

**Forschung, Investitionen und Innovationen:
Welche Rolle spielen sie für die Anpassung der
Betriebe in der Krise?**

**Eine Analyse auf der Basis des IAB-Betriebspanels
Baden-Württemberg**

**Jan Behringer
Bernhard Boockmann
Raimund Krumm**

Forschung, Investitionen und Innovationen: Welche Rolle spielen sie für die Anpassung der Betriebe in der Krise?

Eine Analyse auf der Basis des IAB-Betriebspanels Baden-Württemberg

Jan Behringer, Bernhard Boockmann und Raimund Krumm*

1	Einleitung	1
2	Deskriptiv-statistische Auswertungen	2
	2.1 Investitionen, FuE und Innovationen in der zeitlichen Entwicklung.....	2
	2.2 Entwicklung von Umsätzen und Umsatzproduktivität	10
	2.3 Entwicklung der Exporttätigkeit	14
3	Bestimmungsgründe und Wirkungen von FuE, Investitionen und Innovationen	17
	3.1 Hypothesen	17
	3.2 Schätzgleichung für den Umfang von Forschung, IKT-Investitionen und Innovationen	19
	3.3 Schätzgleichung für Umsatzproduktivität und Exporttätigkeit	20
4	Schätzergebnisse	21
	4.1 Schätzergebnisse für den Umfang von Forschung, IKT-Investitionen und Innovationen	21
	4.2 Schätzergebnisse für Umsatzproduktivität und Exporttätigkeit	27
5	Schlussfolgerungen	30
	5.1 Schlussfolgerungen für den zeitlichen Verlauf der Technologie-Indikatoren.....	30
	5.2 Schlussfolgerungen für den Zusammenhang zwischen Technologie und betrieblicher Leistung	30
	Literaturverzeichnis	32
	Anhang 1: Zur Datenbasis – Das IAB-Betriebspanel Baden-Württemberg	34
	Anhang 2: Ergebnisse der Schätzungen im Detail	35

* Diese Studie entstand im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg.
Verantwortlicher Autor: Prof. Dr. Bernhard Boockmann, bernhard.boockmann@iaw.edu. Die Verfasser danken
Prof. Dr. Claudia Buch und Prof. Dr. Monika Schnitzer für wertvolle Hinweise.

1 Einleitung

Die baden-württembergischen Industrie- und Handwerksbetriebe haben die Wirtschaftskrise 2008/09 weitgehend überwunden und sind hinsichtlich ihrer Exporttätigkeit, aber auch der Absatzsituation in Deutschland gut aufgestellt. Dies ist gerade deshalb bemerkenswert, da sich die Betriebe in anderen europäischen Ländern noch immer mit den Nachwirkungen der Krise auseinandersetzen müssen. Die derzeit sehr gute Exportleistung Baden-Württembergs und Deutschlands hat eine Reihe unterschiedlicher Ursachen, unter denen die preisliche Wettbewerbsfähigkeit und dabei auch die Nichtverfügbarkeit von Wechselkursanpassungen im Euroraum zweifellos einen hohen Erklärungsbeitrag liefern. Dies kann jedoch nicht die einzige Erklärung sein, denn die Exporte in Nicht-EU-Länder haben in den vergangenen Jahren stärker zugenommen als die Exporte in den Euroraum.

Die vorliegende Untersuchung ist durch die Frage motiviert, welche Strategien und Voraussetzungen die baden-württembergischen Betriebe erfolgreich aus der Krise haben hervorgehen lassen. Kernpunkt der Analyse ist die Verbindung von Produktivität und Absatzerfolg. Die von der modernen Außenhandels-theorie postulierte kausale Beziehung zwischen Produktivität und Exporttätigkeit ist vielfach empirisch bestätigt worden.¹ Wichtig ist es daher, nach den Voraussetzungen für Produktivitätsgewinne zu fragen.

Konkret werden im Rahmen der Untersuchungen folgende Fragen angesprochen:

- Wie haben sich Forschung und Entwicklung (FuE), Investitionen und Innovationen vor, während und nach der Krise entwickelt? Baden-Württemberg zeichnet sich im Vergleich zu anderen Bundesländern durch den höchsten Anteil an privaten FuE-Ausgaben aus.² Für die neuere Entwicklung deutet die vorliegende Literatur darauf hin, dass gerade in der Krise weniger Innovationen durchgeführt wurden (siehe z.B. Rammer 2011). Die dazu bisher vorliegenden Ergebnisse gelten jedoch nur für das gesamte Bundesgebiet und reichen bisher nur bis zum Jahr 2009. Aufgabe dieses Teils der Analysen ist es daher, für den Zusammenhang zwischen FuE, Investitionen und Innovationen einerseits und der Krise andererseits aktuelle Evidenz für Baden-Württemberg zur Verfügung zu stellen.
- Haben Unternehmen, die vor der Krise geforscht, investiert oder innoviert haben, während und nach der Krise eine höhere Produktivität und einen höheren Exportanteil? Die bisher vorliegende empirische Literatur dazu ist nicht eindeutig. Der Literaturüberblick in Abschnitt 3 zeigt, dass die Wirkungen von FuE-Tätigkeit, Investitionen und Innovationen auf die Produktivität von der Mehrzahl der vorliegenden Studien gestützt wird. Auch auf die Exporttätigkeit zeigt sich in den vorhandene Studien ein positiver Effekt. Allerdings ist nicht klar, ob dieser Zusammenhang während und nach einer konjunkturellen Krise auch noch gilt. Zwar lässt sich postulieren, dass Forschung, Investitionen und Innovationen die im Betrieb vorhandenen Kapazitäten stärken, was sie wiederum weniger anfällig für konjunkturelle Schwankungen macht (Geroski et al. 1993).

¹ Einen ausführlichen Überblick über die internationale Literatur zum Zusammenhang zwischen betrieblicher Produktivität und Exporttätigkeit gibt Wagner (2012).

² So machten in Baden-Württemberg im Jahr 2009 die von der privaten Wirtschaft getätigten FuE-Ausgaben nicht weniger als 3,8% des hiesigen Bruttoinlandsprodukts aus. Damit ist die entsprechende FuE-Ausgabenintensität doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt; zudem ergibt sich für Baden-Württemberg gegenüber dem zweitplatzierten Bundesland ein Vorsprung von 1,4 Prozentpunkten (vgl. Einwiller 2012, S. 24).

Zugleich ist aber zu bedenken, dass in Zeiten abnehmender Nachfrage die Erträge von Investitions- und Innovationsprojekten geringer ausfallen, bis hin zu der Möglichkeit, dass die Aufwendungen gänzlich abgeschrieben werden müssen. Insofern sind investierende und innovierende Unternehmen höheren konjunkturellen Risiken ausgesetzt.

Die Untersuchung entstand im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg. Sie schließt an vorherige Untersuchungen auf der Basis des IAB-Betriebspanels Baden-Württemberg zu ähnlichen Themen an, insbesondere Mattes und Arnold (2009). Das Vorgehen im vorliegenden Kurzbericht ist in mehrere Schritte gegliedert. In Kapitel 2 werden zunächst die wichtigsten Variablen zu FuE, Innovationen und Investitionen (insbesondere in Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)), die im IAB-Betriebspanel Baden-Württemberg enthalten sind, deskriptiv ausgewertet. Ferner wird die zeitliche Entwicklung von Produktivität und Exporttätigkeit auf der Basis der Angaben des IAB-Betriebspanels aufgezeigt. Aufschlüsselungen des aktuellen Querschnitts zeigen, in welchen Bereichen Schwerpunkte der Forschungs-, Investitions- und Innovationsaktivität liegen und wie sich die Produktivitäts- und Umsatzentwicklung in diesen Bereichen darstellt.

In Kapitel 3 werden auf der Grundlage der vorhandenen Literatur sowie auf der Basis der deskriptiven empirischen Evidenz Hypothesen gebildet und diese in Schätzgleichungen überführt. In Kapitel 4 werden die empirischen Schätzergebnisse dargestellt. Abschnitt 4.1 befasst sich mit dem Innovations-, Forschungs- und Investitionsverhalten der baden-württembergischen Betriebe. Abschnitt 4.2 beleuchtet den Beitrag von Forschung und Entwicklung, Investitionen und Innovationen für die Produktivität und die Exporttätigkeit. Kapitel 5 fasst die Ergebnisse zusammen.

