschland im längerfristigen Vergleich.....	14
2.1	Entwicklung von Inputindikatoren der Innovationstätigkeit	15
2.2	Entwicklung von Outputindikatoren der Innovationstätigkeit.....	18
2.3	Die Bedeutung von Berlin und Sachsen für die Innovationstätigkeit in Ostdeutschland.....	21
3	Wirtschaftsstruktur und Innovationstätigkeit in Ostdeutschland.....	26
3.1	Sektorunterschiede der Innovationsleistung	26
3.2	Innovationsleistung von KMU im Ost-West-Vergleich	36
3.3	Strukturbereinigte Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen	39
4	Kooperationen, Wissenschaftszusammenarbeit, Innovationshemmnisse und Fachkräftebedarf.....	47
4.1	Innovationskooperationen.....	48
4.2	Zusammenarbeit mit der Wissenschaft.....	51
4.3	Innovationshemmnisse.....	55
4.4	Fachkräftebedarf	60
5	Innovationsförderung und deren Beitrag zu Innovationsleistung und wirtschaftlicher Performance	63
5.1	Verbreitung von Innovationsförderung.....	64
5.2	Matching-Analysen zu Fördereffekten	68
6	Regionale Unterschiede in der Innovationstätigkeit ostdeutscher Unternehmen	74
6.1	Unterschiede in der Innovationsleistung nach raumstrukturellen Standortbedingungen	75
6.2	Unterschiede in der Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen nach Raumordnungsregionen	84
6.3	Nähe zu Wissenschaftseinrichtungen und Innovationsleistung	89
7	Schlussfolgerungen	97
8	Literatur.....	102
9	Anhang.....	105
9.1	Beitrag von Investitionen in immaterielle Kapitalgüter zur Produktivität.....	105
9.2	Tabellenanhang	107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Entwicklung der Produktivität in Ostdeutschland 1991-2018 in Relation zum westdeutschen Produktivitätsniveau, differenziert nach Hauptsektoren.....	9
Abbildung 1-2:	Bildungsniveau der Bevölkerung (ab 15 Jahre) in Ost- und Westdeutschland 2005-2017	10
Abbildung 1-3:	Bruttosachanlageinvestitionen je Erwerbstätigen in Ost- und Westdeutschland 1991-2016	11
Abbildung 1-4:	Investitionen je Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) in Ost- und Westdeutschland 1995-2017	11
Abbildung 2-1:	Indikatoren zur Innovationsbeteiligung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1994-2017 nach FuE-Tätigkeit	16
Abbildung 2-2:	Indikatoren zu den Innovationsausgaben von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1995-2017	18
Abbildung 2-3:	Indikatoren zur Einführung von Innovationen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1996-2017	19
Abbildung 2-4:	Indikatoren zum Innovationserfolg von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1997-2017	20
Abbildung 2-5:	Verteilung von Innovationsvariablen innerhalb von Ostdeutschland auf Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder (Durchschnitt 2015-2017).....	23
Abbildung 2-6:	Innovationsindikatoren für Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder (Durchschnitt 2015-2017)	24
Abbildung 3-1:	Anteil kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen	29
Abbildung 3-2:	Innovationsintensität in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen.....	30
Abbildung 3-3:	Innovatorenquote in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen	31
Abbildung 3-4:	Umsatzanteil von Produktinnovationen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen.....	32
Abbildung 3-5:	Unterschiede bei Inputindikatoren der Innovationstätigkeit zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen.....	33
Abbildung 3-6:	Unterschiede bei Outputindikatoren der Innovationstätigkeit zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen.....	35
Abbildung 3-7:	Indikatoren zu Innovationsausgaben und Innovationserfolgen in KMU (5-499 Beschäftigte) in Ost- und Westdeutschland 1995-2017.....	38
Abbildung 3-8:	Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsinputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017	42

Abbildung 3-9:	Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsoutputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017	43
Abbildung 3-10:	Strukturbereinigte Abweichung der wirtschaftlichen Performance von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017	46
Abbildung 4-1:	Anteil innovationsaktiver Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 1996-2016.....	48
Abbildung 4-2:	Anteil innovationsaktiver Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 2008 und 2016 nach Sektorgruppen.....	49
Abbildung 4-3:	Kooperationspartner von Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 2008 und 2016.....	50
Abbildung 4-4:	Standortregion der Kooperationspartner von Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 2016.....	51
Abbildung 4-5:	Anteil der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit in Ost- und Westdeutschland 2015-2017	52
Abbildung 4-6:	Anteil der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit in Ost- und Westdeutschland 2015-2017 nach öffentlicher Förderung und differenziert nach Sektorgruppen	52
Abbildung 4-7:	Öffentliche Programme, über die Wissenschaftszusammenarbeit von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2015-2017 gefördert wurde	53
Abbildung 4-8:	Formen und Effektivität der Wissenschaftszusammenarbeit in Ost- und Westdeutschland 2015-2017	54
Abbildung 4-9:	Wissenschaftseinrichtungen, mit denen Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2015-2017 zusammengearbeitet haben.....	55
Abbildung 4-10:	Rangplatz von ausgewählten Innovationshemmnissen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1996-2014	57
Abbildung 4-11:	Verbreitung von Innovationshemmnissen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2002-2014 nach Auswirkungen der Hemmnisse.....	58
Abbildung 4-12:	Bedeutung von Innovationshemmnissen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2016	59
Abbildung 4-13:	Unternehmen in Ost- und Westdeutschland mit offenen Stellen im Jahr 2017 differenziert nach der Besetzung der offenen Stellen.....	60
Abbildung 4-14:	Besetzung offener Stellen im Jahr 2017 in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland in Relation zur Beschäftigtenzahl	61
Abbildung 4-15:	Besetzung offener Stellen im Jahr 2017 in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland in Relation zur Beschäftigtenzahl, differenziert nach Sektorgruppen.....	61

Abbildung 4-16:	Vorausgesetztes Qualifikationsniveau der offenen Stellen im Jahr 2017 in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland.....	62
Abbildung 5-1:	Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2000-2016, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben.....	65
Abbildung 5-2:	Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2006 und 2016, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben, nach Sektorgruppen.....	66
Abbildung 5-3:	Anteil Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2006 und 2016 mit öffentlicher finanzieller Innovationsförderung nach FuE-Tätigkeit, differenziert nach Sektorgruppen	66
Abbildung 5-4:	Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland mit öffentlicher finanzieller Innovationsförderung differenziert nach Fördermittelgebern (Durchschnitt 2014-2016)	67
Abbildung 5-5:	Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2000-2016, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben, differenziert nach Fördermittelgebern	68
Abbildung 6-1:	Raumstrukturelle Unterschiede in der Innovations- und FuE-Beteiligung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017	76
Abbildung 6-2:	Raumstrukturelle Unterschiede in den Innovationsinputs von innovationsaktiven Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017	77
Abbildung 6-3:	Raumstrukturelle Unterschiede in der Innovatorenquote in Ost- und Westdeutschland 1992-2017	79
Abbildung 6-4:	Raumstrukturelle Unterschiede in den Innovationsoutputs von Produkt- und Prozessinnovatoren in Ost- und Westdeutschland 1992-2017	81
Abbildung 6-5:	Entwicklung der raumstrukturelle Unterschiede in der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017	83
Abbildung 6-6:	Unterschiede in der strukturbereinigten Innovations- und FuE-Beteiligung von Unternehmen in Ostdeutschland 1992-2017 nach Raumordnungsregionen.....	85
Abbildung 6-7:	Unterschiede in den strukturbereinigten Innovationsinputs von innovationsaktiven Unternehmen in Ostdeutschland 1992-2017 nach Raumordnungsregionen.....	86
Abbildung 6-8:	Unterschiede in den strukturbereinigten Innovationsoutputs von Produkt- und Prozessinnovatoren in Ostdeutschland 1992-2017 nach Raumordnungsregionen.....	87
Abbildung 6-9:	Entwicklung der Anzahl Wissenschaftler in Wissenschaftseinrichtungen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017.....	90

Abbildung 9-1:	Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsinputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017: gleitende Dreijahres-Durchschnitte	109
Abbildung 9-2:	Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsoutputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017: gleitende Dreijahres-Durchschnitte	110
Abbildung 9-3:	Strukturbereinigte Abweichung der wirtschaftlichen Performance von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017: gleitende Dreijahres-Durchschnitte	111

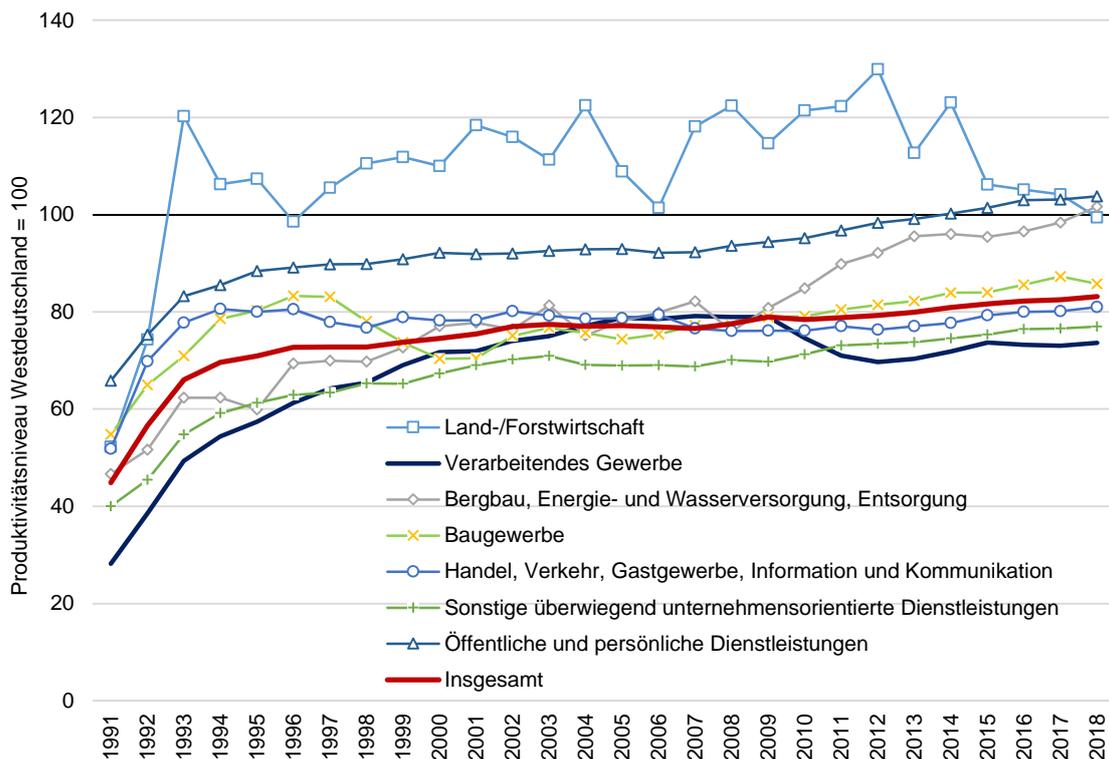
Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Innovationsindikatoren für Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder differenziert nach Sektorgruppen (Durchschnitt 2015-2017)	25
Tabelle 3-1:	Anteil von KMU (5-499 Beschäftigte) an den gesamten Innovationsausgaben und den gesamten Umsätzen von Produktinnovationen in Ost- und Westdeutschland 2006-2017.....	37
Tabelle 5-1:	Effekte öffentlicher finanzieller Innovationsförderung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1994-2016, differenziert nach Teilperioden und Fördermittelgebern	71
Tabelle 6-1:	Unterschiede in der strukturbereinigten Innovationsleistung von Unternehmen in Ostdeutschland in der Perioden 1992-2000, 2001-2008 und 2009-2017	88
Tabelle 6-2:	Anzahl Wissenschaftler im regionalen Umfeld von Unternehmen nach Bundesländern (Mittelwert 1992-2017)	92
Tabelle 6-3:	Zusammenhang zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial und der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017: Ergebnisse von Panelschätzungen.....	94
Tabelle 6-4:	Zusammenhang zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial (20 km Umkreis) und der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland differenziert nach Teilzeiträumen 1992-2005 und 2006-2017: Ergebnisse von Panelschätzungen.....	96
Tabelle 9-1:	Beitrag von Investitionen in immaterielle Kapitalgüter zur Produktivität in Ost- und Westdeutschland 2011-2016: Ergebnisse von Panellschätzungen	106
Tabelle 9-2:	Niveau-Differenz (Durchschnitt 2015-2017) von Innovationsindikatoren zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen	107
Tabelle 9-3:	Differenz der Veränderung von Innovationsindikatoren (Durchschnitt 2006-08 bis Durchschnitt 2015-17) zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen	108
Tabelle 9-4:	Raumstrukturelle Unterschiede in der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017: Ergebnisse von Probit- und OLS-Schätzungen (marginale Effekte, t-Werte kursiv)	112
Tabelle 9-5:	Zusammenhang zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial (20 km Umkreis) und der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland differenziert nach Teilzeiträumen 1992-2005 und 2006-2017: Ergebnisse von Panelschätzungen.....	113

1 Einleitung

30 Jahre nach der Wiedervereinigung ist der Unterschied in der Produktivität der Unternehmen zwischen Ost- und Westdeutschland weiterhin hoch. Dieser Produktivitätsunterschied geht mit entsprechenden Unterschieden im Lohnniveau und im Pro-Kopf-Einkommen einher. Sie erschweren das Erreichen des Staatsziels gleichwertiger Lebensverhältnisse in allen Teilen Deutschlands. Im Jahr 2018 lag das gesamtwirtschaftliche Produktivitätsniveau Ostdeutschlands (Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigem, inkl. Berlin) bei 83 % des westdeutschen Werts (Abbildung 1-1). Von 2000 bis 2018 betrug die durchschnittliche jährliche Annäherung an das westdeutsche Produktivitätsniveau lediglich rund 0,5 Prozentpunkte. Bei Fortsetzung dieses langsamen Aufholprozesses würde es weitere gut 35 Jahre bis zu einer Angleichung der Produktivitätsniveaus dauern.

Abbildung 1-1: Entwicklung der Produktivität in Ostdeutschland 1991-2018 in Relation zum westdeutschen Produktivitätsniveau, differenziert nach Hauptsektoren



Ostdeutschland: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen.

Produktivität: Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen.

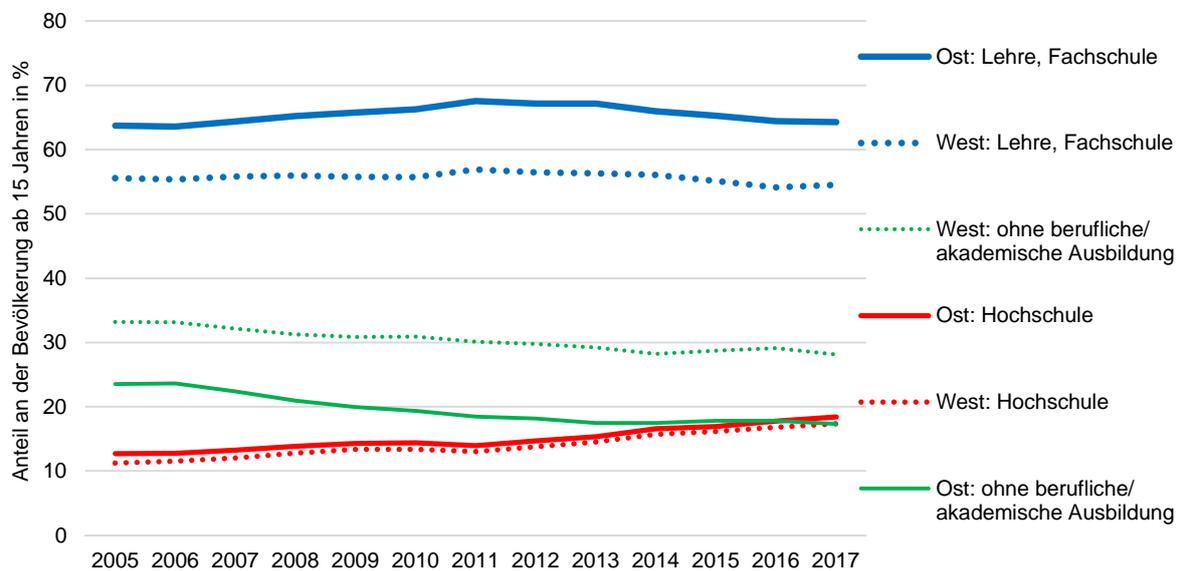
Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Datenbank (13311 und 82111) . - Berechnungen des ZEW.

Während im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, dem Bergbau und der Ver- und Entsorgung sowie den öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen die Produktivitätsunterschiede zwischen Ost und West gering sind, erreichte das verarbeitende Gewerbe Ostdeutschlands im Jahr 2018 nur 74 % des Produktivitätsniveaus von Westdeutschland. Nach der Finanz- und

Wirtschaftskrise 2008/09 nahm der Produktivitätsabstand hier wieder zu. Auch im Bereich des Baugewerbes (86 % des Westwerts) und der gewerblichen Dienstleistungen ist der Produktivitätsrückstand beträchtlich (Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Information und Kommunikation: 81 %; sonstige überwiegend unternehmensorientierte Dienstleistungen: 77 %) und gleicht sich nur sehr langsam an.

Drei wichtige Faktoren für die Steigerung der Produktivität sind das Qualifikationsniveau der Erwerbstätigen, die Investitionen in Anlagekapitalgüter sowie Innovationen, d.h. die Einführung neuer oder verbesserter Produkte und Verfahren. In Bezug auf das Qualifikationsniveau zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Ost- und Westdeutschland, der bereits seit Beginn der Wiedervereinigung besteht, nämlich ein merklich höherer Anteil von Personen mit beruflicher Ausbildung in Ostdeutschland (vgl. Abbildung 1-2). Gleichzeitig der der Anteil der Personen ohne berufliche oder akademische Ausbildung im Osten deutlich niedriger. Bei der Akademikerquote zeigen sich dagegen keine Ost-West-Unterschiede. Die Trends im Qualifikationsniveau der Bevölkerung waren in den vergangenen zwölf Jahren in Ost- und Westdeutschland dieselben: Ein deutlicher Anstieg der Akademikerquote stand ein Rückgang des Anteils von Personen ohne berufliche oder akademische Ausbildung sowie - seit 2014 - auch ein leichter Rückgang des Anteils beruflich ausgebildeter Personen gegenüber.

Abbildung 1-2: Bildungsniveau der Bevölkerung (ab 15 Jahre) in Ost- und Westdeutschland 2005-2017



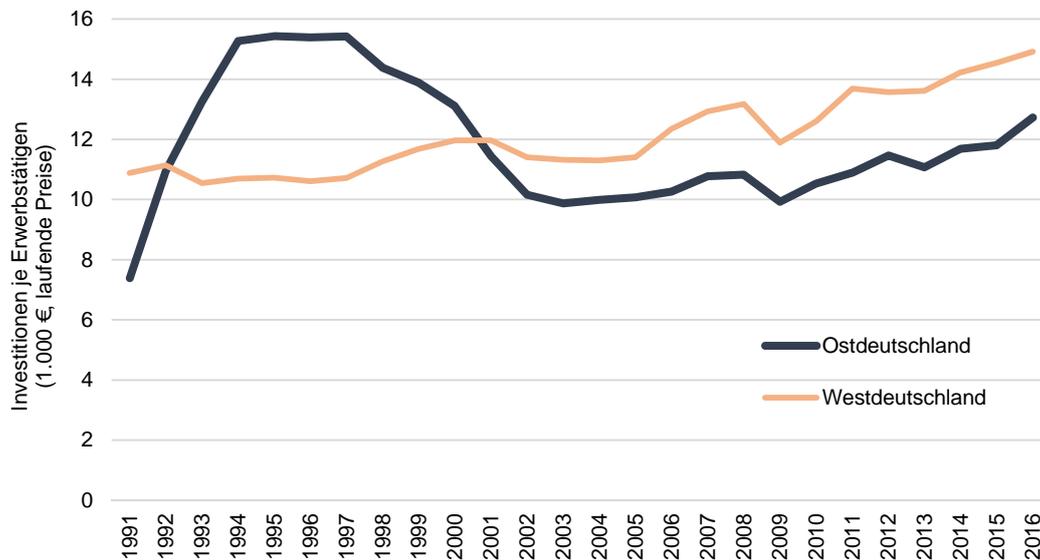
Ostdeutschland: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Datenbank (12211) . - Berechnungen des ZEW.

Die gesamtwirtschaftliche Investitionstätigkeit in Ostdeutschland, gemessen anhand der Bruttoanlageinvestitionen je Erwerbstätigen, war in den 1990er Jahren sehr hoch, blieb seit 2001 jedoch unter dem Niveau von Westdeutschland (Abbildung 1-3). Allerdings wird die gesamtwirtschaftliche Investitionstätigkeit stark von Investitionen in Bauten (Wohngebäude, Verkehrswege) beeinflusst, die nur eine geringe direkte Auswirkung auf die Produktivität der

Unternehmen haben. Betrachtet man nur die Investitionen im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau), so zeigt sich in jedem Jahr von 1995 bis 2017 eine höhere Investitionsintensität (Bruttozugänge zu Sachanlagen je Erwerbstätigen) in Ostdeutschland als in Westdeutschland (Abbildung 1-4).

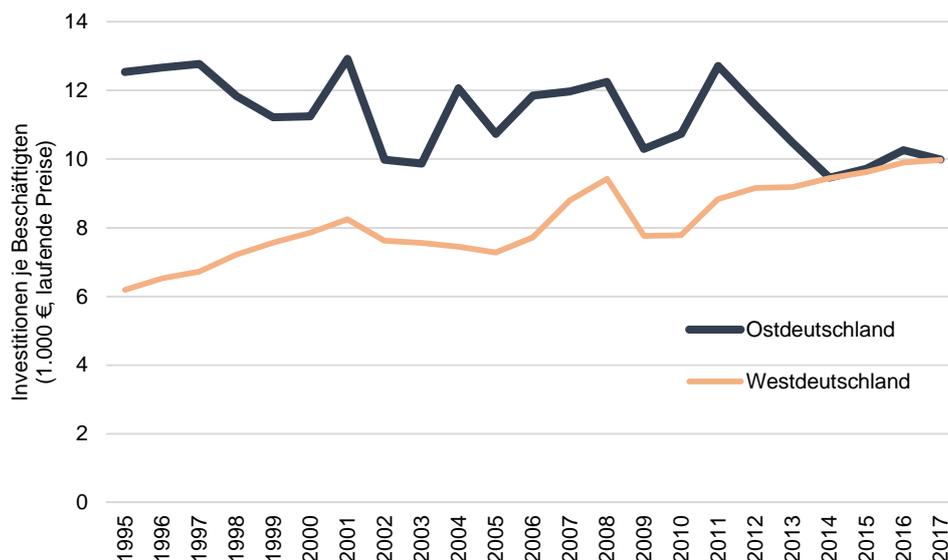
Abbildung 1-3: Bruttosachanlageinvestitionen je Erwerbstätigen in Ost- und Westdeutschland 1991-2016



Ostdeutschland: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Arbeitsunterlage Investitionen, Ausgabe 1. Vierteljahr 2019. - Berechnungen des ZEW.

Abbildung 1-4: Investitionen je Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe (inkl. Bergbau) in Ost- und Westdeutschland 1995-2017



Ostdeutschland: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen.

Investitionen: Bruttozugänge zu Sachanlagen in Betrieben von Unternehmen mit 20 oder mehr tätigen Personen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Genesis-Datenbank (42231) . - Berechnungen des ZEW.

Dies deutet nicht darauf hin, dass eine zu schwache Investitionstätigkeit für den anhaltenden Produktivitätsrückstand im verarbeitenden Gewerbe primär verantwortlich wäre. Das IWH kommt ebenfalls zu dem Befund, dass es nicht eine zu geringe Kapitalausstattung sei, die den Produktivitätsrückstand Ostdeutschlands wesentlich erklären könnte (IWZ 2019, 46).

Somit könnte die Innovationstätigkeit ein möglicher Faktor für das weiterhin niedrige Produktivitätsniveau sein. Die Analyse der Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Ostdeutschland ist Inhalt der vorliegenden Studie. Untersucht werden vier Fragestellungen:

- die Entwicklung von Innovationsindikatoren im Ost-West-Vergleich seit Mitte der 1990er Jahre,
- die Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen bei Berücksichtigung von Strukturunterschieden (Branchen-, Größen- und Raumstruktur),
- die Rolle der Innovationsförderung für die Innovationsleistung und wirtschaftliche Performance der Unternehmen in Ostdeutschland,
- regionale Einflussfaktoren der Innovationstätigkeit ostdeutscher Unternehmen.

Die Datenbasis für die Untersuchung ist das Mannheimer Innovationspanel (MIP) des ZEW. Da das MIP mit dem Berichtsjahr 1992 (Industrie) bzw. 1994 (Dienstleistungen) beginnt und eine jährlich durchgeführte Erhebung darstellt, erlaubt es einen langfristigen Vergleich der Entwicklung der Innovationstätigkeit der Unternehmen in Deutschland. Für einen Ost-West-Vergleich liegen günstige Voraussetzungen vor, da Ostdeutschland (d.h. die Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) und Westdeutschland ein Schichtungsmerkmal der Zufallsstichprobe des MIP darstellen, sodass für beide Teilräume statistisch repräsentative Stichproben vorliegen. Dadurch können die Erhebungsergebnisse differenziert nach Ost- und Westdeutschland hochgerechnet werden. Eine gewisse Einschränkung für den langfristigen Vergleich ergibt sich allerdings dadurch, dass sich die sektorale Zusammensetzung der Stichprobe des MIP verändert hat (Aufnahme neuer Wirtschaftszweige und Einstellung der zufallsstichprobenbasierten Erfassung anderer Wirtschaftszweige) und dass Fragestellungen und Definitionen von Innovationsindikatoren immer wieder leicht angepasst wurden.

Alle Analysen, die auf hochgerechneten Werten beruhen, beziehen sich auf Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten im Berichtskreis der Innovationserhebung (d.h. Bergbau, verarbeitendes Gewerbe, Energie- und Wasserversorgung, Entsorgung, Großhandel, Transportgewerbe und Postdienste, Informations- und Kommunikationsdienstleistungen, Finanzdienstleistungen, freiberufliche, technische und wissenschaftliche Dienstleistungen sowie sonstige überwiegend unternehmensorientierte Dienstleistungen). Analysen auf Basis der Mikrodaten des MIP schließen auch Unternehmen mit weniger als 5 Beschäftigten sowie Unternehmen in einigen anderen Branchen, die in früheren Jahren Teil des Berichtskreises waren (Bergbau,

Einzelhandel, Kfz-Reparatur, Wohnungswesen, Vermietung beweglicher Sachen) mit ein. (vgl. Peters und Rammer, 2013).

Berichtseinheit der Innovationserhebung ist i.d.R. das rechtlich selbstständige Unternehmen.¹ Die Innovationstätigkeit wird grundsätzlich am Sitz des Unternehmens gemessen. Dies bedeutet, dass bei Mehrbetriebsunternehmen die Aktivitäten einzelner Betriebsstandorte immer dem Unternehmenssitz zugeordnet werden. Für eine Regionalanalyse ist somit zu beachten, dass rechtlich nicht selbstständige Zweigbetriebe in Ostdeutschland nicht in den Zahlen zu Ostdeutschland enthalten sind. Dies betrifft allerdings nur relativ wenige Niederlassungen westdeutscher oder ausländischer Unternehmen, da die meisten Niederlassungen in Ostdeutschland als rechtlich selbstständige Unternehmen organisiert sind.

¹ Abweichungen davon kommen in Einzelfällen bei Konzernen mit Geschäftsaktivitäten in unterschiedlichen Branchen vor. Wenn diese Geschäftstätigkeiten nicht über rechtlich selbstständige Unternehmen organisiert sind, sondern unter dem rechtlichen Dach der Konzerngesellschaft stattfinden, wird in einigen Fällen der Geschäftsbereich als Berichtseinheit herangezogen.

2 Entwicklung von Innovationsindikatoren in Ost- und Westdeutschland im längerfristigen Vergleich

Ziel dieses Studienteils ist es, die Entwicklung von Indikatoren zur Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland in einer längerfristigen Perspektive im Vergleich zu Westdeutschland darzustellen. Der längerfristige Vergleich erlaubt es, den Prozess der innovativen Modernisierung der ostdeutschen Wirtschaft nachzuzeichnen und Unterschiede im Innovationsverhalten der Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu den Unternehmen in Westdeutschland herauszuarbeiten. Es werden zwei Gruppen von Indikatoren betrachtet:

- Auf der **Inputseite** des Innovationsprozesses werden der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen differenziert nach dem Vorliegen einer FuE-Tätigkeit (kontinuierliche FuE, gelegentliche FuE, Innovationsaktivitäten ohne interne FuE) sowie die Höhe und Zusammensetzung der Innovationsausgaben (FuE-Ausgaben, Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter, sonstige) analysiert. Die Höhe der Innovationsausgaben wird dabei am Umsatz der betrachteten Branchen und Größenklassen normiert ("Innovationsintensität").
- Auf der **Outputseite** ist der Anteil der Unternehmen, die Innovationen eingeführt haben ("Innovatorenquote"), ein zentraler Indikator. Dieser wird nach der Art der Innovation differenziert (Produktinnovationen und darunter Marktneuheiten, Prozessinnovationen und darunter kostensenkende Prozessinnovationen). Zur Messung der direkten ökonomischen Erträge von Innovationen werden der Umsatzanteil, der mit Produktinnovationen erzielt wurde (differenziert nach Marktneuheiten und Nachahmerinnovationen) sowie die mit Prozessinnovationen erzielte durchschnittliche Stückkostensenkung herangezogen.

Beim zeitlichen Vergleich ist zu beachten, dass mehrmals methodisch bedingte Brüche in den Zeitreihen auftreten. Zwischen 1999 und 2000 betrifft dies die Produkt- und Prozessinnovatorenquote in den Dienstleistungen sowie den Umsatz mit Produktinnovationen (aufgrund abgeänderter Fragestellungen). Zwischen 2005 und 2006 kommt es bei allen auf Unternehmensanteile bezogenen Indikatoren zu einem Bruch in der Zeitreihe aufgrund des Umstiegs auf die Wirtschaftszweigsystematik 2008 und die Nutzung des Unternehmensregisters als Hochrechnungsbasis anstelle der Fachstatistiken. Weitere Einschränkungen resultieren aus Änderungen im Berichtskreis der Innovationserhebung im Hinblick auf die erfassten Branchen. Ab dem Berichtsjahr 2003 wurde die Energie- und Wasserversorgung sowie der Bereich Film und Rundfunk in die hochgerechneten Ergebnisse einbezogen. Für die Finanzdienstleistungen liegen erst ab dem Berichtsjahr 2000 Angaben zu Umsätzen (Bruttozins- und Bruttoprovisionseinnahmen, Bruttobeitragseinnahmen) vor, sodass umsatzbezogene Indikatoren vor dem Jahr 2000 ohne Finanzdienstleistungen ausgewiesen sind. Nicht in die Analysen ein-

bezogen werden das Baugewerbe, der Einzelhandel, die Kfz-Reparatur, das Wohnungswesen und die Vermietung beweglicher Sachen, da diese seit dem Berichtsjahr 2004 nicht mehr zum Berichtskreis zählen.

Ostdeutschland umfasst die fünf neuen Länder sowie Berlin. Die Innovationskraft ist dabei auf die sechs Länder nicht gleich verteilt. Berlin und Sachsen spielen - aus unterschiedlichen Gründen - eine besonders wichtige Rolle für die Innovationstätigkeit in Ostdeutschland. Um diese herauszuarbeiten, werden ausgewählte Innovationsindikatoren getrennt für Berlin, Sachsen und die anderen vier neuen Länder berechnet. Dies ist für die Berichtsjahre 2015 bis 2017 möglich, da in diesen Jahren sowohl eine Zusatzerhebung zum Innovationsverhalten der Berliner Wirtschaft als auch eine Zusatzerhebung für den Freistaat Sachsen im Rahmen des MIP durchgeführt wurden. Da die Zusatzerhebung für Berlin einen eingeschränkten sektoralen Berichtskreis aufweist (ohne Großhandel, Transport und sonstige Unternehmensdienste), kann eine Analyse der Rolle von Berlin und Sachsen nur für diesen eingeschränkten Berichtskreis vorgenommen werden.

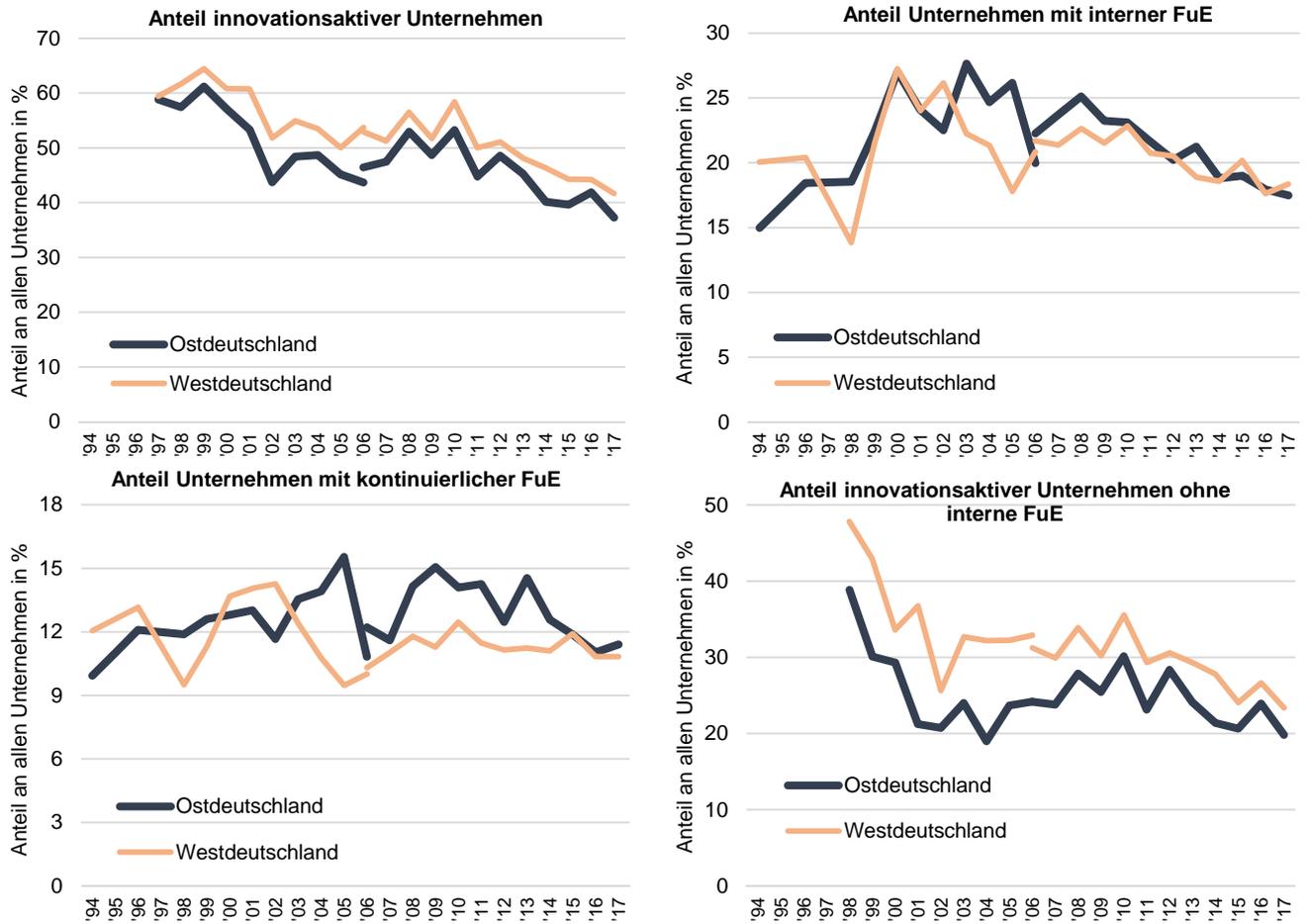
2.1 Entwicklung von Inputindikatoren der Innovationstätigkeit

Die Bereitschaft der Unternehmen in Ostdeutschland, Innovationsaktivitäten durchzuführen, ist niedriger als die westdeutscher Unternehmen. Der **Anteil innovationsaktiver Unternehmen** lag in Ostdeutschland im Jahr 2017 bei 37 %, gegenüber 42 % im Westen. Der Abstand schwankte in den vergangenen zwei Jahrzehnten zwischen einem und 10 Prozentpunkten und lag im Mittel bei 5 Prozentpunkten (vgl. Abbildung 2-1). In keinem Beobachtungsjahr lag der Anteil innovationsaktiver Unternehmen im Osten über dem westdeutschen Wert. Die Entwicklung des Indikators lief in Ost- und Westdeutschland weitgehend parallel. Dies deutet darauf hin, dass die kurzfristigen Schwankungen in der Innovationsbereitschaft der Unternehmen im Osten wie im Westen von ähnlichen Faktoren beeinflusst sind. Dazu zählen u.a. die konjunkturelle Lage, die Situation auf den Faktormärkten für Kapital und Arbeit sowie rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen wie z.B. das Angebot an Innovationsförderung.

Innovationsaktivitäten umfassen, der Definition des Oslo-Manuals folgend (OECD und Eurostat, 2018) grundsätzlich alle internen und externen FuE-Aktivitäten von Unternehmen. Der Anteil der Unternehmen mit internen FuE-Aktivitäten ("**FuE-Beteiligung**") ist ein wichtiger Indikator zur Messung der unternehmensinternen Kapazitäten zur Generierung neuen technologischen Wissens, das oftmals eine wichtige Grundlage für Innovationen ist. In Ostdeutschland betrieben im Jahr 2017 rund 17 % der Unternehmen intern FuE. Dieser Wert liegt leicht unter dem Westdeutschlands (18 %). Im langfristigen Vergleich gab es nur vier Jahre, in denen ein größerer Rückstand für Ostdeutschland gemessen wurde, während in acht Jahren die FuE-Beteiligung der ostdeutschen Unternehmen um mehr als einen Prozentpunkt über der in

Westdeutschland lag. Im Durchschnitt des Zeitraums 1994 bis 2017 lag die FuE-Beteiligung im Osten um knapp einen Prozentpunkt über dem im Westen.

Abbildung 2-1: Indikatoren zur Innovationsbeteiligung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1994-2017 nach FuE-Tätigkeit



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; ab 2006: inkl. Energie- und Wasserversorgung sowie Film/Rundfunk; Werte für 1995 und 1997 interpoliert.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Differenziert man die interne FuE-Tätigkeit danach, ob sie kontinuierlich oder gelegentlich stattfindet, so zeigt sich für den Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen ein merklich höherer Wert für Ostdeutschland. Seit dem Jahr 2003 lag diese Quote stets über dem Wert im Westen. Der Anteil der gelegentlich forschenden Unternehmen ist im Durchschnitt des Beobachtungszeitraums im Osten fast gleich hoch wie im Westen. Ein signifikanter Unterschied zeigt sich beim Anteil der innovationsaktiven Unternehmen ohne interne FuE. Dieser ist in Ostdeutschland erheblich niedriger, im Mittel um 7 Prozentpunkte. Im Jahr 2017 zählten 20 % der ostdeutschen Unternehmen zu dieser Gruppe, gegenüber 24 % im Westen. Dies bedeutet, dass in Ostdeutschland Innovationsaktivitäten häufiger FuE-basiert sind als im Westen. Das Phänomen von Innovationen ohne eigene FuE (vgl. Som und Kirner, 2015; Som

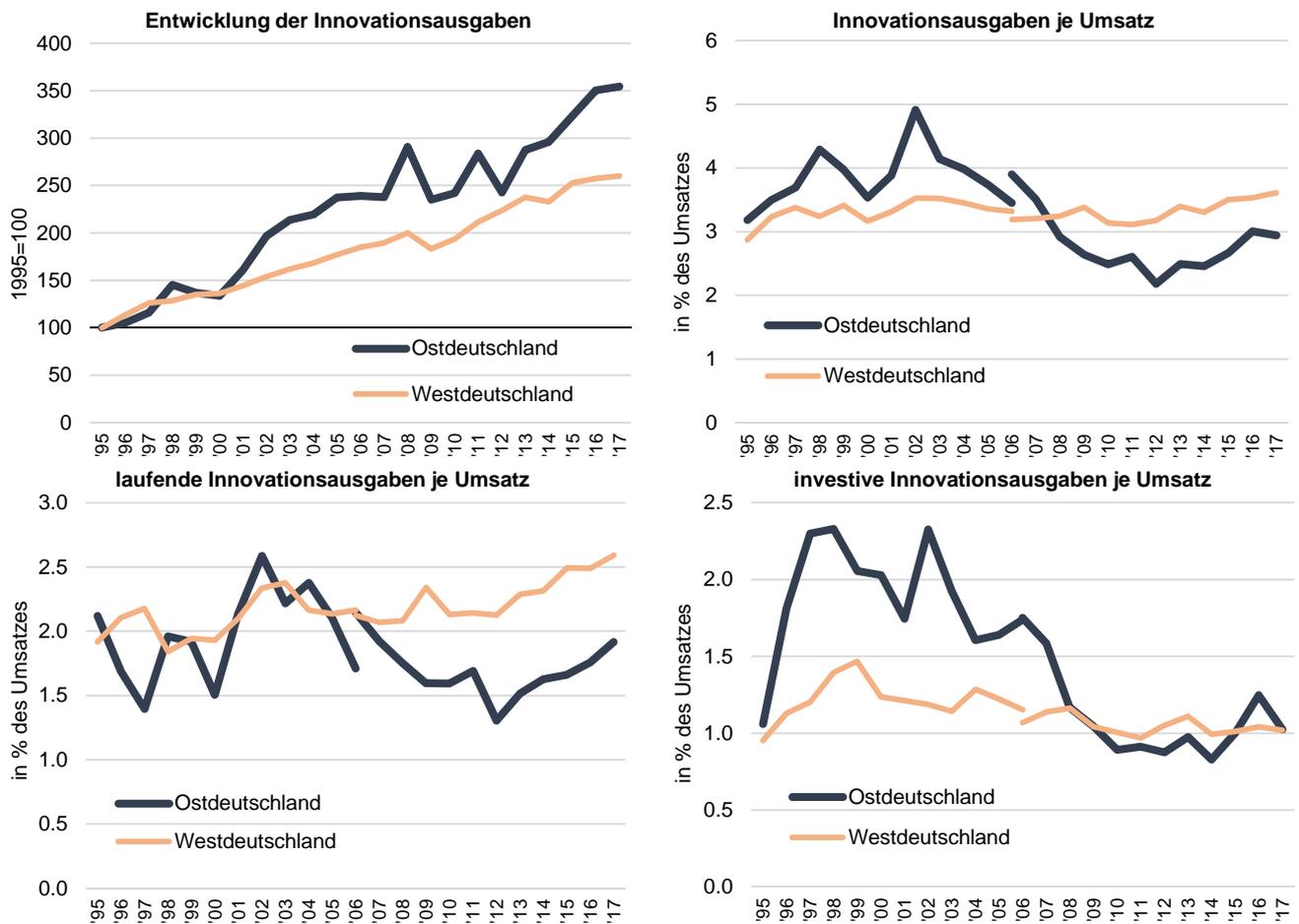
und Dachs, 2018; Crass et al., 2009; Rammer et al., 2012) ist somit stärker auf den Westen konzentriert.

Ein zentraler Indikator zur Beurteilung der Ressourcen, die Unternehmen für Innovationsaktivitäten bereitstellen, ist die Höhe der **Innovationsausgaben**. Diese umfassen sämtliche FuE-Ausgaben (interne plus externe) sowie weitere interne und externe Ausgaben, die zur Umsetzung von Innovationsvorhaben notwendig sind, wie z.B. konzeptionelle Arbeiten, Design, Konstruktion, Testen, Messen und Prüfen, Produktionsvorbereitung, Marktforschung und Marketingkonzepte, Weiterbildung sowie der Erwerb von Sachanlagen für Produkt- oder Prozessinnovationen. Im Jahr 2017 beliefen sich die gesamten Innovationsausgaben der ostdeutschen Wirtschaft auf 12,9 Mrd. € Dies sind 8,0 % der gesamten Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft. Dieser Anteilswert lag Anfang der 2000er Jahre bei etwa 8,5 % und fiel bis Anfang der 2010er Jahre auf etwa 7 %. Seit 2013 nahmen die Innovationsausgaben im Osten dann wieder stärker zu als im Westen. In einer längerfristigen Perspektive, d.h. seit 1995, haben sich die Innovationsausgaben der ostdeutschen Wirtschaft dynamischer entwickelt als im Westen (vgl. Abbildung 2-2). 2017 machten sie nominell etwa das 3,5-fache des Jahres 1995 aus. Im Westen lagen sie um das 2,6-fache über dem 1995er-Niveau.

Gemessen am Umsatz der Unternehmen zeigt sich allerdings eine andere Entwicklung. Die "**Innovationsintensität**" erreichte in Ostdeutschland im Jahr 2002 mit 4,9 % einen Höchstwert und ging danach bis 2012 auf 2,2 % zurück.² Danach kam es bis 2016 wieder zu einem Anstieg auf 3,0 %. 2017 betrug die Innovationsintensität 2,9 %. Im Westen kam es nach 2002 ebenfalls zu einem Rückgang dieses Indikatorwerts von 3,8 % auf 3,1 % im Jahr 2011. Seither nahm die Innovationsintensität im Westen tendenziell zu und lag 2017 bei 3,6 %. Für die positive Entwicklung in Westdeutschland nach 2011 waren vor allem höhere laufende Innovationsausgaben maßgeblich (zu denen insbesondere FuE-Ausgaben zählen), während sich die investiven Innovationsausgaben mehr oder minder im Gleichschritt mit dem Umsatz entwickelt haben. In Ostdeutschland zeigen die investiven Innovationsausgaben dagegen eine deutlich stärkere Fluktuation. Nach sehr hohen Werten Ende der 1990er und Anfang der 2000er Jahre gingen sie ab 2003 stark zurück und fielen gemessen am Umsatz unter das westdeutsche Niveau. 2015 bis 2017 lagen die investiven Innovationsausgaben je Umsatz wieder über dem westdeutschen Wert. Die laufenden Innovationsausgaben je Umsatz waren in Ostdeutschland dagegen in fast jedem Jahr niedriger als im Westen. Sie nahmen nach 2004 stark ab und stiegen erst wieder ab 2013 merklich an.

² Die hier dargestellten Werte enthalten nicht die Finanzdienstleistungen, da für diesen Sektor erst am dem Jahr 2000 Umsatzwerte vorliegen.

Abbildung 2-2: Indikatoren zu den Innovationsausgaben von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1995-2017



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; ab 2003: inkl. Energie- und Wasserversorgung sowie Film/Rundfunk; Innovationsausgaben je Umsatz: ohne Finanzdienstleistungen.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

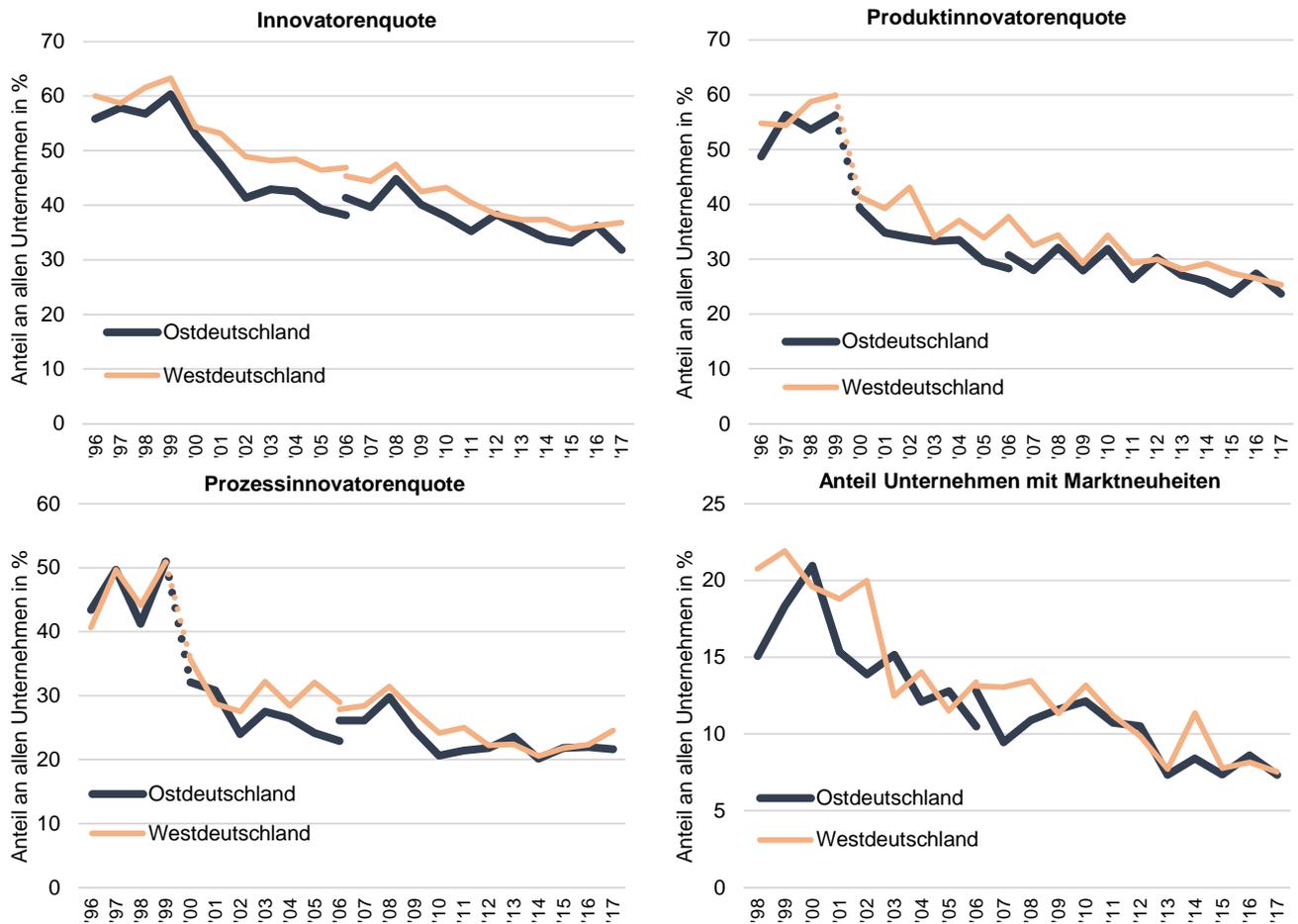
Im Durchschnitt der Jahre 1996-2017 lag die Innovationsintensität in Ostdeutschland nur um 0,1 Prozentpunkte unter dem Vergleichswert für den Westen. In Bezug auf laufende Innovationsausgaben ist der Rückstand erheblich höher (0,5 Prozentpunkte), während die investiven Innovationsausgaben je Umsatz im Durchschnitt um 0,4 Prozentpunkte über dem westdeutschen Wert lagen.