2 Deskriptiv-statistische Auswertungen

2.1 Investitionen, FuE und Innovationen in der zeitlichen Entwicklung

Fragen nach der Investitionstätigkeit werden seit Beginn des IAB-Betriebspanels jährlich gestellt, die Fragen zu den Innovationen sind seit 2006 jährlich verfügbar und reichen zurzeit bis zum Jahr 2010 (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Informationen zu Investitionen, FuE und Innovationen im IAB-Betriebspanel, bezogen auf den Zeitraum 2000 bis 2011

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Forschung und Entwicklung		x			x			x		x		x
Investitionen, u.a. in IKT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Produktinnovationen	x			x			x	x	x	x	x	
Prozessinnovationen							x	x	x	x	x	

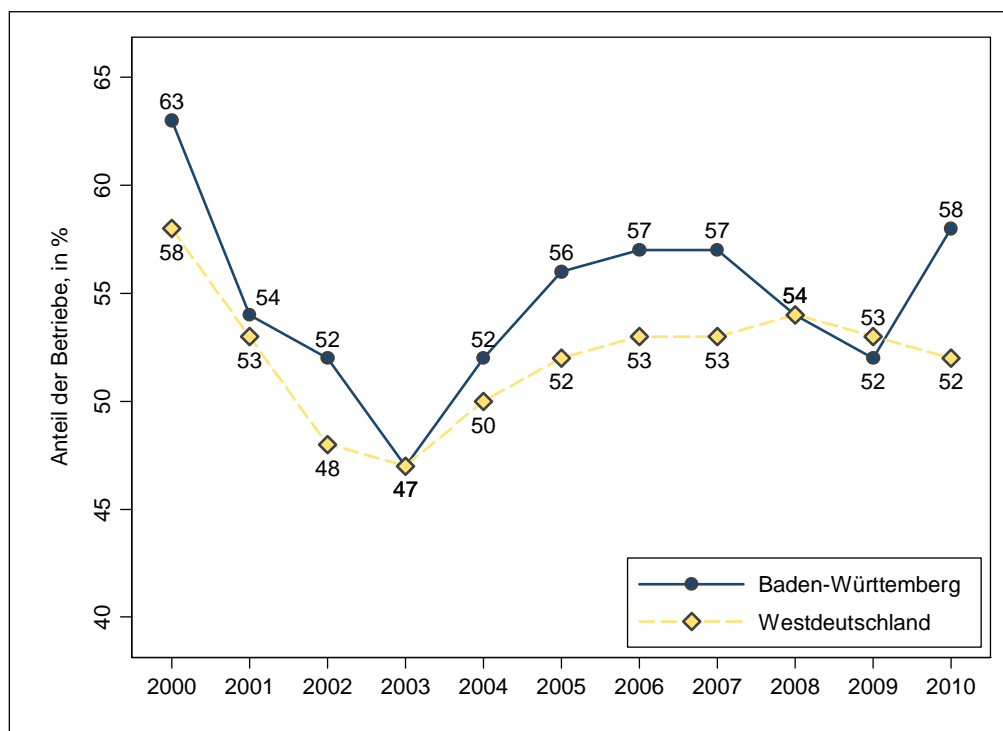
Erläuterung: Angaben beziehen sich auf das Jahr, für das Informationen verfügbar sind, und nicht auf das Erhebungsjahr. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011

Daher bietet das Betriebspanel gute Möglichkeiten zur Analyse des betrieblichen Forschungs-, Investitions- und Innovationsverhaltens im Zeitablauf. Dies gilt in besonderem Maße für die Jahre seit 2006,

denen in diesem Bericht besondere Aufmerksamkeit zukommt. Zudem stehen Informationen darüber zur Verfügung, ob ein Betrieb sich mit Forschung und Entwicklung (FuE) befasst - eine Frage, die im IAB-Betriebspanel in unregelmäßigen Abständen gestellt wird, zuletzt 2011.

In der Zeit von 2000 bis 2010 unterlag in Baden-Württemberg der Anteil der investierenden Betriebe an allen Betrieben starken Schwankungen (siehe Abbildung 1).³ Während diese Quote im Jahr 2000 noch bei 63% lag, ging der entsprechende Anteilswert bis zum Jahr 2003 auf 47% zurück. Dies ist insofern nachvollziehbar, als im Jahr 2000 auf den Aktienmärkten die so genannte „Dotcom-Blase“ platzte, was einen wirtschaftlichen Abschwung zur Folge hatte. In dessen Gefolge kam es in Baden-Württemberg 2002 zu einem Rückgang der realen Wirtschaftsleistung, so dass es nicht überrascht, wenn dann zeitversetzt im Jahr 2003 der Anteil der investierenden Betriebe noch einmal massiv zurückging. In den Folgejahren lässt sich an der betreffenden Kennziffer dann wieder die wirtschaftliche Erholung ablesen; so kam es bis 2006 zu einem Anstieg auf 57%. Die Spuren der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/09 wurden vor allem im Jahr 2009 deutlich. Dies gilt auch für die anhand des Anteils investierender Betriebe gemessene Investitionstätigkeit. So fiel in dem betreffenden Krisenjahr der entsprechende Anteilswert auf 52%.

Abbildung 1: Anteil der investierenden Betriebe (in Prozent), 2000 bis 2010



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

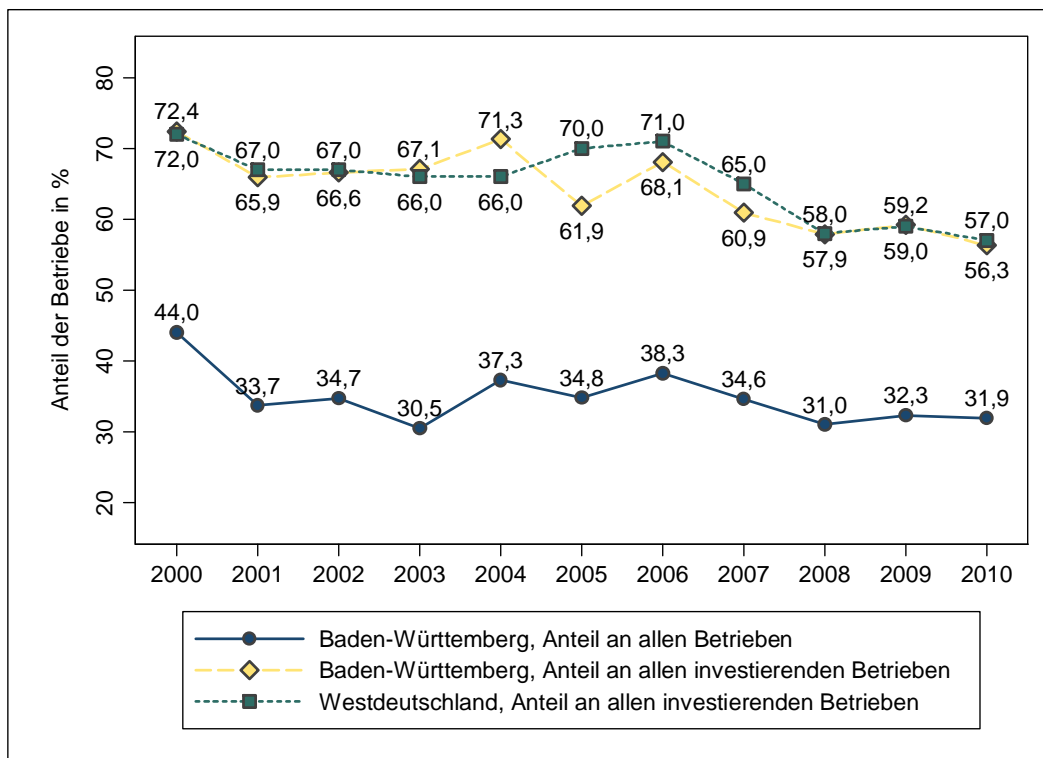
³ Alle Angaben in diesem Kapitel sind auf die Grundgesamtheit der baden-württembergischen Betriebe hochgerechnet.

Damit lag Baden-Württemberg zum einzigen Mal während des Betrachtungszeitraums unter dem westdeutschen Vergleichswert, wenn auch nur marginal. Im Jahr 2010 zogen die baden-württembergischen Betriebe in Sachen Investitionsbeteiligung dann wieder an und erreichten einen Wert von 58%, während auf westdeutscher Ebene ein weiterer Rückgang zu verzeichnen war.