2.2 Entwicklung von Outputindikatoren der Innovationstätigkeit

Ein wichtiger Outputindikator der Innovationstätigkeit ist der Anteil der Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben. Diese "**Innovatorenquote**" zeigt die Innovationsfähigkeit im Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) an, da KMU den weitaus größten Anteil an allen Unternehmen ausmachen. Die Innovatorenquote lag im Durchschnitt der Jahre 1996-2017 in Ostdeutschland um rund 4 Prozentpunkte unter dem westdeutschen Wert. Insgesamt verlief die Entwicklung bei diesem Indikator in Ost- und Westdeutschland sehr ähnlich. Allerdings kam es von 1999 bis 2002 in Ostdeutschland zu

einem besonders starken Rückgang (von 60 auf 41 %) und einer Zunahme des Abstands zum Westen. Danach war die Abnahme der Innovatorenquote im Osten weniger ausgeprägt als im Westen. In den Jahren 2012 und 2016 wiesen beide Teilräume denselben Wert auf (vgl. Abbildung 2-3).

Abbildung 2-3: Indikatoren zur Einführung von Innovationen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1996-2017



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; ab 2003: inkl. Energie- und Wasserversorgung sowie Film/Rundfunk; Werte zur Produkt- und Prozessinnovatorenquote in den Jahren 1996-1999 mit den Folgejahren wegen geänderter Fragestellung nicht vergleichbar.

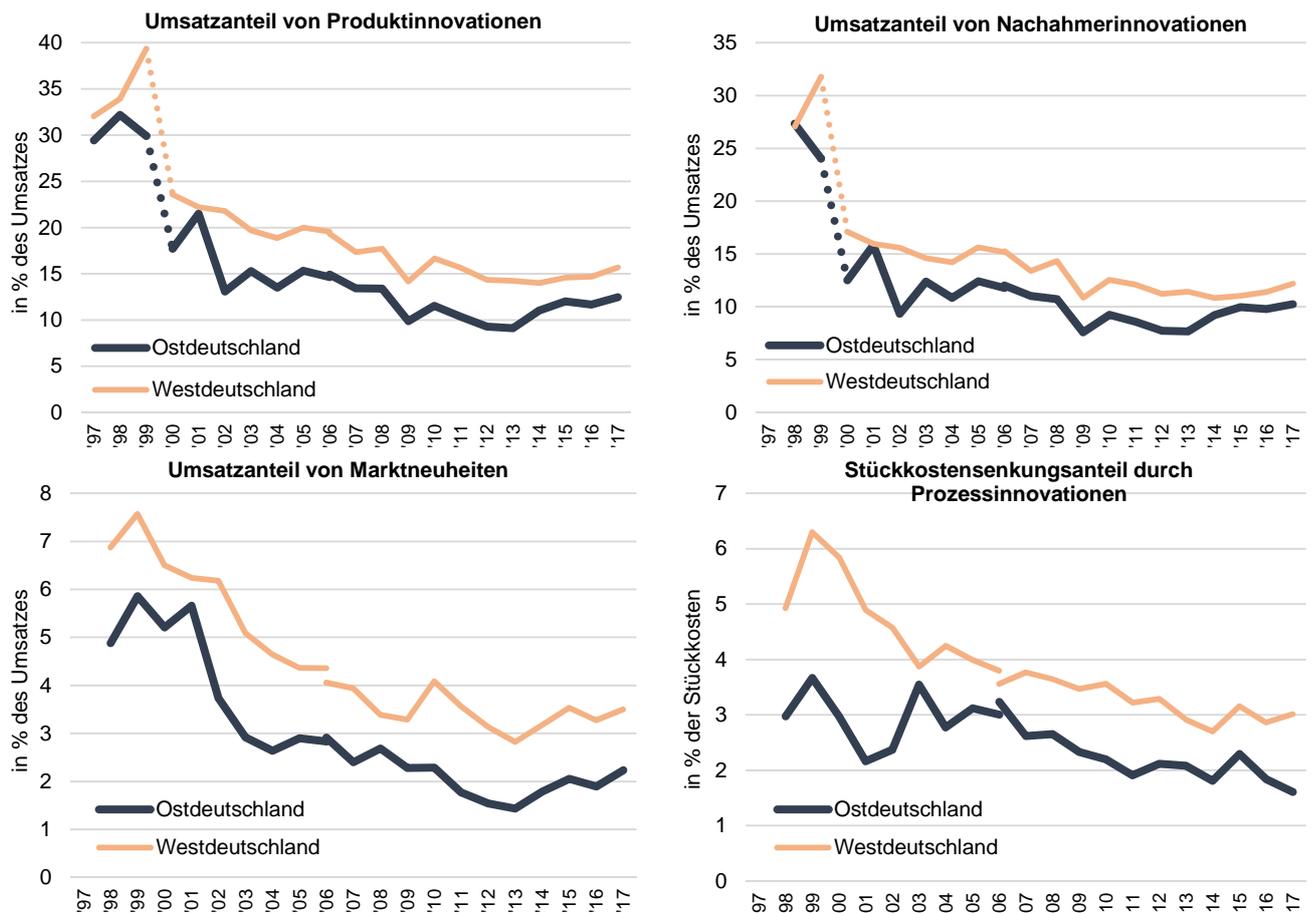
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Für die Produkt- und Prozessinnovatorenquoten zeigen sich fast parallele Verläufe in Ost- und Westdeutschland. Der durchschnittliche Rückstand zu Westdeutschland ist für die Produktinnovatorenquote mit rund 3 Prozentpunkten etwas höher als für die Prozessinnovatorenquote (ca. 2 Prozentpunkte). Ein wichtiger Teilindikator ist der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten. Marktneuheiten sind Produktinnovationen, die ein Unternehmen als erstes Unternehmen in seinem Absatzmarkt angeboten hat. Diese Innovationen stellen i.d.R. einen höheren Neuheitsgrad dar und sind mit höheren Wachstumsperspektiven für das innovierende Unternehmen verbunden. Auch für diesen Indikator zeit sich eine insgesamt parallele Entwicklung in Ost- und Westdeutschland. Im Durchschnitt des Zeitraums 1998-2018 lag der Anteil

der Unternehmen mit Marktneuheiten im Osten um rund einen Prozentpunkt unter dem Vergleichswert für Westdeutschland. In sechs Beobachtungsjahren wiesen die ostdeutschen Unternehmen allerdings einen höheren Wert auf.

Um den **Innovationserfolg** von Produkt- und Prozessinnovationen zu messen, haben sich zwei Indikatoren etabliert: Der Umsatzanteil von Produktinnovationen gibt Auskunft über das Ausmaß, mit dem kurz nach Markteinführung (konkret: in den ersten drei Jahren) Produktinnovationen zum Umsatz beitragen. Dieser Umsatzanteil kann nach dem Neuheitsgrad der Produktinnovationen in den Umsatzanteil von Marktneuheiten und den Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen unterteilt werden. Der Stückkostensenkungsanteil gibt an, in welchem Ausmaß die durchschnittlichen Kosten je Stück oder Vorgang mit Hilfe von Prozessinnovationen gesenkt werden konnten. Bei allen vier Innovationserfolgsindikatoren lag Ostdeutschland im Zeitraum 1998 bis 2017 in jedem Jahr hinter Westdeutschland zurück (vgl. Abbildung 2-4).

Abbildung 2-4: Indikatoren zum Innovationserfolg von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1997-2017



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; ab 2003: inkl. Energie- und Wasserversorgung sowie Film/Rundfunk; ohne Finanzdienstleistungen; Werte zum Umsatzanteil von Produktinnovationen und von Nachahmerinnovationen in den Jahren 1997-1999 mit den Folgejahren wegen geänderter Fragestellung nicht vergleichbar.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

In Bezug auf den Umsatzanteil von Produktinnovationen betrug der durchschnittliche Abstand 4,4 Prozentpunkte, was 22 % des Westniveaus entspricht. Beim Umsatzanteil von Marktneuheiten bedeutet der durchschnittliche Abstand von 1,5 Prozentpunkten sogar ein um 34 % unter dem westdeutschen Wert liegendes Niveau. Der Stückkostensenkungsanteil war im Zeitraum 1998-2017 im Durchschnitt um 1,3 Prozentpunkte niedriger als im Westen, was einen Rückstand von 35 % zum Westniveau darstellt.

Die Entwicklung von allen vier Innovationserfolgsindikatoren verlief in Ost- und Westdeutschland weitgehend parallel. Nach einem Rückgang bis Anfang der 2010er Jahre kam es in jüngster Zeit zu einem leichten Anstieg der Indikatoren zum Produktinnovationserfolg. Beim Stückkostensenkungsanteil kam es zumindest in Westdeutschland am aktuellen Rang zu einer gewissen Stabilisierung.

2.3 Die Bedeutung von Berlin und Sachsen für die Innovationstätigkeit in Ostdeutschland

Die ostdeutsche Wirtschaft weist mit Berlin und Sachsen zwei Regionen auf, die für das Innovationsgeschehen von besonderer Bedeutung sind. Beide Länder sind bundesweit wichtige Standorte von Universitäten und Forschungsinstituten. Berlin hat als Hauptstadt und größte Stadt Deutschlands eine spezifisch urbane Wirtschaftsstruktur mit einem hohen Anteil an wissensintensiven Dienstleistungen. Sachsen ist ein traditioneller Industrie- und Technologiestandort, dessen Wirtschaftsstruktur in den vergangenen zweieinhalb Jahrzehnten durch die Ansiedlung bzw. den Ausbau großer Betriebe im Bereich der forschungsintensiven Industrie gestärkt wurde. Die beiden Länder zusammen stellen 53 % der Wirtschaftsleistung Ostdeutschlands und 47 % der Bevölkerung.

Im Folgenden wird die Innovationstätigkeit in Ostdeutschland getrennt für Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder dargestellt. Grundlage hierfür sind die Ergebnisse von Zusatzerhebungen für Berlin und Sachsen im Rahmen der deutschen Innovationserhebung, die von Ländersseite beauftragt wurden (vgl. Feser, 2019; SMWA, 2019). Für die Analyse können die Ergebnisse der Berichtsjahre 2015 bis 2017 herangezogen werden. Der sektorale Berichtskreis muss dabei im Vergleich zum Berichtskreis der deutschen Innovationserhebung eingeschränkt werden, da die Zusatzerhebung für Berlin einige Dienstleistungsbranchen nicht erfasst. Dies betrifft den Großhandel, das Transportgewerbe und die sonstigen Unternehmensdienste. Die Zusatzerhebung für Berlin erfasst dagegen auch einige für Berlin wichtige Zweigbetriebe, d.h. rechtlich nicht selbstständige Betriebe von Unternehmen mit Sitz außerhalb von Berlin. In der deutschen Innovationserhebung werden deren Innovationsaktivitäten der Region, in der sich der Unternehmenssitz befindet, zugerechnet, was in der Regel die Region Westdeutschland ist. Für die Analyse in diesem Abschnitt werden die Innovationsaktivi-

täten dieser ausgewählten Zweigbetriebe³ der Region Berlin zugeordnet und gesondert ausgewiesen. Eine weitere Besonderheit der Zusatzerhebung für Berlin ist, dass für Unternehmen mit Sitz in Berlin, deren wirtschaftliche Aktivitäten innerhalb Deutschlands schwerpunktmäßig außerhalb von Berlin stattfinden, nur die Aktivitäten am Standort Berlin erfasst werden.

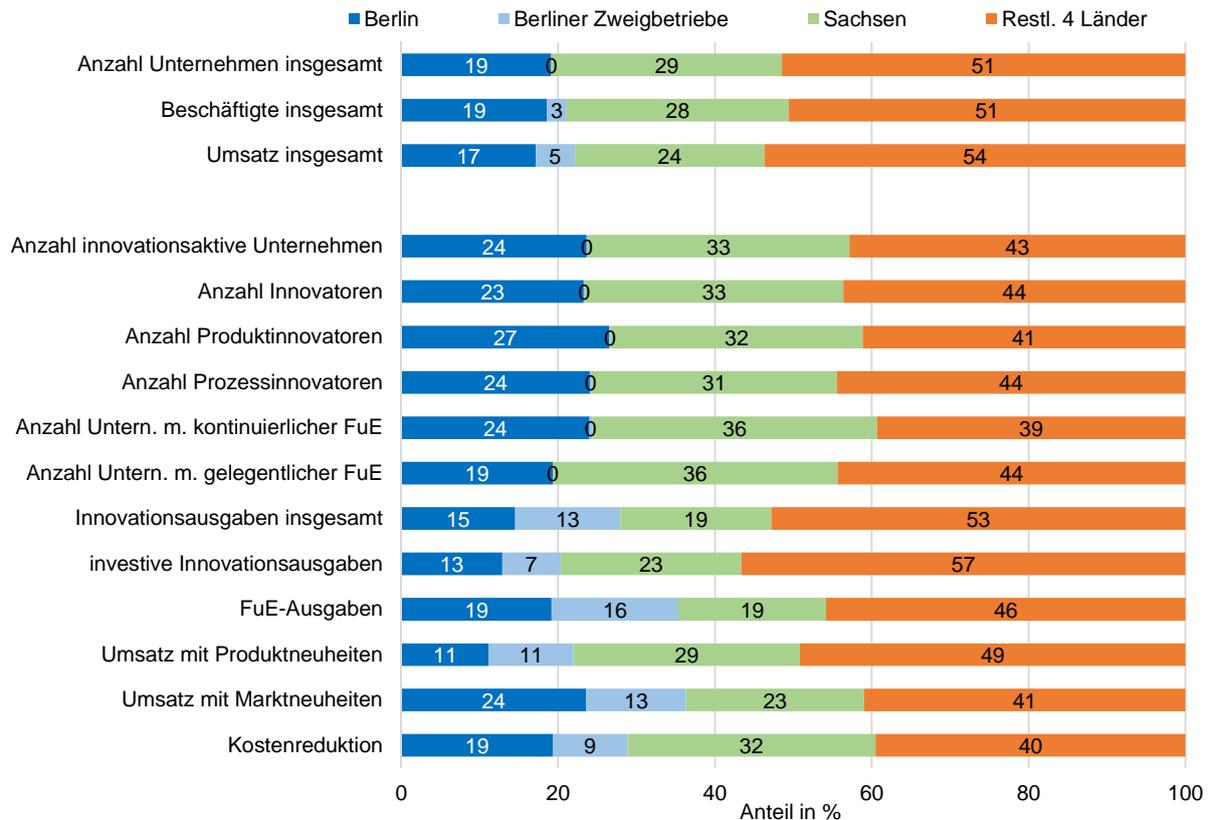
Gemessen an der Anzahl der Unternehmen, der Beschäftigten sowie des Umsatzes im eingeschränkten Berichtskreis (Industrie und wissensintensive Dienstleistungen, Unternehmen ab 5 Beschäftigte) repräsentieren Berlin und Sachsen zusammen knapp die Hälfte der wirtschaftlichen Aktivitäten in Ostdeutschland (alle Angaben beziehen sich auf den Durchschnitt der Jahre 2015 bis 2017). Auf Berlin entfallen dabei 19 % der Unternehmen sowie 22 % der Beschäftigten und des Umsatzes. Sachsen stellt 29 % der Unternehmen, 28 % der Beschäftigten und 24 % des Umsatzes. Für die meisten Innovationsvariablen liegt der Anteil von Berlin und Sachsen zusammen bei mehr als 50 % (vgl. Abbildung 2-5). Stark überproportional ist der Beitrag der beiden Regionen in Bezug auf die Anzahl kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen (61 %), die durch Prozessinnovationen erzielten Stückkostenreduktion (60 %) sowie die Anzahl Produktinnovatoren und den Umsatz von Marktneuheiten (jeweils 59 %).

Während der hohe Anteil an kontinuierlich FuE betreibenden Unternehmen, Produktinnovatoren und Kosteneinsparungen vor allem auf Sachsen zurückgeht, sticht Berlin beim Umsatz von Marktneuheiten hervor: 37 % des gesamten in Ostdeutschland erzielten Umsatzes mit Marktneuheiten wird von Berlin beigesteuert. Ebenfalls sehr hoch ist der Anteil Berlins an den FuE-Ausgaben der ostdeutschen Wirtschaft, er liegt bei 35 %. Für die große Bedeutung Berlins spielen die wenigen Zweigbetriebe eine große Rolle. Auf sie entfällt fast die Hälfte der FuE-Ausgaben der Berliner Wirtschaft, was 16 % der gesamten FuE-Ausgaben der ostdeutschen Wirtschaft entspricht. Über ein Drittel des von der Berliner Wirtschaft erzielten Umsatzes mit Marktneuheiten geht auf die 21 ausgewählten Zweigbetriebe zurück, das sind 13 % des gesamten Umsatzes von Marktneuheiten in Ostdeutschland.

Die restlichen vier neuen Länder weisen nur in Bezug auf die Innovationsausgaben einen überdurchschnittlichen Wert auf (gemessen an ihrem Anteil am Umsatz und der Beschäftigung in der ostdeutschen Wirtschaft). 53 % der gesamten Innovationsausgaben in Ostdeutschland wurden von Unternehmen in den Ländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen getätigt. Dieser hohe Wert geht auf besonders hohe investive Innovationsausgaben zurück. Hier liegt der Anteil der vier Länder bei 57 %.

³ Insgesamt betrifft dies 21 Zweigbetriebe mit rund 35.000 Beschäftigten und rund 19 Mrd. € Umsatz. 16 Zweigbetriebe zählen zur forschungsintensiven Industrie, 2 zur sonstigen Industrie und 3 zu den wissensintensiven Dienstleistungen.

Abbildung 2-5: Verteilung von Innovationsvariablen innerhalb von Ostdeutschland auf Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder (Durchschnitt 2015-2017)



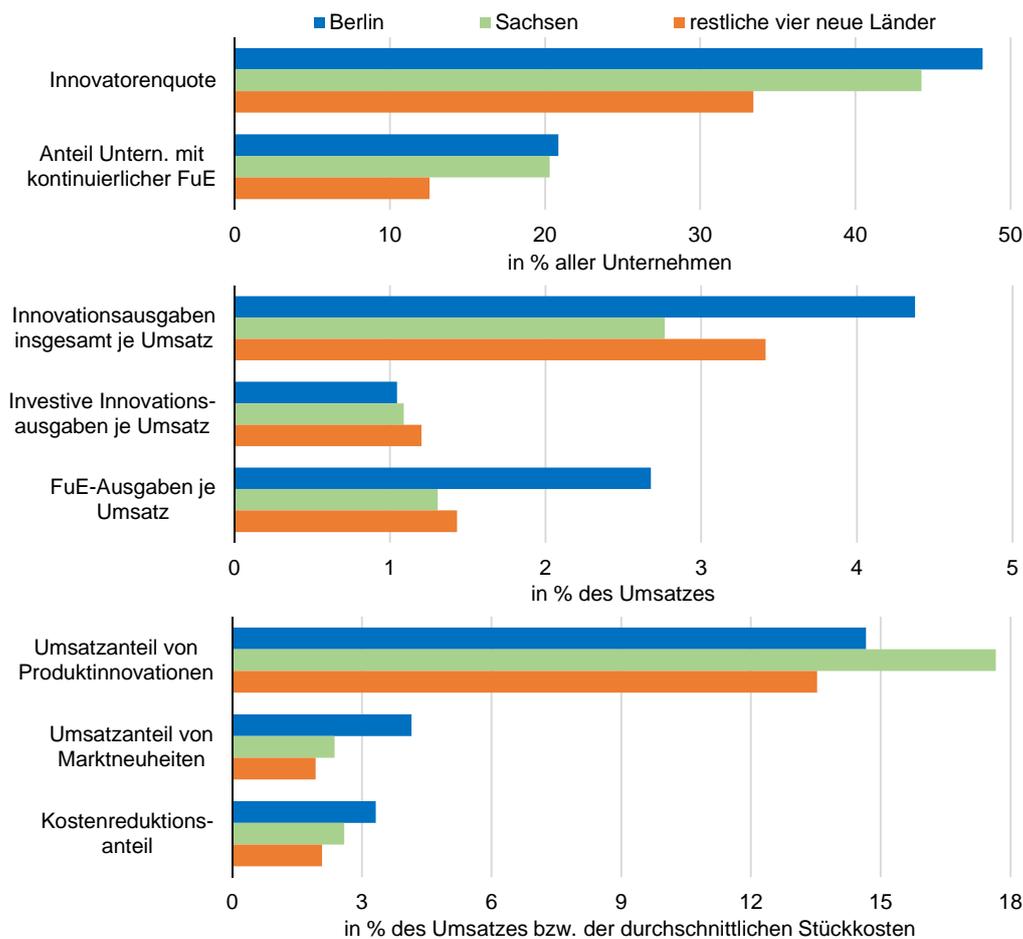
Berichtskreis: Industrie (WZ 2008 5 bis 39) und wissensintensive Dienstleistungen (WZ 2008 58 bis 66, 69, 70.2, 71 bis 74); Berlin ohne WZ 69.

Berliner Zweigbetriebe: rechtlich nicht selbstständige Niederlassungen von Unternehmen mit Sitz außerhalb von Berlin, die für die Berliner Wirtschaft von besonderer Bedeutung sind (21 Betriebe).

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Für die meisten Innovationsindikatoren zeigen sich die höchsten Wert für Berlin (vgl. Abbildung 2-6). Im Durchschnitt der Jahre 2015-2017 lag die Innovatorenquote mit 48 % höher als in Sachsen (44 %), während die restlichen vier neuen Länder mit 33 % sehr stark zurückfallen. Für den Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE zeigt sich ein ähnliches Bild. Die höhere FuE-Beteiligung und Innovationsbereitschaft der Berliner Unternehmen ist dabei zum einen von der Branchenstruktur beeinflusst. Berlin weist einen besonders hohen Anteil von Unternehmen im Bereich technologiebasierter Dienstleistungen (Software, IT-Dienstleistungen, Ingenieurbüros, FuE-Dienstleistungen) auf (48 % gegenüber 19 % in Sachsen und den vier anderen Ländern), die gleichzeitig durch eine hohe Innovationsfähigkeit gekennzeichnet sind (vgl. Tabelle 2-1 zu Innovationsindikatoren differenziert nach Sektorgruppen). Zum anderen sind die sonstigen wissensintensiven Dienstleistungen, zu denen die nicht-technische Beratung, Kreativdienstleistungen sowie Finanzdienstleistungen zählen, in Berlin deutlich FuE- und innovationsorientierter als in Sachsen und den restlichen vier neuen Ländern.

Abbildung 2-6: Innovationsindikatoren für Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder (Durchschnitt 2015-2017)



Berichtskreis: Industrie (WZ 2008 5 bis 39) und wissensintensive Dienstleistungen (WZ 2008 58 bis 66, 69, 70.2, 71 bis 74); Berlin ohne WZ 69, inkl. ausgewählte Zweigbetriebe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Bei den Innovationsausgaben in Relation zum Umsatz weist Berlin ebenfalls den höchsten Wert auf (4,4 %). In Sachsen ist diese Kennzahl mit 2,8 % deutlich niedriger und liegt auch unter dem Wert der restlichen vier neuen Länder (3,4 %). Der hohe Wert von Berlin liegt an sehr hohen FuE-Ausgaben (2,7 % des gesamten Umsatzes der Berliner Wirtschaft), die wiederum von einer besonders hohen FuE-Intensität der Zweigbetriebe getrieben werden (5,4 %).

Der Umsatzanteil von Produktinnovationen ist in Sachsen mit knapp 18 % am höchsten unter den drei betrachteten Teilregionen. Hierfür sind primär sehr hohe Werte der forschungsintensiven Industrie (42 %) verantwortlich, die über jenen der forschungsintensiven Industrie in Berlin (35 %) und den restlichen neuen Ländern (27 %) liegen. Die hohen Werte Sachsen sind stark von Betrieben westdeutscher und ausländischer Technologiekonzerne beeinflusst. Im Gegensatz zu Berlin sind diese Zweigbetriebe in der Regel als rechtlich selbstständige Unternehmen organisiert und zählen damit in der Innovationserhebung zum Berichtskreis der sächsischen Wirtschaft. Sachsen weist aber auch in der sonstigen Industrie und in den technolo-

giebasierten Dienstleistungen höhere Umsatzanteile von Produktinnovationen auf als die beiden anderen Regionen.

Tabelle 2-1: Innovationsindikatoren für Berlin, Sachsen und die restlichen vier neuen Länder differenziert nach Sektorgruppen (Durchschnitt 2015-2017)

	kont. FuE	Inn. ausg.	inv. Inn. ausg.	FuE- Ausg.	Inn. quote	Ums. Prod. inn.	Ums. Mkt. neuh.	Stk.- kst. red.
Berlin								
Forschungsintensive Industrie	49	11,1	2,1	7,9	63	35,0	12,7	3,8
Sonstige Industrie	8	1,3	0,5	0,5	38	3,6	0,6	3,0
Technologiebasierte Dienstleist.	23	4,8	1,6	2,7	51	12,9	3,3	2,5
Sonstige wissensint. Dienstleist.	13	1,4	0,3	0,3	43	10,8	1,0	4,0
Sachsen								
Forschungsintensive Industrie	43	5,2	2,1	2,5	64	42,1	4,0	3,5
Sonstige Industrie	12	1,2	0,6	0,3	36	6,2	1,8	2,1
Technologiebasierte Dienstleist.	30	7,3	1,2	5,6	52	16,9	3,3	4,4
Sonstige wissensint. Dienstleist.	7	1,0	0,5	0,1	35	7,3	0,5	2,3
Restliche vier neue Länder								
Forschungsintensive Industrie	34	5,6	1,8	2,7	57	27,1	3,7	3,0
Sonstige Industrie	7	1,2	0,7	0,4	32	5,4	0,9	0,5
Technologiebasierte Dienstleist.	18	11,0	3,2	5,2	34	11,2	1,7	2,3
Sonstige wissensint. Dienstleist.	2	1,6	0,6	0,1	17	4,1	0,7	3,4

kont. FuE: Unternehmen mit kontinuierlichen FuE-Aktivitäten in % aller Unternehmen
 Inn.ausg. Innovationsausgaben in % des Umsatzes
 inv. Inn.ausg. investive Innovationsausgaben in % des Umsatzes
 FuE-Ausg. FuE-Ausgaben in % des Umsatzes
 Inn.quote Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen in % aller Unternehmen
 Ums. Prod.inn. Umsatzanteil von Produktinnovationen in %
 Ums. Mkt.neuh. Umsatzanteil von Marktneuheiten in %
 Stk.-kst.red. Anteil der durch Prozessinnovationen eingesparten durchschnittlichen Stückkosten in %

Forschungsintensive Industrie: WZ 2008 20, 21, 26 bis 30
 Sonstige Industrie: WZ 2008 5 bis 19, 22 bis 25, 31 bis 39
 Technologiebasierte Dienstleist.: WZ 2008 58 bis 63, 71, 72
 Sonstige wissensint. Dienstleist.: WZ 2008 64-66, 69, 70.2, 73, 74 (Berlin: ohne 69)

Berlin inkl. ausgewählte Zweigbetriebe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Der Umsatzanteil von Marktneuheiten ist dagegen in Berlin mit 4,1 % deutlich höher als in Sachsen (2,4 %) und den restlichen vier neuen Ländern (1,9 %). Hierfür ist ein außerordentlich hoher Wert in der forschungsintensiven Industrie Berlins verantwortlich (12,7 %). Die durch Prozessinnovationen erzielten Kosteneinsparungen sind in Berlin mit 3,3 % ebenfalls höher als in Sachsen (2,6 %) und den restlichen vier neuen Ländern (2,1 %). Dies dürfte zumindest zum Teil die höheren Standortkosten Berlins widerspiegeln, die einen höheren Druck auf besonders effiziente Produktionsverfahren und Verfahren zur Dienstleistungserbringung ausüben. Dabei sind es vor allem die sonstige Industrie und die sonstigen wissensintensiven Dienstleistungen, die den hohen Wert von Berlin bestimmen.

3 Wirtschaftsstruktur und Innovationstätigkeit in Ostdeutschland

Die Innovationsleistung von Unternehmen wird wesentlich von der Technologie- und Wettbewerbssituation in den Märkten, den internen Ressourcen der Unternehmen und den Standortbedingungen bestimmt. Sie unterscheidet sich daher stark nach Branchen, Unternehmensgrößenklassen und Regionen. Die ostdeutsche Wirtschaft weist im Vergleich zur westdeutschen eine Reihe struktureller Unterschiede auf, die die Innovationstätigkeit wesentlich beeinflussen können. Dazu zählt das weitgehende Fehlen von Konzernzentralen großer, multinationaler Unternehmensgruppen, ein hoher Anteil von kleinen und mittleren Unternehmen an den gesamten wirtschaftlichen Aktivitäten sowie ein überproportionales Gewicht von Spitzentechnologie-Branchen und der wenig forschungsintensiven Industrie zu Lasten von Hochtechnologie-Branchen innerhalb der Industrie und ein relativ hohes Gewicht von nicht-wissensintensiven Unternehmensdienstleistungen innerhalb des Dienstleistungssektors. Hinzu kommt die unterschiedliche Altersstruktur der Unternehmen, da fast alle Unternehmen in Ostdeutschland erst ab 1990 gegründet wurden. Außerdem weist Ostdeutschland einen größeren Anteil an nicht verdichteten Regionen mit vergleichsweise ungünstigen Standortbedingungen für Innovationsaktivitäten (in Bezug auf die technische und Wissensinfrastruktur) auf.

Die Innovationskennzahlen, die im vorangegangenen Kapitel berichtet wurden, spiegeln diese Strukturunterschiede wider, d.h. die Unterschiede in der Innovationsleistung können zum Teil auf Unterschiede in der Größen- oder Altersstruktur der Unternehmen, der sektoralen Zusammensetzung der Wirtschaft oder den standörtlichen Rahmenbedingungen zurückgeführt werden. In diesem Kapitel wird untersucht, inwieweit sich die Innovationsleistung nach Sektoren und Größenklassen unterscheidet. Darüber hinaus wird analysiert, inwieweit sich das Innovationsverhalten der ostdeutschen Unternehmen von dem der westdeutschen unterscheidet, wenn verschiedene Strukturmerkmale (Größe, Branche, Alter, Standort, Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe) herausgerechnet werden. Hierfür wird ein Matching-Ansatz herangezogen, so dass ostdeutsche Unternehmen mit westdeutschen Unternehmen sehr ähnlicher Größe und sehr ähnlichen Alters aus derselben Branche und demselben Raumtyp sowie demselben Status in Bezug auf eine Gruppenzugehörigkeit verglichen werden.

3.1 Sektorunterschiede der Innovationsleistung

Sektorunterschiede in der Innovationsleistung werden auf zwei sektoralen Ebenen untersucht:

- Vier **Sektorgruppen** unterscheiden sich nach der Bedeutung von Forschung und Wissen für die wirtschaftlichen Aktivitäten. Die forschungsintensive Industrie umfasst dabei jene Branchen des verarbeitenden Gewerbes, in denen ein überdurchschnittlich hoher FuE-Input

(interne FuE-Ausgaben je Wertschöpfung) zu beobachten ist (vgl. Gehrke et al., 2013). Sie wird auf Ebene der Abteilungen der Wirtschaftszweigsystematik (WZ 2003 bzw. WZ 2008) abgegrenzt und setzt sich aus der Chemie- und Pharmaindustrie (WZ 2003: 24; WZ 2008: 20, 21), der Elektroindustrie (WZ 2003: 30 bis 33; WZ 2008: 26, 27) sowie dem Maschinen- und Fahrzeugbau (WZ 2003: 29, 34, 35; WZ 2008: 28 bis 30) zusammen. Die sonstige Industrie umfasst die nicht forschungsintensiven Branchen des verarbeitenden Gewerbes sowie den Bergbau, die Energie- und Wasserversorgung und die Entsorgung⁴. Als wissensintensive Dienstleistungen werden alle Dienstleistungsbranche mit einem hohen Anteil von akademisch ausgebildeten Beschäftigten bezeichnet. Dies sind der Bereich Information und Kommunikation (WZ 2003: 72, 92.1, 92.2; WZ 2008: 58 bis 63),⁵ die Finanzdienstleistungen (WZ 2003: 65 bis 67; WZ 2008: 64 bis 66), die technischen und FuE-Dienstleistungen (WZ 2003: 73, 74.2, 74.3; WZ 2008: 71, 72) sowie die nicht-technische Beratung (WZ 2003: 74.1, 74.4; WZ 2008: 69, 70.2, 73). Die sonstigen Dienstleistungen setzen sich aus distributiven Dienstleistungsbranchen (Großhandel, Transportgewerbe) sowie sonstigen überwiegend unternehmensorientierten Dienstleistungen (u.a. Reinigung, Bewachung, Arbeitnehmerüberlassung, Produzentendienste) zusammen.

- **21 Branchengruppen** orientieren sich an der gängigen Abgrenzung von Branchen in der amtlichen Wirtschaftszweigsystematik. Es werden 13 Branchengruppen im Bereich der Industrie und 8 Dienstleistungsbranchengruppen unterschieden.

Eine Differenzierung nach den vier Sektorgruppen zeigt für vier zentrale Innovationsindikatoren - den Anteil kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen (Abbildung 3-1), die Innovationsintensität (Abbildung 3-2), die Innovatorenquote (Abbildung 3-3) und den Umsatzanteil von Produktinnovationen (Abbildung 3-4) - eine Reihe von unterschiedlichen Strukturen und Entwicklungen für Ostdeutschland:

In der **forschungsintensiven Industrie** lag der Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen in Ostdeutschland in den meisten Jahren seit 1993 (ausgenommen 1996 sowie 2004-2006) über dem Vergleichswert des Westens. Im Durchschnitt betrug der Abstand 7 Prozentpunkte. Die Innovationsintensität der forschungsintensiven Industrie war im Durchschnitt der vergangenen 25 Jahre (1992-2017) ebenfalls höher als in Westdeutschland, und zwar um rund 0,4 Prozentpunkte. Dafür waren primär die erste Hälfte der 1990er und in die erste Hälfte der 2000er Jahre verantwortlich. In dieser Phase fand u.a. ein starker Ausbau innovativer Produktionsstätten in der Halbleiterindustrie und im Automobilbau statt. In den vergangenen ca. 10 Jahren wies Ostdeutschland dagegen eine deutlich niedrigere Innovationsintensität auf. Bei der Innovatorenquote zeigen sich dagegen nur geringe Unterschiede. Der Rückstand gegen-

⁴ Im längerfristigen Vergleich ist die Entsorgungsbranche (ohne Recycling) bis 2005 Teil der sonstigen Dienstleistungen.

⁵ Im längerfristigen Vergleich sind die Verlage bis 2005 Teil der nicht forschungsintensiven Industrie.

über dem Westniveau, der im Durchschnitt der Jahre 1992-2017 ca. 2 Prozentpunkte beträgt, ist vor allem auf Ende der 1990er und Anfang der 2000er Jahre zurückzuführen. Der Umsatzanteil von Produktinnovationen lag in den meisten Jahren unter dem Westniveau, im Durchschnitt betrug der Abstand 4 Prozentpunkte. In den vergangenen vier Jahren verzeichnete die ostdeutsche forschungsintensive Industrie allerdings einen höheren Umsatzbeitrag von Produktinnovationen als im Westen. Hierfür ist primär der Fahrzeugbau verantwortlich.

In der **sonstigen Industrie** war der Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen bis 2011 in Ostdeutschland stets höher als im Westen. 2012 sowie seit 2014 befindet sich der Indikatorwert dagegen leicht unter dem westdeutschen Niveau. Die Innovationsintensität lag in Ostdeutschland bis Anfang der 2000er Jahre über dem westdeutschen Wert und seither tendenziell etwas niedriger als im Westen. Die Innovatorenquote war in den 1990er Jahren höher als in Westdeutschland, fiel am aktuellen Rand aber merklich unter den westdeutschen Referenzwert. Der Umsatzanteil von Produktinnovationen erreichte, von der ersten Hälfte der 1990er Jahre abgesehen, in fast keinem Jahr den Wert Westdeutschlands. Seit 2009 beträgt der Abstand etwa 2 bis 4 Prozentpunkte.

Die **wissensintensiven Dienstleistungen** in Ostdeutschland zeichnen sich durch eine deutlich überdurchschnittliche Innovationsintensität aus. Sie lag im Mittel der Jahre 1995-2017 um 2,2 Prozentpunkte über dem westdeutschen Wert. Hierfür sind insbesondere die technischen und FuE-Dienstleistungen sowie die IKT-Dienste verantwortlich. Der Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen war in den 1990er Jahren und bis 2002 niedriger als im Westen, liegt seither aber zum Teil deutlich über dem westdeutschen Niveau. Die Innovatorenquote sowie der Umsatzanteil von Produktinnovationen waren dagegen in den meisten Jahren niedriger als in Westdeutschland.

In den **sonstigen Dienstleistungen** zeigt sich ein ähnliches Bild wie in den wissensintensiven Dienstleistungen. Einer höheren Innovationsintensität in Ostdeutschland stehen eine niedrigere Innovatorenquote und geringere Umsatzanteile von Produktinnovationen im Vergleich zu Westdeutschland gegenüber. Vor allem das Transportgewerbe erzielt im Osten merklich niedriger Innovationsoutputs als die westdeutschen Transportdienstleistungen. Der Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE ist in dieser Sektorgruppe sehr niedrig, die Ost-West-Unterschiede sind gering.

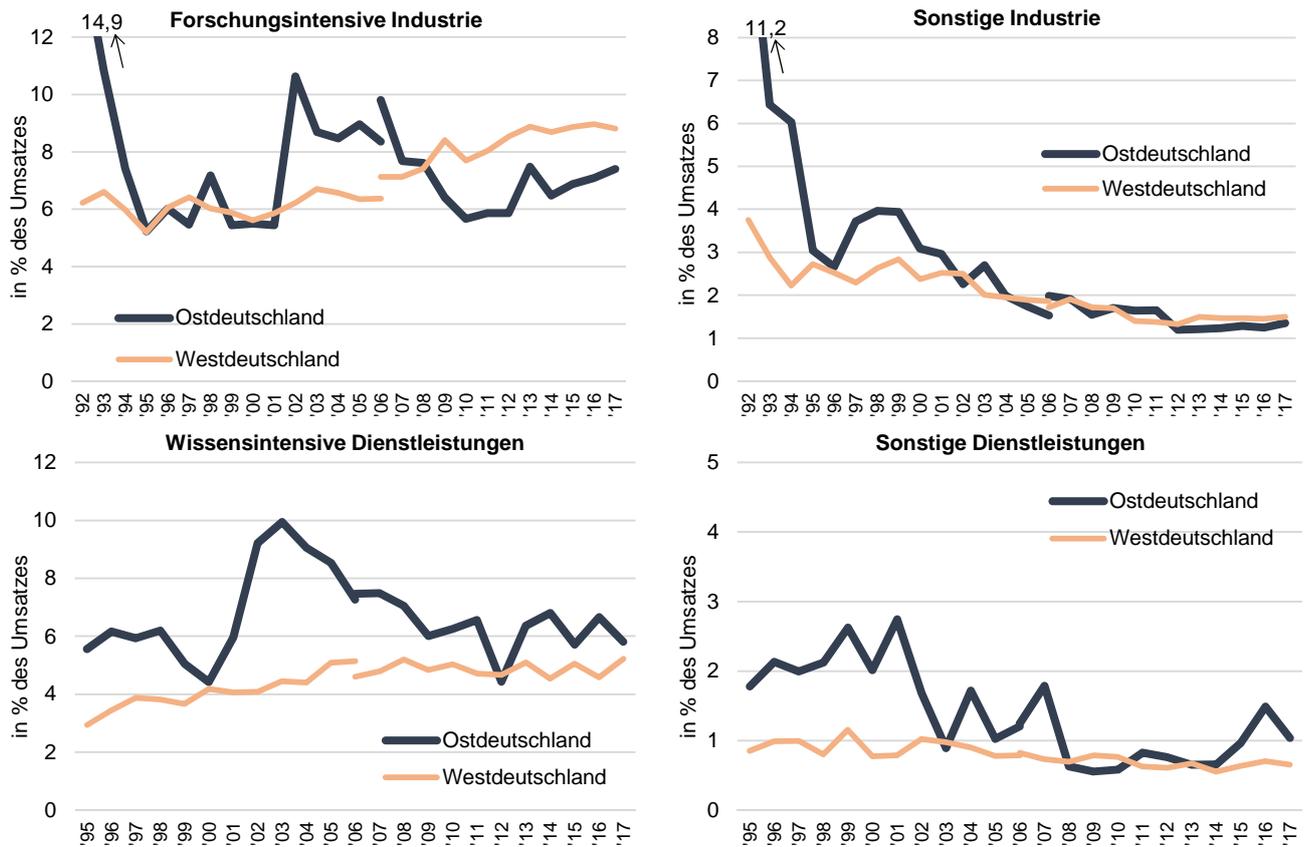
Abbildung 3-1: Anteil kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; sonstige Industrie ab 2003 inkl. Energie- und Wasserversorgung und ab 2006 inkl. Entsorgung; wissensintensive Dienstleistungen ab 2003 inkl. Film/Rundfunk; sonstige Dienstleistungen bis 2006 inkl. Entsorgung.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

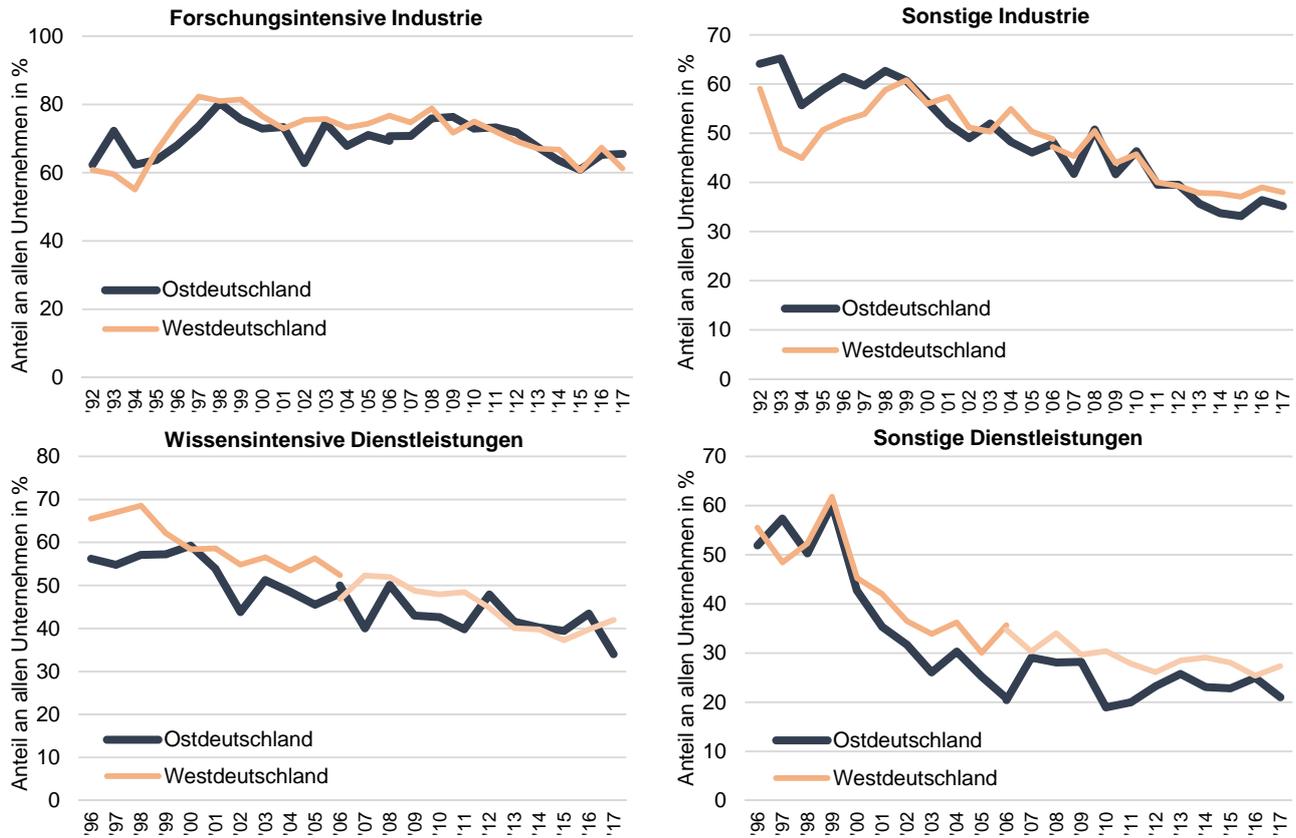
Abbildung 3-2: Innovationsintensität in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; sonstige Industrie ab 2003 inkl. Energie- und Wasserversorgung und ab 2006 inkl. Entsorgung; wissensintensive Dienstleistungen ab 2003 inkl. Film/Rundfunk, ohne Finanzdienstleistungen; sonstige Dienstleistungen bis 2006 inkl. Entsorgung.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

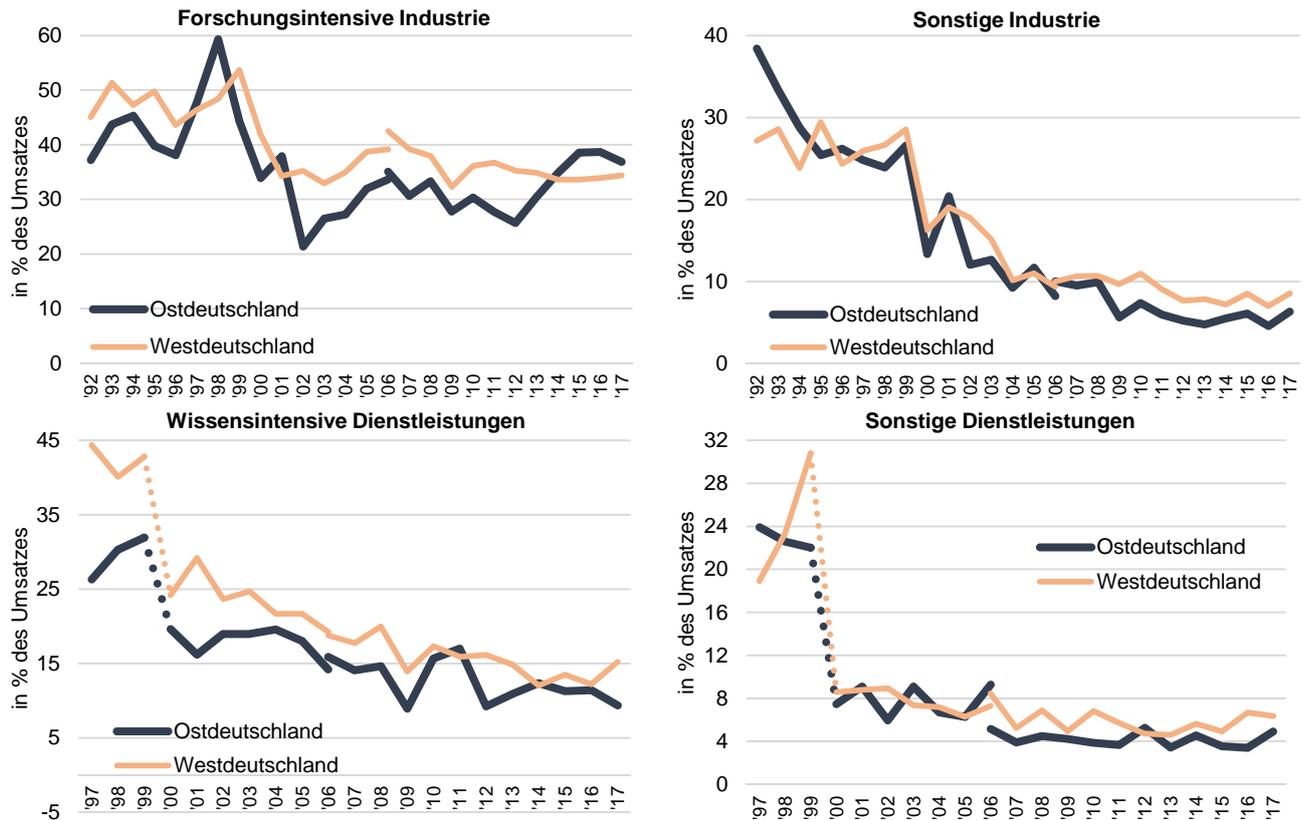
Abbildung 3-3: Innovatorenquote in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; sonstige Industrie ab 2003 inkl. Energie- und Wasserversorgung und ab 2006 inkl. Entsorgung; wissensintensive Dienstleistungen ab 2003 inkl. Film/Rundfunk; sonstige Dienstleistungen bis 2006 inkl. Entsorgung.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Abbildung 3-4: Umsatzanteil von Produktinnovationen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017 nach Sektorgruppen



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; sonstige Industrie ab 2003 inkl. Energie- und Wasserversorgung und ab 2006 inkl. Entsorgung; wissensintensive Dienstleistungen ab 2003 inkl. Film/Rundfunk, ohne Finanzdienstleistungen; sonstige Dienstleistungen bis 2006 inkl. Entsorgung; Werte in den Dienstleistungssektoren in den Jahren 1997-1999 mit den Folgejahren wegen geänderter Fragestellung nicht vergleichbar.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

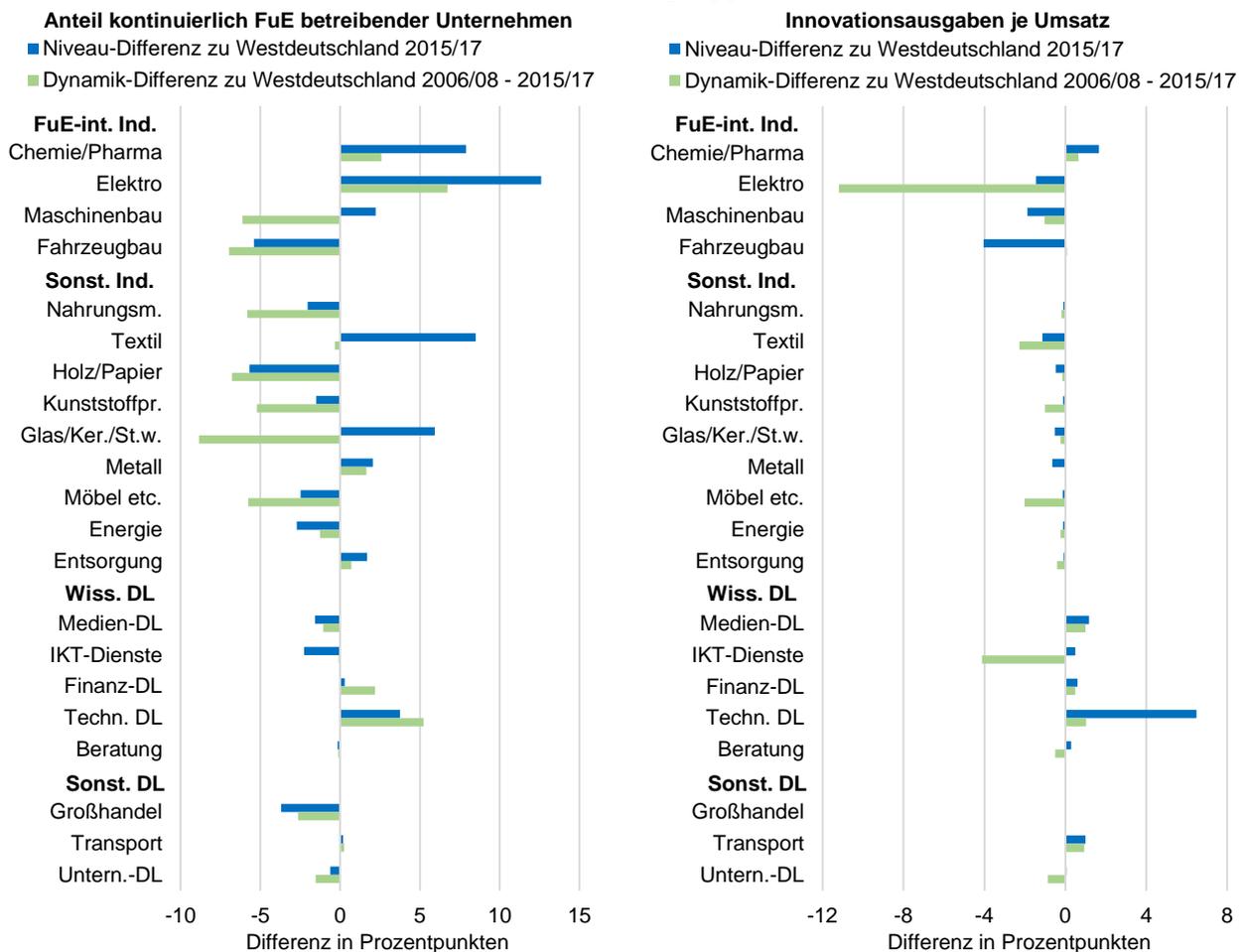
Um die Innovationsleistung nach der sektoralen Dimension genauer zu untersuchen, werden für vier Innovationsindikatoren Ost-West-Unterschiede für 21 Branchengruppen untersucht. Aufgrund der methodischen Änderungen in der Innovationserhebung mit dem Berichtsjahr 2006 (Umstieg auf neue Wirtschaftszweigklassifikation und damit Anpassung des Stichprobenrahmens, Verwendung des Unternehmensregisters als Hochrechnungsbasis) wird die Analyse auf den Zeitraum seit 2006 eingeschränkt. Es werden zwei Indikatoren betrachtet:

- Differenz im Niveau des Innovationsindikators am aktuellen Rand (Durchschnitt der Jahre 2015-2017) zwischen Ostdeutschland und Westdeutschland in Prozentpunkten.
- Differenz in der Veränderung des Innovationsindikators im Zeitraum 2006-2008 (Durchschnitt der drei Jahre) bis 2015-2017 (Durchschnitt der drei Jahre) zwischen Ostdeutschland und Westdeutschland

Der **Anteil der kontinuierlich FuE betreibenden Unternehmen** ist in einigen Branchengruppen Ostdeutschlands deutlich höher als im Westen (vgl. Abbildung 3-5 links). Dies gilt insbesondere für die Elektroindustrie und die Chemie- und Pharmaindustrie. In beiden Bran-

chengruppen hat der Abstand zu Westdeutschland seit 2006-08 weiter zugenommen. Dies gilt auch, wenngleich bei geringerem Abstand zum Westen, für die technischen und FuE-Dienstleistungen und die Metallindustrie. In der Textil-, Bekleidungs- und Lederindustrie, der Glas-, Keramik- und Steinwarenindustrie sowie im Maschinenbau weist Ostdeutschland ebenfalls höhere Werte bei diesem Indikator am aktuellen Rand auf, seit 2006-08 hat sich der Vorsprung gegenüber Westdeutschland aber verringert. Zu den Branchengruppen mit einem unterdurchschnittlichen Anteil kontinuierlich forschender Unternehmen im Osten zählen der Fahrzeugbau, die Holz- und Papierindustrie, der Großhandel, die Energieversorgung, die Gummi- und Kunststoffverarbeitung sowie verschiedene Konsumgüterindustrien. In all diesen Branchengruppen hat sich der Indikatorwert seit 2006-08 im Vergleich zu Westdeutschland verschlechtert.

Abbildung 3-5: Unterschiede bei Inputindikatoren der Innovationstätigkeit zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen



Chemie/Pharma: WZ 20-21; Elektro: WZ 26-27; Maschinenbau: WZ 28; Fahrzeugbau: WZ 29-30; Nahrungsm.: WZ 10-12; Textil: WZ 13-15; Holz/Papier: WZ 16-17; Kunststoffpr.: WZ 22; Glas/Ker./St.w.: WZ 23; Metall: WZ 24-25; Möbel etc.: WZ 31-33; Energie: WZ 5-9, 19, 35; Entsorgung: WZ 36-39; Medien-DL: WZ 18, 58-60; IKT-Dienste: WZ 61-63; Finanz-DL: WZ 64-66; Techn. DL: WZ 71-72; Beratung: WZ 69, 70.2, 73; Großhandel: WZ 46; Transport: WZ 49-53; Untern.-DL: WZ 74, 78-82.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

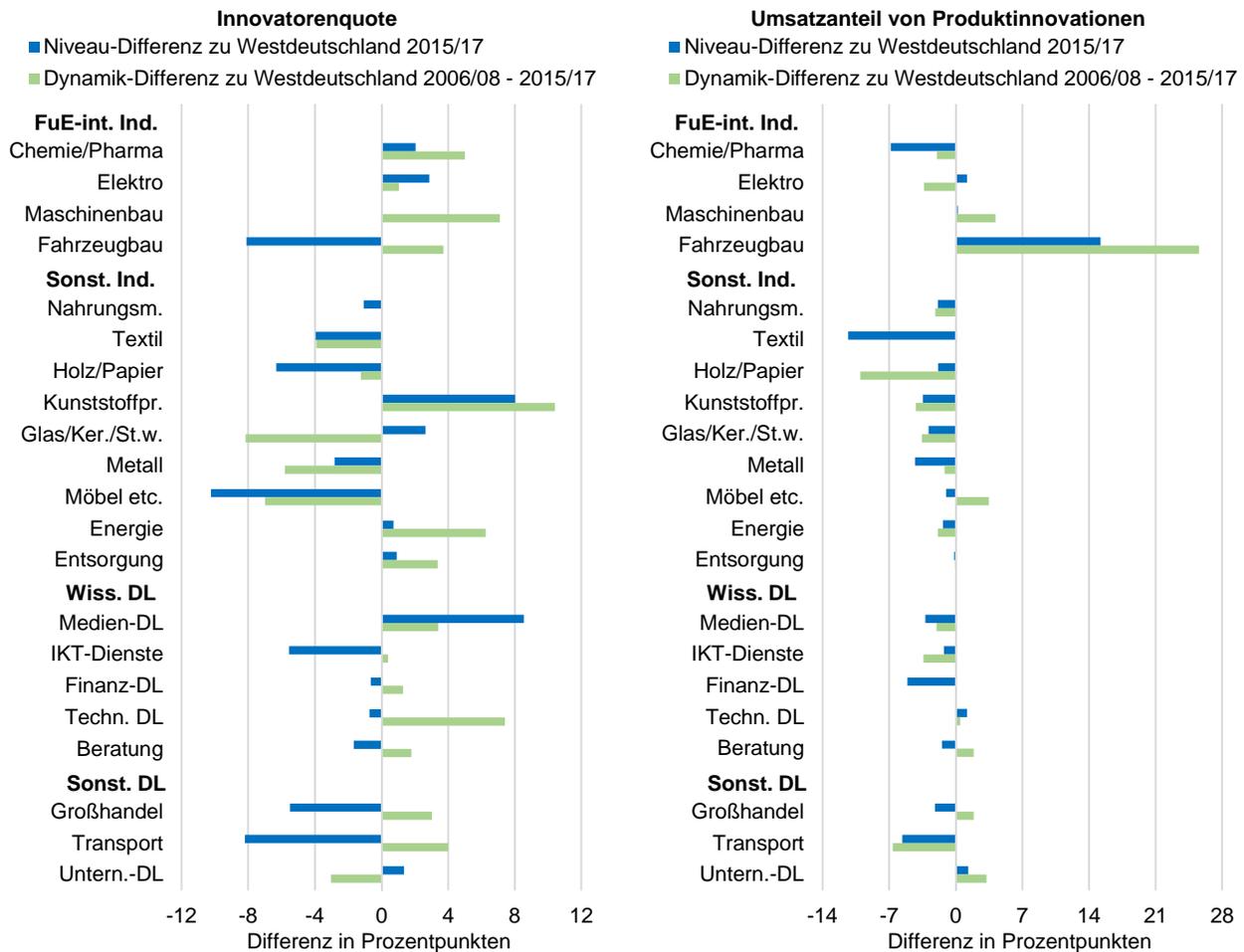
Die **Innovationsausgaben je Umsatz** (Innovationsintensität) sind am aktuellen Rand in allen Branchengruppen der wissensintensiven Dienstleistungen sowie in der Chemie- und Pharmaindustrie und im Transportgewerbe im Osten höher als im Westen (vgl. Abbildung 3-5 rechts). In den meisten dieser Branchengruppen war die Dynamik der Innovationsintensität im Zeitraum 2006-08 bis 2015-17 in Ostdeutschland günstiger als im Westen. Eine Ausnahme stellen die IKT-Dienstleistungen dar, hier nahm die Innovationsintensität von einem sehr hohen Niveau ausgehend merklich ab. In der Elektroindustrie, im Maschinenbau und im Fahrzeugbau sowie in allen Branchengruppen der sonstigen Industrie weisen die ostdeutschen Unternehmen im Durchschnitt niedrigere Werte als die westdeutschen auf. In der Elektroindustrie war dies 2006-08 noch anders. Damals wurden sehr hohe Innovationsintensitäten in Ostdeutschland berichtet, die u.a. im Zusammenhang mit großen Innovationsprojekten in der Halbleiter- und Optikindustrie standen. In der sonstigen Industrie war in einigen Branchen (Textil-, Bekleidungs-, Lederindustrie, Gummi- und Kunststoffverarbeitung, Möbel, Sportwaren, Medizintechnik, Anlagenreparatur und -installation) die Innovationsintensität 2006-08 noch höher als im Westen.

Für die **Innovatorenquote** zeigt sich ein sehr heterogenes Bild auf Branchengruppenebene (vgl. Abbildung 3-6 links). In einigen Branchen ist die Innovationsfähigkeit der Unternehmen (d.h. insbesondere der KMU) in Ostdeutschland deutlich höher als im Westen und hat sich seit 2006-08 günstiger entwickelt. Dies betrifft allen voran die Gummi- und Kunststoffverarbeitung und die Mediendienstleistungen sowie auch die Chemie- und Pharmaindustrie und die Elektroindustrie. Im Fahrzeugbau, in den IKT-Dienstleistungen, im Großhandel und im Transportgewerbe liegt die Innovatorenquote in Ostdeutschland aktuell merklich unter dem Westniveau, der Abstand hat sich seit 2006-08 aber verringert. Erheblich niedriger als in Westdeutschland bei einer ungünstigeren Entwicklung seit 2006-08 ist die Innovatorenquote u.a. in der Textil-, Bekleidungs- und Lederindustrie, der Holz- und Papierindustrie, der Metallindustrie und der Branchengruppe Möbel, Sportwaren, Medizintechnik, Anlagenreparatur und -installation.

Beim **Umsatzanteil von Produktinnovationen** sticht der Fahrzeugbau mit einem um rund 15 Prozentpunkte höheren Wert in Ostdeutschland im Durchschnitt der Jahre 2015-2017 deutlich hervor. Dabei ist der Vergleichswert für Westdeutschland mit 47 % der höchste unter allen westdeutschen Branchengruppen. Der Umsatzanteil von Produktinnovationen in dieser Branchengruppe stieg im Osten insbesondere in den vergangenen drei Jahren deutlich an. Er ist wesentlich von einigen wenigen (meist konzernabhängigen) Großunternehmen getrieben, die - auf Basis relativ hoher Innovationsausgaben Anfang der 2010er Jahre - ihre Produktportfolio verjüngt haben und zu einem sehr großen Teil neu eingeführte Produkte herstellen und vertreiben. Die Entwicklungsarbeit zu diesen Produktinnovationen findet häufig an Konzernstandorten außerhalb Ostdeutschlands statt. Dadurch ergibt sich im ostdeutschen Fahrzeugbau

ein sehr hoher Innovationserfolg bei relativ niedriger Innovationsintensität (vgl. auch Berger et al., 2019).

Abbildung 3-6: Unterschiede bei Outputindikatoren der Innovationstätigkeit zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen



Chemie/Pharma: WZ 20-21; Elektro: WZ 26-27; Maschinenbau: WZ 28; Fahrzeugbau: WZ 29-30; Nahrungsm.: WZ 10-12; Textil: WZ 13-15; Holz/Papier: WZ 16-17; Kunststoffpr.: WZ 22; Glas/Ker./St.w.: WZ 23; Metall: WZ 24-25; Möbel etc.: WZ 31-33; Energie: WZ 5-9, 19, 35; Entsorgung: WZ 36-39; Medien-DL: WZ 18, 58-60; IKT-Dienste: WZ 61-63; Finanz-DL: WZ 64-66; Techn. DL: WZ 71-72; Beratung: WZ 69, 70.2, 73; Großhandel: WZ 46; Transport: WZ 49-53; Untern.-DL: WZ 74, 78-82.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Vom Fahrzeugbau abgesehen ist der Umsatzanteil von Produktinnovationen in fast allen Branchengruppen in Ostdeutschland niedriger als im Westen und hat sich seit 2006-08 auch meist weniger günstig entwickelt. Höhere Werte als im Westen weisen nur die Elektroindustrie, die technischen und FuE-Dienstleistungen sowie die sonstigen Unternehmensdienstleistungen auf. In der letztgenannten Branchengruppe sowie im Maschinenbau und in der Branchengruppe Möbel, Sportwaren, Medizintechnik, Anlagenreparatur und -installation hat sich der Umsatzanteil von Produktinnovationen seit 2006-08 merklich günstiger entwickelt als im Westen.

Tabelle 9-2 und Tabelle 9-3 im Anhang zeigen die Niveau- und Dynamik-Differenz zwischen Ost- und Westdeutschland für weitere Innovationsindikatoren.

3.2 Innovationsleistung von KMU im Ost-West-Vergleich

Die Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) spielt für das Innovationsgeschehen in Ostdeutschland eine relativ größere Rolle als im Westen. Dies liegt nicht primär daran, dass in Ostdeutschland der Anteil der KMU an allen Unternehmen deutlich größer als im Westen wäre. In Bezug auf den Berichtskreis der Innovationserhebung stellen KMU - die hier als Unternehmen mit 5 bis unter 500 Beschäftigten abgegrenzt sind⁶ - in Ostdeutschland 99,2 % aller Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten. Im Westen liegt dieser Anteil bei 98,6 %. Allerdings gibt es in Ostdeutschland deutlich weniger sehr große Unternehmen, so dass auf KMU ein merklich höheren Umsatzanteil (75 % gegenüber 57 % im Westen) und Beschäftigungsanteil (67 % gegenüber 49 %) entfällt.⁷

Diese **Größenstruktur** zeigt sich auch im Anteil der KMU an den gesamten Innovationsausgaben (vgl. Tabelle 3-1). Im Jahr 2017 entfielen 47 % der Innovationsausgaben der ostdeutschen Wirtschaft auf KMU. Im Westen lag der KMU-Anteil nur bei 21 %. Während der KMU-Anteil an den gesamten Innovationsausgaben im Osten nach der Wirtschaftskrise kurzfristig auf 59 % im Jahr 2010 anstieg und danach wieder auf das Niveau des Jahres 2006 zurückging, ist im Westen ein mehr oder minder gleichmäßiger Rückgang des KMU-Anteils (von 27 % im Jahr 2006) zu beobachten.

In Bezug auf den Umsatz, der mit Produktinnovationen erzielt wird, zeigen sich ebenfalls deutliche Unterschiede für den KMU-Anteil im Osten und im Westen. In Ostdeutschland trugen 2017 KMU 35 % zum gesamten Umsatz von Produktinnovationen bei. In Westdeutschland steuerten KMU dagegen nur 20 % bei. In Ostdeutschland zeigt sich seit 2006 für diesen Anteilswert ein abnehmender Trend. Im Jahr 2008 lag er bei 56 % und sank bis 2015 auf 31 %. Verantwortlich hierfür ist primär die Entwicklung in der Industrie: In den Jahren 2006-2008 entfiel über die Hälfte des Umsatzes von Produktinnovationen der ostdeutschen Wirtschaft auf KMU. Seit 2014 liegt dieser Anteil bei unter 30 %. Im Westen kam es ebenfalls zu einem Rückgang des KMU-Anteils. Er fiel von 28 % (2010) auf 19 % (2013). Hierfür war, im Gegensatz zum Osten, der Dienstleistungssektor maßgeblich verantwortlich.

⁶ Diese Abgrenzung ist dem langfristigen Vergleich geschuldet, da die in der EU übliche Schwelle von 250 Beschäftigten erst ab 2006 in der Innovationserhebung angewendet wird.

⁷ Alle Angaben stammen aus einer Sonderauswertung des Unternehmensregisters durch das Statistische Bundesamt und beziehen sich auf das Jahr 2017.

Tabelle 3-1: Anteil von KMU (5-499 Beschäftigte) an den gesamten Innovationsausgaben und den gesamten Umsätzen von Produktinnovationen in Ost- und Westdeutschland 2006-2017

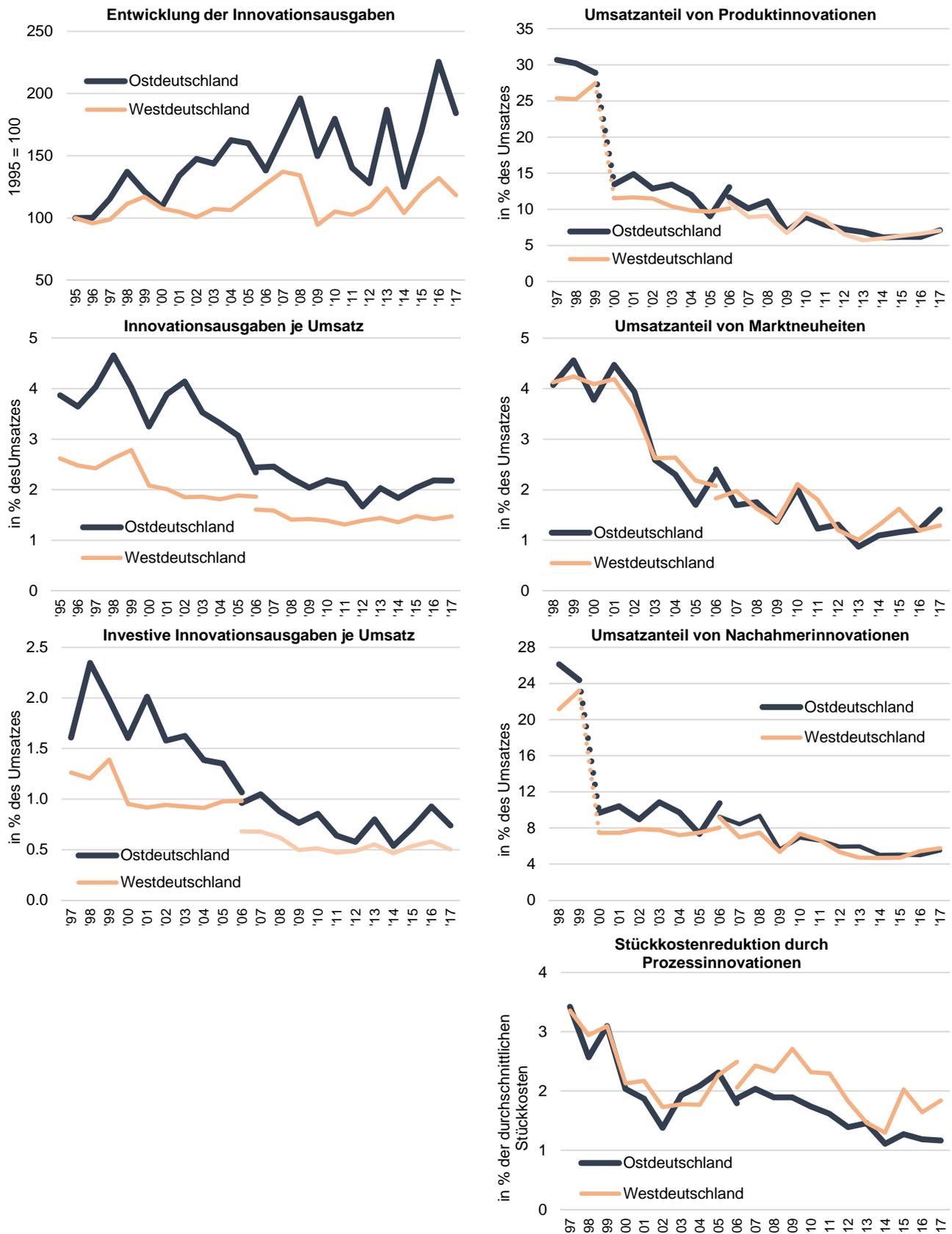
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Innovationsausgaben</i>												
Ost												
Industrie	42	45	49	44	52	42	43	43	36	36	34	37
Dienstleist.	59	68	62	74	75	69	56	68	62	65	68	70
Insgesamt	45	51	53	52	59	51	47	51	45	46	47	47
West												
Industrie	23	23	20	19	18	18	18	18	16	16	15	15
Dienstleist.	38	40	40	41	41	38	39	40	42	43	43	43
Insgesamt	27	27	25	24	24	22	22	22	21	21	20	21
<i>Umsatz von Produktinnovationen</i>												
Ost												
Industrie	54	50	55	46	47	40	44	44	28	25	27	29
Dienstleist.	50	63	59	48	61	58	52	53	46	56	56	54
Insgesamt	53	53	56	47	51	45	46	46	32	31	33	35
West												
Industrie	18	19	18	19	19	18	16	15	15	15	13	16
Dienstleist.	47	41	40	37	44	37	37	31	33	36	39	28
Insgesamt	28	26	25	25	28	25	22	19	20	20	21	20

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Ein Vergleich der **Innovationsleistung** der KMU in Ost- und Westdeutschland beschränkt sich auf die Indikatoren zu den Innovationsausgaben und den Innovationserfolgen. Denn die Indikatoren zur FuE- und Innovationsbeteiligung sowie zur Innovatorenquote, wie sie in Kapitel 2 dargestellt sind, spiegeln bereits das Innovationsverhalten der KMU wider.

Die Innovationsausgaben der KMU in Ostdeutschland haben sich seit 1995 deutlich dynamischer entwickelt als die Innovationsausgaben der KMU im Westen. Im Jahr 2017 lag das nominelle Ausgabenniveau der ostdeutschen KMU um 84 % über dem Wert von 1995. Im Westen überstieg es den Ausgangswert nur um 18 % (vgl. Abbildung 3-7). Gemessen am Umsatz der KMU geben ostdeutsche KMU deutlich mehr für Innovationen aus als KMU im Westen. Im Durchschnitt der Jahre 1995-2017 lag die Innovationsintensität der ostdeutschen KMU um 1,1 Prozentpunkte über der im Westen. In keinem Jahr war der Abstand geringer als 0,3 Prozentpunkte. Die relativ höhere Ausgabenneigung betrifft sowohl laufende als auch investive Innovationsausgaben. Die investiven Innovationsausgaben in Relation zum Umsatz lagen in bei den ostdeutschen KMU in jedem Jahr über dem westdeutschen Referenzwert. Im Durchschnitt der Jahre 1997-2017 betrug der Abstand 0,4 Prozentpunkte. Die laufenden Innovationsausgaben bezogen auf den Umsatz lagen bei ostdeutschen KMU im Schnitt um 0,6 Prozentpunkte über dem westdeutschen Wert und überstiegen diesen ebenfalls in jedem einzelnen Jahr.

Abbildung 3-7: Indikatoren zu Innovationsausgaben und Innovationserfolgen in KMU (5-499 Beschäftigte) in Ost- und Westdeutschland 1995-2017



2006: Bruch in der Zeitreihe aufgrund der Umstellung der Grundgesamtheitszahlen von Fachstatistiken auf das Unternehmensregister sowie des Umstiegs von WZ 2003 auf WZ 2008; sonstige Industrie ab 2003 inkl. Energie- und Wasserversorgung und ab 2006 inkl. Entsorgung; wissensintensive Dienstleistungen ab 2003 inkl. Film/Rundfunk, ohne Finanzdienstleistung

tungen; sonstige Dienstleistungen bis 2006 inkl. Entsorgung; Werte zum Umsatzanteil von Produktinnovationen in den Dienstleistungssektoren in den Jahren 1997-1999 mit den Folgejahren wegen geänderter Fragestellung nicht vergleichbar. Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Beim Innovationserfolg zeigt sich für die ostdeutschen KMU ein im Mittel der Jahre 1997-2017 um 1,4 Prozentpunkte höhere Umsatzanteil von Produktinnovationen. Der Vorsprung ist allerdings primär den 2000er Jahren geschuldet. Seit 2009 ist der Abstand gering, in einzelnen Jahren liegt der ostdeutsche auch unter dem westdeutschen Wert. Für den Umsatzanteil von Marktneuheiten ist über den Zeitraum 1998-2017 hinweg kein signifikanter Unterschied zwischen ost- und westdeutschen KMU festzustellen. Die Kosteneinsparungen durch Prozessinnovationen sind in ostdeutschen KMU dagegen merklich niedriger als in westdeutschen. Im Mittel der Jahre 1997-2017 beträgt der Rückstand 0,3 Prozentpunkte, mit besonders hohen Unterschieden seit etwa 2006.

3.3 *Strukturbereinigte Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen*

Ziel dieses Abschnitts ist es, die Innovationsleistung der Unternehmen in Ostdeutschland und Westdeutschland unter "Herausrechnung" der Strukturunterschiede zwischen den beiden Regionen zu analysieren. Als Strukturunterschiede werden Alter, Größe, Branche, Raumtyp und Zugehörigkeit zu Unternehmensgruppen betrachtet. Aus einer solchen Analyse lässt sich ableiten, inwieweit die Unternehmen in der Lage sind, unter ihre Innovationspotenziale unter den spezifischen strukturellen Bedingungen zu nutzen. Die Strukturbereinigung wird mit Hilfe eines Matching-Ansatzes realisiert (siehe Box 3-1). Hierfür werden die Unternehmen aus Ostdeutschland ähnlich großen und ähnlich alten Unternehmen aus Westdeutschland gegenübergestellt, die in denselben Branchen und Regionstypen aktiv sind und denselben Status in Bezug auf eine Unternehmensgruppenzugehörigkeit aufweisen. Das Matching wird jahresspezifisch durchgeführt, sodass Strukturänderungen der ostdeutschen Wirtschaft über die Zeit abgebildet werden und gleichzeitig beobachtet werden kann, ob sich das strukturbereinigte Innovationsverhalten der Unternehmen über die Zeit verändert hat.

Die Ergebnisse der Matching-Analysen zeigen für das inputseitige Innovationsverhalten eine höhere Ausgabenbereitschaft der ostdeutschen Unternehmen (vgl. Abbildung 3-8).⁸ Die **Innovationsintensität** (Innovationsausgaben je Umsatz) liegt strukturbereinigte im Mittel der Jahre 1993-2017 um 0,9 Prozentpunkte höher als im Westen. Dies gilt auch für die investiven Innovationsausgaben in Relation zum Umsatz (+0,7 Prozentpunkte) und für die FuE-Ausgaben (+0,8 Prozentpunkte). Das Jahr 1992 wurde bei der Berechnung der Durchschnittswerte nicht berücksichtigt, da es wegen enorm hoher investiver Innovationsausgaben der ostdeutschen Unternehmen einen Ausreißerwert darstellt. Bei den investiven Innovations-

⁸ Im Anhang finden sich Darstellungen mit gleitenden Dreijahres-Durchschnitten (Abbildung 9-1 bis Abbildung 9-3).

ausgaben zeigt sich in den vergangenen ca. 10 Jahren jedoch kaum noch ein signifikanter Unterschied. Bei den FuE-Ausgaben war die höchste positive Abweichung in der ersten Hälfte der 2000er Jahre zu beobachten. Aber auch in den jüngsten Jahren zeigen ostdeutsche Unternehmen - bei jährlichen Schwankungen - eine höhere FuE-Ausgabenbereitschaft als westdeutsche. Der Anteil der FuE-Beschäftigten an allen Beschäftigten ist in den ostdeutschen Unternehmen in den meisten Jahren ebenfalls merklich höher (0,8 Prozentpunkte im Durchschnitt der gesamten Periode), wenngleich in den letzten beiden Jahren kein großer Unterschied zu beobachten war.

Box 3-1: Strukturbereinigter Ost-West-Vergleich durch Entropy Balancing

Um die strukturbereinigte Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen zu beurteilen, werden ostdeutsche Unternehmen mit strukturgleichen westdeutschen verglichen. Die vorhandenen Strukturunterschiede werden mit Hilfe des Gewichtungsverfahrens Entropy Balancing bereinigt. Hierfür werden folgende Strukturvariablen berücksichtigt: Alter der Unternehmen (in Jahren, logarithmiert), Unternehmensgröße (Anzahl Beschäftigte, logarithmiert), Branche (37 Branchengruppen), Raumtypen (vier Typen: sehr zentral, zentral, peripher, sehr peripher) und Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe. Ziel ist es, eine Vergleichsgruppe westdeutscher Unternehmen zu bestimmen, die hinsichtlich dieser Kontrollvariablen den ostdeutschen Unternehmen möglichst ähnlich ist.

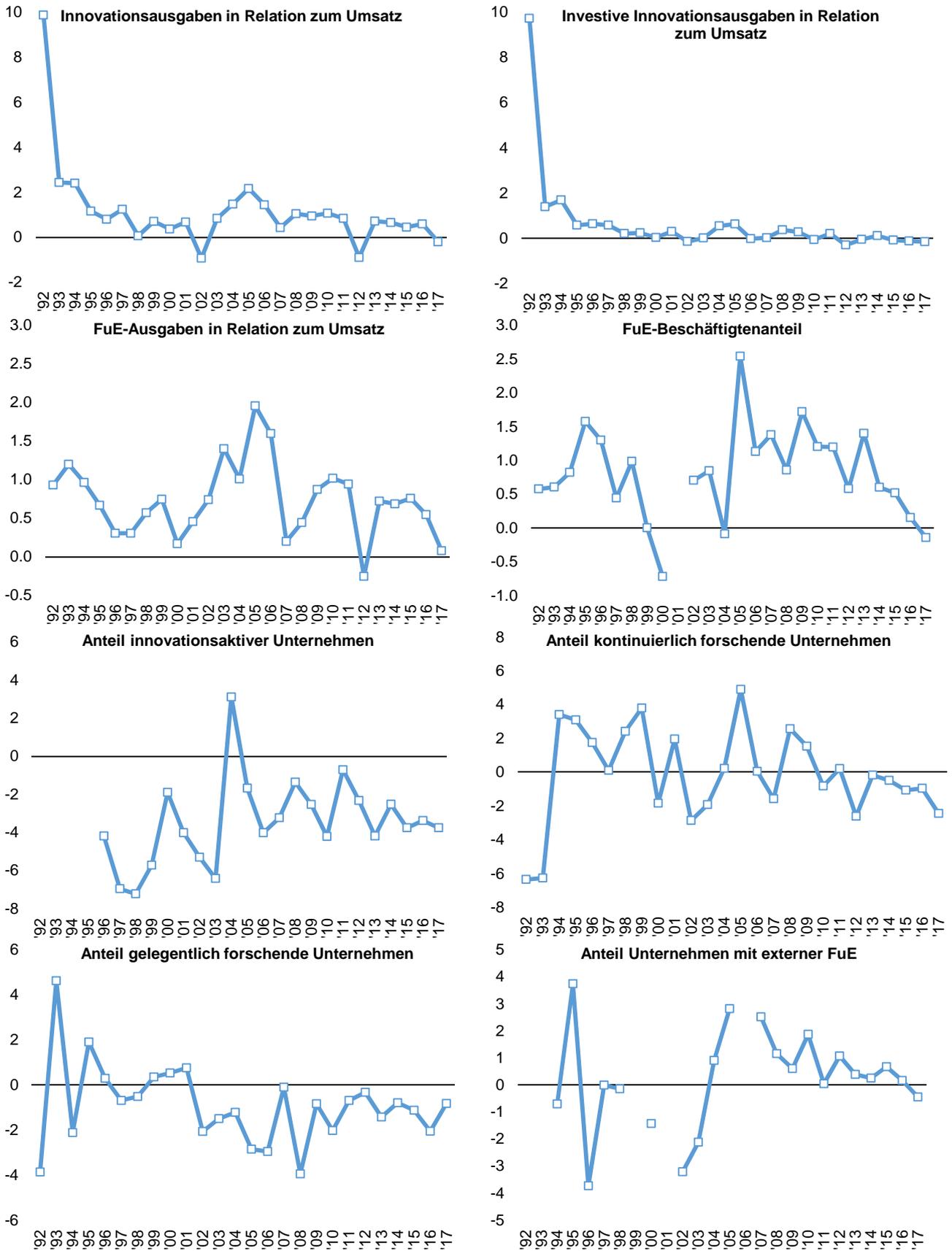
Entropy Balancing ist ein multivariates Gewichtungungsverfahren (Hainmueller, 2012). Bei diesem Algorithmus erhalten die Beobachtungseinheiten aus der Vergleichsgruppe (= westdeutsche Unternehmen) Gewichte, die die Ähnlichkeit ihrer Merkmalsausprägungen mit denjenigen der Untersuchungsgruppe (= ostdeutsche Unternehmen) wiedergeben. Die Gewichte werden so vergeben, dass die multivariate Verteilung der Merkmale der Vergleichsgruppe derjenigen der Untersuchungsgruppe entspricht. In dieser Analyse erhalten also alle Unternehmen der Vergleichsgruppe ein hohes Gewicht, die den Unternehmen der Untersuchungsgruppe hinsichtlich der Strukturvariablen ähnlich sind, während weniger ähnliche Unternehmen ein kleines Gewicht erhalten. Die Entropy-Balancing-Prozedur konvergiert, bis sich durch die berechneten individuellen Gewichtungparameter jeweils die ersten drei Momente der Verteilungen der Kontrollvariablen - also Mittelwert, Varianz und Schiefe - nicht mehr zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgruppe unterscheiden. Der Vorteil dieses Verfahrens etwa im Vergleich zu einem Propensity Score Matching ist die größere Flexibilität, da eine größere Anzahl von Kontrollvariablen und Vergleichsgruppenbeobachtungen verwendet werden kann. Der Algorithmus des Entropy Balancing stellt sicher, dass die Balance der Merkmale zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgruppe gegeben ist. Im Rahmen von anderen Matching-Verfahren muss dies z.B. über eine Respezifikation der Propensity-Score-Schätzgleichung oder des Matching-Algorithmus (bspw. Wahl der Nearest Neighbour) iterativ und manuell umgesetzt werden. Auch kann bei einer großen Anzahl von Kontrollvariablen das Matchingergebnis beeinträchtigt werden, wenn für bestimmte Kombinationen von Merkmalsausprägungen in der Untersuchungsgruppe keine geeigneten Vergleichsgruppenunternehmen gefunden werden.

Das Gewichtungungsverfahren wird jahresspezifisch durchgeführt, um zeitliche Entwicklungen identifizieren zu können. Verschiedene Ausprägungen der Innovationsleistung und weiteren Erfolgsgrößen werden mit dem gewichteten Sample berechnet und die Ergebnisse ostdeutscher Unternehmen denen von westdeutschen gegenübergestellt. Die Ergebnisvariablen sind im Einzelnen: Innovationsausgaben je Umsatz, investive Innovationsausgaben je Umsatz, FuE-Ausgaben je Umsatz, Anteil der FuE-Beschäftigten an allen Beschäftigten, Indikatoren (ja/nein) für Innovationsaktivitäten, Einführung von

Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland

Produkt- oder Prozessinnovationen, Einführung von Produktinnovationen, Einführung von Prozessinnovationen, kontinuierliche FuE-Aktivität, gelegentliche FuE-Aktivität, Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte, Umsatzanteil von Produktinnovationen, Umsatzanteil von Marktneuheiten, Umsatzanteil von Sortimentsneuheiten, Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen, Umsatzanstieg aufgrund von Qualitätsverbesserungen durch Prozessinnovationen, Arbeitsproduktivität (Umsatz je Beschäftigten in Vollzeitstellen), Personalaufwendungen je Beschäftigten in Vollzeitstellen, Anteil der Exportumsätze am Gesamtumsatz.

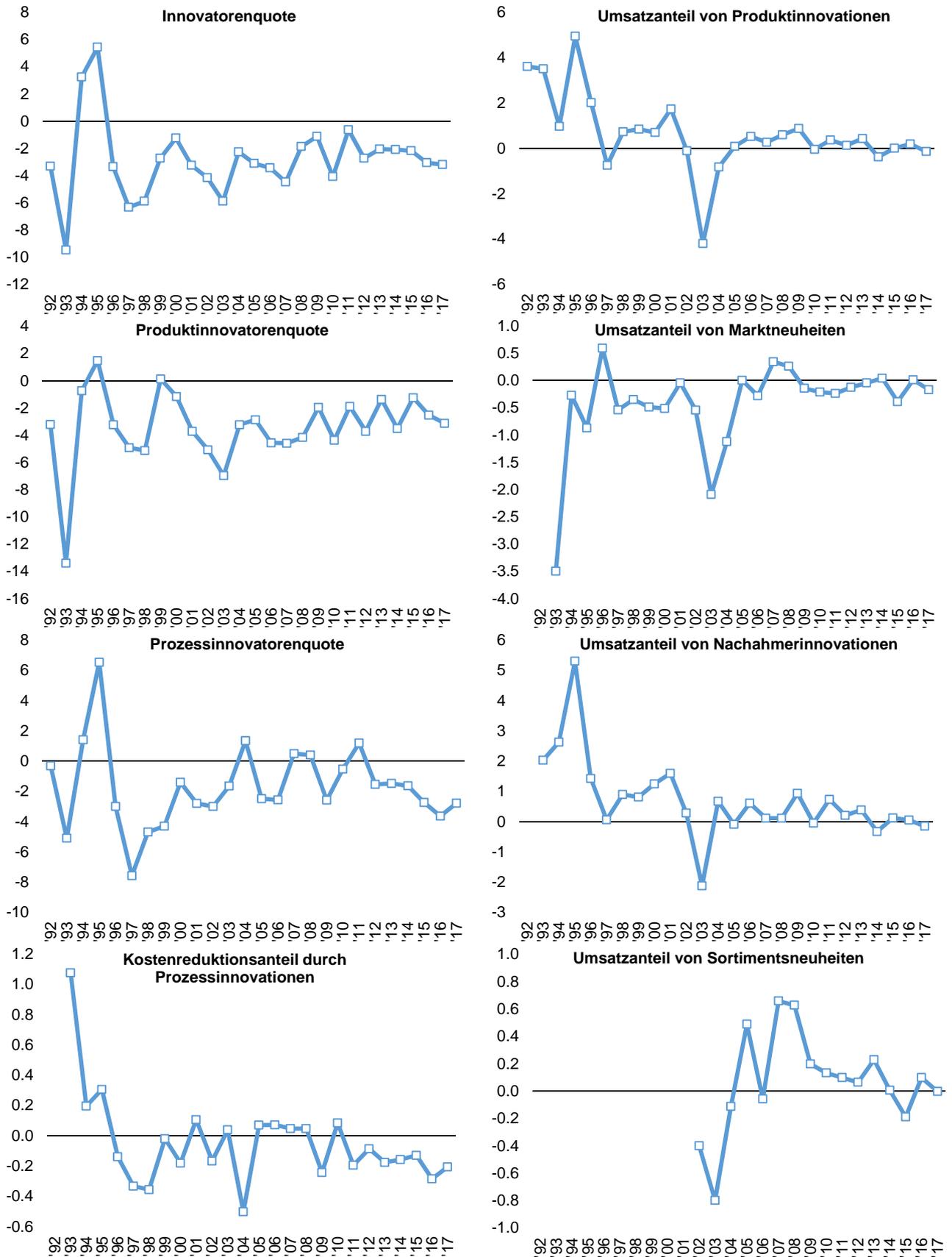
Abbildung 3-8: Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsinputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017



Alle Angaben in Prozentpunkten.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von Matching-Analysen.

Abbildung 3-9: Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsoutputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017





Alle Angaben in Prozentpunkten.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von Matching-Analysen.

Anders ist das Bild, wenn man den Anteil der **Unternehmen mit Innovationsaktivitäten** betrachtet. Ostdeutsche Unternehmen sind strukturbereinigt seltener bereit, Innovationsaktivitäten durchzuführen. Im Mittel der Jahre 1997-2017 lag der Abstand bei 3,4 Prozentpunkten.⁹ In den 2010er Jahren ist er etwas geringer als in den 1990er und 2000er Jahren. In Bezug auf kontinuierliche FuE-Tätigkeit zeigt sich im Durchschnitt der gesamten Periode nur eine geringfügig geringere Bereitschaft der ostdeutschen Unternehmen, FuE auf kontinuierlicher Basis durchzuführen. Klammert man die ersten beiden Jahre 1992 und 1993 aus, zeigt sich sogar eine leicht höhere FuE-Beteiligung. In den vergangenen sechs Jahren seit 2012 ist sie allerdings stets etwas geringer als im Westen. Für gelegentliche FuE-Aktivitäten zeigt sich in allen Jahren seit 2002 ein negativer Wert, im Mittel der gesamten Periode ist der Anteil der ostdeutschen Unternehmen mit gelegentlicher FuE strukturbereinigt um 0,9 Prozentpunkte niedriger. Für den Anteil der Unternehmen, die FuE-Aufträge an Dritte vergeben, zeigt sich für den Zeitraum 2004-2016 ein positiver Effekt für ostdeutsche Unternehmen. 2017 lag die Bereitschaft für externe FuE-Tätigkeit ebenso wie in den meisten Jahren vor 2004 unter dem westdeutschen Niveau.

Beim Innovationsoutput zeigen sich ebenfalls unterschiedliche Ergebnisse für auf Unternehmensanteile bezogene Indikatoren und für Indikatoren, die den Innovationserfolg quantifizieren (vgl. Abbildung 3-9). Die **Innovatorenquote** ist in Ostdeutschland strukturbereinigt erheblich niedriger als im Westen. Im Durchschnitt der Jahre 1992-2017 betrug der Rückstand 2,8 Prozentpunkte. Er ist in den 2010er Jahren tendenziell niedriger als in den 2000er Jahren, d.h. die Fähigkeit der Unternehmen, Innovationen einzuführen, hat sich zwischen Ost- und Westdeutschland etwas angenähert. Dafür ist primär die Entwicklung bei Produktinnovationen verantwortlich. Hier war allerdings der Rückstand auch höher. In Bezug auf Prozessinnovationen zeigen sich für einige Jahre (2004, 2007, 2008, 2011) sogar leicht höhere strukturbereinigte

⁹ Die Jahre 1992 bis 1996 können für diesen Indikator nicht untersucht werden, da in diesen Berichtsjahren keine Informationen zu Unternehmen mit noch laufenden oder eingestellten Innovationsaktivitäten vorliegen.

reinjigte Quoten im Osten als im Westen. In den 2010er Jahren nahm der Abstand allerdings wieder zu.

Für den **Umsatzanteil von Produktinnovationen** ergibt sich im Durchschnitt der Jahre 1992-2017 ein positiver Effekt für ostdeutsche Unternehmen, der mit 0,6 Prozentpunkten jedoch niedrig ausfällt. Seit 2005 sind die strukturbereinigten Unterschiede bei diesem Indikator zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen nur mehr sehr gering (0,2 Prozentpunkte). Dies gilt noch mehr für den Umsatzanteil von Marktneuheiten. Hier zeigen sich ab 2005 kaum noch merkliche Abweichungen zwischen Ost und West. In den 1990er und frühen 2000er Jahren war der strukturbereinigte Umsatzanteil von Marktneuheiten in ostdeutschen Unternehmen dagegen deutlich niedriger als in westdeutschen. Für einen weiteren Indikator zum Produktinnovationserfolg, der erst seit 2002 erhoben wird, dem Umsatzanteil von Sortimentsneuheiten, zeigt sich insgesamt eine positive Abweichung für Ostdeutschland. Seit 2009 sind die Unterschiede aber auch hier sehr gering geworden.

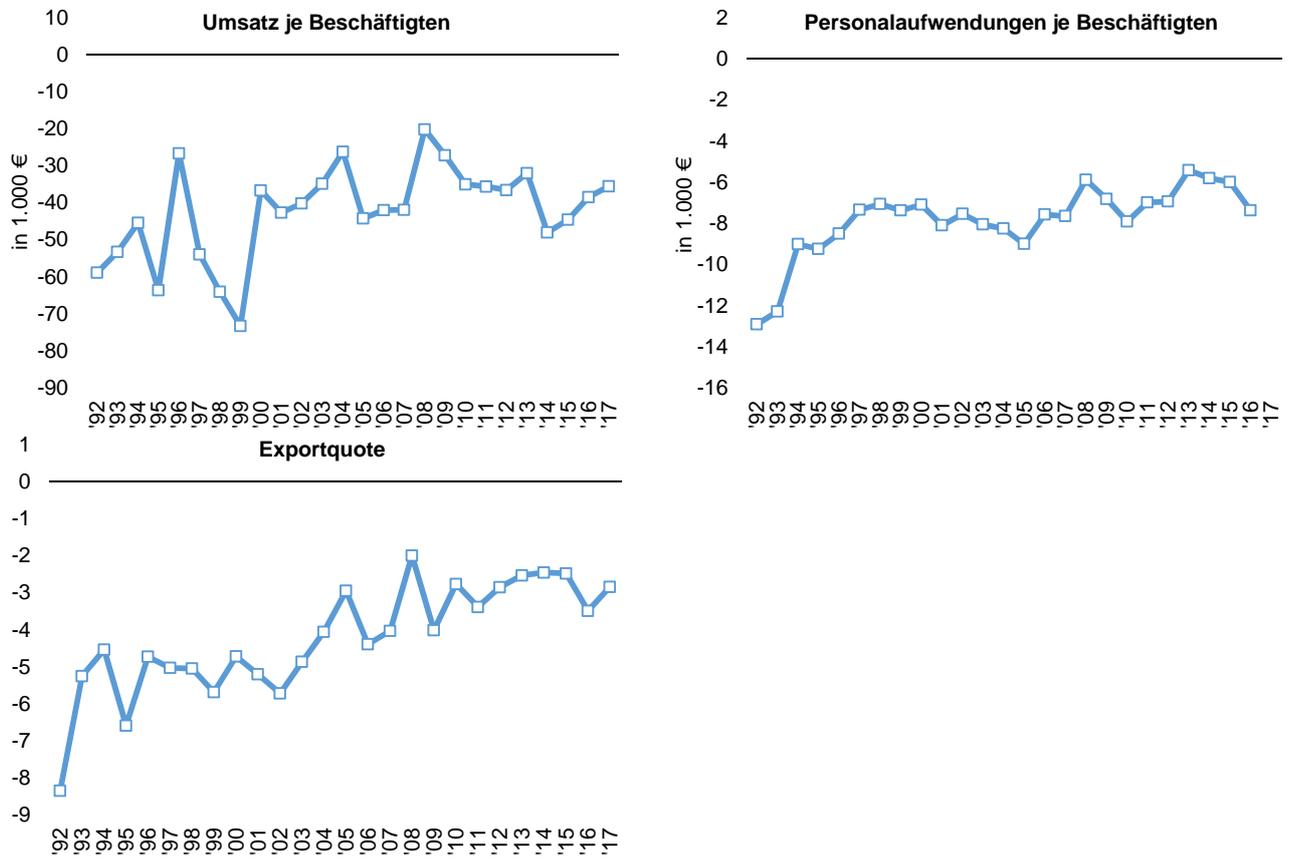
Bei den durch Prozessinnovationen erzielten **Kostensenkungen** weisen ostdeutsche Unternehmen in den ersten drei Jahren, für die dieser Indikator erhoben wurde (1993-1995), erheblich höhere strukturbereinigte Innovationserfolge auf. Seither ist der Effekt für Ostdeutschland in den meisten Jahren negativ und hat am aktuellen Rand tendenziell zugenommen. Ein weiterer Indikator zum prozessseitigen Innovationserfolg, der seit 2002 erhoben wird, ist der Umsatzanstieg aufgrund von Qualitätsverbesserungen. Hier zeigen sich bis 2011 überwiegend positive Effekte für ostdeutsche Unternehmen. Seit 2012 erzielen Unternehmen aus Ostdeutschland strukturbereinigt dagegen geringere Umsatzzuwächse aus Qualitätsverbesserungen.

Die Matching-Analyse wird auch dazu genutzt, strukturbereinigte Unterschiede in der **wirtschaftlichen Performance** der Unternehmen zu untersuchen. Hierfür werden drei Indikatoren betrachtet: die Umsatzproduktivität (Umsatz je Beschäftigten in Vollzeitstellen gemessen), der Personalaufwand je Beschäftigten (in Vollzeitstellen gemessen) und die Exportquote. Der Personalaufwand je Beschäftigten dient dabei als ein weiteres Maß der Produktivität, da davon ausgegangen werden kann, dass sich das Produktivitätsniveau in einem Unternehmen auch in den durchschnittlichen Löhnen und Gehältern der Beschäftigten widerspiegelt.