Insgesamt zeigt sich für beide Gebietseinheiten im Zeitablauf eine recht volatile Entwicklung, die einen gewissen, wenn auch zeitlich versetzten Zusammenhang zur allgemeinen Wirtschaftsentwicklung aufweist. Über den gesamten Betrachtungszeitraum gesehen investierten in Baden-Württemberg im Durchschnitt jährlich 54,7% der Betriebe; in Westdeutschland waren es 52,1%.

Im Zusammenhang mit dem Thema FuE und Innovation ist eine Investitionsart von besonderem Interesse, nämlich die Investition in EDV, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). So gilt die Anwendung entsprechender Technologien in den Betrieben aller Wirtschaftsbereiche als ein wichtiger Treiber für deren Innovationstätigkeit.⁴ Vor diesem Hintergrund wird in Abbildung 2 zunächst ausgewiesen, welcher Anteil der baden-württembergischen Betriebe überhaupt in den letzten Jahren IKT-Investitionen getätigt hat. Dabei zeigt sich, dass ausgehend von einem Anteilswert von 44,0% im Jahr 2000 dieser bereits 2001 auf 33,7% zurückging, um in der Folge im Intervall zwischen 30 und 40 Prozent zu schwanken, wobei er sich am aktuellen Rand im Bereich von 31 bis 32% einpendelt.

Abbildung 2: Anteil der Betriebe mit IKT-Investitionen (in Prozent), 2000 bis 2010



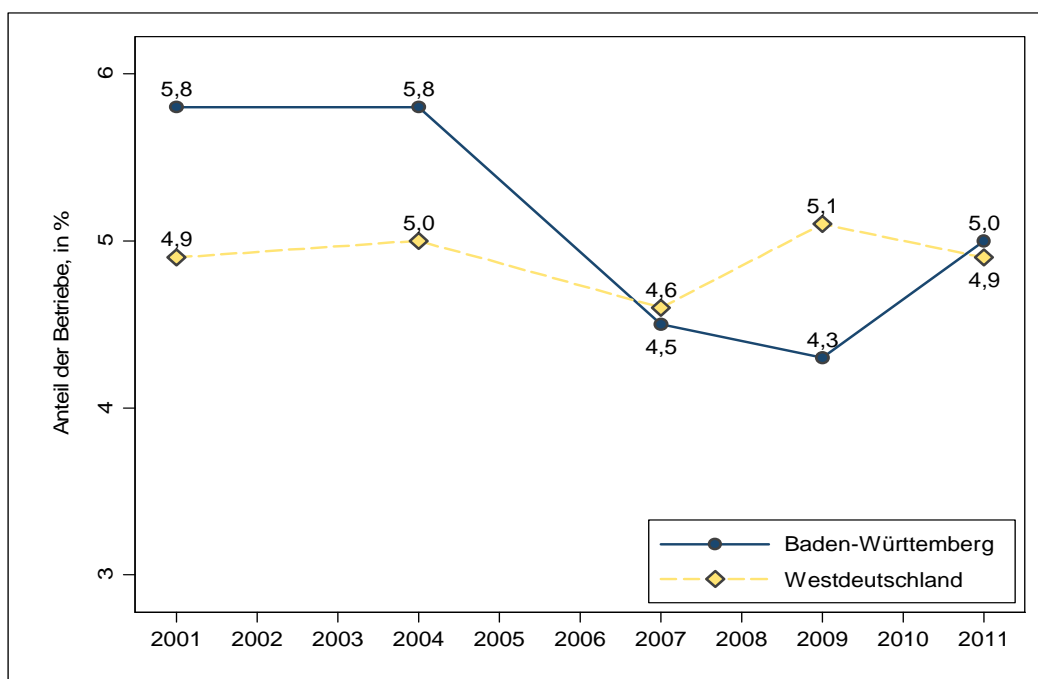
Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

⁴ Vgl. dazu unter anderem BMBF (2007), Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012) und Knödler (2012).

Nimmt man als Referenz nun die Gruppe der in den jeweiligen Jahren investierenden Betriebe, so ging der Anteil der baden-württembergischen Betriebe mit IKT-Investitionen von 72,4% (2000) auf zuletzt 56,3% (2010) zurück (vgl. Abbildung 2). Dies ist der niedrigste Wert innerhalb des Betrachtungszeitraums überhaupt. Gleichzeitig setzte sich die seit 2008 zu beobachtende Entwicklung fort, dass der baden-württembergische Anteilswert praktisch auf dem westdeutschen Durchschnitt liegt.⁵

Der Anteil der Betriebe, die sich im Bereich FuE engagieren, schwankte in der Zeit von 2001 bis 2011 zwischen 4 und 6 Prozent (vgl. Abbildung 3). Dies gilt sowohl für Baden-Württemberg als auch für Westdeutschland. Am aktuellen Rand lag der baden-württembergische Anteilswert bei 5,0%, der westdeutsche bei 4,9%.

Abbildung 3: Anteile der Betriebe in Baden-Württemberg und Westdeutschland, die sich mit Forschung und Entwicklung befassen, 2001, 2004, 2009 und 2011, in %



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

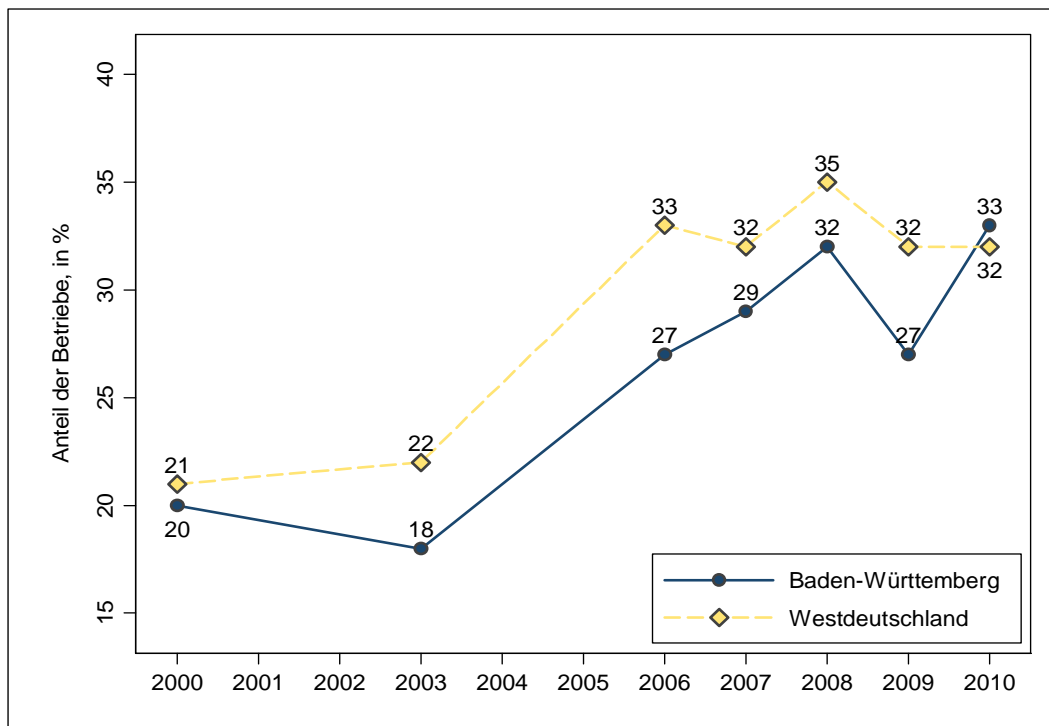
Forschung und Entwicklung zielen in der Regel auf Produkt- oder Prozessinnovationen ab. Andererseits setzen Innovationen aber nicht notwendigerweise explizite FuE-Anstrengungen voraus. Dies zeigt sich im vorliegenden Fall daran, dass 2010 zwar 40% der baden-württembergischen Betriebe Produkt- und/oder Prozessinnovationen realisiert haben, sich aber nur 5% der Betriebe im Bereich FuE engagieren. Die folgenden Abbildungen zeigen die zeitliche Entwicklung der Innovationstätigkeit baden-württembergischer Betriebe innerhalb der letzten Dekade, wobei nicht für jedes Jahr entsprechende Daten erhoben wurden. Insgesamt gilt, dass unter den Innovationsarten stets die Kategorie „Produkt verbessert oder weiterentwickelt“ am häufigsten vertreten war. Dies galt im Jahr 2010 für 33% der baden-württembergischen Betriebe (siehe Abbildung 4). Der entsprechende Anteil an Betrieben, die solche Innova-