Das Ergebnis der Analysen zeigt für alle drei Indikatoren deutliche strukturbereinigte Rückstände für ostdeutsche Unternehmen im Vergleich zu westdeutschen. Für die beiden Produktivitätsmaße hat sich der Abstand bis Anfang der 2000er Jahre merklich verringert (vgl. Abbildung 3-10). Danach kam es aber kaum noch zu einer weiteren Angleichung. Der mittlere strukturbereinigte Abstand beim Umsatz je Beschäftigten betrug in den 2000er Jahren im Durchschnitt 36.000 € im Zeitraum 2010-2017 waren es 38.000 €. Bei den Personalaufwendungen je Beschäftigten gab es eine leichte Annäherung (2000-2009: Rückstand von 7.600 €, 2010-2017: Rückstand von 6.600 €). Für die Exportquote zeigt sich dagegen auch in den

2010er Jahren eine Fortsetzung des Angleichungsprozesses. In den 2000er Jahren lag die Exportquote strukturbereinigt noch um 4,2 Prozentpunkte unter dem westdeutschen Niveau, 2010-2017 waren es nur noch 2,8 Prozentpunkte.

Abbildung 3-10: Strukturbereinigte Abweichung der wirtschaftlichen Performance von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von Matching-Analysen.

4 Kooperationen, Wissenschaftszusammenarbeit, Innovationshemmnisse und Fachkräftebedarf

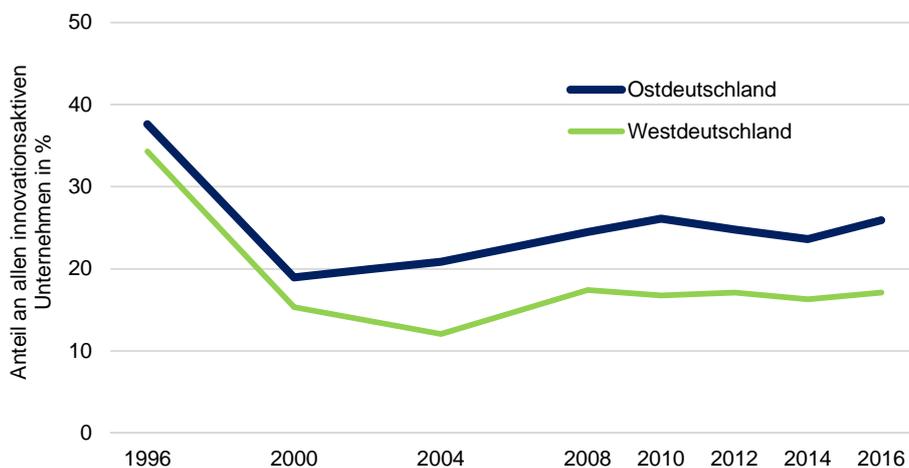
Zwei für die Innovationspolitik wichtige Aspekte der Innovationstätigkeit von Unternehmen betreffen die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen und Einrichtungen sowie die Faktoren, die aus Sicht der Unternehmen ihre Innovationsanstrengungen behindern. Kooperationen sind vor allem für kleinere Unternehmen ein wichtiger Weg, um ihre begrenzten eigenen Innovationskapazitäten zu ergänzen und das Innovationsrisiko mit anderen zu teilen. Die Innovationspolitik in Deutschland setzt daher seit langem auf die Förderung von Kooperationen zwischen Unternehmen untereinander als auch zwischen Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen, sei es über die Verbundprojektförderung in den Fachprogrammen, die Förderung von FuE-Kooperationsprojekten im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) und seinen Vorgängerprogrammen oder die Förderung von Clustern und Netzwerken. In Ostdeutschland ist die Kooperationsorientierung der Innovationspolitik besonders ausgeprägt, da hier der Bund seit 1999 ein eigenes Programm "Unternehmen Region" aufgelegt hat, das über verschiedene Einzelmaßnahmen die Zusammenarbeit verschiedener Akteure im Innovationsprozess in Ostdeutschland unterstützen soll. Das Programm setzt stark auf regionale Kooperationen und Cluster, wobei Wissenschaftskooperationen sowie die Stärkung der Innovationsbeiträge durch die Wissenschaft eine zentrale Rolle spielen. Die Daten der Innovationserhebung erlauben es, die Verbreitung von Innovationskooperationen seit Mitte der 1990er Jahre sowie die Bedeutung unterschiedlicher Kooperationspartner (z.B. Kunden, Lieferanten, Wettbewerber, Hochschulen, Forschungseinrichtungen) zu beobachten. Die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft wurde detailliert in der Erhebung des Jahres 2018 erfasst, einschließlich der Formen der Zusammenarbeit und der konkreten Wissenschaftspartner, mit denen Unternehmen zusammengearbeitet haben.

Informationen zur Bedeutung von Innovationshemmnissen sind wiederum eine wichtige Voraussetzung, um die richtigen Ansatzpunkte für die Innovationspolitik zu identifizieren. Im Rahmen der Innovationserhebung wird seit Mitte der 1990er Jahre der Einfluss verschiedener Hemmnisfaktoren auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen regelmäßig erhoben, sodass die Entwicklung der Bedeutung von Hemmnisfaktoren über die Zeit beobachtet werden kann. Dabei hat sich am aktuellen Rand eine starke Zunahme der Bedeutung des Fachkräftemangels gezeigt. Um den Fachkräftebedarf und das Ausmaß des Fachkräftemangels zu bestimmen, wurde in der Innovationserhebung des Jahres 2018 erfasst, inwieweit offene Stellen besetzt werden konnten und welche Qualifikationsanforderungen mit den offenen Stellen verbunden waren.

4.1 Innovationskooperationen

Der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen mit Innovationskooperationen ist in Ostdeutschland im Zeitraum 1996 bis 2016 in allen Beobachtungsjahren höher als in Westdeutschland (vgl. Abbildung 4-1). Im Jahr 2016 wiesen 26 % der innovationsaktiven Unternehmen in Osten Kooperationen im Rahmen ihrer Innovationsaktivitäten auf. Im Westen lag diese Quote bei 17 %. Der Abstand zwischen Ost- und Westdeutschland nahm von 1996 bis 2004 von 4 auf 9 Prozentpunkte zu und blieb seither in etwa konstant. Im Zeitraum 2000 bis 2016 nahm der Anteil der kooperierenden innovationsaktiven Unternehmen in Ostdeutschland von 19 auf 25 % zu. Im Westen ist nur ein geringfügiger Anstieg von 15 auf 17 % zu beobachten.

Abbildung 4-1: Anteil innovationsaktiver Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 1996-2016

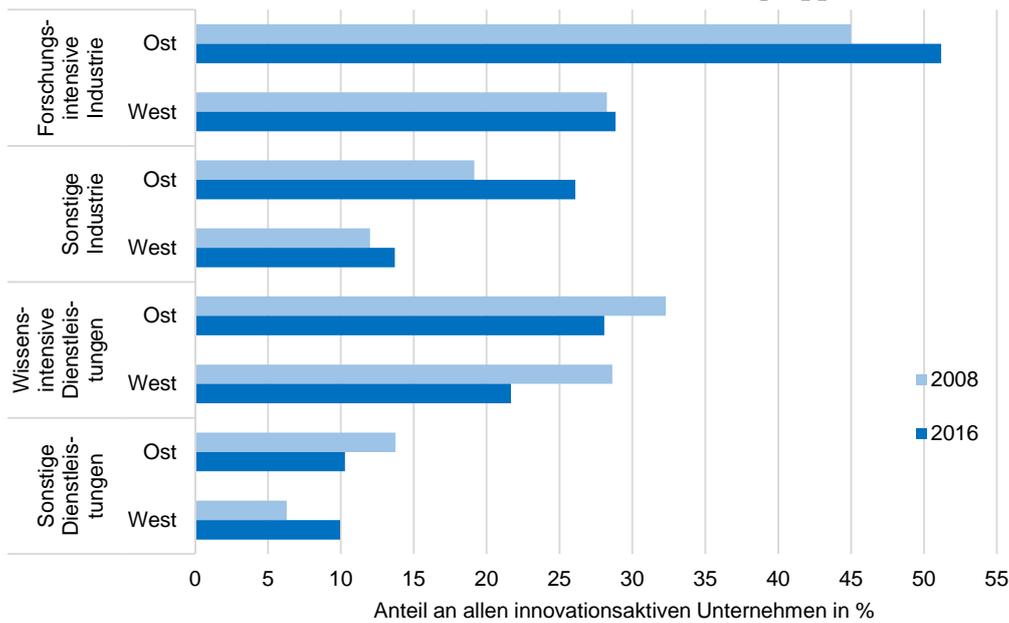


* Werte mit anderen Jahren wegen abweichender Fragestellung nicht direkt vergleichbar.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die **Kooperationsneigung** ostdeutscher Unternehmen ist in allen Sektorgruppen höher als die der westdeutschen Unternehmen (vgl. Abbildung 4-2). Am deutlichsten ist der Abstand in der forschungsintensiven Industrie. Dort hat er zwischen 2008 und 2016 weiter zugenommen. Am geringsten ist er in den sonstigen Dienstleistungen, hier hat sich seit 2008 die Kooperationsneigung sehr stark angenähert. In den wissensintensiven Dienstleistungen ging der Anteil der kooperierenden innovationsaktiven Unternehmen sowohl im Osten wie im Westen zurück. In der sonstigen Industrie stieg er in beiden Regionen an, im Osten allerdings deutlich stärker als im Westen.

Abbildung 4-2: Anteil innovationsaktiver Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 2008 und 2016 nach Sektorgruppen



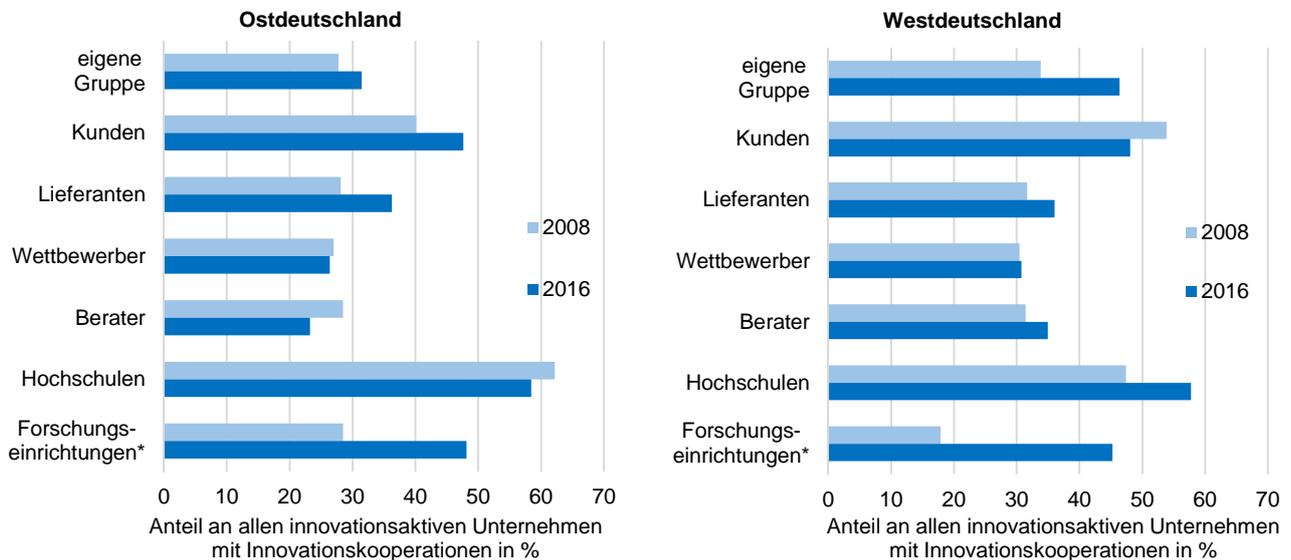
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die Zusammensetzung der **Kooperationspartner** unterscheidet sich nicht grundsätzlich zwischen Ost- und Westdeutschland (vgl. Abbildung 4-3). In beiden Regionen waren im Jahr 2016 Hochschulen die am häufigsten genutzten Kooperationspartner (jeweils von 58 % der kooperierenden Unternehmen). Während in Westdeutschland dieser Anteil seit 2008 zunahm, ist in Ostdeutschland ein leichter Rückgang zu beobachten. Die zweithäufigste Gruppe von Kooperationspartnern sind Kunden. Sowohl im Westen wie im Osten haben 48 % der kooperierenden Unternehmen mit Kunden im Rahmen von Innovationsvorhaben zusammengearbeitet. Im Osten stieg dieser Anteilswert gegenüber 2008 an, während er im Westen abnahm. Forschungseinrichtungen kommen im Osten als Kooperationspartner genauso häufig vor wie Kunden (48 %), während im Westen ein etwas geringerer Anteil der kooperierenden Unternehmen mit diesen Partnern zusammenarbeitet (45 %). In beiden Regionen hat der Anteil der Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen kooperieren, gegenüber 2008 stark zugenommen.

Für westdeutsche Unternehmen spielen Kooperationen innerhalb der eigenen Unternehmensgruppe eine größere Rolle (46 %) als für ostdeutsche (34 %). Dies kann teilweise daran liegen, dass unter den KMU in Westdeutschland Gruppenstrukturen häufiger anzutreffen sind als im Osten. Der Anteil der mit Lieferanten kooperierenden Unternehmen ist im Osten und Westen gleich hoch (36 %) und hat gegenüber 2008 in beiden Regionen zugenommen. Kooperationen mit Wettbewerbern sind in beiden Regionen etwas seltener anzutreffen (31 % im Westen, 26 % im Osten). Berater werden von westdeutschen Unternehmen deutlich häufiger als Kooperationspartner genutzt (35 %) als von ostdeutschen (23 %). Der geringere Wert im Osten kann u.a. daran liegen, dass technische Beratungsdienstleistungen stärker von privaten

und öffentlichen Forschungseinrichtungen (wie z.B. den Mitgliedern der Zuse-Gemeinschaft) angeboten werden, während im Westen dies vor allem ein Feld der Ingenieurbüros ist (die zur Gruppe der Berater gezählt werden).

Abbildung 4-3: Kooperationspartner von Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 2008 und 2016

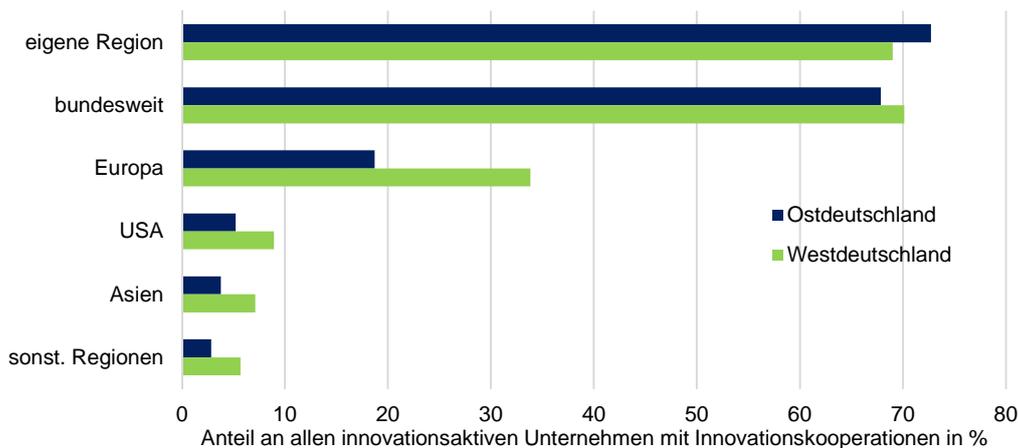


* Höhere Werte in 2016 gegenüber 2008 teilweise aufgrund geänderter Fragestellung (getrennte Erfassung von öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen in 2016).

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die **regionale Verteilung** der Kooperationspartner unterscheidet sich zwischen Ost- und Westdeutschland dahingehend, dass im Osten häufiger regionale und seltener internationale Kooperationen anzutreffen sind (vgl. Abbildung 4-4). Insbesondere Kooperationen mit Partnern aus anderen europäischen Ländern sind unter ostdeutschen kooperierenden Unternehmen deutlich weniger verbreitet (19 %) als unter westdeutschen (34 %). Der etwas höhere Anteil von Unternehmen, die mit Partnern aus der eigenen Region kooperieren (73 % im Osten gegenüber 69 % im Westen), könnte die stärker regional ausgerichtete Kooperationsförderung im Osten widerspiegeln. Ein Vergleich der Veränderung der regionalen Ausrichtung der Kooperationstätigkeit gegenüber 2008 zeigt, dass der Anteil der ostdeutschen Unternehmen, die mit Partnern aus anderen europäischen Ländern kooperiert haben, von 26 % zurückgegangen ist. Auch für Kooperation mit Partnern aus den USA zeigt sich eine Abnahme von 7 auf 5 %. Im Westen hat dagegen der Anteil der mit europäischen bzw. US-Partnern kooperierenden Unternehmen jeweils um einen Prozentpunkt leicht zugenommen. Ein Vergleich für Kooperationen mit Partnern in der eigenen Region ist nicht möglich, da diese Information erst seit dem Berichtsjahr 2012 erhoben werden. Seit 2012 hat sich der Anteil der Unternehmen mit regionalen Kooperationspartnern im Osten nicht verändert, im Westen ist er leicht um zwei Prozentpunkte angestiegen.

Abbildung 4-4: Standortregion der Kooperationspartner von Unternehmen mit Innovationskooperationen in Ost- und Westdeutschland 2016



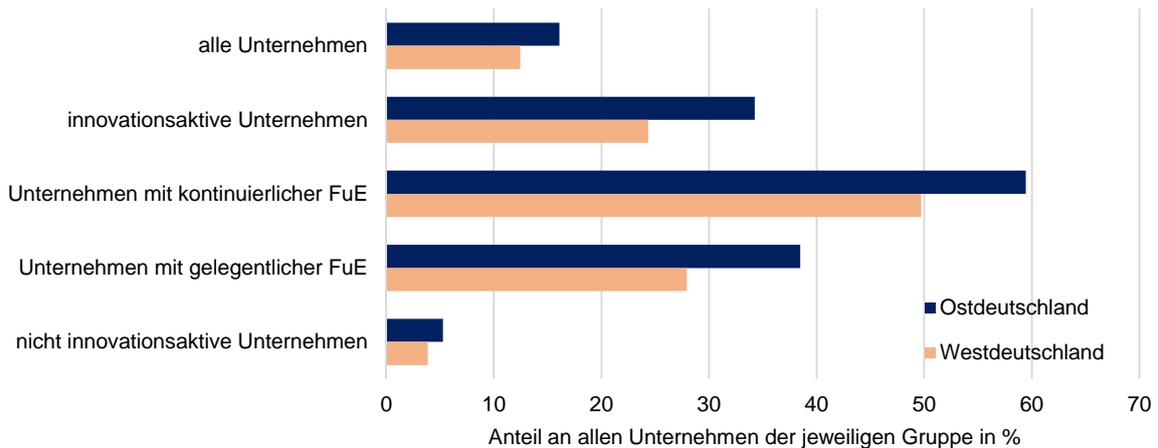
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

4.2 Zusammenarbeit mit der Wissenschaft

Wissenschaftseinrichtungen sind die wichtigsten Partner in Innovationskooperationen von Unternehmen. Um detailliertere Informationen zu den konkreten Partnern, den Formen der Zusammenarbeit und der Rolle öffentlicher Förderung für die Zusammenarbeit zu erfassen, wurde in die Innovationserhebung 2018 ein entsprechender Fragenblock aufgenommen. Dabei wurde ein breiter Begriff der Zusammenarbeit gewählt, der über Innovationskooperationen hinausgeht. Erstens wurden auch Zusammenarbeiten außerhalb von Innovationsprojekten und in nicht innovationsaktiven Unternehmen einbezogen. Zweitens wurden auch nicht-formale Formen der Zusammenarbeit (wie etwa persönliche Kontakte) sowie Zusammenarbeiten erfasst, bei denen ein überwiegend einseitiger Wissensaustausch stattfindet (z.B. Weiterbildung von Mitarbeitern, wissenschaftlich-technische Beratung). Die Informationen wurden für die aus Sicht des Unternehmens wichtigste Wissenschaftszusammenarbeit im Zeitraum 2015-2017 erhoben.

Die **Zusammenarbeit** zwischen Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen ist in Ostdeutschland weiter verbreitet als im Westen (vgl. Abbildung 4-5). In Ostdeutschland wiesen 16 % aller Unternehmen in den Jahren 2015-2017 eine Zusammenarbeit mit Wissenschaftseinrichtungen auf, gegenüber 12 % in Westdeutschland. Unter den innovationsaktiven Unternehmen Ostdeutschlands hatten 34 % eine Wissenschaftszusammenarbeit, im Vergleich zu 24 % im Westen. Noch höher ist der Anteil der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit in der Gruppe der kontinuierlich FuE betreibenden Unternehmen (59 %). Gelegentlich FuE betreibende Unternehmen weisen einen Anteil von 38 % mit Wissenschaftszusammenarbeit auf. Auch bei forschenden Unternehmen sind die Quoten im Osten höher als im Westen. Von den ostdeutschen Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten weisen lediglich 5,3 % eine Wissenschaftszusammenarbeit auf. Im Westen ist dieser Anteilswert mit 3,9 % niedriger.

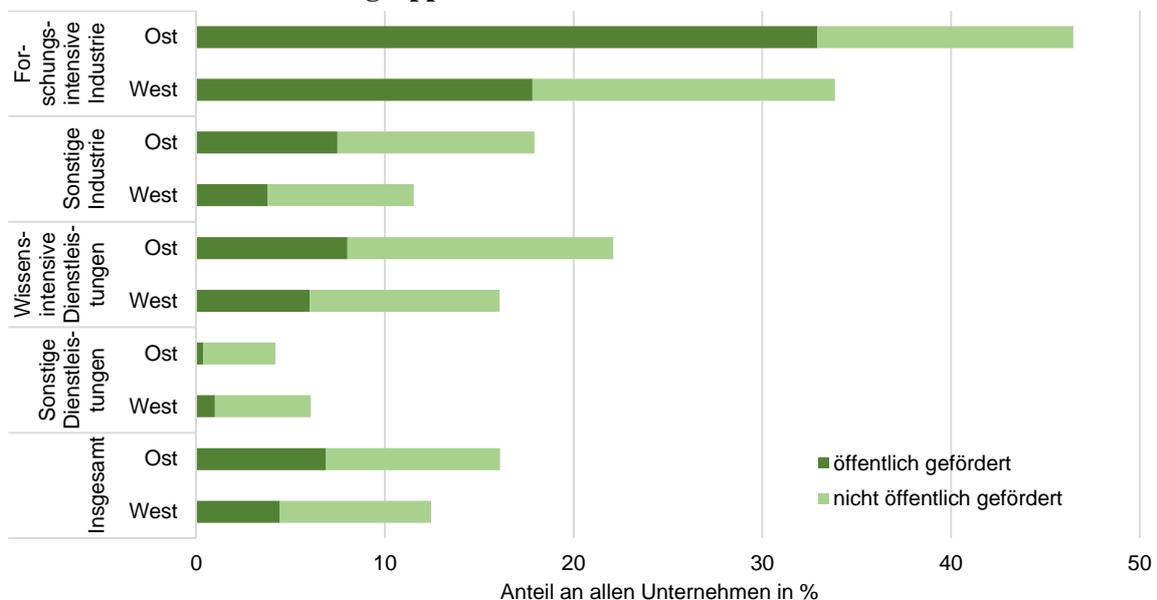
Abbildung 4-5: Anteil der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit in Ost- und Westdeutschland 2015-2017



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die höhere Bereitschaft zur Wissenschaftszusammenarbeit im Osten zeigt sich in drei der vier Sektorgruppen (Abbildung 4-6). Am deutlichsten ist der Abstand zum Westen in der forschungsintensiven Industrie. Dort weisen 46 % der Unternehmen in Ostdeutschland, jedoch nur 34 % der Unternehmen im Westen eine Wissenschaftszusammenarbeit auf. Auch in der sonstigen Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen sind die Anteilswerte im Osten höher. Anders ist dies in den sonstigen Dienstleistungen. Hier zeigt sich für die westdeutschen Unternehmen ein höherer Wert (6 %) als im Osten (4 %).

Abbildung 4-6: Anteil der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit in Ost- und Westdeutschland 2015-2017 nach öffentlicher Förderung und differenziert nach Sektorgruppen



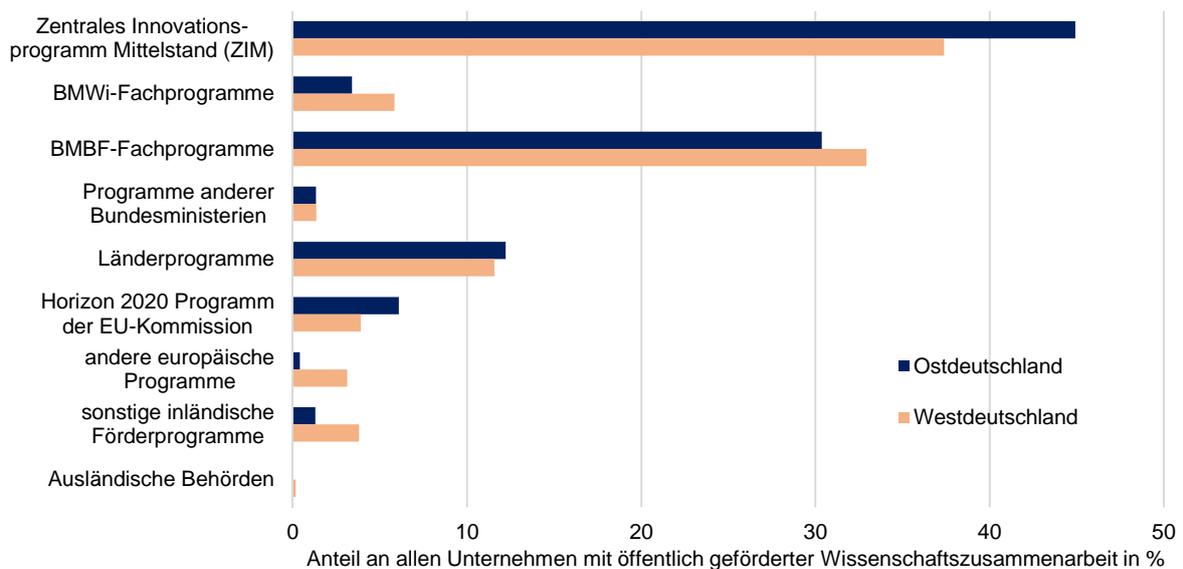
Bezogen auf die aus Sicht des Unternehmens wichtigste Wissenschaftszusammenarbeit.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Ein Grund für die größere Verbreitung von Wissenschaftszusammenarbeit im Osten dürfte in der **öffentlichen Förderung** liegen. Denn der Anteil der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit, die für diese eine öffentliche Förderung erhalten haben, ist im Osten mit 43 % höher als im Westen (36 %).¹⁰ Betrachtet man nur den Anteil der Unternehmen mit nicht geförderter Wissenschaftszusammenarbeit, so zwischen Ost (9 %) und West (8 %) kaum noch Unterschiede beobachtbar. In der forschungsintensiven Industrie ist im Westen dieser Anteilswert mit 16 % sogar höher als im Osten (14 %).

Das mit Abstand wichtigste Programm für die Förderung von Wissenschaftszusammenarbeit ist ZIM (vgl. Abbildung 4-7). Im Osten haben 45 % der Unternehmen mit einer öffentlich geförderten Wissenschaftszusammenarbeit dieses Programm genutzt. Im Westen lag sein Anteil mit 37 % etwas niedriger. Hier spielt die Verbundprojektförderung der Fachprogramme von BMBF und BMWi eine größere Rolle (39 %, gegenüber 33 % im Osten). Förderungen aus Länderprogrammen und dem Horizon 2020 Programm der EU werden von ostdeutschen Unternehmen (6 %) häufiger genutzt als von westdeutschen (4 %).

Abbildung 4-7: Öffentliche Programme, über die Wissenschaftszusammenarbeit von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2015-2017 gefördert wurde



Bezogen auf die aus Sicht des Unternehmens wichtigste Wissenschaftszusammenarbeit.

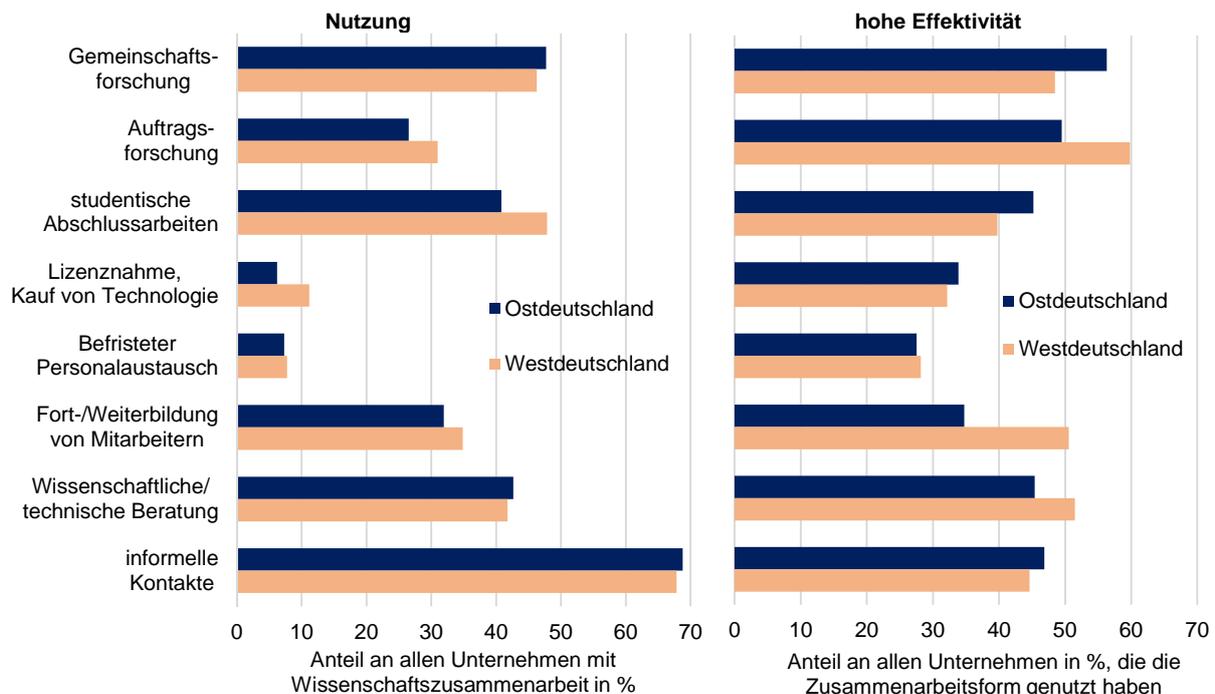
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die Zusammenarbeit und der Wissensaustausch mit Wissenschaftseinrichtungen erfolgen über **unterschiedliche Wege**, deren Nutzung sich zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen nur wenig unterscheidet (vgl. Abbildung 4-8). Am häufigsten werden informelle Kontakte genutzt. Gut zwei Drittel der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit gri-

¹⁰ 6,8 % der ostdeutschen Unternehmen weisen öffentlich geförderte Wissenschaftskooperationen auf, 9,2 % haben Wissenschaftskooperationen, ohne dafür öffentliche Förderungen erhalten zu haben. Im Westen lauten diese Anteilswerte 44 und 8,0 %, vgl. Abbildung 4-6.

fen auf diesen Austauschweg zurück. Gemeinschaftsforschungsprojekte sind in knapp jedem zweiten Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit anzutreffen. Die dritthäufigste Form der Zusammenarbeit sind studentische Abschlussarbeiten (Bachelor-, Master- und Promotionsarbeiten). Diese Form ist im Westen etwas mehr verbreitet als im Osten. Gut 40 % der Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit greifen auf wissenschaftliche oder technische Beratung der Wissenschaftseinrichtungen zurück, rund ein Drittel nutzt Angebote von Wissenschaftseinrichtungen für die Fort- oder Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter. Auftragsforschung ist eine weniger stark verbreitete Form der Zusammenarbeit, 31 % der westdeutschen Unternehmen mit Wissenschaftszusammenarbeit und 26 % der ostdeutschen nutzen diesen Austauschweg. Von untergeordneter Bedeutung sind die Lizenznahme oder der Kauf von an Wissenschaftseinrichtungen entwickelten Technologien sowie der befristete Personalaustausch.

Abbildung 4-8: Formen und Effektivität der Wissenschaftszusammenarbeit in Ost- und Westdeutschland 2015-2017



Bezogen auf die aus Sicht des Unternehmens wichtigste Wissenschaftszusammenarbeit.

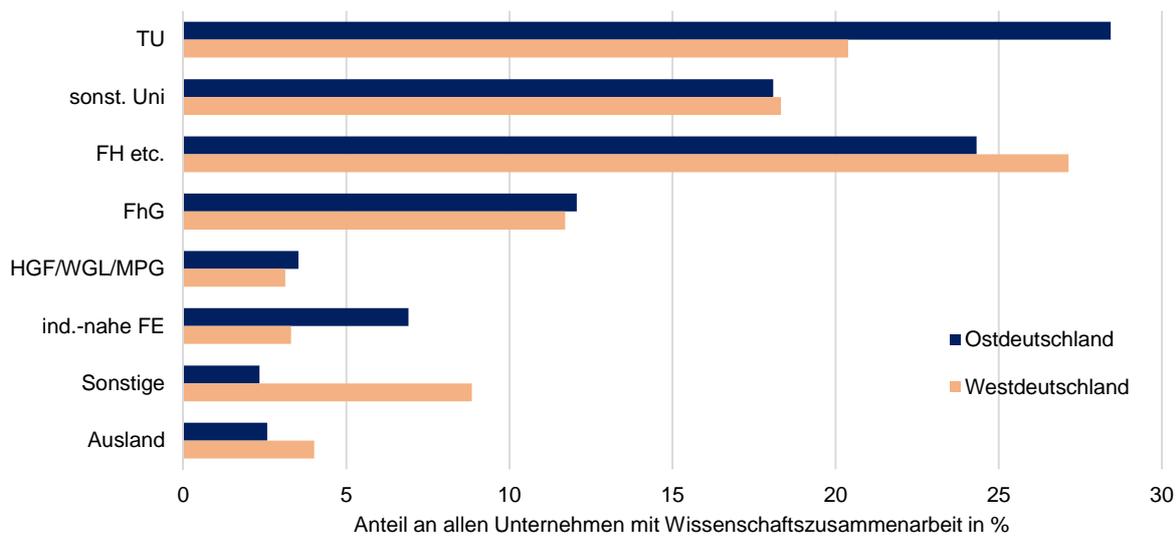
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die aus Sicht der Unternehmen effektivsten Formen der Zusammenarbeit im Hinblick auf den Zugang zum Knowhow der Wissenschaftseinrichtung sind die Gemeinschaftsforschung und die Auftragsforschung (vgl. Abbildung 4-8, rechtes Bild). Hier zeigen sich Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland. Während ostdeutsche Unternehmen die Gemeinschaftsforschung als am effektivsten ansehen, ist es im Westen die Auftragsforschung.

Dahinter kann eine unterschiedliche Zusammensetzung der **Kooperationspartner** und deren Affinität zur Industrieforschung stehen. Denn ostdeutsche Unternehmen arbeiten häufiger mit

Technischen Universitäten sowie industrienahen Forschungseinrichtungen (Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen und der Zuse-Gemeinschaft) in Gemeinschaftsforschungsprojekten zusammen. Im Westen spielen sonstige Universitäten und andere Hochschulen sowie die Gruppe der sonstigen Einrichtungen (u.a. Bundes- und Landesforschungseinrichtungen und sonstige öffentlich geförderte Forschungseinrichtungen) eine größere Rolle (vgl. Abbildung 4-9). Fraunhofer-Institute sowie Einrichtungen der anderen drei großen öffentlichen Forschungsorganisationen (Helmholtz, Leibniz, Max-Planck) kommen im Osten und im Westen etwa gleich häufig als Kooperationspartner vor.

Abbildung 4-9: Wissenschaftseinrichtungen, mit denen Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2015-2017 zusammengearbeitet haben



Bezogen auf die aus Sicht des Unternehmens wichtigste Wissenschaftszusammenarbeit.

TU: Universitäten mit einer besonders großen ingenieurwissenschaftlichen Fakultät (RWTH Aachen, TU Berlin, Uni Bochum, TU Braunschweig, TU Chemnitz, TU Clausthal, TU Cottbus, TU Darmstadt, TU Dortmund, TU Dresden, TU Freiberg, TU Hamburg-Harburg, Uni Hannover, TU Ilmenau, TU Kaiserslautern, Karlsruher IT, TU München, Uni Stuttgart, Uni Wuppertal)

sonst. Uni: Universitäten (ohne TU) inkl. Universitätskliniken sowie medizinische und tierärztliche Hochschulen

FH etc.: Alle anderen öffentlichen oder privaten Hochschulen (inkl. duale Hochschulen)

FhG: Institute der Fraunhofer-Gesellschaft

HGF/WGL/MPG: Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft, der Leibniz-Gemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft

ind.-nahe FE: Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen und der Zuse-Gemeinschaft

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

4.3 Innovationshemmnisse

Innovationshemmnisse bezeichnen Faktoren, die die Innovationstätigkeit von Unternehmen behindern. Sie können u.a. zur vorzeitigen Einstellung von Innovationsprojekten, zur Verzögerung bei der Umsetzung von Innovationsprojekten, zum Verzicht auf die Durchführung einzelner Innovationsprojekte oder zum gänzlichen Verzicht auf Innovationsaktivitäten führen. In der Innovationserhebung wird regelmäßig die Bedeutung verschiedener Hemmnisfaktoren abgefragt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass Unternehmen Hemmnisse insbesondere dann wahrnehmen, wenn sie mit ihren Innovationsideen Neuland betreten. Daher findet man häufig einen positiven Zusammenhang zwischen der Innova-

tionsfähigkeit von Unternehmen und deren Hemmniswahrnehmung (vgl. Hottenrott und Peters, 2012, am Beispiel von Finanzierungsrestriktionen). Nicht innovationsaktive Unternehmen berichten dagegen selten von Hemmnissen, da sie sich meist gar nicht mit Innovationsfragen befassen.

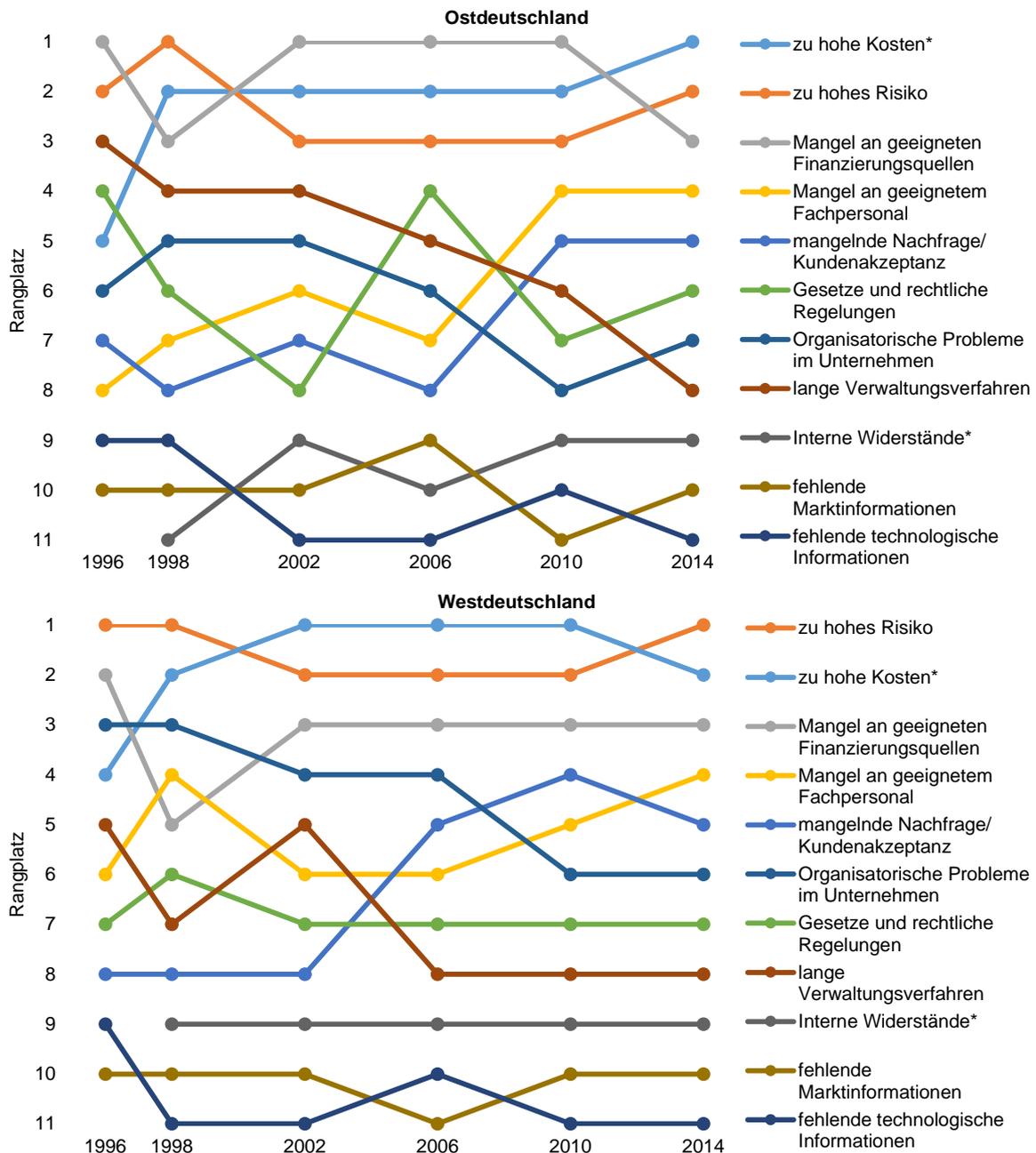
Ein Vergleich der Bedeutung von Innovationshemmnissen über die Zeit auf Basis der Daten der Innovationserhebung wird dadurch erschwert, dass die Liste der abgefragten Hemmnisfaktoren sich immer wieder geändert hat. Außerdem wurde auch die Skala, auf der die Bedeutung von Hemmnissen erfasst wurde, im Zuge von Änderungen im harmonisierten CIS-Fragebogen geändert. Es wird im Folgenden daher nicht die Verbreitung einzelner Innovationshemmnisse (Anteil der Unternehmen, für die ein bestimmtes Hemmnis von großer Bedeutung war oder zu merklichen Einschränkungen in der Innovationstätigkeit geführt hat) betrachtet, sondern der Rangplatz eines Hemmnisses. Hierfür werden elf Hemmnisfaktoren herangezogen, die im Zeitraum 1996 bis 2014 regelmäßig erhoben wurden. Es werden nur jene Jahre betrachtet, in denen dieselbe Skala zur Bewertung der Hemmnisfaktoren angewandt wurde, nämlich ob ein Hemmnis innerhalb eines Dreijahreszeitraum zur Verzögerungen, der Einstellung oder der Nicht-Aufnahme von Innovationsvorhaben geführt hat. Untersucht wird die Bedeutung der Hemmnisfaktoren für die Gesamtheit der Unternehmen im Berichtskreis, d.h. für innovationsaktive und nicht innovationsaktive Unternehmen zusammen.

Das Ergebnis der Analyse zeigt einige Unterschiede zwischen ostdeutschen und westdeutschen Unternehmen in der **Bedeutung unterschiedlicher Hemmnisfaktoren** (vgl. Abbildung 4-10). In Ostdeutschland war das Hemmnis "Mangel an geeigneten Finanzierungsquellen" im Zeitraum 2002 bis 2010 das am häufigsten genannte. In Westdeutschland waren Finanzierungsengpässe dagegen seit 2002 am dritten Platz der Rangliste, hinter den "inhärenten" Hemmnisfaktoren zu hoher Kosten und zu hohen Risiken. Im Jahr 2014 befanden sich dann auch in Ostdeutschland Finanzierungshemmnisse an dritter Stelle. Der Fachkräftemangel ist im Jahr 2014 in beiden Regionen das viertwichtigste Innovationshemmnis gewesen, nachdem es 2002 und 2006 nur an sechster bzw. siebter Stelle lag. In Ostdeutschland hatte es bereits 2010 diesen Platz eingenommen. In den späten 1990er Jahren war der Fachkräftemangel in Westdeutschland bereits einmal von ähnlicher Bedeutung gewesen, während er in Ostdeutschland erstmals in den 2010er Jahren noch oben rückte.

Mangelnde Nachfrage und Kundenakzeptanz nahm in beiden Regionen als Hemmnisfaktor zu. Im Westen war dies zwischen 2002 und 2006 der Fall, im Osten zwischen 2006 und 2010. Im Jahr 2014 war es in beiden Regionen das fünftwichtigste Innovationshemmnis. Organisatorische Probleme im Unternehmen verloren in Ost- wie in Westdeutschland seit 2002 merklich an Bedeutung. Dies gilt ebenfalls für lange Verwaltungsverfahren als Innovationshemmnis. Gesetze und rechtliche Regelungen spielen für ostdeutsche Unternehmen als Innovationshemmnis eine größere Bedeutung als für westdeutsche. In beiden Regionen von geringer Be-

deutung sind die Hemmnisfaktoren interner Widerstände, fehlender Marktinformationen und fehlender technologischer Informationen.

Abbildung 4-10: Rangplatz von ausgewählten Innovationshemmnissen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1996-2014



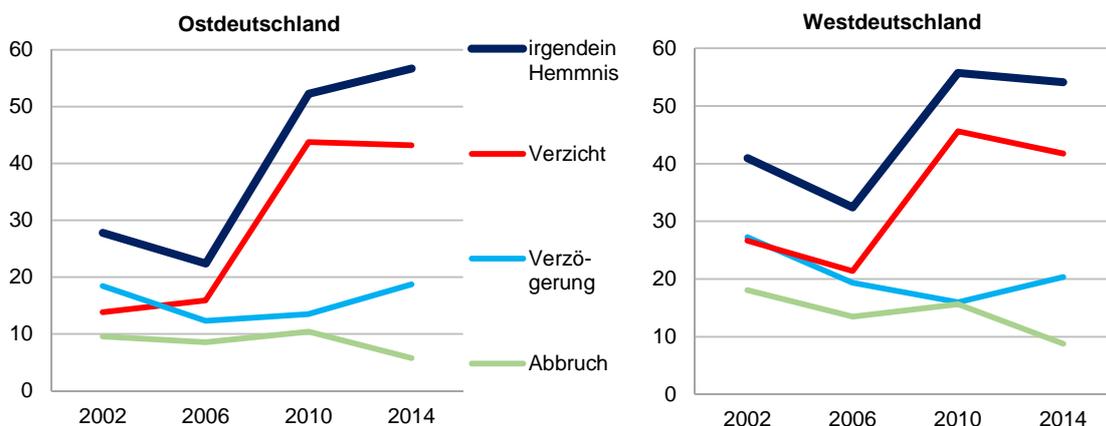
* Zu hohe Kosten im Jahr 1996 nur für Industrieunternehmen; interne Widerstände 1996 nicht erhoben.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die **Verbreitung von Innovationshemmnissen** nahm im Zeitraum 2002 bis 2014 deutlich zu, wobei sich die Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland angeglichen haben (vgl. Abbildung 4-11). Im Jahr 2002 meldeten ostdeutsche Unternehmen deutlich seltener, dass Hemmnisfaktoren ihre Innovationsaktivitäten behindert haben, indem sie zu Verzögerungen bei Innovationsprojekten, den Abbruch von Projekten oder den Verzicht auf die Durchfüh-

rung einzelner Projekte geführt haben. Ihr Anteil lag bei 28 %, im Vergleich zu 41 % im Westen. Nach einem Rückgang der Verbreitung von Innovationshemmnissen im Jahr 2006 im Osten wie im Westen nahm der Anteil der Unternehmen mit Innovationshemmnissen 2010 stark zu. Im Osten stieg er auf 52 % an, im Westen auf 56 %. Ausschlaggebend dafür war in beiden Regionen ein deutlich höherer Anteil von Unternehmen, die auf die Durchführung von Innovationsprojekten aufgrund von Hemmnissen verzichtet haben. Hierin dürften sich Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise widerspiegeln. Der Anstieg korrespondiert mit der Bedeutungszunahme des Hemmnisses mangelnder Nachfrage im Jahr 2010. Bis 2014 nahm der Anteil ostdeutscher Unternehmen mit Innovationshemmnissen weiter auf 57 % zu, während er im Westen leicht auf 54 % zurückging. In beiden Regionen stieg der Anteil der Unternehmen, in denen es wegen Hemmnissen zu Verzögerungen in der Projektumsetzung kam. Dahinter steht zum Teil die Bedeutungszunahme des Fachkräftemangels. Dieser führt besonders häufig zu Verzögerungen, da Unternehmen länger nach geeignetem Personal suchen müssen oder nicht das adäquate Personal finden, wodurch Innovationsprojekte reorganisiert werden müssen.

Abbildung 4-11: Verbreitung von Innovationshemmnissen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2002-2014 nach Auswirkungen der Hemmnisse



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

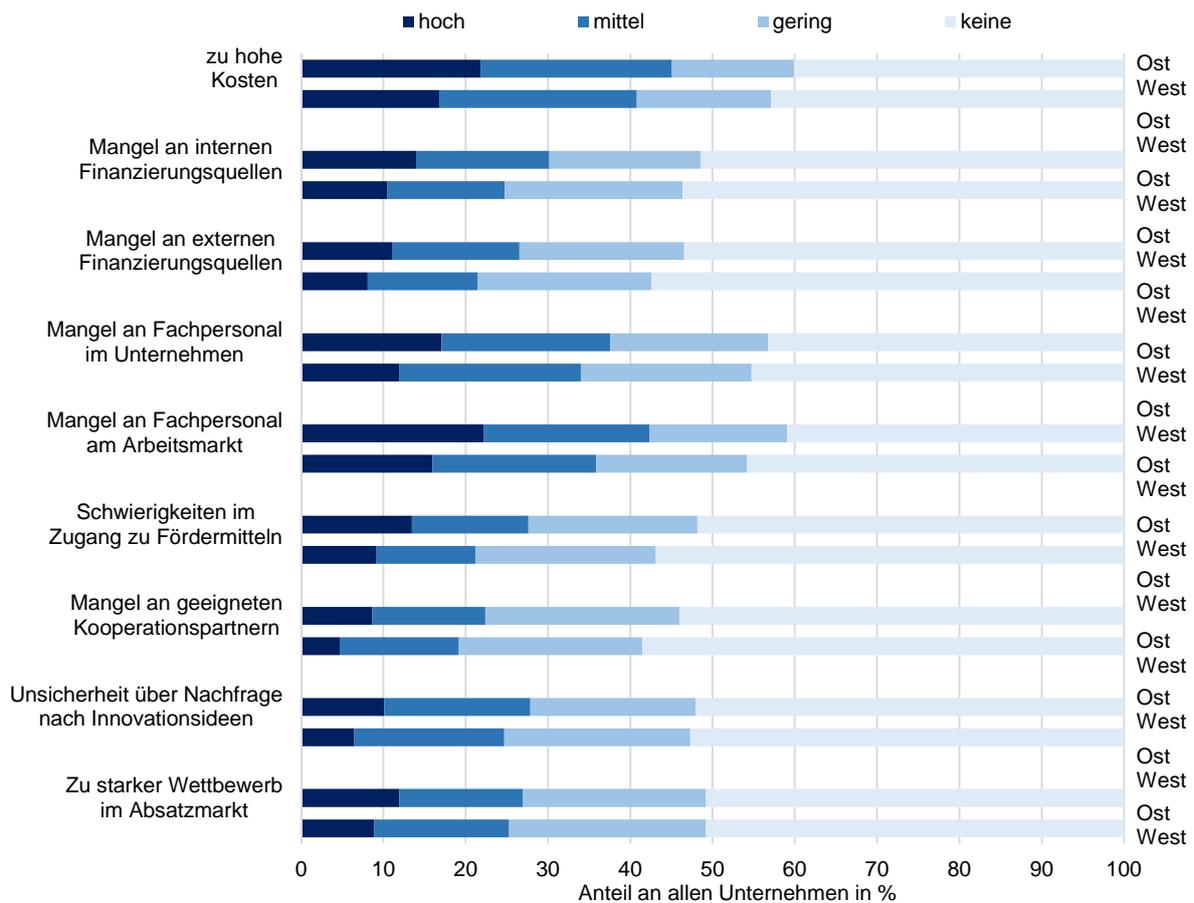
Im **Jahr 2016** hat der Abstand zwischen Ost- und Westdeutschland beim Anteil der Unternehmen mit Innovationshemmnissen weiter zugenommen. Wenngleich eine Fortschreibung der in Abbildung 4-11 dargestellten Zeitreihe wegen der anderen Fragestellung zu Innovationshemmnissen im Berichtsjahr 2016 nicht möglich ist,¹¹ so zeigen die Antworten zur Bedeutung verschiedener Hemmnisse, dass in 38 % der ostdeutschen Unternehmen zumindest eines der abgefragten Hemmnisse von hoher Bedeutung war, im Vergleich zu 31 % im Westen.

¹¹ Für das Berichtsjahr 2016 kam eine andere Liste von Hemmnisfaktoren zum Einsatz, gleichzeitig wurde die Bedeutung der Hemmnisse nicht anhand der konkreten Auswirkungen auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen, sondern über eine Einschätzung ihrer Bedeutung auf einer Antwortskala von hoch, mittel, gering oder keine Bedeutung erfasst.

Allerdings lag auch der Anteil der Unternehmen, für die keines der angegebenen Hemmnisse von Bedeutung war, im Osten mit 23 % über dem Westwert (18 %). Dies spiegelt u.a. den höheren Anteil nicht innovationsaktiven Unternehmen wider. Die Gruppe berichtet meistens keine Hemmnisse.

Der höhere Anteil von Unternehmen in Ostdeutschland, für die Innovationshemmnisse eine hohe Bedeutung hatten, gilt für jeden der abgefragten Hemmnisfaktoren (vgl. Abbildung 4-12). Der größte Abstand zeigt sich für den Mangel an Fachpersonal am Arbeitsmarkt mit 6 Prozentpunkten (22 % im Osten, 16 % im Westen). Für den Mangel an Fachpersonal im Unternehmen ist ebenfalls ein merklich höherer Anteil unter den ostdeutschen Unternehmen zu beobachten. Für interne oder externe Finanzierungsrestriktionen sind die Unterschiede nicht so stark ausgeprägt. Insgesamt lässt sich aus dieser Analyse schließen, dass ostdeutsche Unternehmen im Jahr 2016 stärker durch Hemmnisse an der Realisierung ihrer Innovationsideen behindert wurden.

Abbildung 4-12: Bedeutung von Innovationshemmnissen in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2016



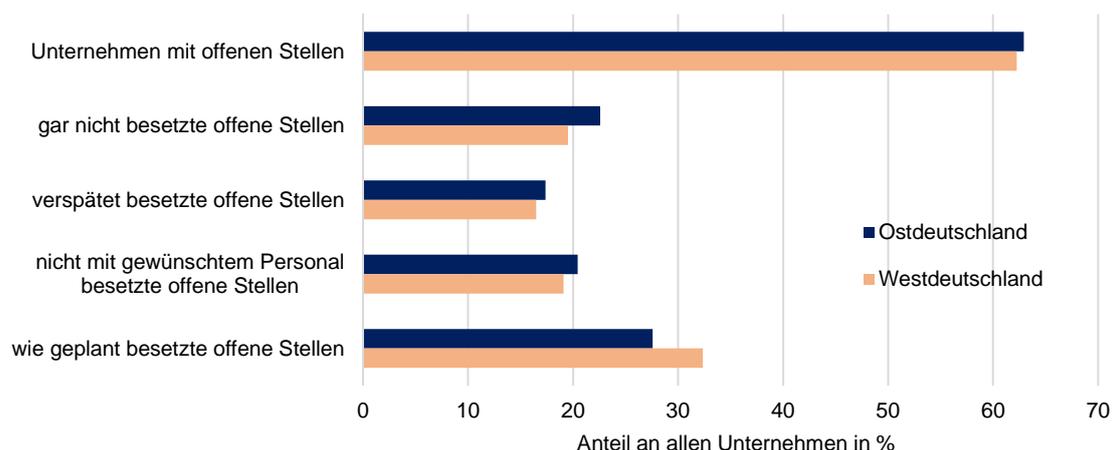
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

4.4 Fachkräftebedarf

Die Ergebnisse zu den Innovationshemmnissen im Berichtsjahr 2016 zeigen, dass der Fachkräftemangel - nach dem "inhärenten" Hemmnis der zu hohen Kosten - das Innovationshemmnis mit der höchsten Bedeutung sowohl in Ost- wie in Westdeutschland war. Damit hat sich der bis 2014 beobachtbare Trend der zunehmenden Verbreitung dieses Hemmnisfaktors fortgesetzt. Um den Fachkräftebedarf der Unternehmen näher zu untersuchen, wurde in die Innovationserhebung 2018 (für das Berichtsjahr 2017) eine Frage aufgenommen, die das Ausmaß des Fachkräftebedarfs anhand der Besetzung von offenen Stellen erfasst sowie die Qualifikationsanforderungen, die mit den offenen Stellen verbunden waren, erhoben hat.

Im Jahr 2017 hatten 63% der ostdeutschen und 62 % der westdeutschen Unternehmen im Berichtskreis der Innovationserhebung **offene Stellen** (vgl. Abbildung 4-13). 23 % aller ostdeutschen Unternehmen konnten zumindest eine offene Stelle gar nicht besetzen. Im Westen lag dieser Anteil bei 20 %. Beim Anteil der Unternehmen, die zumindest einen Teil der offenen Stellen nur verspätete oder nicht mit dem gewünschten Personal besetzten konnten, sind die Anteilswerte für ostdeutsche Unternehmen ebenfalls höher, der Unterschied zum Westen ist mit jeweils rund einem Prozentpunkt aber geringer. Der Anteil der Unternehmen, die offene Stellen wie geplant besetzen konnten, ist im Osten mit 28 % merklich niedriger als im Westen (32 %). Diese Zahlen zeigen somit an, dass im Jahr 2017 die Besetzung offener Stellen für ostdeutsche Unternehmen schwieriger war als für westdeutsche.

Abbildung 4-13: Unternehmen in Ost- und Westdeutschland mit offenen Stellen im Jahr 2017 differenziert nach der Besetzung der offenen Stellen

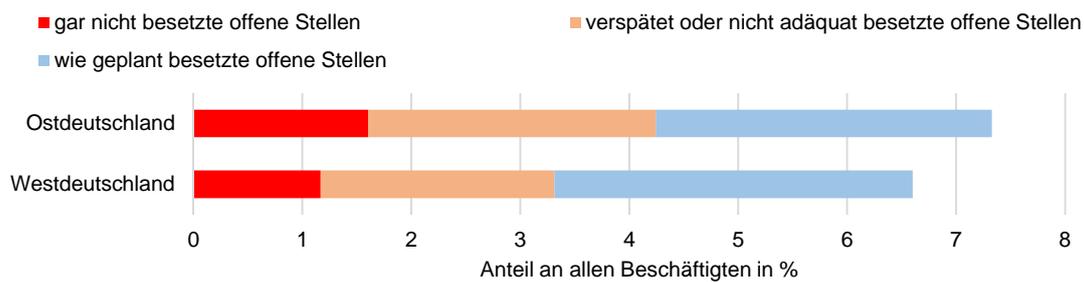


Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Bezogen auf die Gesamtzahl der Beschäftigten war die Anzahl der offenen Stellen in ostdeutschen Unternehmen höher als im Westen. Im Osten kamen auf 100 Beschäftigte 7,3 offene Stellen, im Westen waren es 6,6. Der Anteil der offenen Stellen, die 2017 gar nicht besetzt werden konnten, belief sich im Osten auf 1,6 je 100 Beschäftigte (d.h. 22 % aller offenen Stellen), was deutlich über dem Wert im Westen (1,2 bzw. 18 % aller offenen Stellen) lag

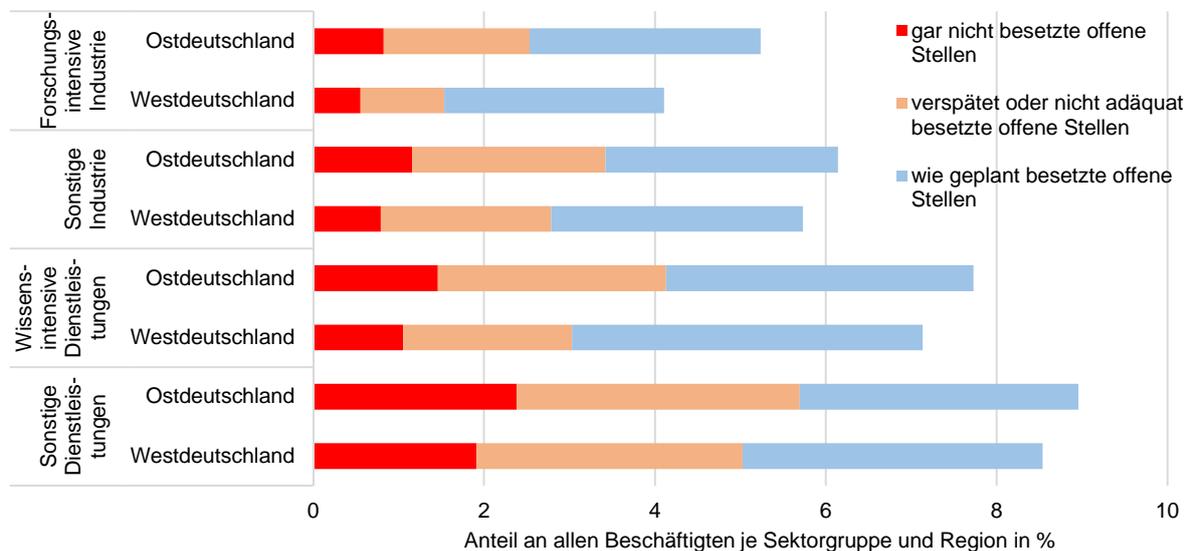
(vgl. Abbildung 4-14). Auch die Anzahl der verspätet oder nicht adäquat besetzten offenen Stellen war in Relation zur Beschäftigung in den ostdeutschen Unternehmen mit 2,6 höher als in den westdeutschen Unternehmen (2,1). In Westdeutschland konnten je 100 Beschäftigte 3,3 offene Stellen wie geplant besetzt werden. Im Osten war dieser Wert mit 3,1 etwas niedriger. Auch diese Zahlen, die mit den Befunden aus dem IAB-Betriebspanel übereinstimmen (vgl. IWH, 2019: 56) zeigen somit größere Schwierigkeiten für ostdeutsche Unternehmen, ihren Fachkräftebedarf zu decken.

Abbildung 4-14: Besetzung offener Stellen im Jahr 2017 in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland in Relation zur Beschäftigtenzahl



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Abbildung 4-15: Besetzung offener Stellen im Jahr 2017 in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland in Relation zur Beschäftigtenzahl, differenziert nach Sektorgruppen



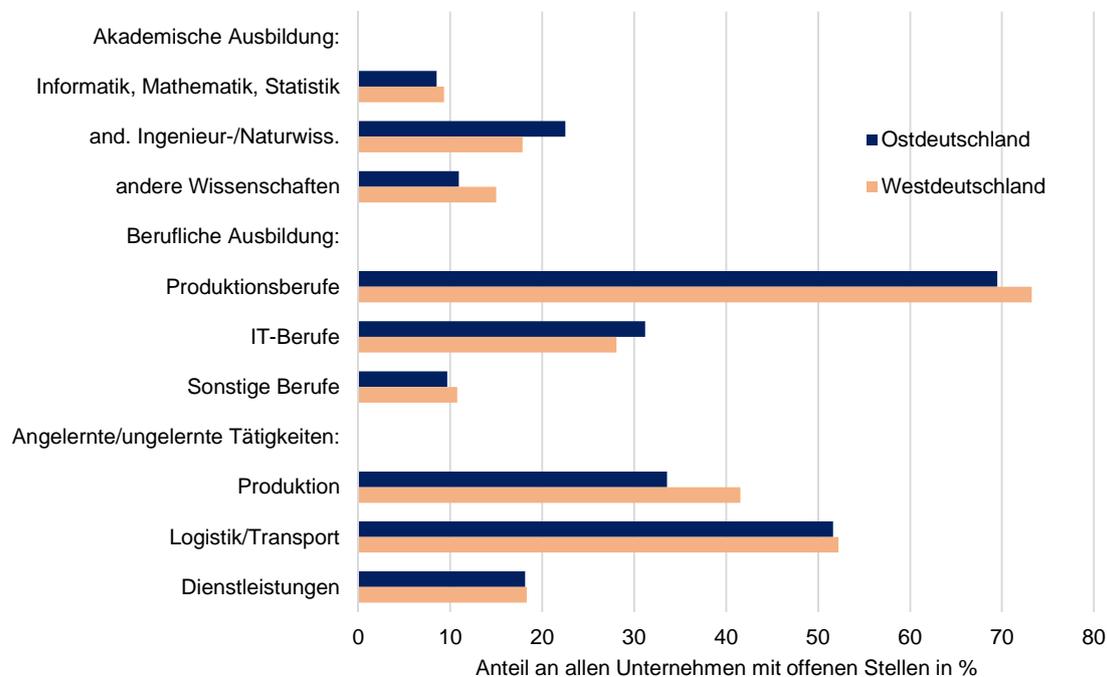
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Differenziert nach Sektorgruppen zeigt sich der größte Fachkräftebedarf im Bereich der Dienstleistungen, insbesondere der sonstigen (nicht wissensintensiven) Dienstleistungen (vgl. Abbildung 4-15). Hier ist auch der Anteil der offenen Stellen, die gar nicht besetzt werden konnten, mit 27 % (Ostdeutschland) bzw. 22 % (Westdeutschland) am höchsten. In der forschungsintensiven Industrie lag die Anzahl der offenen Stellen je 100 Beschäftigte sowohl im Osten (5,2) als auch im Westen (4,1) unter den Werten der sonstigen Industrie und der Dienst-

leistungssektoren. Gleichzeitig konnte in der forschungsintensiven Industrie der höchste Anteil an offenen Stellen wie geplant besetzt werden (52 % im Osten, 63% im Westen). Nur 16 % der offenen Stellen in ostdeutschen Unternehmen der forschungsintensiven Industrie und 13 % in den westdeutschen Unternehmen blieben unbesetzt.

Das **Qualifikationsniveau**, das die offenen Stellen vorausgesetzt haben, wurde nur für alle offenen Stellen zusammen und nicht differenziert nach der Besetzung der offenen Stellen erhoben. Auch wurde lediglich erfasst, ob zumindest eine offene Stelle ein bestimmtes Qualifikationsniveau vorausgesetzt hat, und nicht die Anzahl der offenen Stellen. Die Analyse zeigt, dass ein größerer Anteil der ostdeutschen Unternehmen Fachkräfte im Bereich ingenieur- oder naturwissenschaftlicher Ausbildung (ohne Informatik, Mathematik oder Statistik) gesucht haben (23 % gegenüber 18 % im Westen; vgl. Abbildung 4-16). Höher ist in Ostdeutschland auch der Anteil der Unternehmen, die 2017 offene Stellen im Bereich von IT-Berufen hatten (31 % gegenüber 28 % im Westen). In Westdeutschland ist dagegen der Anteil der Unternehmen, die offene Stellen im Bereich von Produktionsberufen bzw. für angelernte oder ungelernete Produktionstätigkeiten hatten, höher. Auch suchte ein höherer Anteil der westdeutschen Unternehmen nach akademisch ausgebildetem Personal außerhalb der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Insgesamt ist das Qualifikationsprofil der offenen Stellen in Ost- und Westdeutschland aber sehr ähnlich.

Abbildung 4-16: Vorausgesetztes Qualifikationsniveau der offenen Stellen im Jahr 2017 in Unternehmen in Ost- und Westdeutschland



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

5 Innovationsförderung und deren Beitrag zu Innovationsleistung und wirtschaftlicher Performance

Ein zentraler Baustein der Innovationspolitik in Deutschland ist die direkte finanzielle Unterstützung von Innovationsvorhaben von Unternehmen. Diese erfolgt in der Regel über Zuschüsse zu den Kosten von konkret zu spezifizierenden Innovationsprojekten (vgl. Rammer und Schmitz, 2017, zu den Fördermaßnahmen im Bereich der FuE- und Innovationsförderung in Deutschland). Diese projektbezogene Förderung fokussiert i.d.R. auf die FuE-Phase des Innovationsprozesses, wenngleich es auch Förderangebote gibt, die andere Abschnitte von Innovationsprozessen unterstützen.¹² In vielen Förderprogrammen ist die Förderung an die Durchführung von Kooperationen mit anderen Unternehmen oder mit Wissenschaftseinrichtungen gebunden (Kooperations- bzw. Verbundprojektförderung). Gemeinsames Merkmal aller Innovationsfördermaßnahmen ist, dass Unternehmen Förderanträge stellen, die nach programmspezifischen Kriterien bewertet werden. In vielen Programmen erhält nur ein kleinerer Teil der antragstellenden Unternehmen eine öffentliche finanzielle Förderung. Diese deckt i.d.R. nur einen Teil der Innovationskosten der Unternehmen ab.

Ziel der öffentlichen finanziellen Innovationsförderung in Deutschland ist zum einen, die Innovationsaktivitäten der Unternehmen zu erhöhen, und zwar sowohl vom Umfang als auch von der technologischen Ausrichtung und dem innovativen Anspruch her. Zum anderen soll der höhere Innovationsinput letztlich zu höheren Innovationserfolgen und zur Sicherung oder Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen beitragen. Für die Wirtschaftspolitik in Ostdeutschland kam der Innovationsförderung seit den 1990er Jahren eine besondere Rolle zu. Sie wurde als ein wesentliches Element für die Modernisierung der ostdeutschen Wirtschaft und die Herstellung einer wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstruktur angesehen. Dementsprechend gab es zusätzlich zu den bundesweiten Programmen auch spezifische ostdeutsche Innovationsförderprogramme. Hierzu zählten das Programm InnoWatt (Innovative Wachstumsträger), das FuE-Projekte in Unternehmen gefördert hat und 2008 in ZIM integriert wurde, sowie das Programm Inno-Kom Ost, das Projekte der Vorlauforschung und der marktorientierten Entwicklung sowie Investitionen in die FuE-Infrastruktur in gemeinnützigen externen Industrieforschungseinrichtungen finanziert hat und das 2017 auf strukturschwache Regionen in ganz Deutschland ausgeweitet wurde. Das BMBF hat seit 1999 verschiedene FuE-Fördermaßnahmen in Ostdeutschland im Rahmen des Programms "Unternehmen Region"

¹² Dies betrifft z.B. die Innovationsassistenten-Programme einzelner Länder, die Förderung von Patentierungsaktivitäten oder die Förderung von ergänzenden Leistungen zur Markteinführung von Innovationen im Rahmen von ZIM. Im Rahmen der Förderung von Gründungen werden ebenfalls Nicht-FuE-Phasen von Innovationsvorhaben gefördert.

angeboten, darunter die Maßnahmen InnoRegio und innovative regionale Wachstumskerne, die beide einen regionalen Cluster- und Netzwerkansatz verfolgten. Schließlich standen den ostdeutschen Ländern im Rahmen der EU-Regionalförderung erhebliche Strukturfondsmittel für die Kofinanzierung eigener, Innovationsprogramme zur Verfügung. Sie erlaubten Förderaktivitäten, die weit über das Niveau der westdeutschen Länder hinausgingen.

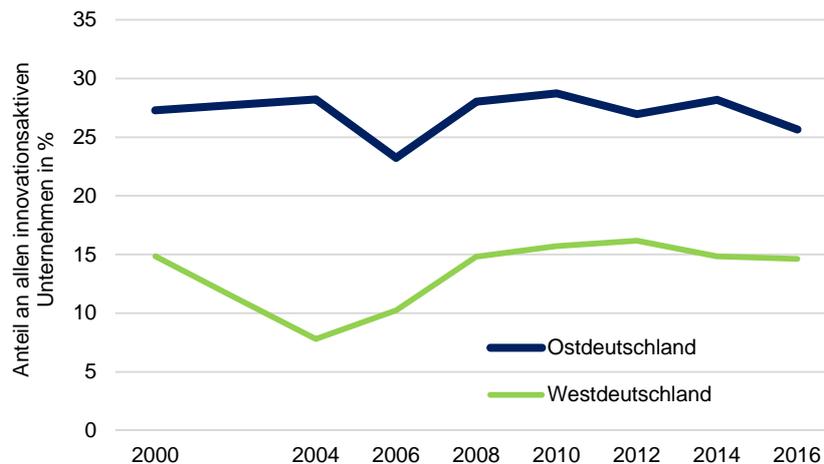
Im Folgenden wird erstens untersucht, wie sich unter diesen Rahmenbedingungen die Verbreitung von öffentlicher finanzieller Innovationsförderung in ostdeutschen Unternehmen im Vergleich zur Situation in Westdeutschland entwickelt hat. Hierfür kann auf die Ergebnisse einer regelmäßig in der Innovationserhebung aufgenommenen Frage zum Erhalt öffentlicher Förderung für Innovationsaktivitäten differenziert nach Fördermittelgebern zurückgegriffen werden. Zweitens wird mit Hilfe von Matching-Analysen untersucht, welche Beiträge die Innovationsförderung zu den Innovationsinputs, den Innovationsoutputs sowie der wirtschaftlichen Performance der Unternehmen im Verlauf der vergangenen 25 Jahre geleistet hat und inwieweit sich diese Beiträge zwischen Ost- und Westdeutschland unterscheiden.

5.1 Verbreitung von Innovationsförderung

Der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen in Ostdeutschland, die eine **öffentliche finanzielle Innovationsförderung** erhalten haben, lag im Zeitraum 2000 bis 2016 meist zwischen 25 und 30 % und zeigt keine klare Tendenz (vgl. Abbildung 5-1).¹³ Der höchste Anteilswert wurde 2010 mit 29 % erreicht, der niedrigste 2006 mit 23 %. Im Jahr 2016 erhielten 26 % der innovationsaktiven Unternehmen in Ostdeutschland eine öffentliche Innovationsförderung. Der ostdeutsche Wert liegt deutlich über dem westdeutschen Niveau. Dort haben 2016 nur 15 % der innovationsaktiven Unternehmen eine Förderung erhalten. Dieser Anteilswert ist seit 2008 stabil. Zuvor war er zwischen 2000 und 2004 von 15 auf 8 % gefallen.

¹³ Die Jahresangaben zum Anteil geförderter Unternehmen beziehen sich immer auf Unternehmen des Berichtsjahres, die angegebenen haben, in den vorangegangenen drei Jahren eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten zu haben. Dies bedeutet, dass sich Angaben des Berichtsjahres 2016 auf Förderungen im Zeitraum 2014-2016 beziehen.

Abbildung 5-1: Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2000-2016, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben



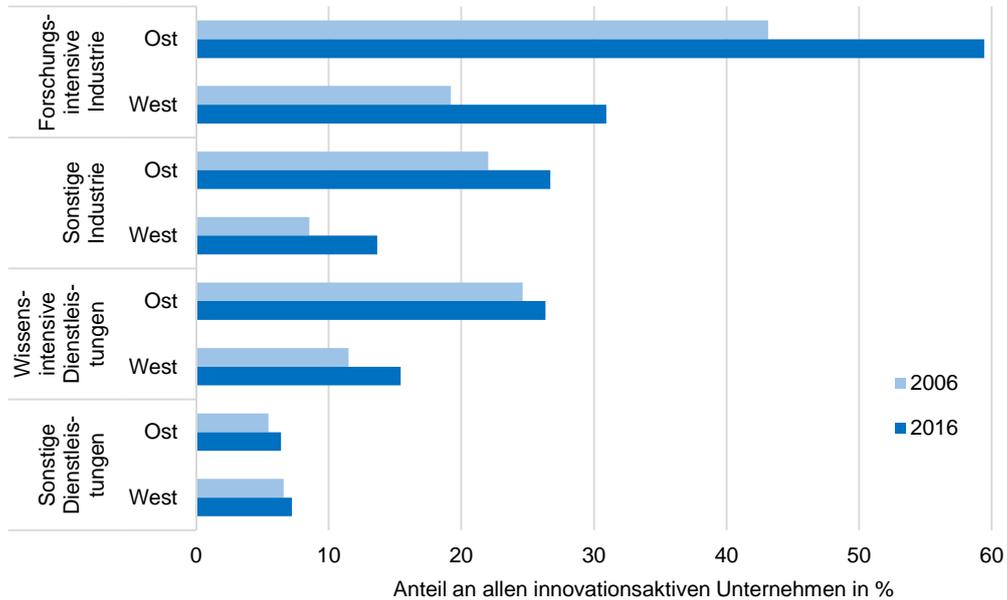
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Der Anteil der geförderten innovationsaktiven Unternehmen unterscheidet sich stark nach **Sektorgruppen** (vgl. Abbildung 5-2). In der forschungsintensiven Industrie Ostdeutschlands erhielten 2016 fast 60 % der innovationsaktiven Unternehmen eine Förderung, in den sonstigen Dienstleistungen wurden lediglich 6 % gefördert. Die sonstige Industrie (27 %) und die sonstigen Dienstleistungen (26 %) liegen zwischen diesen beiden Werten. In Westdeutschland sind die Sektorunterschiede weniger stark ausgeprägt. 31 % der innovationsaktiven Unternehmen aus der forschungsintensiven Industrie und 7 % der innovationsaktiven Unternehmen aus den sonstigen Dienstleistungen erhielten dort 2016 eine Innovationsförderung. Interessant ist, dass seit 2006 der Anteil der geförderten Unternehmen in der forschungsintensiven Industrie in beiden Regionen zunahm, im Osten dabei besonders stark von 43 auf 59 %. In der sonstigen Industrie stieg der Anteil der geförderten Unternehmen ebenfalls deutlich an. In den wissensintensiven Dienstleistungen änderte sich der Anteil der geförderten Unternehmen dagegen im Osten nur geringfügig.

Ein Grund für die **Sektorunterschiede** liegt in der thematischen Ausrichtung vieler Förderprogramme, die auf die Unterstützung bestimmter Technologien oder Anwendungsgebiete fokussiert sind, was Unternehmen aus der forschungsintensiven Industrie den Zugang zu solchen Förderungen i.d.R. erleichtert. Dies gilt besonders für die Fachprogramme des Bundes und das EU-Rahmenprogramm. Ein zweiter Grund liegt darin, dass die Innovationsförderung insbesondere forschende Unternehmen erreicht, und diese in der forschungsintensiven Industrie besonders stark vertreten sind. In der Gruppe der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE-Tätigkeit liegt der Anteil der geförderten Unternehmen im Osten bei 57 % und im Westen bei 31 %. Unternehmen, die nur gelegentlich FuE betreiben, weisen einen Anteil geförderter Unternehmen von 26 % im Osten und 14 % im Westen auf (vgl. Abbildung 5-3). Von den innovationsaktiven Unternehmen ohne FuE-Tätigkeit werden lediglich 9 % (Osten) und 8 %

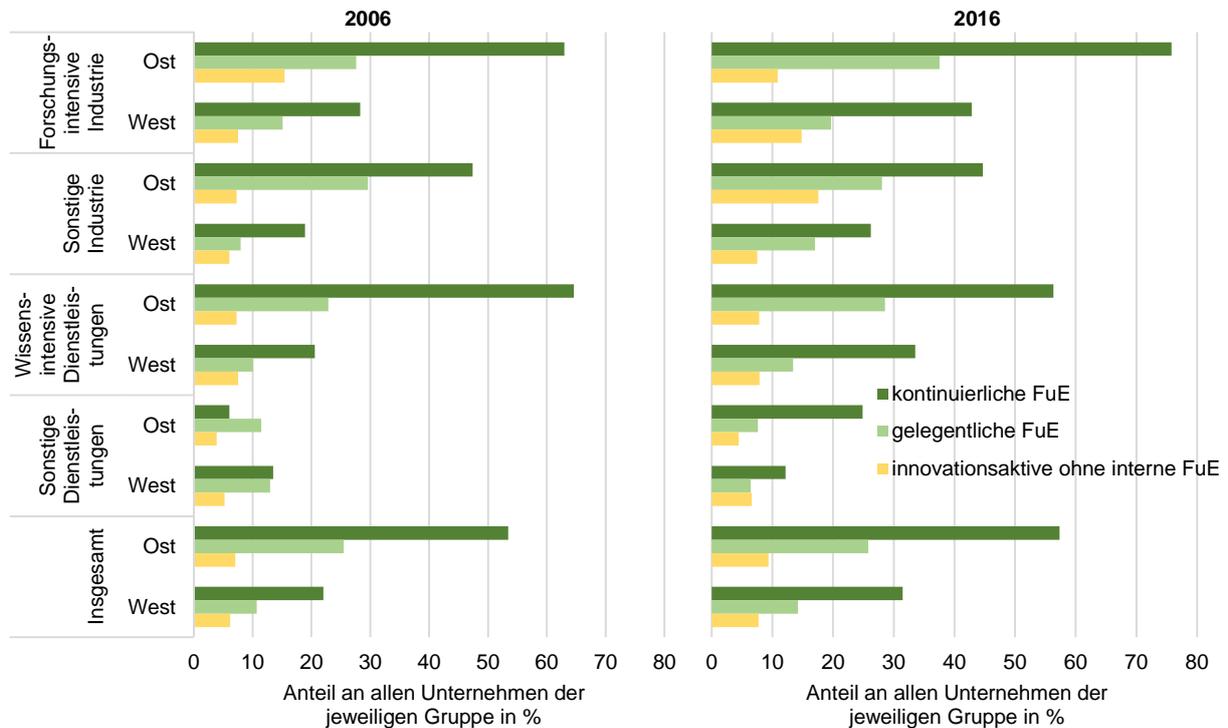
(Westen) über öffentliche Förderprogramme finanziell bei ihren Innovationsaktivitäten unterstützt.

Abbildung 5-2: Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2006 und 2016, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben, nach Sektorgruppen



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Abbildung 5-3: Anteil Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2006 und 2016 mit öffentlicher finanzieller Innovationsförderung nach FuE-Tätigkeit, differenziert nach Sektorgruppen

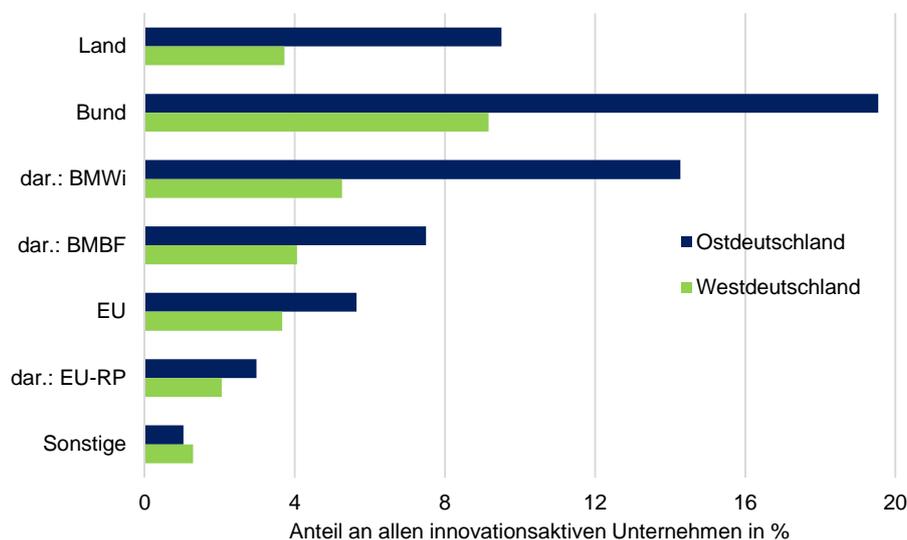


Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Zwischen 2006 und 2016 nahm in Ostdeutschland der Anteil geförderter Unternehmen in der Gruppe der kontinuierlich forschenden stärker zu als in den beiden anderen Gruppen. Dies liegt primär an einer Ausweitung der Förderung von kontinuierlich forschenden Unternehmen in der forschungsintensiven Industrie. In den wissensintensiven Dienstleistungen hat dagegen der Anteil der geförderten Unternehmen, die kontinuierlich FuE betreiben, seit 2006 abgenommen. Im Westen war in dieser Gruppe dagegen eine starke Zunahme des Anteils geförderter Unternehmen zu beobachten.

Die **Mittelgeber**, von denen Unternehmen eine Innovationsförderung erhalten haben, unterscheiden sich nicht grundsätzlich zwischen Ost- und Westdeutschland (vgl. Abbildung 5-4). Das BMWi und die Länder sind als Mittelgeber für ostdeutsche Unternehmen relativ häufiger anzutreffen als im Westen, wo BMBF, EU und die kleine Gruppe der sonstigen Förderstellen ein relativ höheres Gewicht haben. Im Durchschnitt der Jahre 2014 und 2016 erhielten 20 % der innovationsaktiven Unternehmen in Ostdeutschland eine Förderung durch den Bund (darunter 14 % vom BMWi und 7 % vom BMBF). 10 % erhielten Länderförderungen und 6 % Förderungen durch die EU (darunter 3 % aus dem Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung). In Westdeutschland liegen die Anteilswerte i.d.R. etwa halb so hoch.

Abbildung 5-4: Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland mit öffentlicher finanzieller Innovationsförderung differenziert nach Fördermitelgebern (Durchschnitt 2014-2016)



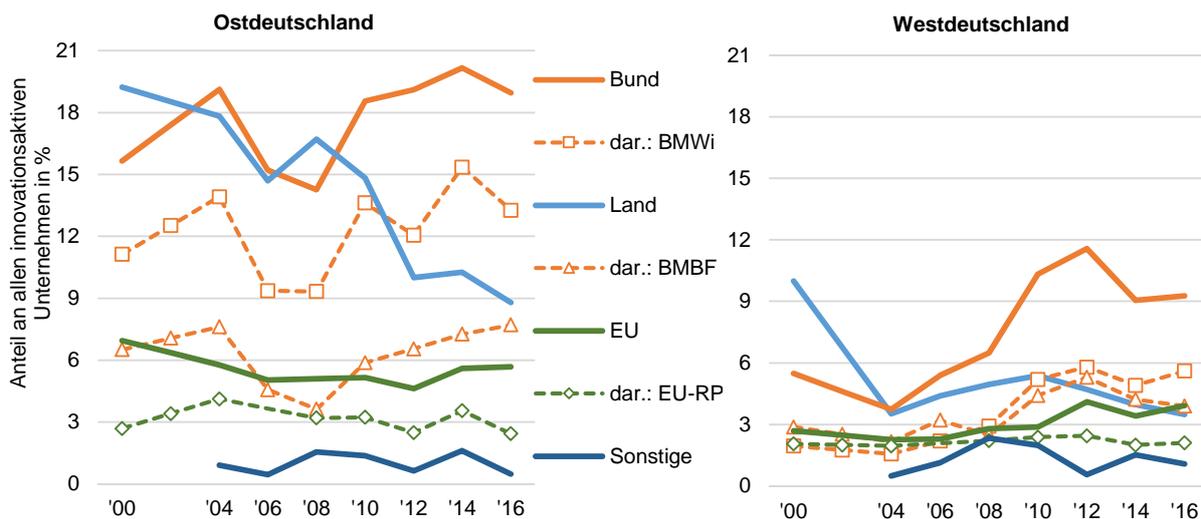
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die Entwicklung des Anteils geförderter innovationsaktiver Unternehmen für die einzelnen Mittelgeber zeigt, dass in Ostdeutschland in den vergangenen 10 Jahren eine deutliche Verschiebung von Länderförderungen zu Bundesförderungen stattgefunden hat. Im Jahr 2008 lag der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen, die von Länderseite eine Innovationsförderung erhalten haben, über dem Anteil des Bundes. Im Jahr 2016 ist der Anteilswert für den

Bund doppelt so hoch wie für die Länder. Dabei hat gleichermaßen der Anteil von Unternehmen mit BMWi- und BMBF-Förderungen zugenommen. Förderungen durch die EU haben, gemessen an der Zahl geförderter Unternehmen, nicht an Bedeutung gewonnen. Dabei ist zu beachten, dass EU-Fördergelder aus den Strukturfonds, die über Länderprogramme verausgabt werden, von den geförderten Unternehmen in aller Regel als eine Landesförderung gemeldet werden.

In Westdeutschland fand eine ähnliche Entwicklung statt. Der Anteil der von Bundesseite geförderten Unternehmen hat nach 2004 stark zugenommen, der Anteil der Unternehmen mit Landesförderung stark abgenommen. Er lag 2016 sogar unter dem Anteilswert für EU-Förderungen. Der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen, die eine Förderung aus dem EU-Rahmenprogramm erhalten haben, hat sich im Osten wie im Westen seit dem Jahr 2000 nicht merklich verändert.

Abbildung 5-5: Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 2000-2016, die eine öffentliche finanzielle Innovationsförderung erhalten haben, differenziert nach Fördermittelgebern



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

5.2 Matching-Analysen zu Fördereffekten

Um den Beitrag der öffentlichen finanziellen Innovationsförderung zu Innovationsinputs und -output sowie zur wirtschaftlichen Performance der Unternehmen im Ost-West-Vergleich zu untersuchen, wird eine Matching-Analyse durchgeführt. Es kommt dieselbe Matching-Methode wie in Abschnitt 3.3 (Entropie-Balancing) zum Einsatz. Matching-Ansätze wurde bereits früher erfolgreich zur Analyse von Fördereffekten in Ostdeutschland eingesetzt (vgl. Almus und Czarnitzki, 2003; Czarnitzki und Licht, 2006). Untersucht werden vier Fragestellungen:

- Welchen Beitrag leistet der Erhalt einer Innovationsförderung zur Innovationsleistung und zur wirtschaftlichen Performance der geförderten Unternehmen in Ostdeutschland und in

Westdeutschland? Hierfür werden getrennte Matching-Analysen für Ost- und Westdeutschland durchgeführt, d.h. geförderte ostdeutsche Unternehmen werden mit nicht geförderten ostdeutschen Unternehmen und geförderte westdeutsche Unternehmen mit nicht geförderten westdeutschen Unternehmen verglichen.

- Unterscheiden sich die Fördereffekte in Ost- und Westdeutschland signifikant voneinander? Hierfür wird eine Matching-Analyse nur der geförderten Unternehmen durchgeführt, wobei die Untersuchungsgruppe geförderte ostdeutsche Unternehmen darstellen, während die Kontrollgruppe geförderte westdeutsche Unternehmen umfasst.
- Unterscheidet sich der Beitrag der Förderung nach Fördermittelgebern? Hierfür werden die Matching-Analysen separat für die drei Fördermittelgeber Land, Bund und EU durchgeführt.
- Hat sich der Beitrag der Innovationsförderung über die Zeit verändert? Hierfür werden die Matching-Analysen nach drei Zeiträumen 1994-2000, 2002-2008 und 2010-2016 getrennt.

Folgende **Zielvariablen** der Förderung werden untersucht:

- *Innovationsinputs*: gesamte Innovationsausgaben je Umsatz, investive Innovationsausgaben je Umsatz, FuE-Ausgaben je Umsatz, Anteil FuE-Beschäftigte an allen Beschäftigung
- *Innovationsoutputs*: Umsatzanteil von Produktinnovationen, Umsatzanteil von Marktneuheiten, Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen
- *Performance*: Umsatzproduktivität (Umsatz je Beschäftigten in Vollzeitstellen), Beschäftigungswachstum, Umsatzwachstum, Exportquote

Die Angaben zum Erhalt einer öffentlichen Förderung beziehen sich auf einen Dreijahreszeitraum. Die Zielvariablen werden für das letzte Jahr dieses Dreijahreszeitraums bzw. für die Wachstumsvariablen in Bezug auf den Dreijahreszeitraum gemessen. Eine Berücksichtigung von zeitlich verzögerten Effekten auf die Zielvariablen würde die Beobachtungszahl deutlich einschränken, wodurch das Entropie-Balancing oft nicht mehr konvergieren würde.

Folgende Gruppen von **Matchingvariablen**, die sowohl die Wahrscheinlichkeit des Erhalts einer öffentlichen Förderung als auch Determinanten der Zielvariablen abbilden sollen, gehen in das Entropie-Balancing ein:

- *Performance vor der Förderung*: Niveau der Zielvariablen zu Beginn der dreijährigen Referenzperiode, auf die sich die Angaben zum Erhalt einer öffentlichen Förderung beziehen
- *Fördererfahrung*: Erhalt einer öffentlichen finanziellen Innovationsförderung in früheren Jahren (d.h. vor dem jeweils betrachteten Dreijahreszeitraum)
- *Potenzial für Innovation/Technologieentwicklung*: Humankapitalausstattung (Anteil Beschäftigte mit Hochschulabschluss), Patentstock (Logarithmus des Bestands an angemelde-

ten Patente bei Anwendung einer Abschreibungsrate von 15 %), FuE-Tätigkeit (kontinuierlich bzw. gelegentlich)

- *Strukturvariablen*: Branche (24 Gruppen), Größe (Logarithmus der Anzahl Vollzeitstellen), Alter (Logarithmus des Unternehmensalters), Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe, Standortregion (4 Raumtypen: sehr zentral, zentral, peripher, sehr peripher)

Die Matching-Analysen werden nur für innovationsaktive Unternehmen und für jene Berichtsjahre durchgeführt, zu denen Informationen zum Erhalt einer Förderung vorliegen. Dies ist jedes zweite (gerade) Berichtsjahr ab 1994. Ostdeutschland umfasst in dieser Analyse die fünf neuen Länder sowie Ostberlin, Westdeutschland dementsprechend die zehn westdeutschen Länder sowie Westberlin. Die Trennung von Berlin ist deshalb sinnvoll, weil sich die Ausgangssituation der Unternehmen im Westen und Osten Berlins deutlich unterschieden hat und einige Förderprogramme in den Förderbedingungen bis in die 2000er Jahre zwischen den beiden Teilräumen Berlins unterschieden haben. Die Ergebnisse der Matching-Analyse bleiben im Übrigen faktisch unverändert, wenn man Ostdeutschland inkl. Westberlin abgrenzen würde.

Die Ergebnisse für die drei Dimensionen der Zielvariablen sind in Tabelle 5-1 dargestellt. Auf der **Inputseite** zeigen sich für alle vier betrachteten Inputindikatoren und für nahezu jede betrachtete Periode sowohl für Ost- wie für Westdeutschland positive Koeffizienten, die allerdings nicht immer statistisch signifikant sind. Insgesamt liegen aber Befunde für positive Fördereffekte auf den Innovationsinput der geförderten Unternehmen vor. So war in der Periode 2010-2016 der FuE-Beschäftigtenanteil in geförderten ostdeutschen Unternehmen um rund 7 Prozentpunkte höher als in nicht geförderten. Im Westen betrug dieser Effekt rund 3 Prozentpunkte. Für die FuE-Ausgaben zeigen sich in Westdeutschland in allen drei Periode signifikante positive Effekte, im Osten allerdings nur für die ersten beiden Perioden, während im aktuellen Zeitraum 2010-2016 die Förderung zu keiner Erhöhung der FuE-Ausgabenintensität beigetragen hat. In allen drei Perioden erhöhten öffentliche Förderungen signifikant die investiven Innovationsausgaben ostdeutscher Unternehmen.

Das Ergebnis einer signifikanten Inputadditionalität stimmt auch mit den Befunden aus anderen Untersuchungen zur öffentlichen Innovationsförderung in Deutschland überein (vgl. Freel et al., 2019; Rammer et al., 2017; Czarnitzki und Hussinger, 2018; Hud und Hussinger, 2015; Czarnitzki und Lopes-Bento, 2014; Hussinger, 2008; Czarnitzki, 2006; Czarnitzki und Licht, 2006; Almus und Czarnitzki, 2003). Die Effekte sind in Ostdeutschland fast durchweg höher als in Westdeutschland, einzig für die FuE-Ausgaben je Umsatz in der Periode 2010-2016 zeigt sich in Westdeutschland ein positiver Fördereffekt, während für Ostdeutschland ein nicht signifikanter negativer Wert geschätzt wurde.

Tabelle 5-1: Effekte öffentlicher finanzieller Innovationsförderung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1994-2016, differenziert nach Teilperioden und Fördermittelgebern

		Innovationsausg. je Umsatz			investive Innov.ausg. je Ums.			FuE-Ausgaben je Umsatz			FuE-Beschäftigtenanteil		
		'94-'00	'02-'08	'10-'16	'94-'00	'02-'08	'10-'16	'94-'00	'02-'08	'10-'16	'94-'00	'02-'08	'10-'16
Förderung	Ost	2,238	5,646***	3,258	1,591**	1,413**	1,107**	3,594***	5,336***	-2,022	6,889***	3,620	6,918**
insgesamt	West	1,870**	2,358**	1,312	0,216	0,580	0,573**	2,283***	1,620*	2,507***	3,093*	1,656	2,761**
	O vs. W	n.v.	2,098	-0,739	n.v.	0,233	0,373	n.v.	2,343**	0,858	n.v.	0,556	0,838
Landes-	Ost	-1,001	1,962	0,685	1,263	0,403	0,011	0,609	2,334	-0,174	-1,737	1,752	1,592
förderung	West	0,524	0,778	1,541	0,377	0,820*	0,369	0,873	0,281	0,494	-0,165	0,847	0,319
Bundes-	Ost	3,471	9,598***	1,667	1,368*	1,935***	1,021*	3,267***	3,408	0,620	1,419	1,722	4,476
förderung	West	2,738**	0,462	0,061	0,273	0,232	0,684**	3,208***	0,321	0,430	5,401	-1,478	2,234
EU-	Ost	-0,717	7,232***	1,586	0,272	0,738	-0,515	0,091	6,843***	-0,720	-1,115	1,623	3,428
Förderung	West	-3,044	2,640*	2,244**	0,509	-0,291	0,234	-3,540	0,440	1,445	11,951	1,340	0,177
		Umsatzant. Produktinnovat.			Umsatzanteil Marktneuheiten			Umsatzant. Nachahmerinnovat.			Stückkostenreduktionsanteil		
Förderung	Ost	-10,025	2,279	5,113**	-3,266	2,954***	0,182	-13,457**	-1,073	4,818***	-2,932	-0,084	0,626
insgesamt	West	-0,208	2,580	3,831***	0,894	0,658	1,915**	-0,333	1,209	2,459**	0,477	1,012**	0,086
	O vs. W	n.v.	2,121	2,281	n.v.	-1,789	-0,431	n.v.	3,900*	3,561**	n.v.	0,172	0,105
Landes-	Ost	0,295	0,842	0,048	0,340	0,583	-1,160	-0,953	-0,547	0,413	-1,104	0,903**	0,910*
förderung	West	-0,815	2,987	0,959	3,020	1,433	1,083	-0,981	0,862	0,872	-2,911	1,660**	0,491
Bundes-	Ost	-3,600	0,713	1,297	-4,169	1,838	1,801*	-2,446	-1,879	0,086	-1,148	0,131	0,605
förderung	West	3,692	2,028	3,888***	-1,906	-0,459	2,216***	3,873	0,823	2,158*	0,583	0,432	0,241
EU-	Ost	-1,462	2,328	0,871	1,288	0,857	-0,190	0,961	2,135	0,666	-0,436	0,661	0,413
Förderung	West	-7,222*	3,144	0,882	-2,651	-0,673	-2,444**	-1,067	2,766*	1,961	-5,253	0,128	0,089
		Umsatzproduktivität			Beschäftigungswachstum			Umsatzwachstum			Exportquote		
Förderung	Ost	0,413	0,332	-1,065	-8,012	1,481	2,008	7,203	-3,806	3,294	-1,291	-1,485	2,609
insgesamt	West	-0,402	1,539	0,766	2,778	0,768	-0,948	3,113	3,625	1,422	-0,063	0,863	1,133
	O vs. W	n.v.	-0,501	-0,121	n.v.	1,643	-4,534***	n.v.	0,765	-2,192	n.v.	-1,069	-0,762
Landes-	Ost	0,029	-0,153	-0,174	-2,761	2,722	0,942	3,246	-4,198	5,833*	-0,932	0,871	0,244
förderung	West	0,896	0,865	0,282	0,941	1,042	2,949**	-5,787	5,211*	4,128*	-0,589	0,146	0,235
Bundes-	Ost	0,084	-0,458	-1,529	-0,754	1,278	2,202	-0,966	-4,217	-0,512	2,866	-2,235	0,063
förderung	West	-1,210	1,293	0,552	10,455	-0,232	-2,247	10,644	-0,917	-2,172	-0,064	1,415	0,656
EU-	Ost	0,427	-0,631	1,796	2,675	-0,091	0,638	4,837	0,467	10,860**	3,061	0,649	3,881
Förderung	West	0,206	0,677	-0,437	5,332	2,606	-2,166	4,364	4,675	-1,660	-0,454	-0,285	0,487

n.v.: Wert kann nicht ermittelt werden, da für die ostdeutschen geförderten Unternehmen im Zeitraum 1994-2000 keine ausreichende Anzahl von Beobachtungen zu vergleichbaren westdeutschen geförderten Unternehmen vorliegt. ***, **, *: statistisch signifikant am 1%-, 5%- bzw. 10%-Niveau. Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Im **direkten Vergleich** von geförderten ostdeutschen mit geförderten westdeutschen Unternehmen zeigt sich lediglich für die Höhe der FuE-Ausgaben in der Periode 2002-2008 ein signifikant höherer Fördereffekt für ostdeutsche Unternehmen (Zeile "O vs. W" in Tabelle 5-1). In der Periode 2010-2016 scheint die öffentliche Innovationsförderung in Ost- und Westdeutschland sehr ähnliche Effekte bei geförderten Unternehmen erreicht zu haben. Für die Periode 1994-2000 lässt sich kein solcher Vergleich vornehmen, da in dieser Periode die geförderten Unternehmen zu unterschiedlich waren, sodass das Entropie-Balancing nicht konvergiert.