⁵ Zum Anteil der in IKT investierenden Betriebe an allen Betrieben gibt es keine westdeutschen Vergleichswerte.

tionen hervorgebracht haben, ist im Trend ansteigend. Auf niedrigerem Niveau gilt dies in gleicher Weise für Innovationen der Kategorie „vorhandenes Produkt neu ins Angebot aufgenommen“ (Abbildung 5). Zuletzt fielen 22% der baden-württembergischen Betriebe in diese Gruppe. Deutlich seltener vertreten ist die dritte Kategorie von Produktinnovationen, bei denen es um die Aufnahme völlig neuer Produkte in die Angebotspalette der Betriebe geht. Dies betraf am aktuellen Rand nur 7% der Betriebe, wobei sich hier eine unetstetigere Entwicklung im Zeitablauf zeigt (Abbildung 6). Etwas darüber liegen die Anteile der Betriebe, die Prozess- bzw. Verfahrensinnovationen durchgeführt haben. Der entsprechende Anteil an den baden-württembergischen Betrieben lag zuletzt bei 10% (vgl. Abbildung 7). Betriebe mit Prozessinnovationen sind also nicht nur am aktuellen Rand, sondern auch in den Vorjahren deutlich seltener vertreten als solche mit Produktinnovationen.

An dieser Stelle soll in Bezug auf die zeitliche Entwicklung der baden-württembergischen Innovations-tätigkeit auch noch ein Vergleich mit Westdeutschland durchgeführt werden. Bei den baden-württembergischen Betrieben steigt der Anteil derer, die eine Leistung oder ein Produkt verbessert oder weiterentwickelt haben, in der Tendenz über den Zeitverlauf an (vgl. Abbildung 4). Während im Jahr 2000 nur ein Fünftel (20%) der Betriebe entsprechende Innovationen hatte, war es 2010 ein Drittel (33%). Damit liegt Baden-Württemberg seit 2010 erstmals über dem westdeutschen Durchschnitt (2010: 32%). Die Zeit dazwischen verlief nicht nur bei Baden-Württemberg, sondern auch bei den westdeutschen Betrieben eher unetstetig, wengleich insgesamt gesehen für beide Gebietseinheiten ein Trend nach oben erkennbar ist.

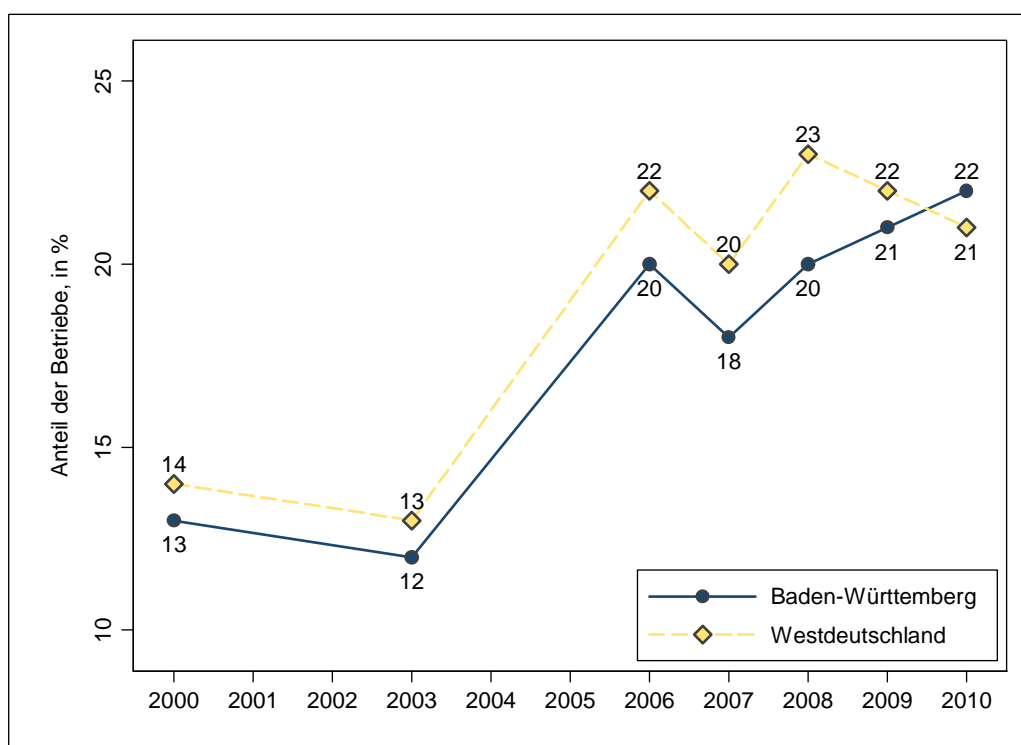
Abbildung 4: Anteile der Betriebe in Baden-Württemberg und Westdeutschland, die ein Produkt verbessert oder weiterentwickelt haben, 2000, 2003, 2006-2010, in %



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2001-2011, eigene Berechnungen

Überholen konnte Baden-Württemberg das westdeutsche Durchschnittsniveau auch bei den Produktinnovationen der Kategorie „eine Leistung oder ein Produkt neu in das Angebotssortiment aufnehmen“ (vgl. Abbildung 5). Solche Innovationen konnten 2010 insgesamt 22% der baden-württembergischen Betriebe vorweisen (Westdeutschland: 21%). In den Vorjahren lag Baden-Württemberg stets unter dem westdeutschen Niveau. Seit 2007 zeigt sich für die baden-württembergischen Betriebe durchweg ein Aufwärtstrend, während sich auf westdeutscher Ebene zum Teil ein Rückgang einstellte.

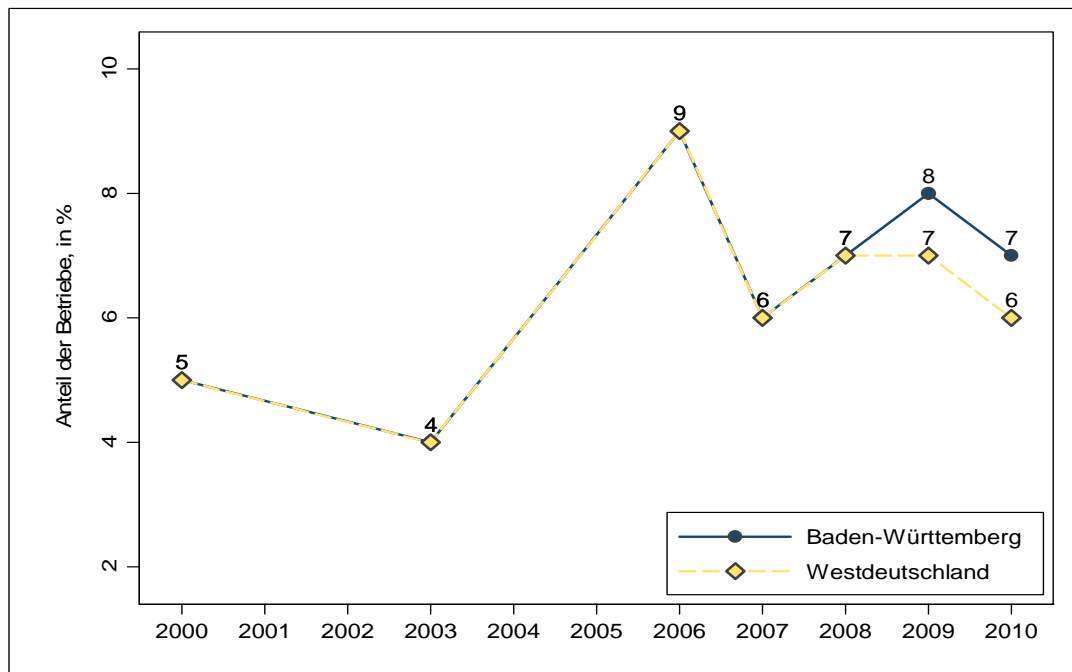
Abbildung 5: Anteile der Betriebe in Baden-Württemberg und Westdeutschland, die ein vorhandenes Produkt neu aufgenommen haben, 2000, 2003, 2006-2010, in %



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2001-2011, eigene Berechnungen

Bei der dritten Kategorie von Produktinnovationen, bei der es für einen Betrieb darum geht, eine völlig neue Leistung oder ein völlig neues Produkt in sein Angebotssortiment aufzunehmen, lag Baden-Württemberg von 2000 bis 2008 stets auf dem westdeutschen Durchschnittsniveau (vgl. Abbildung 6). Seit 2009 ist der Anteil der Betriebe, die solche Produktinnovationen durchgeführt haben in Baden-Württemberg jeweils ein Prozentpunkt höher als in Westdeutschland insgesamt. 2010 lag der entsprechende Anteilswert in Baden-Württemberg bei 7%, gegenüber 6% in Westdeutschland.