Differenziert nach den drei **Fördermittelgebern** Land, Bund und EU lassen sich nur selten signifikante Effekte feststellen. Dies ist teilweise den relativ kleinen Beobachtungszahlen und dadurch höheren Varianzen geschuldet. Für Bundesförderungen, für die größere Beobachtungszahlen vorliegen, zeigen sich für einzelne Förderperioden sowohl im Westen wie im Osten signifikante Effekte. Für EU-Förderungen können in der Periode 2002-2008 für ostdeutsche Unternehmen signifikante positive Beiträge zur Höhe der Innovations- und der FuE-Ausgaben festgestellt werden.

Für die Beiträge der Innovationsförderung zum unmittelbaren **Innovationserfolg** zeigen sich für den Umsatzanteil von Produktinnovationen für die Periode 2010-2016 positive Effekte in Ost- und Westdeutschland. In der Periode 2002-2008 sind die positiven Effekte nicht signifikant. In den 1990er Jahren waren die Effekte negativ, aber ebenfalls nicht signifikant. Für den Umsatzanteil von Marktneuheiten können in der mittleren Periode für ostdeutsche Unternehmen und in der aktuellen Periode für westdeutsche Unternehmen signifikante positive Fördereffekte beobachtet werden. Für den Kostenreduktionsanteil lässt sich nur für westdeutsche Unternehmen im Zeitraum 2002-2008 ein signifikant positiver Beitrag öffentlicher Förderungen feststellen. Im Vergleich geförderter ostdeutscher und westdeutscher Unternehmen lassen sich keine Unterschiede in den Fördereffekten feststellen.

Der Beitrag der öffentlichen Innovationsförderung zur **Performance** der Unternehmen, gemessen anhand von Produktivität, Wachstum und Exporten, ist durchweg insignifikant. Im Vergleich zwischen geförderten Unternehmen in Ost- und Westdeutschland zeigt sich für die geförderten ostdeutschen Unternehmen ein signifikant geringeres Beschäftigungswachstum in der aktuellen Periode 2010-2016. Für alle anderen Performancegrößen sind die Unterschiede in den Fördereffekten nicht signifikant.

Hierzu ist zu bemerken, dass der Innovationserfolg und die Unternehmensperformance für das Berichtsjahr gemessen sind, in dem auch erfasst wurde, ob das Unternehmen im zurückliegenden Dreijahreszeitraum eine Innovationsförderung erhalten hat. Da sich die Angaben zum Erhalt einer Innovationsförderung auch auf noch laufende Vorhaben beziehen können, bildet der Innovationserfolg im Berichtsjahr nicht notwendigerweise einen direkten Effekt von För-

derungen ab. Die Berücksichtigung von möglichen zeitlich verzögerten Effekten führt aufgrund der dann stark abnehmenden Beobachtungszahlen zu keinen belastbaren Ergebnissen.

6 Regionale Unterschiede in der Innovationstätigkeit ostdeutscher Unternehmen

Die Raumstruktur Ostdeutschlands ist aktuell durch einige sich dynamisch entwickelte Zentren (Leipzig-Halle, Dresden, Großraum Berlin), eine Reihe von mittelgroßen Zentren mit oft guter Wissensinfrastruktur im Bereich von Hochschulen und Forschungsinstituten (u.a. Jena, Chemnitz, Magdeburg) sowie strukturschwachen ländlichen Räumen geprägt. Diese raumstrukturellen Gegebenheiten können Auswirkungen auf das Innovationsverhalten der Unternehmen und damit auch für einen innovationsbasierten Modernisierungsprozess und Strukturwandel haben. Um die Bedeutung der Standortvoraussetzungen für das Innovationsverhalten der ostdeutschen Unternehmen zu untersuchen, werden drei Analysen vorgenommen:

- Erstens wird für einige zentrale Innovationsindikatoren untersucht, inwieweit sich die Innovationsleistung von Unternehmen nach **raumstrukturellen Standortbedingungen** unterscheidet. Dies geschieht mit Hilfe von Regressionsanalysen, die unternehmensstrukturelle Merkmale (Größe, Alter, Branche) sowie Indikatorvariablen für den Raumtyp enthalten, in dem das Unternehmen angesiedelt ist. Hierfür werden die Raumtypen nach der Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung herangezogen, die auf Gemeindeebene abgegrenzt sind (vgl. BBSR, 2012). Die Raumtypisierungen unterscheiden zum einen vier Lagetypen (sehr zentral, zentral, peripher, sehr peripher) und zum anderen drei Siedlungstypen (städtisch, teilweise städtisch, ländlich). Der Einfluss der raumstrukturellen Situation wird getrennt für Ost- und Westdeutschland untersucht, so dass festgestellt werden kann, ob sich das Innovationsverhalten von Unternehmen in ostdeutschen Lage- oder Siedlungstypen von dem in westdeutschen unterscheidet. Darüber hinaus werden die Regressionen jahresspezifisch geschätzt, um mögliche Veränderungen des Einflusses von raumstrukturellen Standortbedingungen zu identifizieren.
- Zweitens werden für einige zentrale Innovationsindikatoren Unterschiede zwischen **Raumordnungsregionen** untersucht. Insgesamt gibt es in Ostdeutschland (inkl. Berlins) 22 Raumordnungsregionen. Für jede Region wird ermittelt, inwieweit das Innovationsverhalten der Unternehmen bei Berücksichtigung der Alters-, Branchen- und Größenstruktur der Unternehmen vom Innovationsverhalten in einer Referenzregion abweicht. Als Referenzregion dient Berlin. Die Analyse wird ebenfalls getrennt nach Zeiträumen durchgeführt, um auf diesem Weg Regionen zu identifizieren, in denen sich die Innovationsleistung der Unternehmen besonders günstig oder ungünstig entwickelt hat.
- Drittens wird der Einfluss der regionalen **Wissenschaftsinfrastruktur** untersucht. Der Ausbau der Wissenschaftseinrichtungen in Ostdeutschland war ein zentraler Baustein der Forschungspolitik und hat dazu beigetragen, dass gemessen an der Wirtschaftsleistung

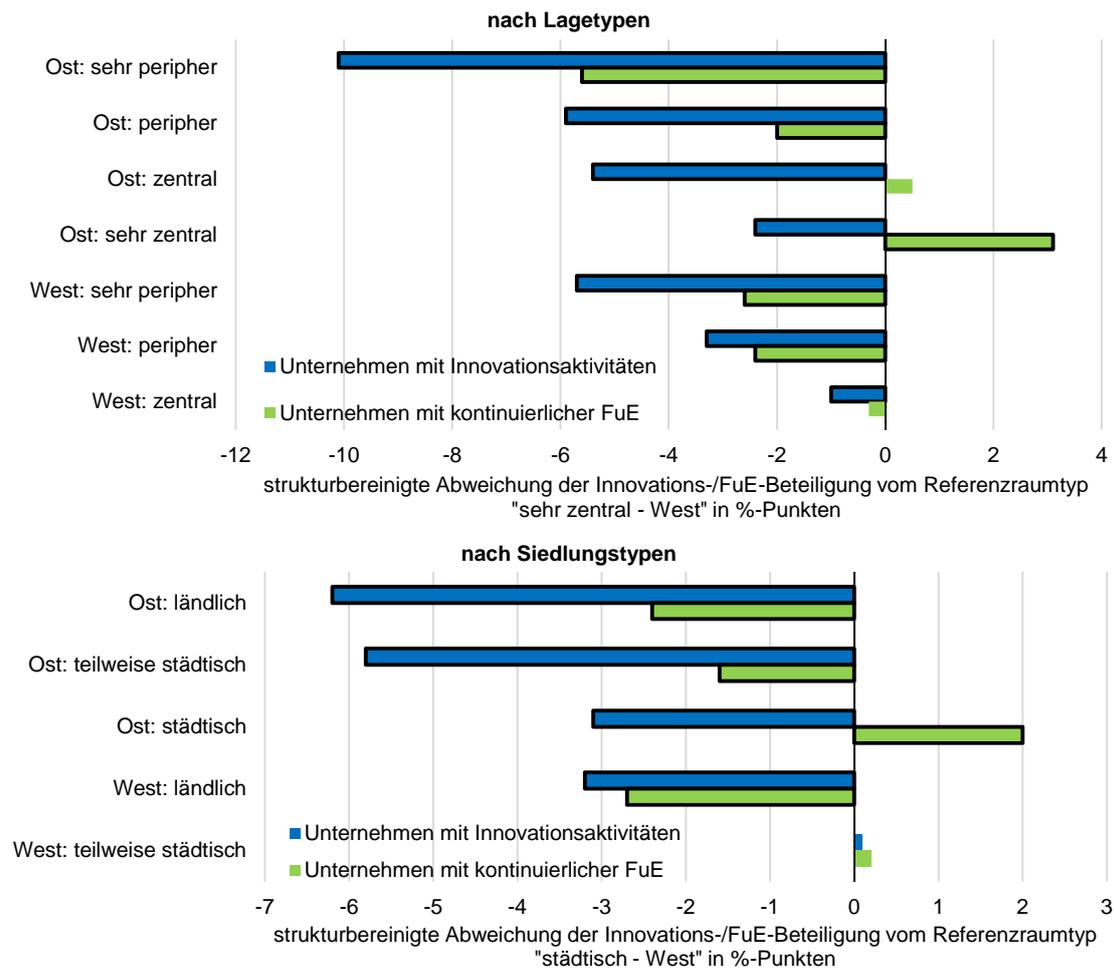
Ostdeutschland heute weltweit eine der Regionen mit dem höchsten Anteil öffentlicher Forschung gemessen an der Wirtschaftsleistung ist. Auf Basis einer standortgenauen Erfassung der Anzahl der Wissenschaftler in allen Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland für den Zeitraum 1992 bis 2017 wird mit Hilfe von Regressionsanalysen untersucht, ob die Innovationsleistung von Unternehmen mit dem regionalen Wissenschaftspotenzial zusammenhängt. Dabei werden unterschiedliche Maßzahlen für das Wissenschaftspotenzial in Abhängigkeit der Entfernung zwischen Unternehmensstandort und Standorten der Wissenschaftseinrichtungen untersucht, sodass Aussagen über die Bedeutung der räumlichen Nähe zur Wissenschaft für die Innovationstätigkeit der Unternehmen getroffen werden können. Die Analysen werden getrennt für Ost- und Westdeutschland vorgenommen, um mögliche spezifische ostdeutsche Zusammenhänge herausarbeiten zu können.

6.1 Unterschiede in der Innovationsleistung nach raumstrukturellen Standortbedingungen

Die Innovationsleistung der Unternehmen unterscheidet sich deutlich nach dem Raumtyp, in dem sie angesiedelt sind. Bei Herausrechnung von alters-, größen- und branchenbedingten Unterschieden in der **Innovations- und FuE-Beteiligung** der Unternehmen bleiben erhebliche signifikante Unterschiede zwischen den Lage- und Siedlungstypen bestehen (vgl. Abbildung 6-1). Diese Unterschiede sind in Ostdeutschland stärker ausgeprägt als im Westen. Die Innovationsbeteiligung (Unternehmen mit Innovationsaktivitäten) ist in Ostdeutschland in allen **Lagetypen** im Vergleich zu westdeutschen Unternehmen in *sehr zentraler Lage* signifikant niedriger. Unternehmen in Westdeutschland außerhalb von *sehr zentraler Lage* weisen zwar ebenfalls eine signifikant niedrigere Innovationsbeteiligung auf, die Unterschiede sind aber merklich geringer.

Für die FuE-Beteiligung ergibt sich für Ostdeutschland insofern ein etwas anderes Bild, als Unternehmen in *zentraler Lage* eine etwa gleich hohe Wahrscheinlichkeit aufweisen, kontinuierlich FuE zu betreiben wie westdeutsche Unternehmen in *sehr zentraler Lage*. Die *sehr zentral* angesiedelten ostdeutschen Unternehmen zeigen dagegen eine signifikant höhere FuE-Beteiligung als ihre westdeutschen Pendanten. Ostdeutsche Unternehmen in *sehr peripherer Lage* haben die niedrigste FuE-Beteiligung (Rückstand von fast 9 Prozentpunkten gegenüber ostdeutschen Unternehmen in *sehr zentraler Lage*). Im Westen beträgt dieser Abstand zwischen den *sehr peripher* und *sehr zentral* gelegenen Unternehmen nur gut 2 Prozentpunkte.

Abbildung 6-1: Raumstrukturelle Unterschiede in der Innovations- und FuE-Beteiligung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017



Schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von Probitregressionen.

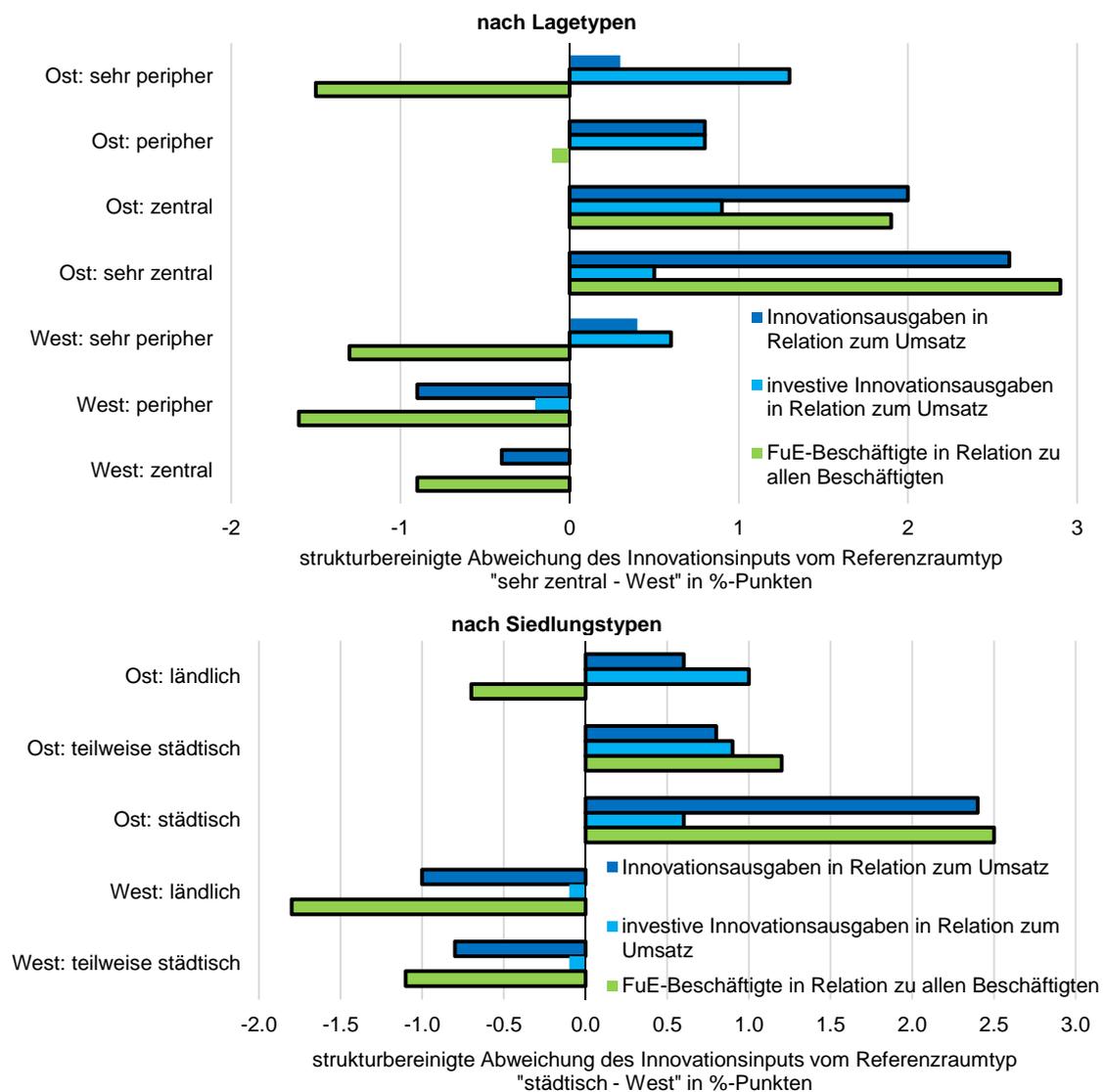
Diese Unterschiede zeigen sich im Wesentlichen auch für die drei **Siedlungstypen** (vgl. Abbildung 6-1, unterer Teil). Die Wahrscheinlichkeit, Innovationsaktivitäten durchzuführen, ist für ostdeutsche Unternehmen im *ländlichen* Raum um rund 3 Prozentpunkte niedriger als für ostdeutsche Unternehmen im *städtischen* Raum und liegt um rund 6 Prozentpunkte unter dem Wert für westdeutsche Unternehmen im *städtischen* Raum. Für kontinuierliche FuE-Tätigkeit sind die Unterschiede zum *städtischen* Raum dagegen geringer, und es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen dem *ländlichen* Raum in Ost und West. Für ostdeutsche Unternehmen im *städtischen* Raum zeigt sich eine signifikant höhere FuE-Beteiligung als für ihre Pendanten im Westen. Im Westen fällt außerdem auf, dass Unternehmen im *teilweise städtischen* sich bezüglich der Innovations- und FuE-Beteiligung nicht von den Unternehmen im *städtischen* Raum unterscheiden.

Ein gänzlich anderes Bild zeigt sich für die **finanziellen und personellen Innovationsinputs** von innovationsaktiven Unternehmen. Bei dieser Analyse ist der oben dargestellte Unterschied in der Bereitschaft oder Fähigkeit, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, ausgeblendet.

Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland

Die höchsten Innovationsausgaben je Umsatz zeigen innovationsaktive Unternehmen in *sehr zentraler* Lage in Ostdeutschland (Abbildung 6-2). Ihre Innovationsintensität ist um gut 2,5 Prozentpunkte höher als die ihrer Pendanten im Westen. Ostdeutsche innovationsaktive Unternehmen in *zentraler* und in *peripherer* Lage weisen ebenfalls höhere Innovationsausgaben je Umsatz als strukturgleiche Unternehmen in *sehr zentraler* Lage im Westen auf. Für ostdeutsche innovationsaktive Unternehmen in *sehr peripherer* Lage ist die Abweichung statistisch nicht signifikant. Innerhalb Westdeutschlands ist die Innovationsintensität in *sehr peripher* gelegenen innovationsaktiven Unternehmen nicht signifikant höher als die von innovationsaktiven Unternehmen in *sehr zentraler* Lage, während für die anderen beiden Lagetypen signifikant niedrigere Innovationsintensitäten zu beobachten sind.

Abbildung 6-2: Raumstrukturelle Unterschiede in den Innovationsinputs von innovationsaktiven Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017



Schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von OLS-Regressionen.

Die höchsten investiven Innovationsausgaben je Umsatz zeigen innovationsaktiven Unternehmen in *sehr peripherer* Lage in Ostdeutschland. Innovationsaktive Unternehmen in anderen Lagetypen Ostdeutschlands weisen ebenfalls höhere investive Innovationsausgaben je Umsatz als westdeutsche Unternehmen in *sehr zentraler* Lage auf. Innerhalb Westdeutschlands lassen sich nur für innovationsaktive Unternehmen in *sehr peripherer* Lage signifikant höhere investive Innovationsausgaben in Relation zum Umsatz feststellen.

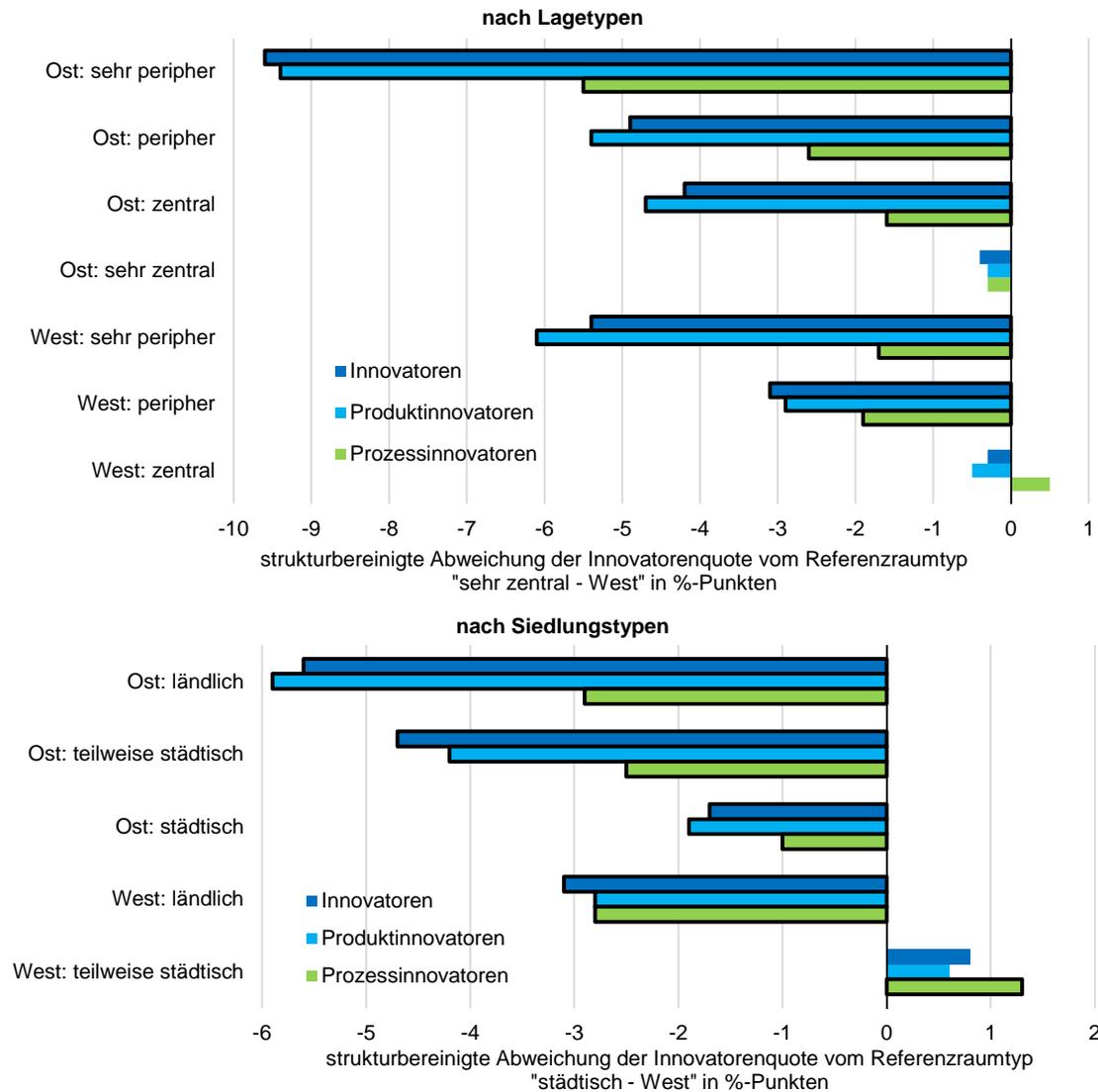
Für die FuE-Beschäftigten in Relation zur Gesamtbeschäftigung ergibt sich im Grunde ein ähnliches Bild wie für die Innovationsausgaben je Umsatz, jedoch mit einigen markanten Abweichungen. So ist der FuE-Beschäftigtenanteil in *sehr peripher* gelegenen ostdeutschen innovationsaktiven Unternehmen erheblich niedriger als in ostdeutschen innovationsaktiven Unternehmen in *zentraler* oder in *sehr zentraler* Lage. Dies könnte lagebedingte Schwierigkeit im Zugang zu hochqualifiziertem Personal anzeigen. Im Westen zeigen sich für alle drei Lagetypen *sehr peripher*, *peripher* und *zentral* deutlich niedrigere FuE-Beschäftigtenanteile im Vergleich zu *sehr zentral* gelegenen Unternehmen. Ostdeutsche innovationsaktive Unternehmen in *zentraler* oder *sehr zentraler* Lage zeichnen sich durch erheblich höhere Werte als ihre westdeutschen Pendanten aus (knapp 3 Prozentpunkte für *sehr zentrale* Lage, knapp 2 Prozentpunkte für *zentrale* Lage).

Die Ergebnisse nach **Siedlungstypen** ergeben im Wesentlichen dasselbe Grundmuster wie für die Lagetypen. Auffallend ist, dass der Rückstand der ostdeutschen innovationsaktiven Unternehmen im *ländlichen* Raum beim FuE-Beschäftigtenanteil merklich (um gut einen Prozentpunkt) geringer ist als der Rückstand der westdeutschen Unternehmen in diesem Siedlungstyp. Die relativen Unterschiede zwischen *ländlichem* und *städtischem* Raum sind im Osten sowohl bei den Innovationsausgaben je Umsatz als auch beim FuE-Beschäftigtenanteil größer als zwischen diesen beiden Siedlungstypen im Westen.

In Bezug auf die **Innovationsbeteiligung** weisen Unternehmen in *sehr peripherer* Lage im Osten eine um rund 9 Prozentpunkte niedrigere Innovatorenquote im Vergleich zu den ostdeutschen Unternehmen in *sehr zentraler* Lage auf. Im Westen beträgt der Unterschied 6 Prozentpunkte. Für ostdeutsche Unternehmen in *peripherer* Lage beträgt der Rückstand rund 5 Prozentpunkte, für westdeutsche rund 3 Prozentpunkte. Unternehmen, die sich in *zentraler* Lage zeigen in Ostdeutschland ein um rund 4 Prozentpunkte niedrigere Innovatorenquote als die Unternehmen in *sehr zentraler* Lage. Für Westdeutschland beträgt der Rückstand der Unternehmen in *peripherer* Lage nur rund 2 Prozentpunkte, für Unternehmen in *zentraler* Lage unterscheidet sich die Innovationsbeteiligung nicht signifikant von den Unternehmen in *sehr zentraler* Lage. Zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen, die in *sehr zentraler* Lage angesiedelt sind, sind ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in der Innovationsbeteiligung zu beobachten. Die Ergebnisse für die Produktinnovatorenquote entsprechen fast exakt denen für die Innovatorenquote insgesamt. Für die Prozessinnovatorenquote zeigt sich eben-

falls dasselbe Muster, wenngleich die Unterschiede in Prozentpunkten niedriger ausfallen (vgl. Tabelle 9-4 im Anhang).

Abbildung 6-3: Raumstrukturelle Unterschiede in der Innovatorenquote in Ost- und Westdeutschland 1992-2017



Schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von Probitregressionen.

Differenziert nach **Siedlungstypen** ist die Wahrscheinlichkeit, Produkt- oder Prozessinnovationen einzuführen, für ostdeutsche Unternehmen im *ländlichen* Raum um rund 4 Prozentpunkte niedriger als für ostdeutsche Unternehmen im *städtischen* Raum und liegt um rund 6 Prozentpunkte unter dem Wert für westdeutsche Unternehmen im *städtischen* Raum. Die Ergebnisse für Produktinnovatoren entsprechen fast exakt denen für Innovatoren insgesamt. Für Prozessinnovationen sind die Unterschiede zum *städtischen* Raum dagegen geringer, und es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen dem *ländlichen* Raum in Ost und West. Im Westen fällt außerdem auf, dass Unternehmen im *teilweise städtischen* Raum eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Einführung von Prozessinnovationen aufweisen als Unternehmen

im *städtischen* Raum. Im Osten ist dagegen auch die Prozessinnovationsneigung im *städtischen* Raum höher als im *teilweise städtischen* Raum.

Für den **Innovationserfolg** von Produktinnovatoren zeigt wieder ein anderes Bild (vgl. Abbildung 6-4). In Ostdeutschland bestehen sehr große Unterschiede im Umsatzanteil von Marktneuheiten nach Lagetypen, mit den niedrigsten Werten für *sehr peripher* gelegene Produktinnovatoren und den höchsten für *sehr zentral* gelegene. *Peripher* und *zentral* gelegene Produktinnovatoren liegen dazwischen. Nur ostdeutsche Produktinnovatoren in *sehr zentraler* Lage erreichen dieselben Umsatzanteile von Marktneuheiten wie strukturgleiche Unternehmen in *sehr zentraler* Lage im Westen. Im Westen sind die raumstrukturellen Unterschiede erheblich geringer.

Der Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen liegt dagegen in allen vier Lagetypen Ostdeutschlands erheblich über dem westdeutschen Niveau. Zwischen den vier Lagetypen zeigen sich in Ostdeutschland keine signifikanten Unterschiede. Innerhalb Westdeutschlands können ebenfalls keine signifikanten Unterschiede für diesen Indikator festgestellt werden.

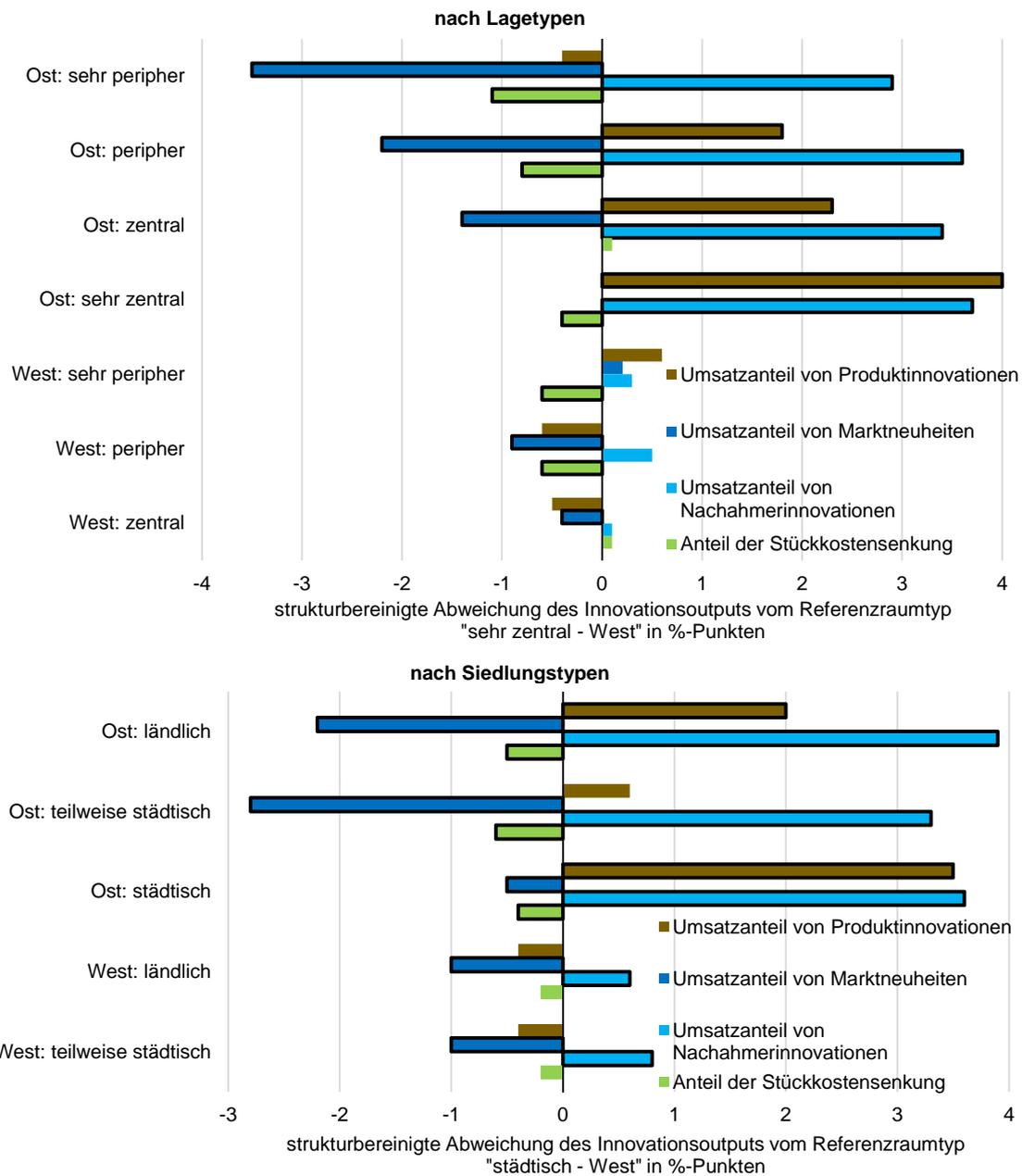
Für den Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt (d.h. die Summe der Umsatzanteil von Marktneuheiten und Nachahmerinnovationen) zeigt sich ein ähnliches Ergebnis wie für den Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen, da auf diese den größten Teil von Produktinnovationen ausmachen. Einzig für ostdeutsche Unternehmen in *sehr peripherer Lage* ist der Umsatzanteil von Produktinnovationen nicht signifikant höher als für die Referenzgruppe der westdeutschen Unternehmen in *sehr zentraler Lage*, da hier die erheblich niedrigere Umsatzanteil von Marktneuheiten stark zu Buche schlagen.

Differenziert nach Siedlungstypen fällt in Ostdeutschland der besonders niedrige Umsatzanteil von Marktneuheiten in den *teilweise städtischen* Gebieten auf. Dieser führt dazu, dass sich für den Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt kein signifikant höherer Wert zeigt. Ostdeutsche Produktinnovatoren in *ländlichen* und in *städtischen* Gebieten erzielen dagegen mit Produktinnovationen signifikant höhere Umsatzanteile. In Westdeutschland weisen Produktinnovatoren im *ländlichen* und im *teilweise städtischen* Raum signifikant höhere Umsatzanteile von Nachahmerinnovationen im Vergleich zu strukturgleichen Produktinnovatoren im *städtischen* Raum auf.

Die Stückkostensenkungsanteile von *sehr zentral* gelegenen Prozessinnovatoren sind signifikant höher als die von *sehr peripher* oder *peripher* gelegenen Unternehmen. Dies gilt für Ost- wie für Westdeutschland. Das Ergebnis könnte mit gewissen Produktionskostenvorteilen an peripheren Standorten zusammenhängen (u.a. niedrigere Bodenkosten, niedrigeres Lohnniveau), sodass der Druck zu Kostensenkungen geringer ist als in zentralen Räumen. In Ostdeutschland weisen die Prozessinnovatoren mit *sehr zentral* gelegenen Standorten niedriger Kostensenkungserfolge als ihre Pendants im Westen auf. Sie liegen auch unter dem Niveau der Prozessinnovatoren an *zentralen* Standorten in Ost- oder Westdeutschland. In allen drei

Siedlungstypen in Ostdeutschland zeigen Prozessinnovatoren niedrigere Kostensenkungserfolge als Prozessinnovatoren im Westen.

Abbildung 6-4: Raumstrukturelle Unterschiede in den Innovationsoutputs von Produkt- und Prozessinnovatoren in Ost- und Westdeutschland 1992-2017



Schätzungen zu Umsatzanteilen nur für Produktinnovatoren, Schätzungen zu Stückkostensenkungsanteilen nur für Prozessinnovatoren; schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

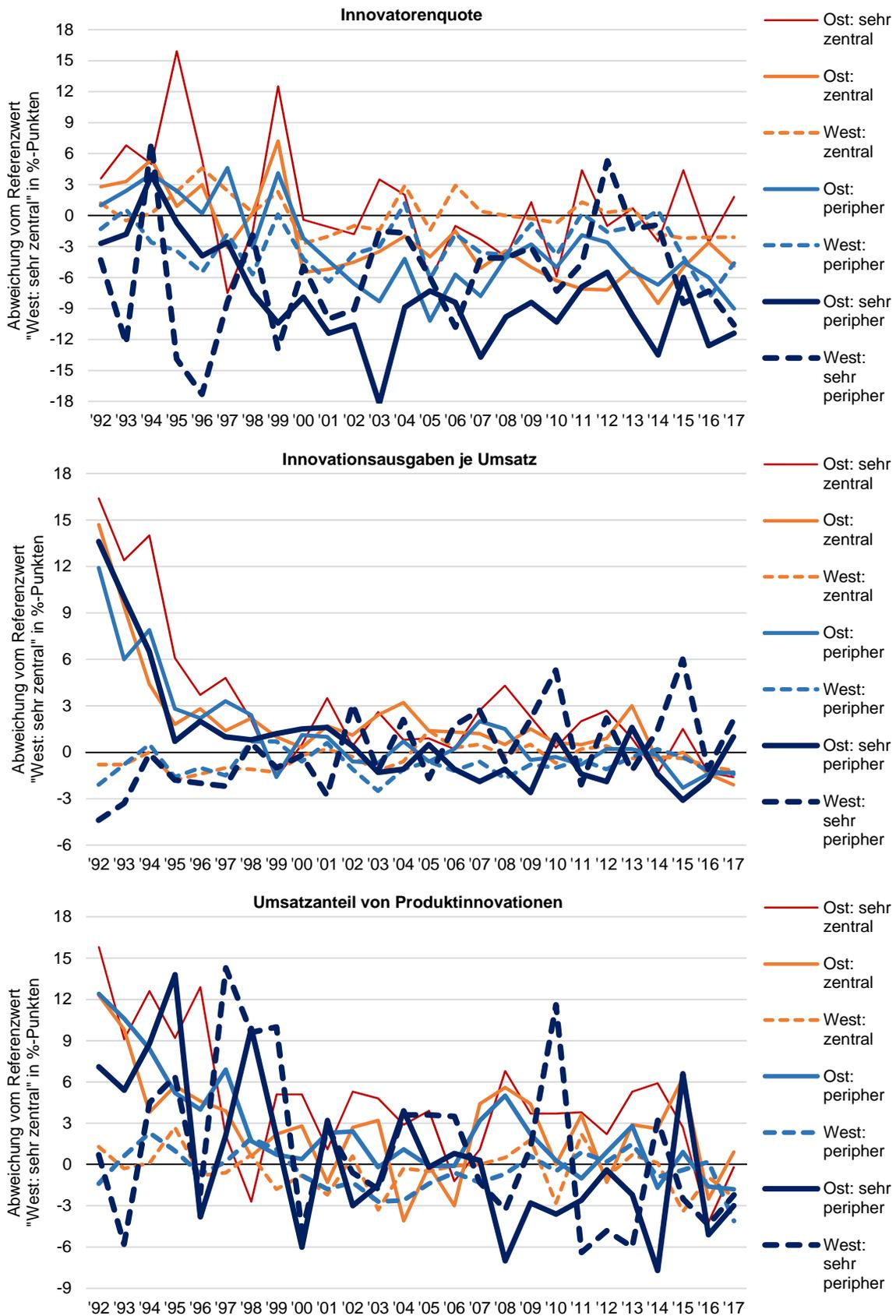
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von OLS-Regressionen.

Die **Entwicklung** der raumstrukturellen Unterschiede im Zeitraum 1992 bis 2017 für drei ausgewählte Indikatoren (Innovatorenquote, Innovationsausgaben je Umsatz, Umsatzanteil von Produktinnovationen) zeigt, von den mitunter recht großen jährlichen Schwankungen abgesehen, die zum Teil auch Änderungen in der Zusammensetzung der Stichprobe widerspiegeln, nur wenige klare Trends (vgl. Abbildung 6-5):

Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland

- Der Rückstand der *sehr peripher*, der *peripher* und der *zentral* gelegenen ostdeutschen Unternehmen bei der Innovationsbeteiligung (Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen) war in den 2000er und 2010er Jahren größer als in den 1990er Jahren. Für die westdeutschen Unternehmen in sehr peripherer Lage ist dagegen keine solche Entwicklung festzustellen.
- Der Vorsprung der ostdeutschen innovationsaktiven Unternehmen bei der Innovationsintensität ist in allen vier Lagetypen auf die 1990er Jahre zurückzuführen. Seit etwa dem Jahr 2000 lässt sich kein klarer Trend feststellen.
- Für den Umsatzanteil von Produktinnovationen schwanken die raumstrukturellen Unterschiede über die Zeit besonders stark. Für die ostdeutschen Produktinnovatoren in allen vier Lagetypen sind höhere Umsatzanteil im Vergleich zur Referenzgruppe der westdeutschen Produktinnovatoren in *sehr zentraler* Lage vor allem bis Anfang der 2000er Jahre zu beobachten. Produktinnovatoren in *sehr peripherer* Lage im Osten weisen nach 2007 von einem Jahr abgesehen meist recht hohe Rückstände zur Referenzgruppe auf.

Abbildung 6-5: Entwicklung der raumstrukturelle Unterschiede in der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017



Referenz: West: sehr zentral; Schätzungen zu Innovationsausgaben je Umsatz nur für innovationsaktive Unternehmen und zum Umsatzanteil von Produktinnovationen nur für Produktinnovatoren.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

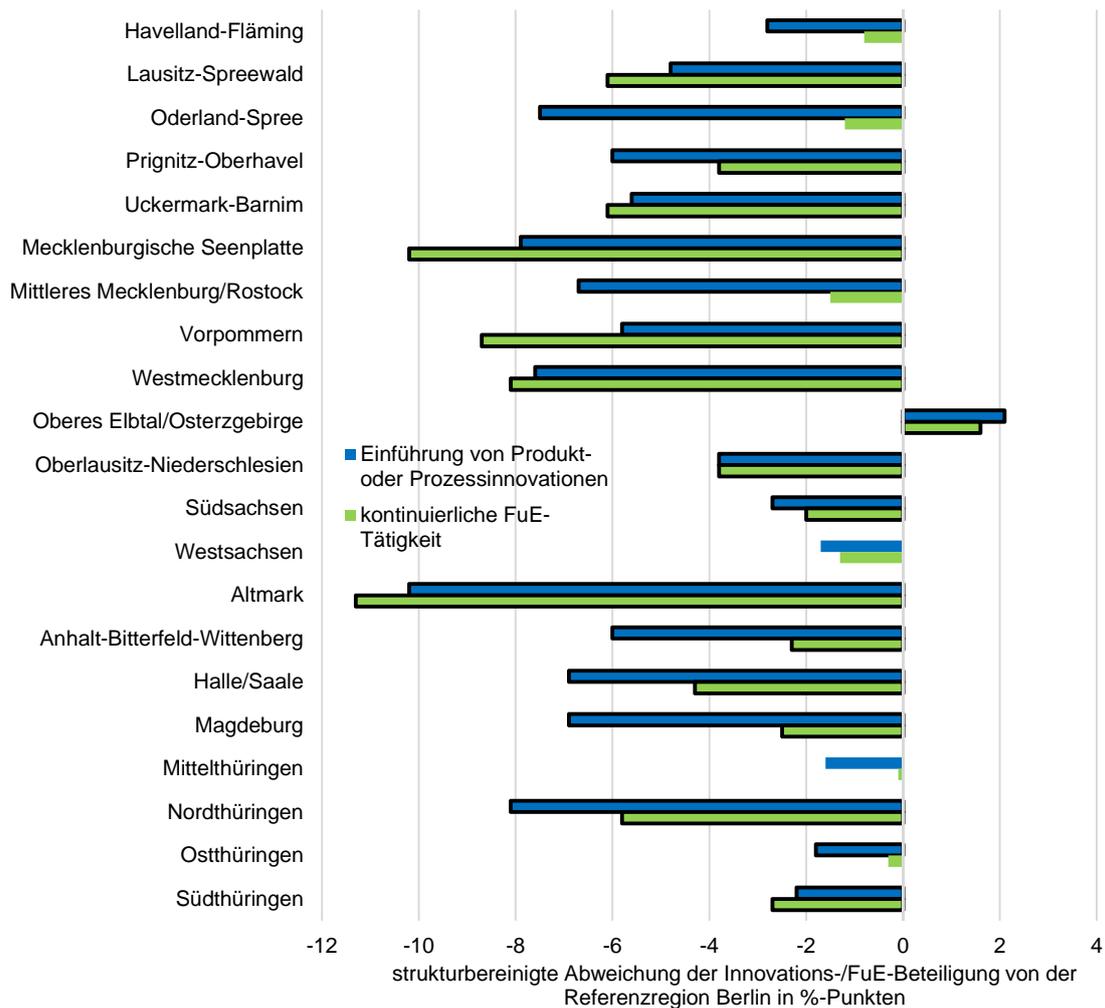
6.2 Unterschiede in der Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen nach Raumordnungsregionen

Unterschiede in der Innovationsleistung zwischen Raumordnungsregionen werden analog zum Vorgehen im vorangegangenen Abschnitt mit Hilfe von Regressionsanalysen identifiziert. Bei Berücksichtigung von alters-, größen- und branchenbedingten Einflüssen auf die Innovationsleistung zeigen sich deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Raumordnungsregion, in der sich ein Unternehmen befindet. Als Vergleichsregion dient dabei Berlin.

In Bezug auf die **Innovationsbeteiligung** (Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen) sind die strukturbereinigten Unterschiede zwischen den Raumordnungsregionen erheblich (vgl. Abbildung 6-6). In den Regionen Altmark, Nordthüringen, Mecklenburgische Seenplatte, Westmecklenburg, Oderland-Spree, Halle/Saale, Magdeburg, Mittleres Mecklenburg/Rostock, Prignitz-Oberhavel, Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg, Vorpommern und Uckermark-Barnim ist die Innovationsbeteiligung - bei Herausrechnung von Unterschieden aufgrund von Alter, Größe und Branche der Unternehmen - um rund 6 bis 10 Prozentpunkte niedriger als in Berlin. Die höchste strukturbereinigte Innovationsbeteiligung weist die Region Oberes Elbetal/Osterzgebirge (d.h. der Großraum Dresden) auf, sie liegt um rund 2 Prozentpunkte über dem Berliner Referenzwert. In zwei ostdeutschen Regionen (Westsachsen, Mittelthüringen, d.h. die Regionen um die Städte Leipzig und Erfurt) unterscheidet sich die strukturbereinigte Innovationsbeteiligung nicht statistisch signifikant von der der Berliner Unternehmen.

Für die **FuE-Beteiligung**, gemessen anhand kontinuierlicher FuE-Tätigkeit, zeigt sich im Wesentlichen dasselbe Bild. Der Großraum Dresden weist als einzige ostdeutsche Region eine (strukturbereinigt) signifikant höhere FuE-Beteiligung als Berlin auf, der Unterschied ist mit rund 1,5 Prozentpunkten allerdings nicht sehr groß. Dem steht eine Reihe von Regionen mit erheblich niedrigerer FuE-Beteiligung um 6 bis 11 Prozentpunkten gegenüber. Den niedrigsten Wert weist die Altmark auf, gefolgt von den Regionen Mecklenburgische Seenplatte, Vorpommern, Westmecklenburg, Lausitz-Spreewald, Uckermark-Barnim und Nordthüringen. In den Großräumen Leipzig, Erfurt sowie in Ostthüringen (Jena, Gera) unterscheidet sich die FuE-Beteiligung bei Berücksichtigung der Wirtschaftsstruktur der Regionen nicht signifikant von der der Berliner Unternehmen.

Abbildung 6-6: Unterschiede in der strukturbereinigten Innovations- und FuE-Beteiligung von Unternehmen in Ostdeutschland 1992-2017 nach Raumordnungsregionen

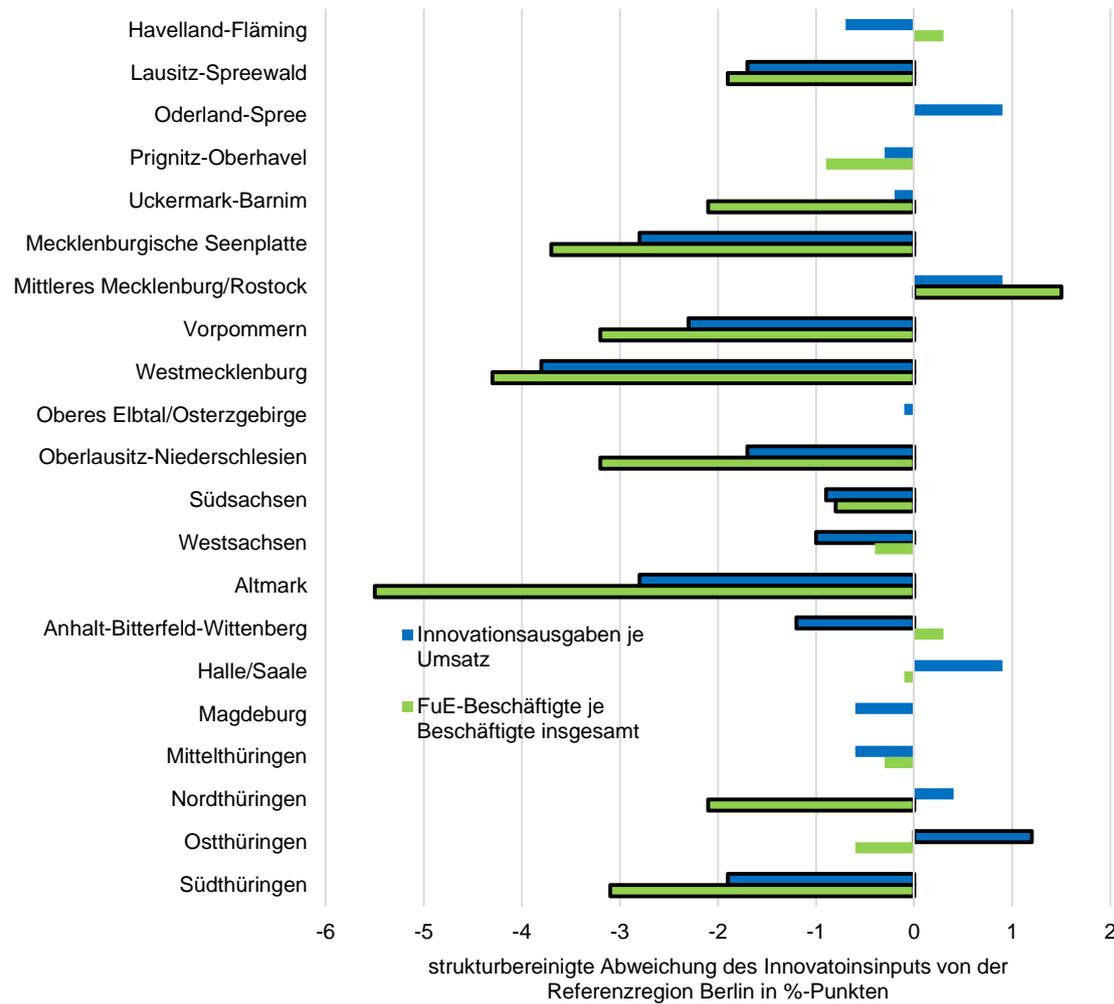


Schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von Probitregressionen.