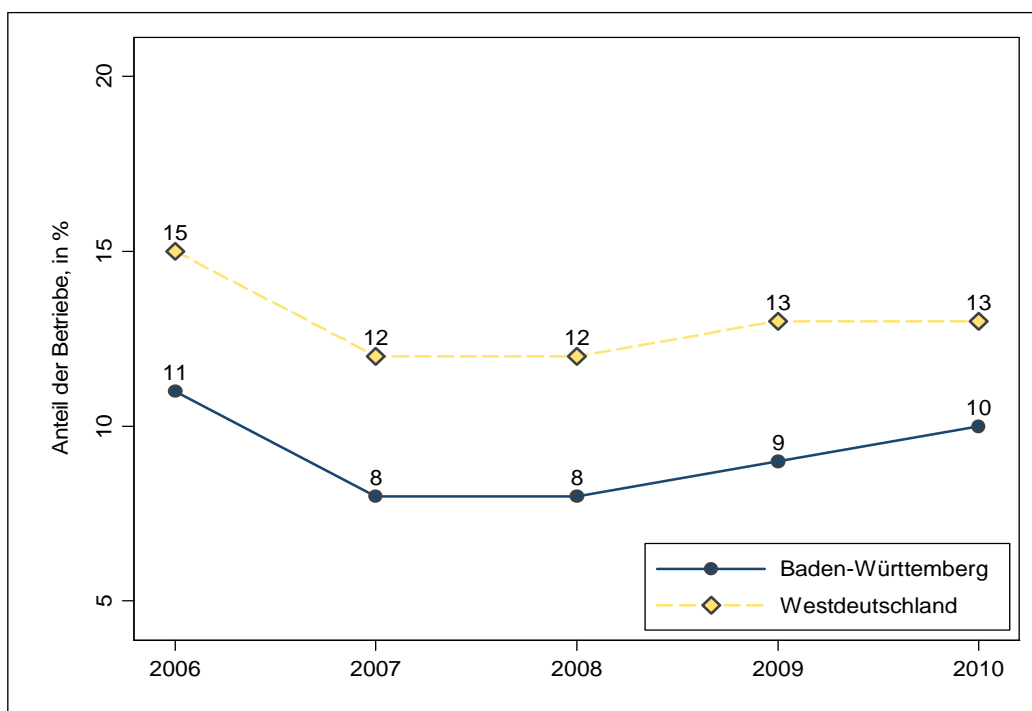
Abbildung 6: Anteile der Betriebe in Baden-Württemberg und Westdeutschland, die ein völlig neues Produkt aufgenommen haben, 2000, 2003, 2006-2010, in %



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2001-2011, eigene Berechnungen

Betrachtet man auch noch die Entwicklung bei den Prozess- bzw. Verfahrensinnovationen, so zeigt sich, dass die baden-württembergischen Betriebe auf diesem Gebiet nicht so innovativ sind wie im westdeutschen Durchschnitt – wenn man, wie hier, als Indikator den Anteil der prozessinnovierenden Betriebe heranzieht (siehe Abbildung 7). Immerhin zeigt sich für Baden-Württemberg seit 2008 ein ansteigender Trend, nachdem es in der Anfangsphase des Betrachtungszeitraums, der bei den Prozessinnovationen erst mit dem Jahr 2006 beginnt, zunächst einen Rückgang gab.

Abbildung 7: Anteile der Betriebe in Baden-Württemberg und Westdeutschland, die den Produktionsprozess verbessert haben, 2006-2010, in %



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2007-2011, eigene Berechnungen

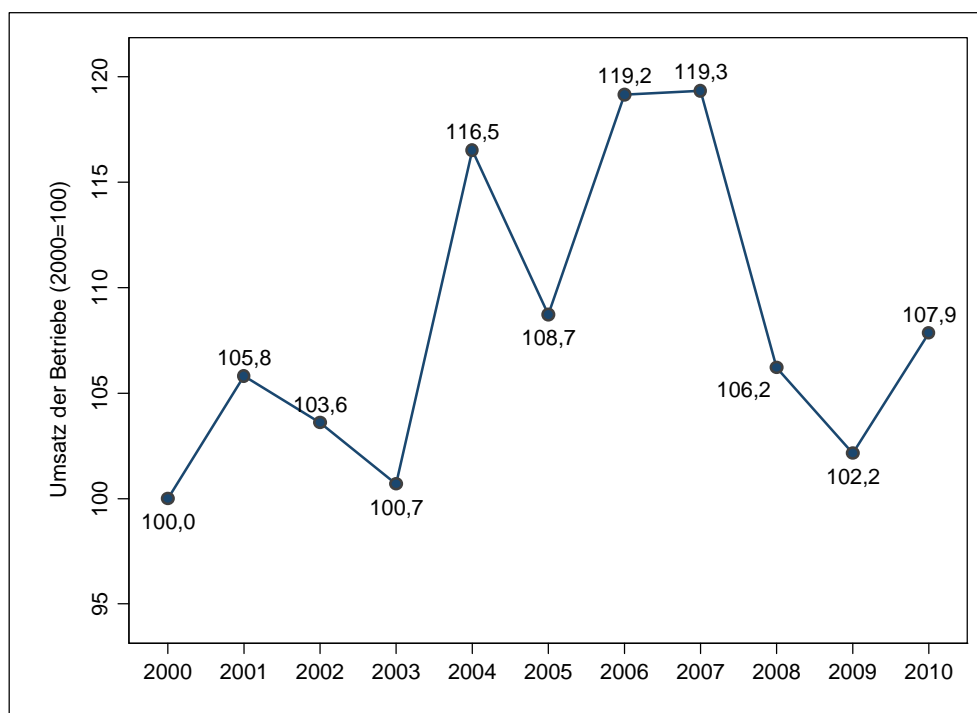
Fasst man die bei der Innovationstätigkeit festzustellende zeitliche Entwicklung zusammen, so wird deutlich, dass bei den baden-württembergischen Betrieben der Anteil der innovativen Betriebe in den letzten Jahren zumindest im Trend zugenommen und bei den Produktinnovationen spätestens seit 2010 die westdeutschen Vergleichswerte überholt wurden, während bei den Prozessinnovationen Baden-Württemberg weiterhin unter dem westdeutschen Durchschnitt liegt.

Inwiefern diese Änderungen über die Zeit auf geänderte betriebliche Verhaltensweisen oder Eigenschaften oder auf ein verändertes makroökonomisches Umfeld zurückzuführen sind, kann allerdings auf der Basis dieser deskriptiven Darstellungen nicht beantwortet werden; hierzu sind multivariate Verfahren notwendig, die in Kapitel 3 näher erläutert werden.

2.2 Entwicklung von Umsätzen und Umsatzproduktivität

Die durchschnittlichen Umsätze⁶ der baden-württembergischen Betriebe unterlagen während des Betrachtungszeitraums von 2000 bis 2010 größeren Schwankungen. Nach einem Anstieg zwischen den Jahren 2007 war während der Wirtschaftskrise 2008/09 ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Im Jahr 2010 konnte das Vorkrisenniveau von 2007 noch nicht erreicht werden; vielmehr befand sich der durchschnittliche Umsatz im Jahr 2010 nach den Angaben des IAB-Betriebspanels in etwa auf dem Niveau des Jahres 2005.⁷

Abbildung 8: Entwicklung der Umsätze baden-württembergischer Betriebe, 2000-2010



Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Im Rahmen des IAB-Betriebspanels wird zwar auch nach dem Vorleistungsanteil am Umsatz gefragt, so dass sich damit indirekt die Wertschöpfung berechnen ließe - die Angaben zu den Vorleistungseinkäufen gelten jedoch als nur begrenzt statistisch belastbar, so dass hier auf eine Ausweisung entsprechender Daten gänzlich verzichtet werden soll. Gleichzeitig ist damit aber in Rechnung zu stellen, dass den Umsatzzahlen der verschiedenen Jahre durchaus unterschiedliche Vorleistungs-, bzw. anders gewendet,

⁶ Für die folgenden Analysen wurden nur die Betriebe betrachtet, die ihr Geschäftsvolumen als Umsatz angeben und nicht beispielsweise als Haushaltsvolumen.

⁷ Zu Vergleichszwecken kann die Entwicklung im Verarbeitenden Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden in Baden-Württemberg gemäß den „Monatsberichten für Betriebe“ des Statistischen Landesamtes (<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/ProdGew/Landesdaten/monatsErg50plus.asp>) herangezogen werden. Diese zeigen eine sehr ähnliche Entwicklung. Allerdings fällt das Umsatzwachstum bis 2007 stärker aus, und der Zeitverlauf ist stärker geglättet als im IAB-Betriebspanel. Ferner fällt auf, dass hier der Wert für 2010 bereits wieder zwischen den Werten der Jahre 2005 und 2006 liegt. Die Unterschiede sind einerseits durch die unterschiedliche Abgrenzung der Grundgesamtheit zu erklären; so umfasst das IAB-Betriebspanel beispielsweise auch den Bereich der Dienstleistungen. Zum anderen ist der Stichprobenfehler beim IAB-Betriebspanel in Rechnung zu stellen.

unterschiedliche Wertschöpfungsanteile zugrunde liegen können. Damit kann das Umsatzvolumen eines Betriebes im Falle einer rückläufigen Wertschöpfung zum Beispiel auch dann gehalten werden, wenn vermehrte Vorleistungskäufe diese ausgleichen – eine Situation, die sich etwa im Fall von Outsourcing einstellen kann. Mit dieser Anmerkung soll nur darauf hingewiesen werden, dass die betriebliche Kennziffer Umsatzänderung nur einen gewissen Anhaltspunkt über die Änderung des wertmäßigen Produktionsvolumens gibt.

Für die einzelnen Betriebsgrößen lassen sich recht unterschiedliche Umsatzentwicklungen feststellen. Während die beiden untersten Größenklassen sowie die Großbetriebe ihren Umsatz aus dem Jahr 2000 nicht einmal halten konnten, verzeichneten die Betriebe der dazwischen liegenden Größenklassen in der von 2000 bis 2010 reichenden Dekade Umsatzzuwächse. Dies gilt vor allem für die Größenklasse der Betriebe mit 250 bis 499 Beschäftigten (+49,1%), die zudem eine ausgeprägt volatile Umsatzentwicklung aufweist. Möchte man an dieser Stelle auch noch eine Auswertung nach Branchen, dann ist zu beachten, dass es bei der amtlichen Wirtschaftszweigsystematik inzwischen eine Änderung gab. Da sich damit bei einzelnen Branchen deren Zusammensetzung geändert hat, ist ein intertemporaler Vergleich auf der Ebene der Wirtschaftszweige nicht möglich.

Um beim Umsatz den Betriebsgrößeneffekt auszuschalten, kann man auf die Kennziffer „Umsatz pro Beschäftigtem“ abstellen.⁸ Dies stellt aber nichts anderes als die so genannte Umsatzproduktivität dar. Damit erfolgt im vorliegenden Kontext eine Betrachtung der betrieblichen Produktivität, wobei die Umsatzproduktivität hier nur ersatzweise herangezogen wird, weil für eine als „Wertschöpfung pro Beschäftigtem“ definierte (Arbeits-)Produktivität nicht die notwendigen – belastbaren – Daten vorliegen. Es wurde ja bereits darauf hingewiesen, dass die im IAB-Betriebspanel zu den Vorleistungsanteilen am Umsatz erhobenen Daten als nur eingeschränkt statistisch belastbar gelten. Folglich lassen sich dann auch keine belastbaren Wertschöpfungszahlen ermitteln, so dass man hier auf eine wertschöpfungs-basierte Produktivitätskennziffer verzichten und stattdessen auf die Umsatzproduktivität abstellen muss. Dabei ist aber stets der folgende Zusammenhang zwischen den beiden Produktivitätskonzepten und der Wertschöpfungstiefe im Auge zu behalten:

$$\frac{\text{Umsatz}}{\text{Beschäftigte}} = \frac{\frac{\text{Wertschöpfung}}{\text{Beschäftigte}}}{\frac{\text{Wertschöpfung}}{\text{Umsatz}}}$$

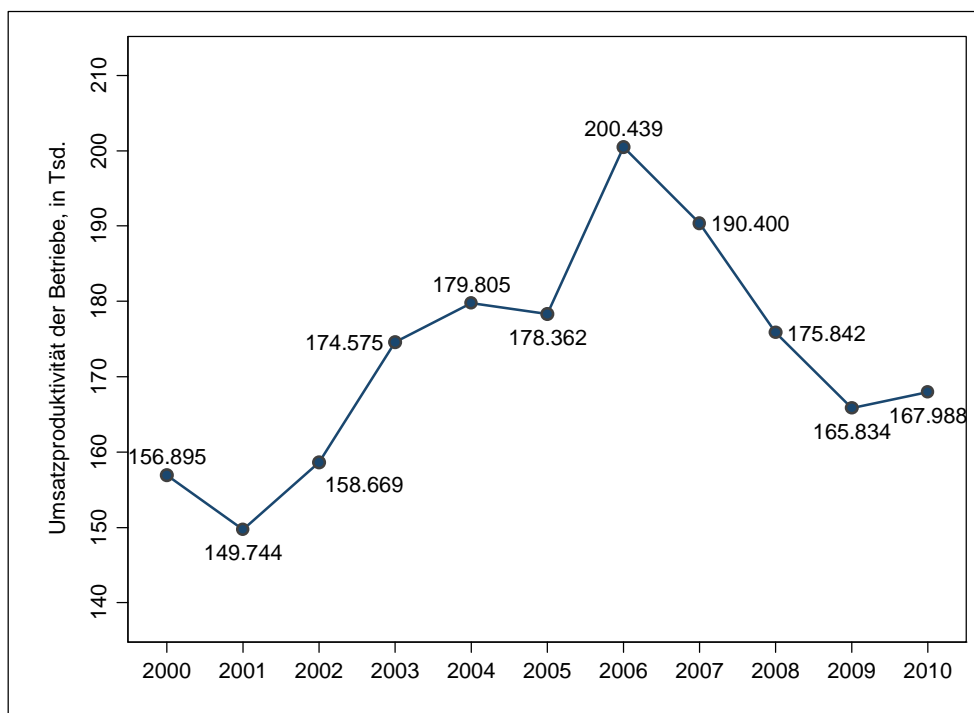
Eine hohe Umsatzproduktivität wird also begünstigt durch eine hohe wertschöpfungsbezogene (Arbeits-) Produktivität (Zählergröße) und eine niedrige Wertschöpfungstiefe bzw. einen niedrigen Wertschöpfungsanteil am Umsatz (Nennergröße).

Betrachtet man die Entwicklung der anhand der Umsatzproduktivität gemessenen Produktivität, dann zeigt sich, dass diese im Zeitablauf größeren Schwankungen unterworfen war (vgl. Abbildung 9), wobei vor dem Hintergrund der Datenlage nicht herausgerechnet werden kann, welcher Anteil an diesen Schwankungen auf das Konto von Änderungen der betrieblichen Wertschöpfungstiefe geht. Recht plausibel erscheint zumindest der während der Wirtschaftskrise 2008/09 zu verzeichnende Produktivitätsrückgang, da in Zeiten der Rezession die Beschäftigten nicht so stark ausgelastet sind wie in

⁸ Dabei wird nur auf die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, nicht auf geringfügige Beschäftigung abgestellt.

Boomphasen.⁹ Insgesamt ist der zeitliche Verlauf ähnlich wie bei den Umsätzen. Im Unterschied zu den Umsätzen zeigt sich jedoch ein Rückgang der Umsatzproduktivität bereits für das Jahr 2007.