Für den **Innovationsinput**, gemessen über die Innovationsausgaben je Umsatz und den FuE-Beschäftigtenanteil von innovationsaktiven Unternehmen, zeigen sich ebenfalls erhebliche strukturbereinigte Unterschiede zwischen den einzelnen ostdeutschen Regionen (vgl. Abbildung 6-7). Eine Reihe von Regionen mit einer niedrigen Innovations- und FuE-Beteiligung weist auch sehr niedrige Innovationsinputs der innovationsaktiven Unternehmen auf. Dies gilt insbesondere für die Regionen Altmark, Westmecklenburg, Mecklenburgische Seenplatte und Vorpommern. Im Unterschied zur Innovations- und FuE-Beteiligung ist allerdings die Anzahl der Regionen größer, die sich hinsichtlich des Innovationsinputs nicht signifikant von Berlin unterscheiden. Dies gilt nicht nur für die Großräume Dresden, Leipzig und Erfurt, sondern auch für die Regionen um die Städte Halle/Saale und Magdeburg sowie für einige Regionen Brandenburgs (Havelland-Fläming, Oderland-Spree, Prignitz-Oberhavel). Die Region mit den strukturbereinigten höchsten Innovationsausgaben je Umsatz ist Mittleres Mecklenburg/Rostock und die Region mit dem höchsten strukturbereinigten FuE-Beschäftigtenanteil ist Ostthüringen.

Abbildung 6-7: Unterschiede in den strukturbereinigten Innovationsinputs von innovationsaktiven Unternehmen in Ostdeutschland 1992-2017 nach Raumordnungsregionen



Schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

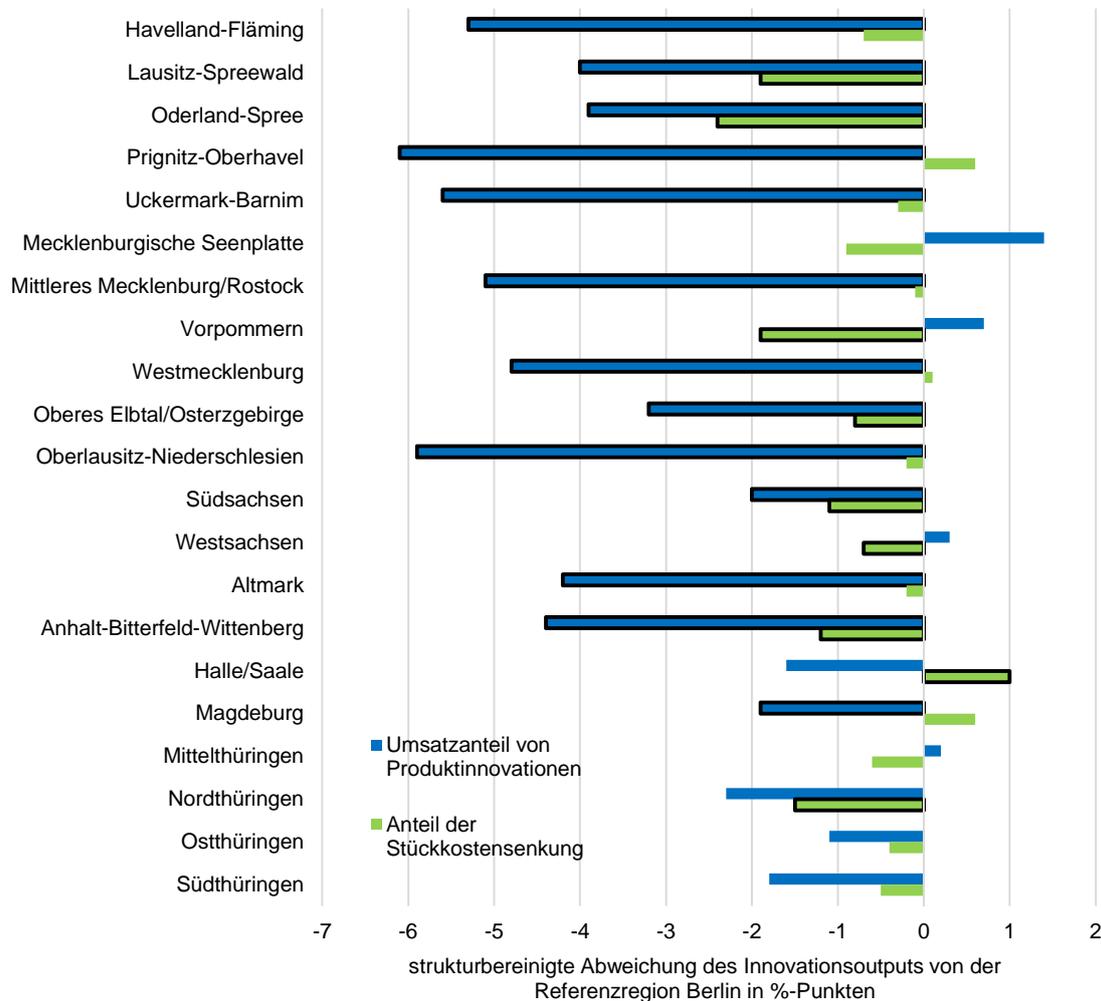
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von OLS-Regressionen.

Die **Innovationserfolge**, die Produktinnovatoren erzielen, liegen in den meisten ostdeutschen Regionen erheblich unter dem Niveau Berlins (vgl. Abbildung 6-8). In 13 Regionen ist der strukturbereinigte Umsatzanteil von Produktinnovationen signifikant niedriger als in Berlin, und in keiner Region ist er statistisch signifikant höher. Sehr niedrige Werte finden sich für alle brandenburgischen, für zwei mecklenburgische Regionen sowie für drei der vier Regionen Sachsen-Anhalts, aber auch für drei sächsische Regionen, darunter auch den Großraum Dresden. In den vier thüringischen Regionen unterscheidet sich der Produktinnovationserfolg der Unternehmen strukturbereinigt dagegen nicht signifikant von dem der Berliner Unternehmen.

Beim prozessseitigen Innovationserfolg sind die regionalen Unterschiede sowie der Abstand zu Berlin weniger stark ausgeprägt. In acht Regionen ist der strukturbereinigte Stückkostensenkungsanteil signifikant niedriger, in einer Region (Halle/Saale) ist er signifikant höher. Die

niedrigsten Werte zeigen die ländlich geprägten Regionen Oderland-Spree, Lausitz-Spreewald, Vorpommern und Nordthüringen.

Abbildung 6-8: Unterschiede in den strukturbereinigten Innovationsoutputs von Produkt- und Prozessinnovatoren in Ostdeutschland 1992-2017 nach Raumordnungsregionen



Schätzungen zum Umsatzanteil von Produktinnovationen nur für Produktinnovatoren, Schätzungen zu Stückkostensenkungsanteilen nur für Prozessinnovatoren; schwarz umrandete Balken zeigen statistisch signifikante Werte an.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, marginale Effekte von OLS-Regressionen.

Um mögliche Veränderungen in den regionalen Unterschieden der Innovationsleistung zu identifizieren, wurden für drei Innovationsindikatoren - Einführung von Innovationen, Innovationsausgaben je Umsatz, Umsatzanteil von Produktinnovationen - die Schätzungen getrennt für drei **Zeiträume** vorgenommen (1992-2000, 2001-2008, 2009-2017). Die Ergebnisse zeigen, dass die regionalen Unterschiede über die Zeit zugenommen haben (vgl. Tabelle 6-1). In den 1990er Jahren (1992-2000) lag der Mittelwert der strukturbereinigten Abweichung vom Wert der Referenzregion Berlin sowohl für die Einführung von Innovationen wie für die Innovationsausgaben je Umsatz nahe bei null, d.h. positive und negative Abweichungen waren etwa gleich stark anzutreffen. Für alle drei Indikatoren lag der Mittelwert der Abweichungen in den 2000er Jahren (2001-2008) deutlich im negativen Bereich. Für die Innova-

tionsbeteiligung und den Produktinnovationserfolg nahmen die negativen Abweichungen in den 2010er Jahren (2009-2017) weiter zu, für die Innovationsintensität haben sie sich verringert, blieben aber im negativen Bereich.

Tabelle 6-1: Unterschiede in der strukturbereinigten Innovationsleistung von Unternehmen in Ostdeutschland in der Perioden 1992-2000, 2001-2008 und 2009-2017

<i>strukturbereinigte Abweichung vom Wert der Referenzregion Berlin in Prozentpunkten</i>	Einführung von Innovationen			Innovationsausgaben je Umsatz			Umsatzanteil von Produktinnovationen		
	'92-'00	'01-'08	'09-'17	'92-'00	'01-'08	'09-'17	'92-'00	'01-'08	'09-'17
Havelland-Fläming	-0,8	-1,5	-5,9	2,0	-3,7	-0,9	-0,4	-7,8	-7,5
Lausitz-Spreewald	-5,7	-6,7	-3,7	-0,2	-2,7	-2,8	1,8	-7,3	-5,6
Oderland-Spree	-2,1	-3,8	-14,7	-2,0	0,5	1,2	-7,8	-6,4	-1,2
Prignitz-Oberhavel	-7,3	-7,9	-4,7	2,2	-3,0	-0,3	-1,7	-12,2	-4,9
Uckermark-Barnim	3,2	-4,9	-9,9	-0,1	-2,9	0,6	-6,7	-7,6	-4,3
Mecklenburgische Seenplatte	-7,7	-12,5	-3,8	-4,7	-7,5	-0,5	4,3	-0,4	0,2
Mittleres Mecklenburg/Rostock	-8,9	-6,9	-5,9	1,1	-1,4	1,6	-6,3	-5,9	-5,2
Vorpommern	2,1	-6,8	-8,7	1,7	-3,4	-5,0	2,4	1,2	-3,3
Westmecklenburg	-2,3	-8,9	-9,5	-2,1	-5,5	-4,4	-9,8	0,4	-8,9
Oberes Elbtal/Ostergebirge	6,2	1,4	0,6	1,2	-0,9	-1,3	-1,6	-3,4	-5,2
Oberlausitz-Niederschlesien	-0,3	-2,5	-6,5	-2,3	-2,8	-1,6	-7,9	-7,5	-4,8
Südsachsen	4,7	-4,0	-5,2	-2,1	-1,9	-0,6	-1,2	-3,7	-2,7
Westsachsen	2,1	-3,8	-2,2	0,8	-3,9	-1,4	2,7	-2,7	-0,5
Altmark	4,6	-16,6	-11,0	5,8	-7,3	-5,3	-1,5	4,2	-14,5
Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg	-0,6	-6,9	-8,1	-2,6	-3,1	-0,2	-2,8	-5,6	-6,0
Halle/Saale	-6,0	-4,7	-11,5	1,9	-1,1	0,4	-3,0	-0,9	-3,4
Magdeburg	-6,2	-7,0	-7,6	-2,4	-0,5	-1,1	-2,0	-4,2	-1,7
Mittelthüringen	2,9	-0,4	-5,3	0,1	-2,0	-1,4	1,9	1,0	-3,6
Nordthüringen	6,7	-13,4	-11,1	1,5	-2,5	-0,3	-3,8	-1,9	-3,0
Ostthüringen	1,5	-2,4	-3,3	1,6	-0,5	1,1	-0,8	-1,7	-2,4
Südthüringen	7,3	-1,7	-7,9	-0,6	-3,2	-3,4	-1,1	-5,3	-1,2
<i>Mittelwert</i>	<i>-0,3</i>	<i>-5,8</i>	<i>-6,9</i>	<i>0,0</i>	<i>-2,8</i>	<i>-1,2</i>	<i>-2,2</i>	<i>-3,7</i>	<i>-4,3</i>

Schätzungen zu den Innovationsausgaben je Umsatz nur für innovationsaktive Unternehmen und zum Umsatzanteil von Produktinnovationen nur für Produktinnovatoren; fett gedruckte Werte zeigen statistisch signifikante Werte an.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Die Entwicklung war dabei auf Regionsebene sehr heterogen. Regionen, in denen sich die Innovationsleistung im Vergleich zwischen 1992-2000 und 2009-2017 besonders stark im Vergleich zur Innovationsleistung der Berliner Unternehmen strukturbereinigt verschlechtert hat, sind die Altmark und Vorpommern. Merkliche Verschlechterungen sind außerdem für Havelland-Fläming und drei der vier Thüringer Regionen (die Ausnahme bildet Ostthüringen) festzustellen. Außerdem ist die Innovationsleistung der Unternehmen im Großraum Dresden zurückgegangen. In den 1990er Jahren zählte die Region zu den besonders innovationsstarken Gebieten Ostdeutschlands. Im Vergleich zu Berlin verbessert hat sich die strukturbereinigte Innovationsleistung zwischen den 1990er und den 2010er Jahren in den Regionen Mecklen-

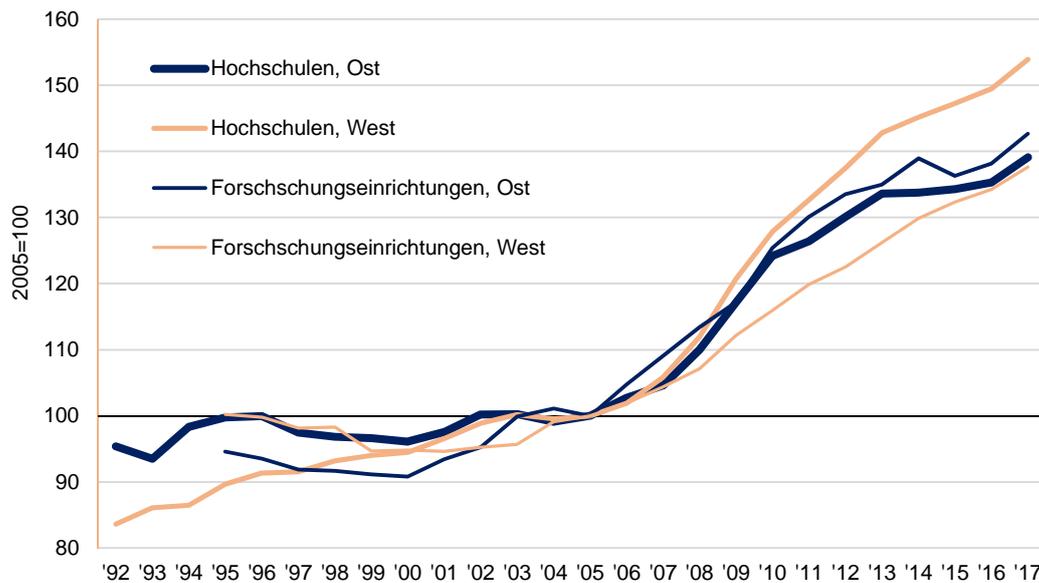
burgische Seenplatte, Oderland-Spree und Mittleres Mecklenburg/Rostock, allerdings meist von einem niedrigen Niveau aus.

6.3 Nähe zu Wissenschaftseinrichtungen und Innovationsleistung

Wissenschaftseinrichtungen können ein wichtiger Impulsgeber und Partner von Unternehmen bei der Generierung, Realisierung von Verwertung von Innovationsideen sein. In den Abschnitten 4.1 und 4.2 wurde dargestellt, in welchem Ausmaß Unternehmen mit Wissenschaftseinrichtungen zusammenarbeiten. In diesem Abschnitt wird untersucht, welche Rolle die Nähe zu Wissenschaftseinrichtungen für die Innovationsleistung der Unternehmen spielt. Denn neben einer direkten Zusammenarbeit können Wissenschaftseinrichtungen auch auf indirekte Weise zur Innovationstätigkeit und zum Innovationserfolg der Unternehmen beitragen. Ein wichtiger indirekter Transferkanal ist die Ausbildung von hoch qualifizierten Fachkräften. Aber auch die Verbreitung neuer Forschungsergebnisse über wissenschaftliche Publikationen kann Innovationsprozesse in Unternehmen anstoßen und voranbringen. Diese indirekten Formen des Wissens- und Erkenntnistransfer sind allerdings kaum direkt beobachtbar bzw. anhand von Daten fassbar. Es kann aber vermutet werden, dass die räumliche Nähe von Unternehmen zu Wissenschaftseinrichtungen solche "Spillovers" von Wissen und Erkenntnissen fördert, da sie persönliche Kontakte zwischen Unternehmensmitarbeitern und Wissenschaftlern erleichtert und die Aufmerksamkeit von Unternehmen in Bezug auf das in den Wissenschaftseinrichtungen vorhandene Knowhow erhöht.

Wissenschaftseinrichtungen stellen einen wichtigen Ansatzpunkt der Innovationspolitik in Deutschland und insbesondere in Ostdeutschland dar. In den 1990er Jahren lag der Schwerpunkt auf dem Umbau der Wissenschaftsinfrastruktur der DDR in Richtung der in Westdeutschland etablierten Strukturen. Dies führte zur Gründung bzw. Reorganisation einer großen Zahl von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Dieser Umbauprozess ging mit einer im Wesentlichen (seit 1992) kaum veränderten Personalausstattung der Wissenschaftseinrichtungen im Osten einher (vgl. Abbildung 6-9). Ab 2001 in Ostdeutschland und ab 2004 in Westdeutschland kam es zu einer merklichen Ausweitung der Wissenschaftlerzahl an öffentlichen Forschungseinrichtungen. Die Entwicklung war im Osten bis 2017 insgesamt dynamischer als im Westen. Im Hochschulbereich erfolgte sowohl im Osten wie im Westen ab dem Jahr 2006 ein deutlicher Aufwuchs beim wissenschaftlichen Personal, der bis 2017 im Westdeutschland stärker war als in Ostdeutschland. Im Jahr lag die Anzahl der Wissenschaftler in Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen im Westen um rund 50 % über dem Niveau des Jahres 2005, im Osten überstieg die Wissenschaftlerzahl den Wert aus dem Jahr 2005 um rund 40 %. Einer insgesamt konstanten Zahl an Unternehmen und einer leicht abnehmenden Zahl an innovationsaktiven Unternehmen steht somit eine zunehmende Anzahl Wissenschaftler gegenüber.

Abbildung 6-9: Entwicklung der Anzahl Wissenschaftler in Wissenschaftseinrichtungen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017



Wissenschaftler: für Hochschulen wissenschaftliches und künstlerisches hauptberuflich tätiges Personal, für Forschungseinrichtungen Personal in Forschung und Entwicklung in Vollzeitstellen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.4, Fachserie 14, Reihe 3.6. - Berechnungen des ZEW..

Um die Rolle dieses wissenschaftlichen Potenzials für die Innovationsleistung der Unternehmen zu untersuchen, wird zunächst das regionale "Spilloverpotenzial" gemessen. Hierfür wird die Anzahl der Wissenschaftler an Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland standortgenau und differenziert nach Einrichtungsarten für alle Jahre des Zeitraums 1992 bis 2017 erfasst. Für Hochschulen kann direkt auf die Daten der Personalstatistik im Hochschulbereich (Fachserie 11, Reihe 4.4) zurückgegriffen werden. Diese weist für jede Hochschule u.a. die Anzahl des hauptberuflich tätigen wissenschaftlichen und künstlerischen Personals aus. Für Hochschulen mit mehreren Standorten liegen Angaben für jeden einzelnen Standort vor. Insgesamt wurden Angaben zu 773 Hochschulstandorten erfasst, die zu vier Einrichtungsarten zusammengefasst wurden: Technische Universitäten¹⁴ (49), sonstige Universitäten (112), wirtschaftsorientierte Hochschulen¹⁵ (378) und sonstige Hochschulen¹⁶ (234).

Für öffentliche Forschungseinrichtungen gibt es keine entsprechend differenzierte amtliche Statistik. Im Bundesbericht Forschung und Innovation (Ausgabe 2018) liegen jedoch Angaben zur Anzahl des Personals (für das Bezugsjahr 2017) für die Institute und Einrichtungen wichtiger außeruniversitärer Forschungsorganisationen standortgenau vor. Für einzelne frühere Jahre hat das ZEW im Rahmen von anderen Studien vergleichbare Personalzahlen erhoben.

¹⁴ Dies sind alle Universitäten mit einer eigenen ingenieurwissenschaftlichen oder technischen Fakultät.

¹⁵ Dies sind Hochschulen mit Schwerpunkt auf technischen oder betriebswirtschaftlichen Fächern.

¹⁶ Dies sind u.a. theologische, künstlerische und pädagogische Hochschulen, Verwaltungsfachhochschulen sowie Hochschulen mit Schwerpunkt auf sozialen oder theologischen Fächern.

Diese Personalzahlen werden in die Anzahl FuE-Personal¹⁷ anhand des Verhältnisses aus der Statistik Forschung und Entwicklung (Fachserie 14, Reihe 3.6) umgerechnet. Werte für Jahre, zu denen keine Angaben vorliegen, werden interpoliert, wobei sichergestellt wird, dass die Gesamtzahl des FuE-Personals je Organisation der in der amtlichen Statistik entspricht. Insgesamt wurden 819 Standorte von Instituten und Einrichtungen erfasst, die zu fünf Gruppen von Organisationen zusammengefasst werden: Fraunhofer-Institute (175), Helmholtz-Zentren (92), Leibniz-Institute (133), Max-Planck-Institute (82) und sonstige Einrichtungen (Akademien, Bundes- und Landesforschungseinrichtungen inkl. von Bund oder Länder getragene Forschungseinrichtungen, zusammen 306).¹⁸

Aufbauend auf diesen standortgenauen Angaben wird für jedes Unternehmen im Mannheimer Innovationspanel für jedes Beobachtungsjahr die Anzahl der Wissenschaftler im Umkreis von 20 km und von 50 km vom Unternehmensstandort, differenziert nach den 9 Einrichtungsarten berechnet. Als Distanzmaß dient die Luftlinienentfernung zwischen dem Mittelpunkt der Postleitzahlregion des Unternehmens und der Postleitzahlregion des Wissenschaftsstandorts. Im Durchschnitt sind im Umkreis von 20 km eines Unternehmens in Deutschland (auf Basis der Nettostichprobe des MIP der Jahre 1992 bis 2017) rund 6.100 Wissenschaftler tätig (darunter ca. 4.300 in Hochschulen und 1.900 in Forschungseinrichtungen). Bei Ausweitung des Umkreises auf 50 km erhöht sich dieser Wert auf rund 13.200 (9.200 in Hochschulen, 4.000 in Forschungseinrichtungen; vgl. Tabelle 6-2). In Ostdeutschland sind diese Durchschnittswerte höher als in Westdeutschland. Der Unterschied ist besonders groß, wenn das engere regionale Umfeld (20 km Umkreis) betrachtet wird. Für diesen hohen Wert spielt allen voran Berlin eine zentrale Rolle. Die große Anzahl an Wissenschaftlern in der Hauptstadt trägt nicht nur zu sehr hohen Werten für Unternehmen im Land Berlin bei, sondern strahlt auch nach Brandenburg aus. Außerdem weist Sachsen bei Betrachtung eines 20-km-Umkreises einen höheren Wert als Westdeutschland auf. Bei Betrachtung eines 50-km-Umkreises sind die Unterschiede zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen gering. Einer höheren Anzahl von Wissenschaftler in Forschungseinrichtungen im Osten steht eine leicht niedrigere Anzahl von Wissenschaftlern an Hochschulen im Vergleich zum Westen gegenüber.

¹⁷ Die Anzahl des FuE-Personals in den öffentlichen Forschungseinrichtungen entspricht von der Größenordnung her der Anzahl des wissenschaftlichen und technischen Personals. Im Folgenden wird diese Personalkategorie sowie die Personalkategorie "wissenschaftliches und künstlerisches hauptberuflich tätiges Personal" an Hochschulen vereinfacht als Wissenschaftler bezeichnet.

¹⁸ Institute und Einrichtungen, die im betrachteten Zeitraum die Zugehörigkeit zu einer der außeruniversitären Organisationen gewechselt haben, werden für den gesamten Zeitraum der aktuellen Organisation zugeordnet.

Tabelle 6-2: Anzahl Wissenschaftler im regionalen Umfeld von Unternehmen nach Bundesländern (Mittelwert 1992-2017)

<i>in 1.000 Wissenschaftlern</i>	Wissenschaftseinrichtungen insgesamt		Hochschulen		Forschungseinrichtungen	
	20 km	50 km	20 km	50 km	20 km	50 km
Schleswig-Holstein	3,2	7,4	2,2	4,8	1,1	2,6
Hamburg	9,4	12,3	6,4	7,4	3,1	4,8
Bremen	2,4	6,6	1,7	4,8	0,7	1,8
Niedersachsen	2,9	5,3	2,1	3,7	0,9	1,6
Nordrhein-Westfalen	5,5	17,7	4,0	12,9	1,5	4,8
Hessen	5,3	14,6	3,7	10,8	1,6	3,8
Rheinland-Pfalz	2,7	12,0	1,9	7,6	0,9	4,4
Baden-Württemberg	5,3	15,5	3,9	11,2	1,5	4,3
Bayern	5,1	9,0	3,6	6,5	1,5	2,6
Saarland	2,6	4,6	2,0	3,8	0,6	0,8
Berlin	27,6	31,4	18,4	19,6	9,2	11,8
Brandenburg	6,0	16,6	3,8	10,5	2,2	6,1
Mecklenburg-Vorpommern	1,4	3,4	1,1	2,5	0,4	0,8
Sachsen	5,1	9,8	3,6	7,0	1,5	2,8
Sachsen-Anhalt	2,3	8,3	1,5	5,3	0,8	3,0
Thüringen	1,6	5,4	1,3	4,2	0,3	1,1
Ostdeutschland	8,7	13,7	5,9	9,1	2,8	4,7
Westdeutschland	4,9	12,9	3,5	9,3	1,4	3,6
Deutschland	6,1	13,2	4,3	9,2	1,9	4,0

Wissenschaftler: für Hochschulen wissenschaftliches und künstlerisches hauptberuflich tätiges Personal, für Forschungseinrichtungen Personal in Forschung und Entwicklung in Vollzeitstellen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.4; BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2108 (Organisationband); ZEW, eigene Recherchen; ZEW, Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW (Auszählung der Nettostichprobe des MIP).

Diese Potenzialvariablen werden als unabhängige Variablen in random-effects Panelschätzungen zur Erklärung der Innovationsleistung von Unternehmen verwendet. Es werden sechs Indikatoren des Innovationsinputs und -outputs betrachtet: Innovationsausgaben in Relation zum Umsatz, FuE-Beschäftigtenanteil, Umsatzanteil von Produktinnovationen, Umsatzanteil von Marktneuheiten, Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen und Anteil der Stückkostensenkung durch Prozessinnovationen. In allen Schätzungen wird das Vorjahresniveau des jeweiligen Innovationsindikators als unabhängige Variable mitaufgenommen, sodass sich die geschätzten Koeffizienten auf ihren Beitrag zur Veränderung der Innovationsleistung der Unternehmen beziehen. Diese Vorgangsweise ist angezeigt, da gerade in strukturschwachen Regionen der Auf- und Ausbau von Wissenschaftseinrichtungen oft vor dem Hintergrund einer schwachen Innovationsleistung der regionalen Wirtschaft erfolgt ist, und die Wissenschaftseinrichtungen ein Impulsgeber zur Verbesserung dieser Situation sein sollen. Die Schätzergebnisse sollten nicht als kausale Zusammenhänge interpretiert werden, da die Veränderung der Anzahl der Wissenschaftler in einer Region und Veränderungen in der Innovationsleistung der Unternehmen Hand in Hand gehen und nicht mechanisch als Auswirkung des einen

auf das andere interpretiert werden können. Dies gilt insbesondere dann, wenn im Rahmen einer regionalen Innovationsstrategie Kapazitäten in beiden Sektoren parallel aufgebaut werden, oder wenn regionale Schrumpfungsprozesse zum gleichzeitigen Abbau von Forschungs- und Innovationskapazitäten in Wissenschaft und Wirtschaft führen. Zusätzlich gehen Unternehmensmerkmale (Alter, Größe, Branche) sowie der Lage- und Siedlungstyp des Unternehmensstandorts (entsprechend der in Abschnitt 6.1 verwendeten Kategorien) als unabhängige Variablen in die Schätzungen ein.

Die Schätzergebnisse für das gesamte Wissenschaftspotenzial im regionalen Umfeld eines Unternehmens (Wissenschaftler an Hochschulen und Forschungseinrichtungen zusammen) zeigen signifikante positive Zusammenhänge für Ostdeutschland sowohl inputseitig (Innovationsausgaben, FuE-Beschäftigte) als auch für den Umsatzanteil von Produktinnovationen (vgl. Tabelle 6-3). Die Höhe der geschätzten marginalen Effekte ist allerdings relativ gering. Nimmt im 20-km-Umkreis eines Unternehmens die Anzahl der Wissenschaftler um 1.000 zu, so geht dies mit höheren Innovationsausgaben in Relation des Umsatzes von 0,05 Prozentpunkten einher. Da für das Ausgangsniveau der Innovationsausgaben in den Modellschätzungen kontrolliert wird, ist diese Größenordnung in Bezug auf den Anstieg der Innovationsausgaben (in Relation zum Umsatz) zu interpretieren. Dieser ist im Mittel der ostdeutschen Unternehmen über den gesamten betrachteten Zeitraum nahe Null. In weniger als 20 % der Beobachtungen liegt die jährliche Veränderung der Innovationsintensität über 0,05 Prozentpunkte.

Der Anteil der FuE-Beschäftigten liegt bei einer Zunahme von 1.000 Wissenschaftlern, die im regionalen Umfeld eines Unternehmens arbeiten, um 0,03 Prozentpunkte höher. Der Umsatzanteil von Produktinnovationen legt um 0,08 Prozentpunkte (20 km Umkreis) bzw. 0,05 Prozentpunkte (50 km Umkreis) zu. Dabei sind es ausschließlich Nachahmerinnovationen (Anstieg um 0,09 bzw. 0,07 Prozentpunkte). Die Zusammenhänge sind tendenziell höher, wenn das regionale Umfeld enger (20 km Umkreis) definiert wird. Für Westdeutschland zeigen sich im Aggregat aller Wissenschaftseinrichtungen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem regionalen Wissenschaftspotenzial und der Veränderung der Innovationsleistung der Unternehmen.

Differenziert man nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen, so scheinen die positiven Zusammenhänge zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial und der Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen primär auf die Hochschulen zurückzugehen. Allerdings ist aufgrund der sehr hohen regionalen Korrelation zwischen den der Anzahl Wissenschaftler in Hochschulen und der Anzahl Wissenschaftler in Forschungseinrichtungen in Ostdeutschland die Trennung der Effekte nicht zuverlässig möglich.

Tabelle 6-3: Zusammenhang zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial und der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017: Ergebnisse von Panelschätzungen

Umkreis (km):		Inno.int.		FuE-Besch.		Ums.Pd.		Ums.Mn.		Ums.Na.		Kost.red.	
		20	50	20	50	20	50	20	50	20	50	20	50
Alle	Ost	0,05	0,02	0,03	0,03	0,08	0,05	-0,02	-0,02	0,09	0,07	0,00	-0,01
	West	0,04	-0,02	0,01	0,00	-0,03	-0,04	0,01	0,00	-0,09	-0,05	0,00	-0,01
Differenziert nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen*													
Hochsch.	Ost	0,30	0,07	0,17	0,10	0,20	-0,01	-0,04	-0,16	0,17	0,17	0,06	-0,12
	West	0,04	-0,04	-0,01	-0,03	-0,02	-0,04	0,04	0,00	-0,14	-0,06	-0,01	0,00
Forsch. einr.	Ost	-0,47	-0,07	-0,27	-0,11	-0,14	0,16	0,02	0,22	-0,08	-0,10	-0,11	0,18
	West	0,02	0,01	0,07	0,08	-0,04	-0,05	-0,08	-0,01	0,06	0,00	0,02	-0,03
Differenziert nach Einrichtungsarten*													
TU	Ost	0,4	0,3	0,1	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0
	West	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1
sonst. Uni	Ost	0,7	0,1	0,0	0,0	0,9	0,1	-0,2	-0,2	0,9	0,3	-0,1	-0,2
	West	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
FH	Ost	-0,2	0,0	0,4	-0,2	-1,5	-0,7	-2,5	-1,7	1,5	2,1	-0,9	0,0
	West	-1,0	-0,1	-0,2	0,1	-1,9	-0,5	-0,8	-0,4	-1,2	0,0	-1,0	-0,1
sonst. Hs.	Ost	-3,7	0,7	-0,4	0,2	-0,6	0,1	5,5	2,0	-4,9	1,5	3,1	0,0
	West	-1,0	-1,3	-1,0	-1,1	-0,2	0,2	-0,2	1,3	1,5	-0,7	1,3	0,9
Fraunhofer	Ost	-2,8	-2,0	0,0	0,7	-4,7	-4,7	-0,8	0,1	-2,4	-3,7	-1,2	-1,2
	West	-0,1	0,4	0,2	0,1	-0,4	-0,7	-0,5	-0,7	-0,8	-0,4	-0,2	-0,2
Helmholtz	Ost	-0,2	-1,6	-0,8	-1,5	1,2	-1,1	-0,8	-1,9	1,7	-0,4	-0,1	0,6
	West	-0,1	-0,1	0,0	0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,1	-0,1	0,0
Leibniz	Ost	1,7	0,4	1,2	1,3	-2,2	-0,4	0,4	1,7	-1,6	-2,7	-0,3	-0,3
	West	1,8	0,0	2,0	0,6	-2,4	-0,6	-1,7	-0,1	-1,4	-1,5	0,7	-0,6
Max Planck	Ost	-1,1	1,6	-0,6	0,2	-0,3	2,1	0,2	0,0	-1,0	3,0	0,3	1,9
	West	1,0	1,1	0,5	0,5	0,6	0,8	-0,1	0,1	0,5	0,8	0,4	-0,1
sonst. FE	Ost	-0,7	0,2	-0,1	0,2	-0,5	1,3	-0,6	1,0	-0,4	-0,6	-0,5	-0,2
	West	-0,5	0,0	-0,5	-0,1	1,0	0,0	0,8	0,2	0,0	-0,1	-0,3	0,0
Anz. Beob.		29.647		33.633		20.894		20.557		18.282		14.766	

Marginale Effekte je 1.000 Wissenschaftler in der jeweiligen Wissenschaftseinrichtung in Prozentpunkten; fett gedruckt Werte: statistisch signifikant am 5%-Niveau.

* Wegen hoher Korrelation zwischen den Variablen zur Anzahl der Wissenschaftler im regionalen Umfeld sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren.

Weitere Modellvariablen: Alter, Größe, Sektor (36 Branchengruppe), Region (4 Lagetypen, 3 Siedlungstypen), Vorjahreswert der abhängigen Variablen.

Inno.int.: Innovationsausgaben je Umsatz; FuE-Besch.: FuE-Beschäftigtenanteil; Ums.Pd.: Umsatzanteil von Produktinnovationen; Ums.Mn.: Umsatzanteil von Marktneuheiten; Ums.Na.: Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen; Kost.red.: Anteil Stückkostenreduktion durch Prozessinnovationen.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel; Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.4; BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2108 (Organisationenband); ZEW, eigene Recherchen; . - Berechnungen des ZEW (Ergebnisse von random-effects GLS-Panelschätzungen).

Betrachtet man die einzelnen Einrichtungsarten, so dürfte der positive Befund für die Hochschulen sowohl von den Technischen Universitäten¹⁹ als auch von den sonstigen Universitäten ausgehen. Für Fachhochschulen und sonstige Hochschulen scheinen dagegen keine positiven Zusammenhänge mit der Innovationsleistung der Unternehmen zu bestehen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese Einrichtungen häufiger in Regionen mit einer niedrigen und rückläufigen Innovationsleistung der Unternehmen angesiedelt sind (vgl. Abschnitt 6.2) und dass die Hochschulen nicht in der Lage sind, diesem Trend gegenzusteuern. Allerdings gilt auch hier, dass die Korrelation zwischen der Anzahl Wissenschaftler in den einzelnen Hochschularten im regionalen Umfeld der Unternehmen sehr hoch ist. Dies gilt auch für die öffentlichen Forschungseinrichtungen. Von daher sollten die negativen Effekte, die sich für Fraunhofer-Institute in Bezug auf die Veränderung der Innovationsausgaben und des Umsatzanteils von Produktinnovationen zeigen, mit Vorsicht interpretiert werden. Auch für Helmholtz-Zentren lassen sich vereinzelt negative Effekte für ostdeutsche Unternehmen beobachten. In beiden Fällen können diese Ergebnisse damit zusammenhängen, dass diese Einrichtungen in ihrer Zusammenarbeit mit der Wirtschaft stärker überregional und auf größere Unternehmen ausgerichtet sind, sodass sich keine regionalen Spillovers in Richtung der mittelständischen Wirtschaft zeigen.²⁰

Eine Differenzierung nach den zwei Zeitperioden 1992-2005 und 2006-2017 (d.h. vor und nach der starken Zunahmen der Anzahl der Wissenschaftler) lässt erkennen, dass die insgesamt positiven Zusammenhänge zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial und Innovationsleistung der Unternehmen in Ostdeutschland primär auf die erste Periode zurückzuführen sind. Die gilt sowohl bei einer engen Abgrenzung des regionalen Umfelds (vgl. Tabelle 6-4) als auch bei einer weiteren (vgl. Tabelle 9-5 im Anhang). Für Westdeutschland zeigen sich in keiner der beiden Perioden signifikante Zusammenhänge. Eine Differenzierung nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie nach Einrichtungsarten ist wegen der hohen Korrelation zwischen den Variablenwerten wenig aussagekräftig.

¹⁹ Dies sind alle Universitäten mit einer ingenieurwissenschaftlichen Fakultät. In Ostdeutschland zählen dazu die TU Berlin, die TU Chemnitz, die TU Cottbus, die TU Dresden, die TU Freiberg, die TU Ilmenau und die Universität Rostock.

²⁰ Da die Schätzergebnisse auf den nicht gewichteten Daten aller Unternehmen in der Stichprobe des MIP beruhen, dominieren die für die Gruppe der KMU feststellbaren Zusammenhänge die Schätzergebnisse.

Tabelle 6-4: Zusammenhang zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial (20 km Umkreis) und der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland differenziert nach Teilzeiträumen 1992-2005 und 2006-2017: Ergebnisse von Panelschätzungen

Zeitraum:		Inno.int.		FuE-Besch.		Ums.Pd.		Ums.Mn.	
		'92-'05	'06-'17	'92-'05	'06-'17	'92-'05	'06-'17	'92-'05	'06-'17
Alle Wissen- schaftseinr.	Ost	0,10	0,00	0,26	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00
	West	0,02	0,00	0,10	-0,06	0,06	0,03	0,00	0,00
Differenziert nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen*									
Hoch- schulen	Ost	0,40	0,27	0,47	0,11	0,14	0,23	0,16	-0,14
	West	-0,04	0,06	-0,10	-0,01	-0,04	-0,02	-0,03	0,10
Forschungs- einricht.	Ost	-0,33	-0,41	-0,67	-0,22	0,50	-0,28	-0,28	0,28
	West	0,19	0,00	0,27	0,02	0,41	-0,19	0,27	-0,14
Differenziert nach Einrichtungsarten*									
Technische Universit.	Ost	0,3	0,0	1,0	0,0	-0,4	0,3	0,1	-0,2
	West	0,0	0,2	0,1	0,0	-0,1	0,3	-0,1	0,1
sonstige Universit.	Ost	1,0	0,4	0,7	0,0	0,8	1,0	0,3	-0,2
	West	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Fachhoch- schulen	Ost	1,9	-0,5	2,0	0,2	-2,6	-0,5	-4,2	-1,8
	West	-2,2	-1,1	-2,1	-0,2	-0,7	-2,3	-0,9	-0,4
sonstige Hochsch.	Ost	-3,8	-2,8	-1,7	0,1	-4,5	0,7	4,1	4,8
	West	-0,8	0,1	1,4	-1,2	-5,1	2,3	-3,9	0,7
Fraunhofer	Ost	-3,1	0,5	-8,8	0,3	11,7	-1,4	1,4	0,2
	West	-0,5	-0,3	-1,5	0,1	-1,6	-0,6	-0,5	-0,5
Helmholtz	Ost	0,2	-1,1	1,7	-0,7	-2,3	0,6	-2,8	-0,4
	West	0,1	-0,2	0,3	0,0	0,5	-0,4	0,2	-0,2
Leibniz	Ost	1,4	3,2	-2,1	0,9	1,4	-2,0	0,5	-0,1
	West	1,7	1,7	2,1	1,4	-6,2	-1,1	-3,6	-0,1
Max Planck	Ost	-0,9	-2,2	1,3	-0,8	-1,2	-2,5	-0,8	0,2
	West	1,9	0,6	0,7	0,3	4,0	-1,0	1,1	-0,3
sonstige Forsch.einr.	Ost	-1,3	-0,5	-1,5	0,1	0,8	-1,1	-0,4	-0,1
	West	-0,7	-0,2	-0,5	-0,2	0,4	1,1	1,6	0,0
Anz. Beobachtungen		10.662	18.985	9.087	24.546	8.053	12.841	7.380	13.177

Marginale Effekte in Prozentpunkten, fett gedruckt Werte: statistisch signifikant am 5%-Niveau.

* Wegen hoher Korrelation zwischen den Variablen zur Anzahl der Wissenschaftler im regionalen Umfeld sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren.

Weitere Modellvariablen: Alter, Größe, Sektor (36 Branchengruppe), Region (4 Lagetypen, 3 Siedlungstypen), Vorjahreswert der abhängigen Variablen.

Inno.int.: Innovationsausgaben je Umsatz; FuE-Besch.: FuE-Beschäftigtenanteil; Ums.Pd.: Umsatzanteil von Produktinnovationen; Ums.Mn.: Umsatzanteil von Marktneuheiten.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel; Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.4; BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2108 (Organisationenband); ZEW, eigene Recherchen; - Berechnungen des ZEW (Ergebnisse von random-effects GLS-Panelschätzungen).

7 Schlussfolgerungen

Die Unternehmen der ostdeutschen Wirtschaft weisen weiterhin einen merklichen Produktivitätsrückstand gegenüber westdeutschen Unternehmen auf. Die Annäherung der Produktivitätsniveaus verläuft nur sehr langsam. Angesichts höherer Sachanlageinvestitionen und einer guten Fachkräfteausstattung könnte eine Ursache für den anhaltenden Produktivitätsrückstand in zu geringen Innovationsaktivitäten liegen. Denn ohne innovative Erneuerung von Produktangebot und Produktionsmethoden fallen die Produktivitätsfortschritte, die sich alleine aufgrund des allgemeinen technischen Fortschritts ergeben, geringer aus (vgl. Griffith et al., 2006). Ziel dieser Studie war die Analyse der Innovationstätigkeit der ostdeutschen Wirtschaft in den vergangenen rund 25 Jahren auf Basis von Indikatoren der Innovationsstatistik sowie einer Untersuchung des Innovationsverhaltens der Unternehmen unter Nutzung der Daten des Mannheimer Innovationspanels. Die Ergebnisse zeigen in der Tat einen Innovationsrückstand der ostdeutschen Wirtschaft:

- Der Anteil der ostdeutschen Unternehmen, die Innovationsaktivitäten durchführen, liegt recht konstant um rund 5 Prozentpunkte niedriger als im Westen. Während der Anteil der Unternehmen, die kontinuierlich FuE betreiben, in den meisten Jahren über dem Westniveau liegt, zeigt sich ein deutlich niedrigerer Anteil von Unternehmen, die ohne interne FuE Innovationsvorhaben umsetzen. Die **geringere Innovationsneigung** spiegelt sich auch im Anteil der Unternehmen wider, die Innovationen eingeführt haben ("Innovatorenquote"). Der Rückstand zum Westen ist dabei nicht durch die Wirtschaftsstruktur bedingt, sondern stellt einen Verhaltensunterschied dar.
- Die **Innovationsausgaben** der ostdeutschen Wirtschaft in Relation zum Umsatz ("Innovationsintensität") sind vor allem in der Industrie und in der Gruppe der Großunternehmen merklich niedriger als im Westen. In den Dienstleistungssektoren ist der Rückstand geringer, für KMU zeigt sich eine deutlich höhere Innovationsintensität für ostdeutsche Unternehmen. Der Rückstand bei diesem Indikator ist durch die Sektor- und Größenstruktur der ostdeutschen Wirtschaft sowie den niedrigeren Anteil innovationsaktiver Unternehmen bedingt. Strukturbereinigt zeigt sich für innovationsaktive Unternehmen eine höhere Innovationsintensität im Osten.
- Die **Innovationserfolge** der ostdeutschen Wirtschaft, gemessen am Umsatzanteil von Produktinnovationen und an den durch Prozessinnovationen erzielten Stückkostensenkungen, bleiben deutlich hinter den westdeutschen zurück. Dies gilt für fast alle Branchen. Einzig der Fahrzeugbau stellt eine wichtige Ausnahme dar. Ursache für die niedrigeren Innovationserfolge ist primär der geringere Besitz an Großunternehmen. KMU sind dagegen mit Produktinnovationen erfolgreicher als westdeutsche KMU. Die Kostensenkungserfolge der

ostdeutschen Unternehmen bleiben dagegen auch strukturbereinigt hinter denen der westdeutschen Unternehmen zurück, was u.U. auf einen geringeren Kostendruck zurückgeführt werden kann.

Eine Besonderheit der Innovationstätigkeit in Ostdeutschland sind die großen **regionalen Unterschiede** in der Innovationsbereitschaft und -fähigkeit der Unternehmen. Vor allem Unternehmen in sehr peripher gelegene Gebiete weisen eine wesentlich geringere Innovationsbeteiligung auf, als dies im Westen der Fall ist. Die regionalen Unterschiede innerhalb der ostdeutschen Wirtschaft haben im Zeitablauf auch nicht abgenommen. Für Unternehmen in zentral gelegenen Regionen zeigen sich dagegen keine markanten Ost-West-Unterschiede. Im Resultat konzentriert sich die Innovationstätigkeit im Osten dadurch stärker auf relativ wenige Zentralräume. Die beiden führenden Regionen sind dabei Berlin und der Großraum Dresden. Eine relativ günstige Innovationsleistung weisen außerdem die Großräume Leipzig, Erfurt, Halle/Saale, Magdeburg und Jena auf. Allerdings stellen die (relativ wenigen) innovationsaktiven ostdeutschen Unternehmen in peripheren Lagen mehr Ressourcen für Innovationsaktivitäten bereit als ihre westdeutschen Pendanten. Um die regionalen Unterschiede abzubauen, müssten daher mehr (i.d.R. kleine und mittelgroße) Unternehmen an peripheren Standorten zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten bewegt werden.

Die **Innovationspolitik** hat seit Beginn der Wiedervereinigung versucht, der Innovationschwäche der ostdeutschen Wirtschaft durch umfangreiche Förderangebote entgegenzuwirken. Ein Ergebnis dieser Politik ist ein deutlich höherer Anteil von Unternehmen in Ostdeutschland, die für die Durchführung von Innovationsvorhaben eine öffentliche finanzielle Unterstützung in Anspruch nehmen. Dies gilt insbesondere für Unternehmen der forschungsintensiven Industrie und für kontinuierlich forschende Unternehmen. Alle drei Fördermittelgeber (Bund, Land, EU) zeichnen sich durch höhere Förderaktivitäten im Osten aus.

Die stärkere Verbreitung von Innovationsförderung im Osten hat aufgrund ihrer spezifischen Ausrichtung auf die Förderung von FuE-Projekten und die Kooperationsförderung (insbesondere mit Wissenschaftseinrichtungen) u.a. zu dem hohen Anteil von **kontinuierlich forschenden Unternehmen** sowie einem deutlich höheren Anteil von Unternehmen, die in Innovationsprojekten mit **externen Partnern zusammenarbeiten**, geführt. Auch die öffentlich geförderte Zusammenarbeit mit Wissenschaftseinrichtungen ist unter ostdeutschen Unternehmen deutlich häufiger anzutreffen. Der Aus- und Umbau der Wissenschaftseinrichtungen in Ostdeutschland hat zumindest bis etwa Mitte 2000er Jahre auch einen signifikanten Beitrag zur Steigerung der Innovationsleistung ostdeutscher Unternehmen geleistet. Die Universitäten waren dabei wichtiger als andere Hochschulen oder außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

Die Förderung trug außerdem zur Ausweitung der FuE-Ausgaben und der FuE-Beschäftigung in ostdeutschen Unternehmen bei. Diese positiven Fördereffekte sind höher als die Effekte,

die die Fördermaßnahmen bei westdeutschen Unternehmen erzielt haben. Die Beiträge der Förderung zur Steigerung des Innovationserfolgs der geförderten Unternehmen fallen dagegen deutlich geringer aus und unterscheiden sich nicht von jenen im Westen. Auf die Unternehmensperformance (Produktivität, Wachstum, Exportquote) können zumindest keine unmittelbaren Beiträge der Förderung festgestellt werden.

Der starke Fokus der Innovationspolitik auf die Förderung von FuE-Ausgaben und FuE-Beschäftigung ist angesichts des Umstands, dass von FuE relativ geringe direkte Produktivitätsbeiträge ausgehen, kritisch zu bewerten. Produktivitätsschätzungen zeigen (vgl. Anhang-Abschnitt 9.1), dass in Ostdeutschland der Produktivitätsbeitrag von FuE-Ausgaben nur ein Drittel des Werts für westdeutsche Unternehmen erreicht (Referenzzeitraum: 2011-2016) und unter deutlich unter den Produktivitätsbeiträgen von Ausgaben für anderes **immaterielles Kapital** (Humankapital, Markenwerte und Reputation, Software und Datenbanken) liegt. Vor dem Hintergrund des anhaltenden Produktivitätsrückstands der ostdeutschen Wirtschaft stellt sich die Frage, ob die wirtschaftspolitische Förderung nicht stärker diese Produktivitätstreiber ins Blickfeld nehmen sollte.