Abbildung 9: Entwicklung der Umsatzproduktivität in Baden-Württemberg (in Euro), 2000-2010



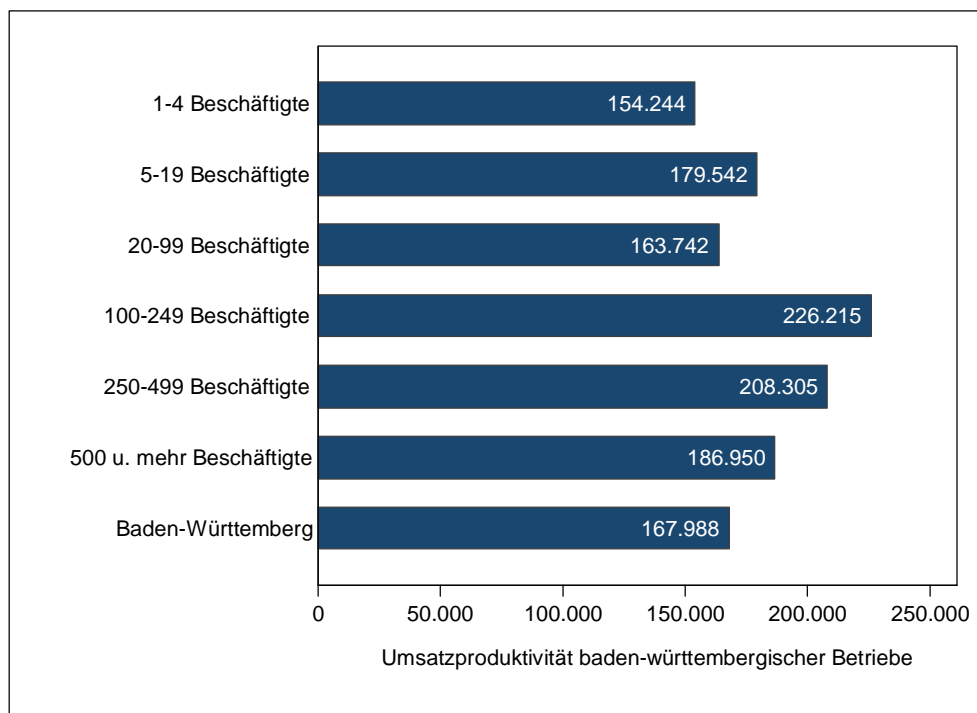
Erläuterung: Umsatzproduktivität ist definiert als Umsatz geteilt durch die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Am aktuellen Rand (2010) kamen die baden-württembergischen Betriebe auf eine Umsatzproduktivität von knapp 168.000 Euro, d.h. je Mitarbeiter wurde ein Umsatz in der betreffenden Höhe realisiert (siehe Abbildung 10). Dabei nimmt die in dieser Form gemessene Produktivität mit der Betriebsgröße zu – zumindest bis zur zweithöchsten Betriebsgrößenklasse (und zwar auf 188.100 Euro, ausgehend von 78.200 Euro bei den Kleinstbetrieben). Bei den Großbetrieben ergibt sich dann wieder ein Rückgang (auf 178.900 Euro) – so dass diese in Abbildung 10 auf Rang 3 liegen.

Differenziert man nach einzelnen Branchen (siehe Tabelle 2), dann zeigen sich für das Verarbeitende Gewerbe, insbesondere die industriellen Schlüsselbranchen, Produktivitätswerte im Bereich von über 100.000 Euro. Die Dienstleistungsbranchen liegen durchweg mehr oder weniger unter diesem Schwellenwert, mit Ausnahme des Handelssektors. Hier dürfte allerdings in besonders starkem Maße der bereits an früherer Stelle dargelegte Umstand zum Tragen kommen, dass eine hohe Umsatzproduktivität auch durch eine geringe Wertschöpfungstiefe erreicht werden kann.

⁹ Produktivitätskennziffern auf der Basis geleisteter Arbeitsstunden anstatt auf der Basis von Beschäftigten- bzw. Kopffzahlen lassen sich im vorliegenden Rahmen nicht ermitteln, da im IAB-Betriebspanel keine ausreichenden Arbeitszeitinformationen vorliegen.

Abbildung 10: Umsatzproduktivität baden-württembergischer Betriebe (in Euro) – nach Größenklassen, 2010



Erläuterung: Umsatzproduktivität ist definiert als Umsatz geteilt durch die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Tabelle 2: Umsatzproduktivität baden-württembergischer Betriebe (in Euro) – nach Branchen, 2010

Baden-Württemberg	167.988
Verarbeitendes Gewerbe	179.476
Schlüsselbranchen	207.168
Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	162.596
Baugewerbe*	142.265
Handel, Reparatur von Kfz	229.595
Dienstleistungen	140.187
Wirtschaftliche/wissenschaftliche DL	181.651
Gesundheits- u. Sozialwesen*	88.621
Sonstige DL	123.115
Öffentlicher Dienst u.a., Erziehung/Unterricht**	52.790
Handwerk	132.068

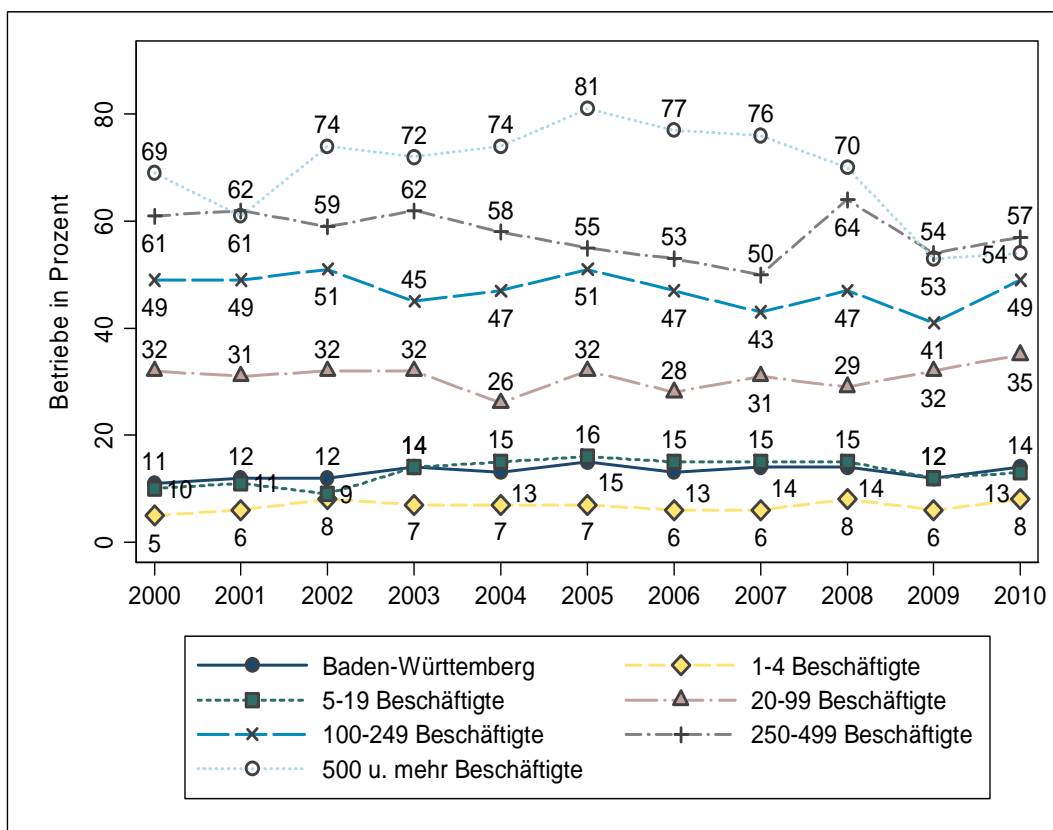
Erläuterung: Umsatzproduktivität ist definiert als Umsatz geteilt durch die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2011, eigene Berechnungen

2.3 Entwicklung der Exporttätigkeit

Gerade für die baden-württembergische Wirtschaft spielt der Export eine zentrale Rolle. Insofern soll in diesem Abschnitt auf die Tatsache eingegangen werden, dass ein beachtlicher Teil des Umsatzes im Auslandsgeschäft erwirtschaftet wird.

Während im Jahr 2000 der Anteil der exportierenden Betriebe in Baden-Württemberg noch bei 11% lag, erreichte er 2010 einen Wert von 14%, wie Abbildung 11 zeigt. Dabei verlief die Entwicklung der so genannten Exportbeteiligung keineswegs kontinuierlich nach oben. So wurde zwischendurch (2005) schon einmal ein Anteilswert von 15% erreicht. Im Durchschnitt über die Jahre des Betrachtungszeitraums lag die Exportbeteiligung bei etwa 13%. Die Exportbeteiligung nimmt eindeutig mit der Betriebsgröße zu. Während von den Kleinstbetrieben während der betreffenden Dekade im Durchschnitt jährlich nur 7% im Auslandsgeschäft tätig waren, kamen die Großbetriebe auf einen Anteilswert von 69%. D.h. mehr als zwei Drittel der baden-württembergischen Betriebe mit 500 und mehr Beschäftigten waren auf Auslandsmärkten aktiv.