Ostdeutsche Unternehmen nehmen aktuell **Innovationshemmnisse** stärker wahr als westdeutsche. Der Anteil der Unternehmen, die berichten, durch Hemmnisfaktoren an ihren Innovationsanstrengungen behindert worden zu sein, hat nach 2006 im Osten - von einem niedrigeren Niveau aus - deutlich stärker zugenommen als im Westen. Generell kommt dem Mangel an Finanzierungsquellen im Osten eine etwas höhere Bedeutung als im Westen zu. Der Fachkräftemangel hat in beiden Regionen stark als Innovationshemmnis zugenommen und ist derzeit der am häufigsten genannte Hemmnisfaktor. Er ist aktuell im Osten von größerer Bedeutung als im Westen.

Für die Innovationspolitik in Ostdeutschland stellen die Befunde aus dieser Studie eine gewisse **Herausforderung** dar. Denn offenbar vermag die umfangreiche Förderung von innovationsaktiven (insbesondere: forschenden) Unternehmen in Ostdeutschland nicht, die bestehenden Defizite zu beseitigen. Dies liegt zum einen daran, dass durch den FuE- und Kooperationsfokus der Förderung nur eine relativ kleine Gruppe von Unternehmen erreicht wird, nämlich forschende Unternehmen mit einer gewissen Affinität zu (Wissenschafts-)Kooperationen. Für nicht innovationsaktive Unternehmen setzen die bestehenden Förderprogramme dagegen kaum Anreize, Innovationsaktivitäten aufzunehmen. Dies gilt besonders für die Unternehmen, die sich ungünstigen Standortbedingungen (periphere Lage) gegenübersehen. Für die Hauptzielgruppe der Innovationsförderung scheint wiederum der nachweisbare positive Fördereffekt auf deren FuE-Kapazitäten nur begrenzt in höhere Innovationserfolge und - zumindest in kurzfristiger Betrachtung - sich gar nicht in eine bessere wirtschaftliche Performance ummünzen zu lassen. Dies ist insofern erstaunlich, als sich die Innovationspolitik schon früh der Verwertungsproblematik zugewandt hat. Bereits Anfang der 2000er Jahre wurde begonnen,

Förderprogramme in Richtung einer höheren Outputorientierung umzubauen.²¹ Es scheint allerdings schwierig, im Rahmen von Förderungen von FuE-Projekten, die primär auf die Entwicklung neuer Technologien abzielen, hohe Verwertungserfolge zu erreichen.

Im Hinblick auf die Generierung von Innovationserfolgen dürfte die **Ansiedlung von Zweigunternehmen** von Konzernen erheblich größere Beiträge geleistet haben. Jedenfalls sticht Ostdeutschland beim Umsatzanteil von Produktinnovationen im Fahrzeugbau deutlich hervor und übertrifft hier am aktuellen Rand klar das westdeutsche Niveau. Ein zweiter "Erfolgsträger" ist die Elektroindustrie, die dasselbe hohe Niveau an Innovationserfolgen wie die westdeutsche Elektroindustrie erreicht. In beiden Branchen werden diese Ergebnisse wesentlich von großen Unternehmen geprägt, die zu westdeutschen oder ausländischen Konzernen gehören. Allerdings zeichnen sich viele dieser Unternehmen dadurch aus, dass die den Innovationen zugrunde liegende Forschungs- und Entwicklungsarbeit nicht primär an ostdeutschen Standorten stattfindet, sondern aus anderen Konzernstandorten importiert wird. Dies kann die Nachhaltigkeit des Innovationserfolgs in Frage stellen, falls künftige Konzernentscheidungen zu einer Verlagerung der Standorte zur Herstellung innovativer Produkte führen.

Angesichts der Erfahrung mit der bisherigen Förderpolitik stellt sich die Frage, ob es nicht einer Neuausrichtung der Innovationsförderung in Ostdeutschland bedarf, zumindest wenn man das Ziel einer stärkeren und rascheren Angleichung der Produktivitätsniveaus zwischen ostdeutscher und westdeutscher Wirtschaft ins Visier nimmt. Dabei scheinen zumindest zwei Ansatzpunkte sinnvoll:

1. Im Bereich der **urbanen Zentren** scheinen die Voraussetzungen, auch dank einer sehr gut ausgebauten Wissenschaftslandschaft, günstig, um einen selbsttragenden Prozess der innovativen Erneuerung fortzusetzen. Berlin ist zweifelsfrei das herausragende Beispiel dafür, wie über eine sehr lebendige Gründungstätigkeit, die oft im Umfeld oder in Verbindung mit Wissenschaftsstandorten erfolgt, sowie innovative kleine Unternehmen (vgl. Rammer et al., 2019) neue innovationsbasierte Wachstumspotenziale erschlossen werden konnten. Dresden, Leipzig und einige andere ostdeutsche urbane Standortregionen bieten ebenfalls gute Voraussetzungen für solche innovative Erneuerungsprozesse (vgl. auch Berger et al., 2019, am Beispiel Sachsens). Die ostdeutschen Standorte können dabei - im Vergleich zu Berlin und westdeutschen Agglomerationen - von relativ niedrigen Standortkosten profitieren, etwa was Mietpreise für Gewerbeflächen und Wohnungen betrifft. Auch beim aktuell wichtigsten Knappheitsfaktor, dem Fachkräfteangebot, könnten die ostdeutschen urbanen Regionen aufgrund der hohen Anzahl von Studienabsolventen rela-

²¹ So wurde die FuE-Einzelprojektförderung auf sogenannte "Wachstumsträger" fokussiert, und die Cluster- und Netzwerkförderung wurde um Elemente der Kommerzialisierungsförderung erweitert (z.B. das Programm Inno-net und dessen Nachfolger Netzwerkmanagement im Rahmen von ZIM). ZIM bietet außerdem seit einigen Jahren eine ergänzende Förderung von Leistungen zu Markteinführung an. Auch in dem Fachprogrammen und der EU-Rahmenprogrammförderung wurde dem Aspekt der Verwertung zunehmend größeres Gewicht gegeben.

tiv profitieren, wenn es gelingt, die akademisch ausgebildeten Personen in der Region zu halten. Innovationspolitisch könnte dieser Prozess durch einen stärkeren Fokus auf die Förderung innovativer Gründungen und von Innovationsaktivitäten in jungen Unternehmen flankiert werden. Dabei sollte die Ausrichtung auf klassische FuE-Projekte und Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen zugunsten einer Förderung risikoreicher, aber wachstumsträchtiger neuer Geschäftsmodelle zurückgestellt werden.

2. Im Bereich der **peripheren, ländlichen Regionen** sollte der Fokus auf den Abbau der standörtlichen Nachteile z.B. in Bezug auf ÖPNV-Anbindung, Breitbandnetzzugang und Qualität des Mobilfunks gelegt werden. Auch bedarf es eines attraktiven Wohnumfelds, etwa was Nahversorgung und Bildungseinrichtungen betrifft, um diese Regionen für hochqualifizierte Arbeitskräfte attraktiv zu machen. Eine solche Infrastrukturpolitik ist wohl nicht für die Gesamtheit des ländlichen, peripheren Raums in Ostdeutschland finanzierbar. Eine Fokussierung auf Klein- und Mittelzentren innerhalb dieses Raums scheint daher angebracht. Diese könnten dann auch attraktiver für die Ansiedlung von Unternehmen werden, die die hohen Standortkosten und Knappheiten in den urbanen Zentren vermeiden möchten. Was die betriebliche Förderung betrifft, so könnte eine Förderung der generellen Modernisierung von Unternehmen, gerade auch im Hinblick auf Digitalisierungsanwendungen sowie Maßnahmen im Bereich Weiterbildung und Vermarktung, hilfreicher für die Erhöhung der Produktivität sein als die Förderung von FuE-Projekten. Auf diesem Weg könnte ein deutlich größerer Anteil der Unternehmen erreicht und die Modernisierungswirkung auf eine wesentlich breitere Basis gestellt werden.

8 Literatur

- Akerberg, D.A., K. Caves, G. Frazer (2015), Identification properties of recent Production Function Estimators, *Econometrica* 83 (6), 2411–2451.
- Almus, M., D. Czarnitzki (2003), The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities, *Journal of Business & Economic Statistics* 21(2), 226-236.
- Aschhoff, B., D. Crass, T. Doherr, M. Hud, P. Hünermund, Y. Iferd, C. Köhler, B. Peters, C. Rammer, T. Schubert, F. Schwiebacher (2014), *Dokumentation zur Innovationserhebung 2013*, ZEW-Dokumentation Nr. 14-01, Mannheim.
- BBSR (Hrsg.) (2012), Raumordnungsbericht 2011, Bonn: Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung.
- Berger, M., M. Diekhof, T. Doherr, J. Egel, S. Gottschalk, M. Hud, M. Köhler, C. Rammer, H. Kroll, P. Neuhäusler, P. Helmich, J.-P. Kramer, F. Koll, A. Cruz, J. Nellen, M. Schrapers, C. Winkelmann (2019), *Analysen zum Innovationsstandort Sachsen*, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Corrado, C., C. Hulten, D. Sichel (2005), Intangible Capital and Economic Growth. Measuring capital and technology: an expanded framework, in: C. Corrado, C. Hulten und D. Sichel (Hrsg.), *Measuring Capital in the New Economy*, Studies in Income and Wealth 65, Chicago: The University of Chicago Press.
- Corrado, C., C. Hulten, D. Sichel (2006), *Intangible Capital and Economic Growth*, NBER Working Paper 11948.
- Corrado, C., J. X. Hao, C. Hulten, B. van Ark (2009), Measuring intangible capital and its contribution to economic growth in Europe, *European Investment Bank Papers* 14, 63-93.
- Crass, D., B. Peters (2014), *Intangible Assets and Firm-Level Productivity*, ZEW Discussion Paper No. 14-120, Mannheim.
- Crass, D., C. Rammer, B. Aschhoff (2017), Geographical Clustering and the Effectiveness of Public Innovation Programs, *Journal of Technology Transfer*, first online (doi: s10961-017-9584-x).
- Czarnitzki, D. (2006), Research and Development in Small and Medium-Sized Enterprises: the Role of Financial Constraints and Public Funding, *Scottish Journal of Political Economy* 53(3), 335-257.
- Czarnitzki, D., K. Hussinger (2018), Input and Output Additionality of R&D Subsidies, *Applied Economics* 50(12), 1324-1341.
- Czarnitzki, D., G. Licht (2006), Additionality of public R&D grants in a transition economy. The case of Eastern Germany, *Economics of Transition* 14(1), 101-131.
- Czarnitzki, D., C. Lopes-Bento (2014), Innovation Subsidies: Does the Funding Source Matter for Innovation Intensity and Performance? Empirical Evidence from Germany, *Industry and Innovation* 21(5), 380-409.

- Feser, D. (2019), *Innovationserhebung Berlin 2018. Innovationsverhalten der Berliner Wirtschaft*, Berlin: Technologiestiftung Berlin.
- Freel, M., R. Liu, C. Rammer (2019), The Export Additionality of Innovation Policy, *Industrial and Corporate Change*, first online (doi: 10.1093/icc/dty059).
- Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler, C. Rammer (2013), *Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter. NIW/ISI/ZEW-Listen 2012*, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 8-2013, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation.
- Griffith, R., E. Huergo, J. Mairesse, B. Peters (2006), Innovation and productivity across four European countries, *Oxford Review of Economic Policy* 22 (4), 483-498.
- Hainmüller, J. (2012), Entropy balancing for causal effects: a multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies, *Political Analysis* 20(1), 25-46.
- Hottenrott, H., B. Peters (2012), Innovative Capability and Financing Constraints for Innovation: More Money, More Innovation? *Review of Economics and Statistics* 94(4), 1126-1142.
- Hud, M., K. Hussinger (2015), The Impact of R&D Subsidies during the Crisis, *Research Policy* 44, 1844-1855.
- Hussinger, K. (2008), R&D and Subsidies at the Firm Level: An Application of Parametric and Semi-Parametric Two-Step Selection Models, *Journal of Applied Econometrics* 23, 729-747.
- IWH (Hrsg.) (2019), *Vereintes Land – drei Jahrzehnte nach dem Mauerfall*, Halle (Saale): Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle.
- Peters, B. (2009), Persistence of innovation: stylised facts and panel data evidence, *The Journal of Technology Transfer* 34(2), 226-243.
- Peters, B., C. Rammer (2013), Innovation panel surveys in Germany, in F. Gault (Hrsg.), *Handbook on Innovation Indicators and Measurement*, Cheltenham: Edward Elgar, 135-177.
- Rammer, C. (2019), *Dokumentation zur Innovationserhebung 2018*, ZEW-Dokumentation Nr. 19-01, Mannheim.
- Rammer, C., N. Horn (2013), *Innovationsbericht Berlin 2013 - Innovationsverhalten der Unternehmen im Land Berlin im Vergleich zu anderen Metropolstädten in Deutschland*, ZEW-Dokumentation Nr. 13-02, Mannheim.
- Rammer, C., B. Peters (2016), Investitionsschwäche oder Strukturverschiebung der Investitionstätigkeit? Zur Rolle immaterieller Investitionen für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, *Wirtschaftspolitische Blätter* 1/2016, 67-86.
- Rammer, C., F. Schmitz (2017), *Fortentwicklung der EFI-Indikatorik: Förderlandschaft*, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 9-2017, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation.

- Rammer, C., V. Zimmermann, E. Müller, D. Heger, B. Aschhoff, F. Reize (2006), *Innovationspotenziale von kleinen und mittleren Unternehmen*, ZEW Wirtschaftsanalysen, Bd. 79, Baden-Baden: Nomos.
- Rammer, C., D. Czarnitzki, A. Spielkamp (2009), Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs, *Small Business Economics* 33(1), 35-58.
- Rammer, C., O. Som, S. Kinkel, C. Köhler, T. Schubert, F. Schwiebacher, E. Kirner, A. Pesau, M. Murmann (2012), *Innovationen ohne Forschung - Wie Unternehmen ohne eigene FuE-Tätigkeit erfolgreich neue Produkte und Prozesse einführen*, ZEW Wirtschaftsanalysen, Bd. 101, Baden-Baden: Nomos.
- Rammer, C., J. Kinne, K. Blind (2019), Knowledge Proximity and Firm Innovation: A Microgeographic Analysis for Berlin, *Urban Studies*, first online (doi: 10.1177 / 0042098018820241).
- SMWA (2019), *Innovationsverhalten der sächsischen Wirtschaft. Datenreport zur Befragungswelle 2018*, Dresden: Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr.
- Som, O., E. Kirner (2015), *Low-tech Innovation: Competitiveness of the German Manufacturing Sector*, Heidelberg, New York: Springer.
- Som, O., B. Dachs (2018), Innovation ohne Forschung und Entwicklung, *Wirtschaftspolitische Blätter* 4/2018, 543-555.

9 Anhang

9.1 Beitrag von Investitionen in immaterielle Kapitalgüter zur Produktivität

Für die Produktivitätsentwicklung haben neben Investitionen in Sachanlagegüter (Maschinen, Ausrüstungen, Gebäude) Investitionen in immaterielles Kapitals zunehmend an Bedeutung gewonnen (vgl. Rammer und Peters, 2016). Hierzu zählen neben FuE und anderen nicht-investiven Innovationsausgaben ("nicht-technisches Wissen" wie z.B. Design) auch Investitionen in unternehmensspezifisches Humankapital (insbesondere im Rahmen von Weiterbildung), in Markenwerte und Reputation sowie in Software und Datenbanken (vgl. Corrado et al., 2005, 2006, 2009).²² Um die Rolle dieser Investitionen für die Produktivitätsentwicklung der Unternehmen in Ost- und Westdeutschland zu untersuchen, wird eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion auf Basis des "*control function approach*" von Akerberg et al. (2015) geschätzt. Der Output eines Unternehmens (gemessen über den Umsatz) wird regressiert auf die Produktionsfaktoren Vorleistungsinputs, Arbeit (Anzahl Beschäftigte in Vollzeitstellen), Sachkapital (Bestand an Sachanlagevermögen) sowie die fünf immaterielle Kapitalarten. Diese gehen im Modell als nicht als Bestandsgrößen, sondern als jahresspezifische Ausgaben ein (d.h. es wird eine Abschreibungsrate von 1 unterstellt). Ausgaben für die fünf immateriellen Kapitalarten werden wie folgt gemessen (vgl. Rammer und Peters, 2016, sowie Crass und Peters, 2014, zur Messung der Variablen):

- FuE: interne und externe FuE-Ausgaben
- nicht-technisches Wissen: Innovationsausgaben abzüglich FuE-Ausgaben und abzüglich investiver Innovationsausgaben
- unternehmensspezifisches Humankapital: interne und externe Weiterbildungsausgaben
- Markenwerte/Reputation: interne und externe Marketingausgaben
- Software/Datenbanken: intern und externe Ausgaben für Software und Datenbanken

Das Modell wird mit Daten für die Periode 2011-2016 geschätzt. Output und Produktionsfaktoren werden mit dem BIP-Deflator in konstante Preise umgerechnet und logarithmisch transformiert gemessen. Datenbasis für die Analyse bildet das Mannheimer Innovationspanel.

Die Schätzergebnisse zeigen, dass der Beitrag von immateriellen Investitionen zur Produktivität ostdeutscher Unternehmen insgesamt geringer ist als für die westdeutschen Unternehmen

²² Mangels Daten können Investitionen in den Aufbau von Organisationskapital nicht einbezogen werden. Eine weitere von Corrado et al. (2005) angeführte Kategorie, Investitionen in Rechte an geistigen Eigentum, ist zu einem guten Teil in FuE-Ausgaben (z.B. Erwerb von Patenten für FuE-Projekte), Marketingausgaben (z.B. Erwerb von Markenrechten) und Softwareausgaben (z.B. Lizenzen für Softwareprogramme) enthalten.

(vgl. Tabelle 9-1). Nur für sonstige nicht-investive Innovationsausgaben zeigt sich für das Sample der ostdeutschen Unternehmen ein höherer Koeffizient. Der Beitrag von FuE-Ausgaben macht nur etwa ein Drittel des Beitrags im Westen aus. Auch für Weiterbildungsausgaben und Marketingausgaben zeigen sich für ostdeutsche Unternehmen niedrigere Koeffizienten als für westdeutsche.

Tabelle 9-1: Beitrag von Investitionen in immaterielle Kapitalgüter zur Produktivität in Ost- und Westdeutschland 2011-2016: Ergebnisse von Panellschätzungen

<i>Abhängige Variable: Umsatz</i>	Ostdeutschland		Westdeutschland	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
FuE-Ausgaben	0,0048***	-23,29	0,0160***	-8,95
sonstige nicht-investive Innovationsausgaben	0,0030*	-2,50	0,0010*	-1,96
Weiterbildungsausgaben	0,0279***	-187,11	0,0393***	-155,98
Marketingausgaben	0,0137***	-106,84	0,0218***	-58,27
Software- und Datenbankausgaben	0,0306***	-204,10	0,0385***	-356,48
Beschäftigte	0,6050***	-989,81	0,5440***	-771,63
Sachanlagevermögen	0,0478***	-583,62	0,0339***	-117,44
Vorleistungsausgaben	0,3580***	-2898,32	0,3890***	-258,71
Anzahl Beobachtungen	5.427		10.189	

*, **, *** signifikant am 5-%-, 1-%-, 1-%o-Niveau

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von GMM-Panellschätzungen.

Höher ist dagegen in Ostdeutschland der Beitrag von Arbeit und Kapital, während der Beitrag von Vorleistungsausgaben niedriger ist. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die ostdeutschen Unternehmen die Produktivitätspotenziale von Investitionen in immaterielles Kapital nicht so effizient nutzen wie die westdeutschen Unternehmen. Gerade von FuE geht nur ein sehr geringer Produktivitätsbeitrag aus. Sowohl im Osten wie im Westen gehen von Investitionen in Weiterbildung, Marketing und Software/Datenbank höhere Produktivitätsbeiträge aus.

9.2 Tabellenanhang

Tabelle 9-2: Niveau-Differenz (Durchschnitt 2015-2017) von Innovationsindikatoren zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchengruppen

Differenz zu Westdeutschland in Prozentpunkten	Inn. akt.	FuE kont.	Inn. int.	Inn. qu.	Ant. Mn.	Ums. Prd.	Ums. Mn.	Stk. red.
Forschungsintensive Industrie								
Chemie/Pharma	-2	8	2	-8	2	-7	-3	-1
Elektronik/Messt./Optik/Elektrotech.	4	13	3	1	-1	1	1	1
Maschinenbau	2	2	0	-5	-2	0	-1	-1
Fahrzeugbau	-11	-5	-8	-4	-4	15	-4	0
Sonstige Industrie								
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	-1	-2	-1	6	0	-2	-1	-1
Textil/Bekleidung/Leder	-1	8	-4	-1	-1	-11	-2	-1
Holz/Papier	-8	-6	-6	-2	0	-2	-1	0
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	8	-2	8	-4	0	-3	-1	-3
Glas/Keramik/Steinwaren	2	6	3	7	-1	-3	1	1
Metallerzeugung/-bearbeitung	-1	2	-3	3	-1	-4	-2	-1
Möbel/Sportw./Medizint./Rep.&Inst.	-11	-2	-10	2	0	-1	-1	-2
Energie/Bergbau/Mineralöl	2	-3	1	-3	0	-1	0	-2
Wasser/Entsorgung/Umwelt	2	2	1	0	0	0	0	1
Wissensintensive Dienstleistungen								
Mediendienstleistungen	3	-2	9	10	1	-3	0	0
IT-Dienste/Telekommunikation	-7	-2	-6	1	0	-1	-1	-1
Finanzdienstleistungen	-9	0	-1	-1	1	-5	-1	-1
Technische/FuE-Dienstleistungen	-2	4	-1	-2	6	1	0	0
Unternehmensberatung/Werbung	-6	0	-2	0	0	-1	0	0
Sonstige Dienstleistungen								
Großhandel	-5	-4	-5	-2	0	-2	0	-1
Transportgewerbe/Post	-9	0	-8	-2	1	-6	-2	-1
Unternehmensdienste	-2	-1	1	0	0	1	0	1

Inn.akt.	Anteil innovationsaktiver Unternehmen
FuE kont.	Anteil kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen
Inn.int.	Innovationsintensität (Innovationsausgaben je Umsatz)
Inn.qu.	Innovatorenquote (Anteil Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen)
Ant.Mn.	Anteil Unternehmen mit Marktneuheiten
Ums.Prd.	Umsatzanteil von Produktinnovationen
Ums.Mn.	Umsatzanteil von Marktneuheiten
Stk.red.	Stückkostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

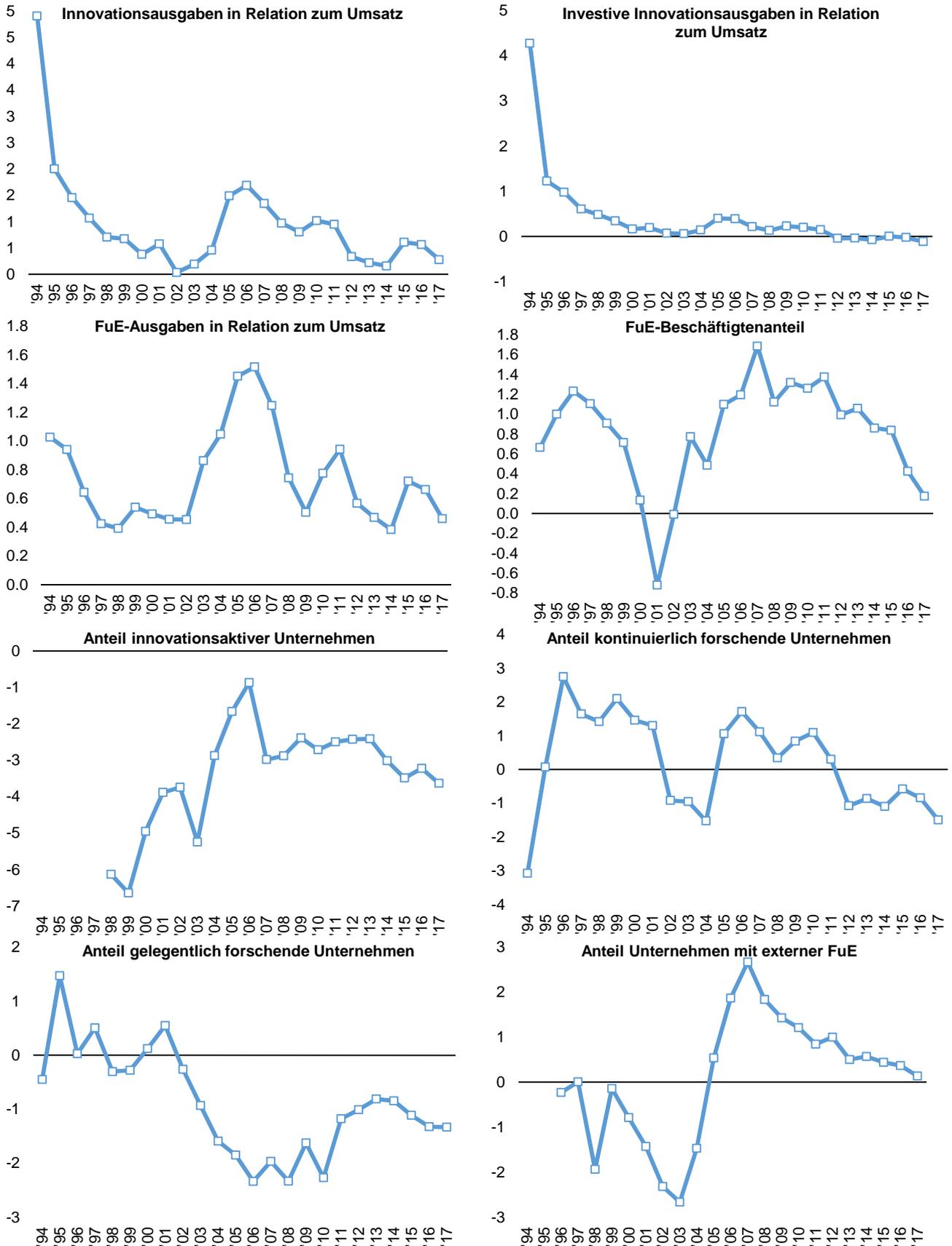
Tabelle 9-3: Differenz der Veränderung von Innovationsindikatoren (Durchschnitt 2006-08 bis Durchschnitt 2015-17) **zwischen Ost- und Westdeutschland nach Branchen-**
gruppen

<i>Dynamik-Differenz zu Westdeutsch-</i> <i>land in Prozentpunkten</i>	Inn. akt.	FuE kont.	Inn. int.	Inn. qu.	Ant. Mn.	Ums. Prd.	Ums. Mn.	Stk. red.
Forschungsintensive Industrie								
Chemie/Pharma	3	3	5	-6	1	-2	-2	-1
Elektronik/Messt./Optik/Elektrotech.	3	7	1	1	-11	-3	-1	-1
Maschinenbau	8	-6	7	-8	-1	4	0	1
Fahrzeugbau	-1	-7	4	6	0	26	-2	1
Sonstige Industrie								
Nahrungsmittel/Getränke/Tabak	2	-6	0	7	0	-2	0	0
Textil/Bekleidung/Leder	-10	0	-4	2	-2	0	2	-1
Holz/Papier	-2	-7	-1	7	0	-10	0	1
Gummi-/Kunststoffverarbeitung	9	-5	10	-2	-1	-4	1	-2
Glas/Keramik/Steinwaren	-7	-9	-8	3	0	-4	1	2
Metallerzeugung/-bearbeitung	-2	2	-6	2	0	-1	0	1
Möbel/Sportw./Medizint./Rep.&Inst.	-8	-6	-7	5	-2	3	1	-1
Energie/Bergbau/Mineralöl	9	-1	6	-5	0	-2	0	-2
Wasser/Entsorgung/Umwelt	2	1	3	1	0	0	0	2
Wissensintensive Dienstleistungen								
Mediendienstleistungen	2	-1	3	13	1	-2	1	-2
IT-Dienste/Telekommunikation	-2	0	0	8	-4	-3	-1	0
Finanzdienstleistungen	-4	2	1	3	0	0	0	-1
Technische/FuE-Dienstleistungen	5	5	7	-5	1	0	0	1
Unternehmensberatung/Werbung	0	0	2	3	-1	2	1	0
Sonstige Dienstleistungen								
Großhandel	4	-3	3	3	0	2	0	0
Transportgewerbe/Post	5	0	4	3	1	-7	-2	0
Unternehmensdienste	-4	-2	-3	2	-1	3	1	0

Inn.akt.	Anteil innovationsaktiver Unternehmen
FuE kont.	Anteil kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen
Inn.int.	Innovationsintensität (Innovationsausgaben je Umsatz)
Inn.qu.	Innovatorenquote (Anteil Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen)
Ant.Mn.	Anteil Unternehmen mit Marktneuheiten
Ums.Prd.	Umsatzanteil von Produktinnovationen
Ums.Mn.	Umsatzanteil von Marktneuheiten
Stk.red.	Stückkostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen

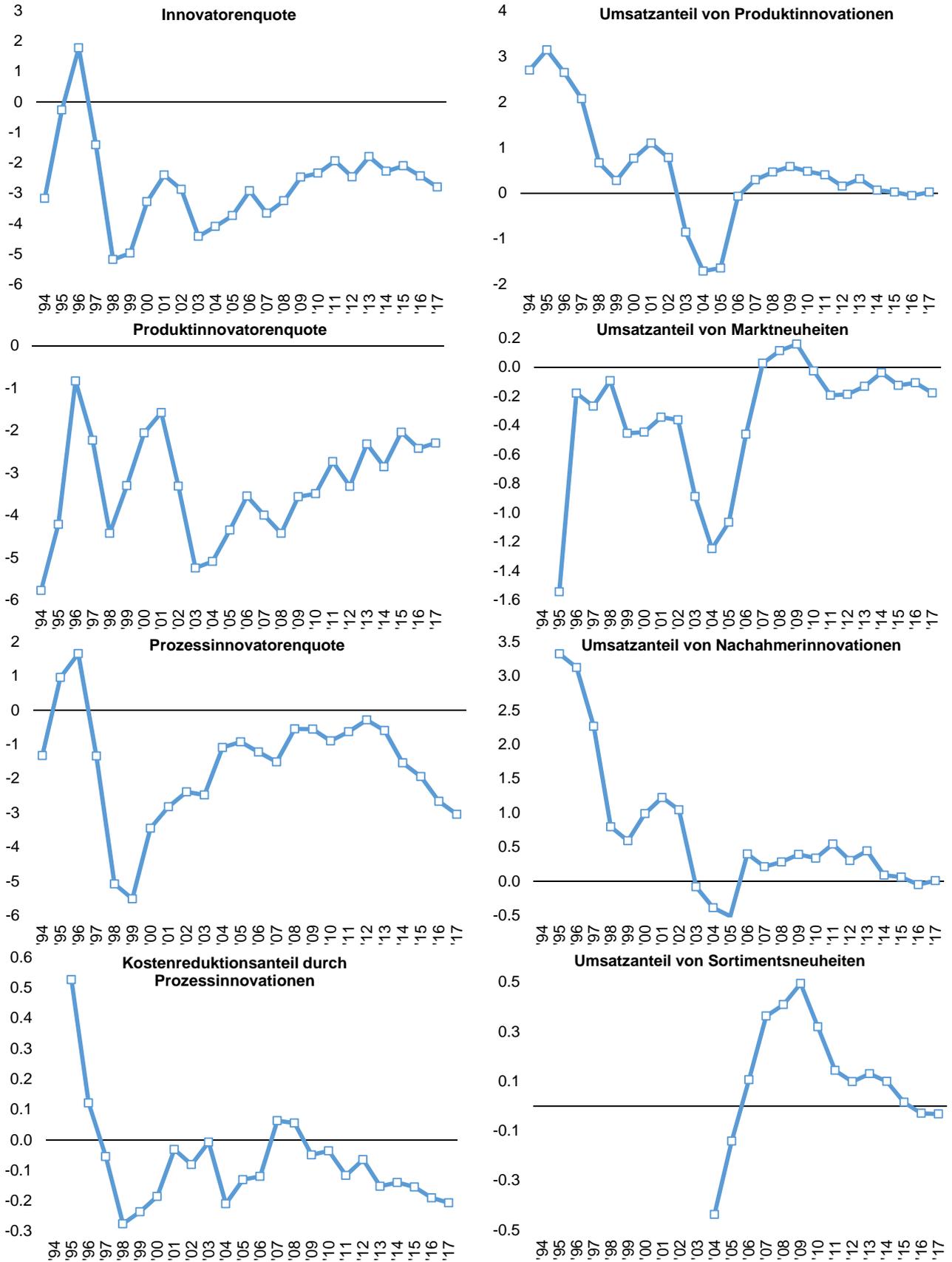
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, hochgerechnete Werte.

Abbildung 9-1: Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsinputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017: gleitende Dreijahres-Durchschnitte

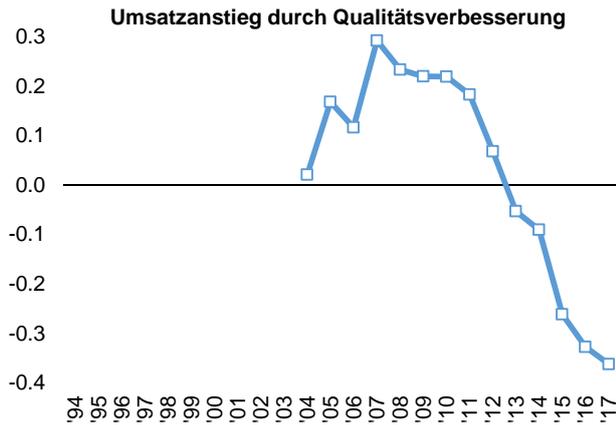


Angaben in Prozentpunkten. Jahreszahlen repräsentieren Durchschnitt der vorangegangenen 3 Jahre (d.h. 2017: 2015-2017).
 Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von Matching-Analysen.

Abbildung 9-2: Strukturbereinigte Abweichung des Innovationsoutputs von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017: gleitende Dreijahres-Durchschnitte

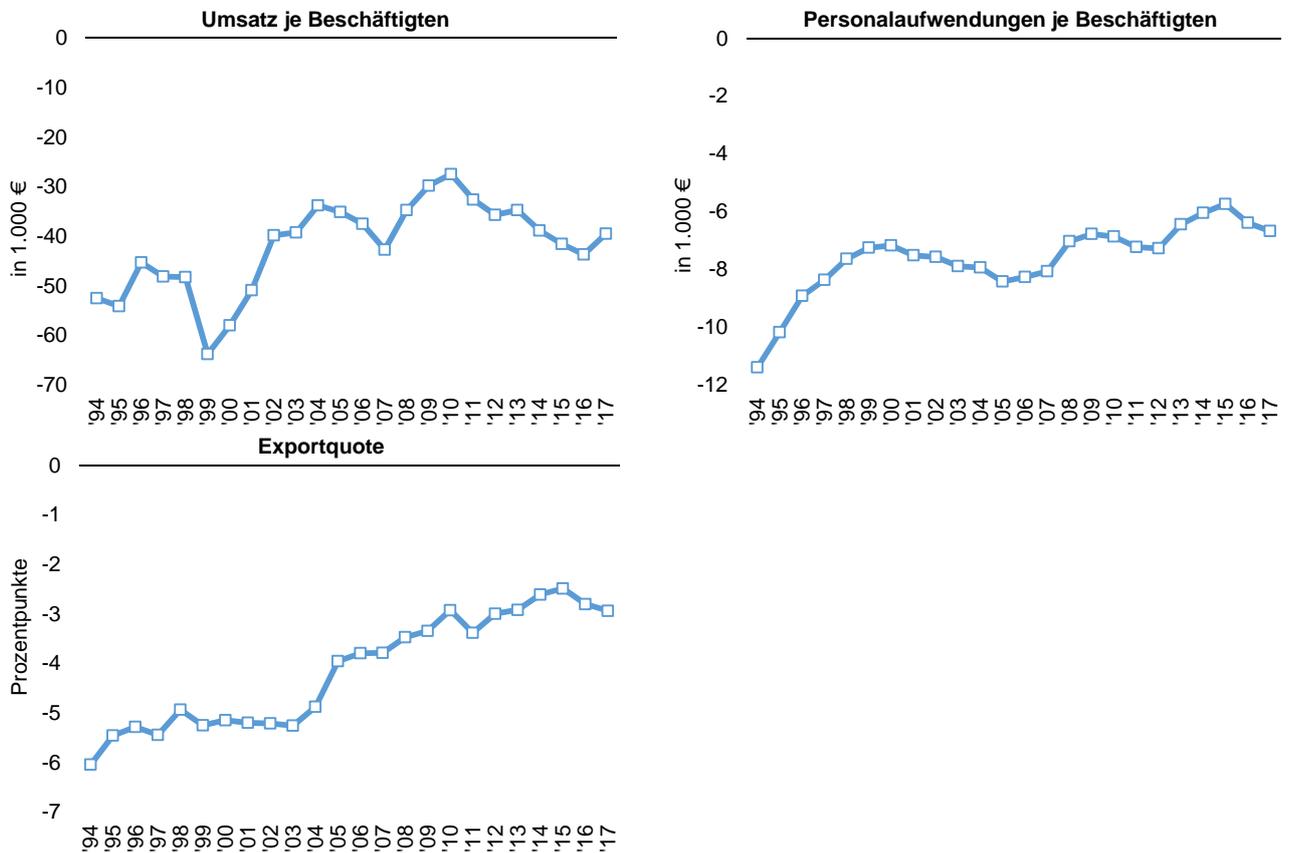


Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland



Angaben in Prozentpunkten. Jahreszahlen repräsentieren Durchschnitt der vorangegangenen 3 Jahre (d.h. 2017: 2015-2017).
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von Matching-Analysen.

Abbildung 9-3: Strukturbereinigte Abweichung der wirtschaftlichen Performance von Unternehmen in Ostdeutschland im Vergleich zu Unternehmen in Westdeutschland 1992-2017: gleitende Dreijahres-Durchschnitte



Jahreszahlen repräsentieren Durchschnitt der vorangegangenen 3 Jahre (d.h. 2017: 2015-2017).
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW, Ergebnisse von Matching-Analysen.

Innovationstätigkeit der Unternehmen in Ostdeutschland

Tabelle 9-4: Raumstrukturelle Unterschiede in der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland 1992-2017: Ergebnisse von Probit- und OLS-Schätzungen (marginale Effekte, t-Werte kursiv)

	Prod. inn.	Proz. inn.	Inno- vator	innov. aktiv	FuE kont.	FuE geleg.	Inn.gs. int.	Inn.iv. int.	FuE int.	FuE- Besch.	Ums. Prd.	Ums. Mn.	Ums. Na.	Stk. red.
Lagety (Referenz: West: sehr zentral)														
Ost: sehr zentral	-0,003 <i>-0,586</i>	-0,003 <i>-0,695</i>	-0,004 <i>-0,930</i>	-0,024 <i>-5,200***</i>	0,031 <i>7,398***</i>	-0,014 <i>-4,896***</i>	0,026 <i>12,942***</i>	0,005 <i>3,845***</i>	0,018 <i>12,702***</i>	0,029 <i>14,817***</i>	0,040 <i>9,562***</i>	0,000 <i>0,155</i>	0,037 <i>9,597***</i>	-0,004 <i>-2,485**</i>
Ost: zentral	-0,047 <i>-8,474***</i>	-0,016 <i>-3,098***</i>	-0,042 <i>-7,482***</i>	-0,054 <i>-9,653***</i>	0,005 <i>1,061</i>	-0,017 <i>-5,115***</i>	0,020 <i>8,149***</i>	0,009 <i>5,820***</i>	0,012 <i>6,698***</i>	0,019 <i>7,897***</i>	0,023 <i>4,600***</i>	-0,014 <i>-4,233***</i>	0,034 <i>7,147***</i>	0,001 <i>0,721</i>
Ost: peripher	-0,054 <i>-12,149***</i>	-0,026 <i>-6,128***</i>	-0,049 <i>-10,912***</i>	-0,059 <i>-13,171***</i>	-0,020 <i>-5,275***</i>	-0,011 <i>-4,087***</i>	0,008 <i>3,817***</i>	0,008 <i>6,576***</i>	0,001 <i>0,803</i>	-0,001 <i>-0,448</i>	0,018 <i>4,365***</i>	-0,022 <i>-8,227***</i>	0,036 <i>9,366***</i>	-0,008 <i>-4,890***</i>
Ost: sehr peripher	-0,094 <i>-12,883***</i>	-0,055 <i>-8,040***</i>	-0,096 <i>-12,845***</i>	-0,101 <i>-13,053***</i>	-0,056 <i>-9,589***</i>	-0,021 <i>-4,791***</i>	0,003 <i>0,817</i>	0,013 <i>5,616***</i>	-0,010 <i>-3,577***</i>	-0,015 <i>-4,243***</i>	-0,004 <i>-0,514</i>	-0,035 <i>-6,911***</i>	0,029 <i>3,949***</i>	-0,011 <i>-3,473***</i>
West: zentral	-0,005 <i>-1,341</i>	0,005 <i>1,360</i>	-0,003 <i>-0,837</i>	-0,010 <i>-2,862***</i>	-0,003 <i>-1,056</i>	0,000 <i>0,112</i>	-0,004 <i>-2,701***</i>	0,000 <i>0,032</i>	-0,005 <i>-4,040***</i>	-0,009 <i>-5,595***</i>	-0,005 <i>-1,612</i>	-0,004 <i>-1,725*</i>	0,001 <i>0,220</i>	0,001 <i>0,679</i>
West: peripher	-0,029 <i>-6,475***</i>	-0,019 <i>-4,549***</i>	-0,031 <i>-6,674***</i>	-0,033 <i>-7,389***</i>	-0,024 <i>-6,404***</i>	-0,004 <i>-1,564</i>	-0,009 <i>-4,684***</i>	-0,002 <i>-1,375</i>	-0,009 <i>-6,055***</i>	-0,016 <i>-8,420***</i>	-0,006 <i>-1,407</i>	-0,009 <i>-3,515***</i>	0,005 <i>1,403</i>	-0,006 <i>-3,490***</i>
West: sehr peripher	-0,061 <i>-5,041***</i>	-0,017 <i>-1,451</i>	-0,054 <i>-4,304***</i>	-0,057 <i>-4,640***</i>	-0,026 <i>-2,549**</i>	0,006 <i>0,741</i>	0,004 <i>0,741</i>	0,006 <i>1,771*</i>	-0,005 <i>-1,227</i>	-0,013 <i>-2,280**</i>	0,006 <i>0,500</i>	0,002 <i>0,257</i>	0,003 <i>0,273</i>	-0,006 <i>-1,302</i>
Siedlungstyp (Referenz: West: städtisch)														
Ost: städtisch	-0,019 <i>-4,943***</i>	-0,010 <i>-2,827***</i>	-0,017 <i>-4,445***</i>	-0,031 <i>-8,321***</i>	0,020 <i>6,030***</i>	-0,017 <i>-7,158***</i>	0,024 <i>14,350***</i>	0,006 <i>5,989***</i>	0,016 <i>13,840***</i>	0,025 <i>15,494***</i>	0,035 <i>10,217***</i>	-0,005 <i>-2,172**</i>	0,036 <i>11,290***</i>	-0,004 <i>-3,093***</i>
Ost: tw. städtisch	-0,042 <i>-7,058***</i>	-0,025 <i>-4,407***</i>	-0,047 <i>-7,740***</i>	-0,058 <i>-9,610***</i>	-0,016 <i>-3,131***</i>	-0,001 <i>-0,189</i>	0,008 <i>3,215***</i>	0,009 <i>5,236***</i>	0,001 <i>0,560</i>	0,012 <i>4,759***</i>	0,006 <i>1,046</i>	-0,028 <i>-8,167***</i>	0,033 <i>6,509***</i>	-0,006 <i>-2,702***</i>
Ost: ländlich	-0,059 <i>-12,842***</i>	-0,029 <i>-6,736***</i>	-0,056 <i>-11,741***</i>	-0,062 <i>-13,112***</i>	-0,024 <i>-6,025***</i>	-0,015 <i>-5,203***</i>	0,006 <i>2,743***</i>	0,010 <i>6,865***</i>	-0,002 <i>-1,039</i>	-0,007 <i>-3,202***</i>	0,020 <i>4,460***</i>	-0,022 <i>-7,657***</i>	0,039 <i>9,073***</i>	-0,005 <i>-2,906***</i>
West: tw. städtisch	0,006 <i>1,322</i>	0,013 <i>3,165***</i>	0,008 <i>1,749*</i>	0,001 <i>0,302</i>	0,002 <i>0,610</i>	0,002 <i>0,680</i>	-0,008 <i>-4,399***</i>	-0,001 <i>-0,886</i>	-0,008 <i>-5,722***</i>	-0,011 <i>-6,267***</i>	-0,004 <i>-1,096</i>	-0,010 <i>-4,033***</i>	0,008 <i>2,341**</i>	-0,002 <i>-1,332</i>
West: ländlich	-0,028 <i>-5,430***</i>	-0,028 <i>-5,759***</i>	-0,031 <i>-5,908***</i>	-0,032 <i>-6,343***</i>	-0,027 <i>-6,452***</i>	0,002 <i>0,625</i>	-0,010 <i>-4,141***</i>	-0,001 <i>-0,350</i>	-0,009 <i>-5,327***</i>	-0,018 <i>-7,903***</i>	-0,004 <i>-0,870</i>	-0,010 <i>-3,244***</i>	0,006 <i>1,279</i>	-0,002 <i>-1,167</i>

Prod.inn: Produktinnovator; Proz.inn.: Prozessinnovator; innov.aktiv: innovationsaktive Unternehmen; FuE kont.: kontinuierlich FuE betreibende Unternehmen; FuE geleg.: gelegentlich FuE betreibende Unternehmen; Inn.gs.int.: gesamte Innovationsausgaben je Umsatz; Inn.iv.int: investive Innovationsausgaben je Umsatz; FuE-int: FuE-Ausgaben je Umsatz; FuE-Besch.: FuE-Beschäftigte je Beschäftigte insgesamt; Ums.Prd.: Umsatzanteil von Produktinnovationen; Ums.Mn.: Umsatzanteil von Marktneuheiten; Ums.Na.: Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen; Stk.red.: Stückkosten-senkungsanteil durch Prozessinnovationen; ***, **, *: statistisch signifikant am 1-%-, 5-%- bzw. 10-%-Niveau

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Tabelle 9-5: Zusammenhang zwischen regionalem Wissenschaftspotenzial (20 km Umkreis) und der Innovationsleistung von Unternehmen in Ost- und Westdeutschland differenziert nach Teilzeiträumen 1992-2005 und 2006-2017: Ergebnisse von Panelschätzungen

Zeitraum:		Inno.int.		FuE-Besch.		Ums.Pd.		Ums.Mn.	
		'92-'05	'06-'17	'92-'05	'06-'17	'92-'05	'06-'17	'92-'05	'06-'17
Alle	Ost	0,06	0,01	0,16	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	West	-0,03	0,00	-0,07	-0,03	0,02	0,02	0,00	0,00
Differenziert nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen*									
Hochschulen	Ost	0,16	0,03	0,29	0,05	0,32	-0,08	0,01	-0,20
	West	-0,11	-0,04	-0,11	-0,03	-0,07	-0,04	0,00	0,04
Forschungseinricht.	Ost	-0,02	-0,02	-0,36	-0,07	-0,15	0,26	-0,01	0,35
	West	0,08	0,01	0,13	0,07	-0,06	-0,03	0,05	-0,03
Differenziert nach Einrichtungsarten*									
TU	Ost	-0,2	0,1	0,7	0,0	0,2	0,5	-0,6	0,0
	West	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
sonstige Universit.	Ost	0,1	0,0	0,5	-0,1	0,4	0,1	-0,5	-0,1
	West	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Fachhochschulen	Ost	0,8	-0,2	1,0	-0,3	-3,3	0,5	-1,8	-2,0
	West	-1,2	-0,2	-1,2	0,0	-1,4	-0,8	-0,6	-0,2
sonstige Hochsch.	Ost	-2,0	1,4	0,8	1,0	-6,4	-0,5	1,3	0,9
	West	0,5	-0,7	1,4	-0,7	-3,4	3,1	-0,8	0,8
Fraunhofer	Ost	-0,2	-1,0	-6,4	0,7	4,8	-3,8	4,8	0,4
	West	-0,8	0,2	-1,8	-0,1	-1,3	-1,2	-1,0	-0,4
Helmholtz	Ost	-0,7	-1,7	1,0	-1,7	-1,9	-1,7	-4,9	-0,9
	West	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,2	-0,2	0,0	-0,1
Leibniz	Ost	2,9	0,8	-2,0	1,0	1,4	1,7	3,7	1,8
	West	-1,2	0,2	-0,8	0,6	-1,7	-0,1	0,1	0,5
Max Planck	Ost	0,5	1,1	0,6	0,5	1,5	-0,2	2,5	-1,7
	West	0,8	1,1	0,7	0,3	2,8	-0,1	1,3	0,1
sonstige Forsch.einr.	Ost	-0,8	0,0	-1,1	0,3	1,4	1,3	0,3	1,4
	West	0,3	0,0	0,5	-0,2	-1,0	0,4	0,2	-0,1
Anz. Beobachtungen		10.662	18.985	9.087	24.546	8.053	12.841	7.380	13.177

Marginale Effekte in Prozentpunkten, fett gedruckt Werte: statistisch signifikant am 5%-Niveau.

* Wegen hoher Korrelation zwischen den Variablen zur Anzahl der Wissenschaftler im regionalen Umfeld sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren.

Weitere Modellvariablen: Alter, Größe, Sektor (37 Branchengruppen), Region (4 Lagetypen, 3 Siedlungstypen), Vorjahreswert der abhängigen Variablen.

Inno.int.: Innovationsausgaben je Umsatz; FuE-Besch.: FuE-Beschäftigtenanteil; Ums.Pd.: Umsatzanteil von Produktinnovationen; Ums.Mn.: Umsatzanteil von Marktneuheiten; Ums.Na.: Umsatzanteil von Nachahmerinnovationen; Kost.red.: Anteil Stückkostenreduktion durch Prozessinnovationen.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel; Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.4; BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation 2108 (Organisationenband); ZEW, eigene Recherchen; . - Berechnungen des ZEW (Ergebnisse von random-effects GLS-Panelschätzungen).