Abbildung 11: Exportbeteiligung baden-württembergischer Betriebe nach Betriebsgrößenklassen, Entwicklung von 2000 bis 2010

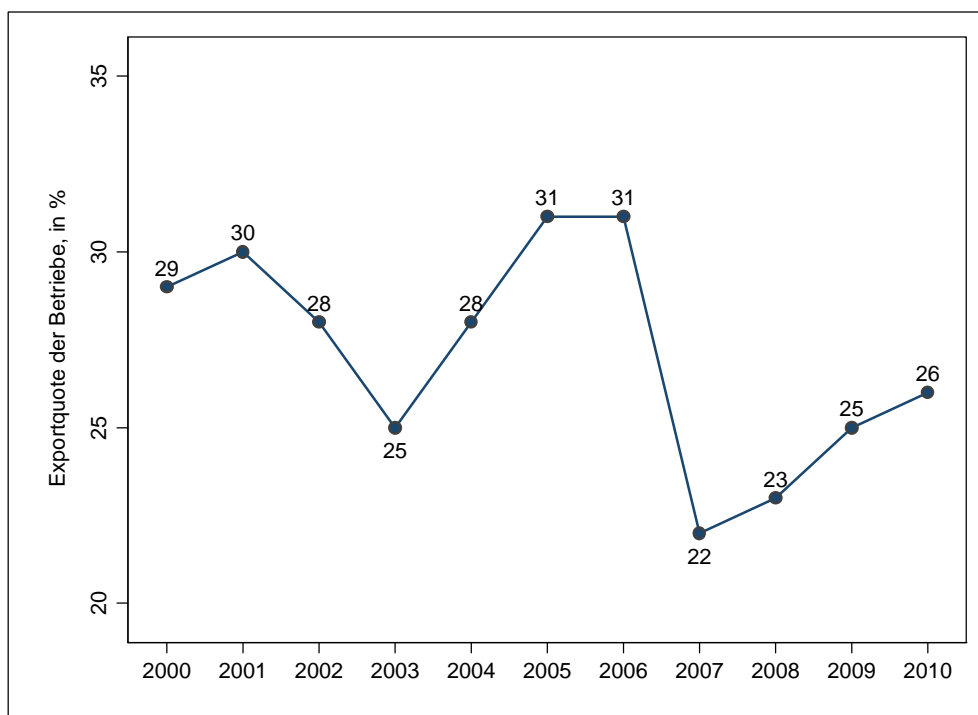


Erläuterung: Die Graphik zeigt den Anteil der exportierenden Betriebe an allen Betrieben. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Aufgrund von Umstellungen in der amtlichen Wirtschaftszweigsystematik lassen sich intertemporale Vergleiche auf der Branchenebene nicht durchführen. Insofern kann auch nicht geprüft werden, ob die für ihre starke Exportorientierung bekannte Industrie während des Referenzzeitraums 2000 bis 2010 in Sachen Exportbeteiligung noch weiter zugelegt hat.

Betrachtet man bei den exportierenden Betrieben den Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz, dann kommt man zur so genannten Exportquote (siehe Abbildung 12). Diese schwankte während des Beobachtungszeitraums zwischen 22 und 31%. Die Tatsache, dass die Exportquote nach den Daten des IAB-Betriebspanels bereits im Jahr 2007 deutlich zurückging, erscheint erklärungsbedürftig. Verwendet werden hierzu die Angaben aus der Befragung in der Welle 2008. Möglicherweise haben die Befragten die Entwicklung der Exporte bereits durch den subjektiven Eindruck der herannahenden Wirtschaftskrise nach unten korrigiert und damit zu niedrig angesetzt. Vermutlich ist auch eine Änderung der Frageformulierung im Fragebogen für den zeitlichen Unterschied verantwortlich.¹⁰ Der Zeitverlauf zwischen 2006 und 2007 sollte daher nicht interpretiert werden. Gesamtwirtschaftlich wird ein deutlicher Rückgang der Exporte erst für das Jahr 2009 verzeichnet (Maute 2010).

Abbildung 12: Exportquote baden-württembergischer Betriebe, Entwicklung von 2000 bis 2010



Erläuterung: Die Graphik zeigt den Anteil der Auslandsumsätze an allen Umsätzen der exportierenden Betriebe. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

¹⁰ Bei der Abfrage für die Jahre 2007 und folgende wird im Unterschied zu den Vorjahren nicht mehr nach der Region unterschieden, in der die Umsätze getätigt wurden.

Noch volatiler verlief die Entwicklung bei einzelnen Betriebsgrößenklassen, deren Rangfolge sich über die Jahre 2000 bis 2010 immer wieder verschoben hat. Stellt man aber auf den Durchschnitt der betreffenden Jahre ab, dann zeigt sich, dass die Exportquote mit der Betriebsgröße zunimmt, wenn man die Kleinstbetriebe außer Acht lässt. Insofern steigt mit der Betriebsgröße also nicht nur die zuvor behandelte Kennziffer Exportbeteiligung.

Vor diesem Hintergrund soll an dieser Stelle auch noch der Frage nachgegangen werden, wie es sich mit der Exportbeteiligung und der Exportquote der einzelnen Branchen verhält. Betrachtet man Tabelle 3, dann wird deutlich, dass am aktuellen Rand das Verarbeitende Gewerbe, und vor allem die industriellen Schlüsselbranchen, sowohl eine höhere Exportbeteiligung als auch eine höhere Exportquote als der Branchendurchschnitt (14 bzw. 26%) aufweisen. Dagegen kommt der Dienstleistungssektor sowohl in Bezug auf die Exportbeteiligung als auch die Exportquote der exportierenden Betriebe auf unterdurchschnittliche Werte. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da die Güter des Dienstleistungssektors aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften zum Teil überhaupt nicht (international) handelbar sind.

Tabelle 3: Exportbeteiligung und Exportquote baden-württembergischer Betriebe, 2010 – nach Branchen¹¹

	Export- beteiligung	Export- quote
Baden-Württemberg	14	26
Verarbeitendes Gewerbe	37	35
Schlüsselbranchen	48	37
Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	30	33
Baugewerbe*	5	.
Handel, Reparatur von Kfz	14	.
Dienstleistungen	11	23
Wirtschaftliche/wissenschaftliche DL	16	.
Gesundheits- u. Sozialwesen*	2	.
Sonstige DL	11	.
Öffentlicher Dienst u.a., Erziehung/Unterricht**	9	.
Handwerk	10	.

Erläuterungen: Exportbeteiligung ist der Anteil der exportierenden Betriebe an allen Betrieben. Die Exportquote ist der Anteil der Auslandsumsätze an allen Umsätzen der exportierenden Betriebe. Punkte: aufgrund zu geringer Fallzahlen werden bestimmte Daten zur Exportquote nicht ausgewiesen. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

¹¹ Die Durchschnittsbildung über den Zeitraum 2000 bis 2010 ist für die Branchenebene insofern nicht möglich, als hier zwischenzeitlich ein Wechsel in der amtlichen Wirtschaftszweigsystematik stattgefunden hat.

3 Bestimmungsgründe und Wirkungen von FuE, Investitionen und Innovationen

3.1 Hypothesen

Im zweiten Teil dieses Kurzberichts wird eine Analyse der Determinanten von FuE, Investitionen und Innovationen vorgenommen. Motiviert ist diese durch die grundsätzliche Frage, durch welche Strategien, die baden-württembergische Betriebe vor, während und nach der Krise gewählt haben, diese ihre Wettbewerbsfähigkeit gesichert haben. Insbesondere ist zu fragen, inwieweit Forschung, Investitionen und Innovationen dazu beigetragen haben, die Produktivität in den Betrieben zu steigern und Marktanteile insbesondere auf den Exportmärkten zu gewinnen.

Die empirische Untersuchung dieser Frage vollzieht sich in zwei Stufen. Zunächst wird die Forschungs-, Investitions- und Innovationstätigkeit der baden-württembergischen Unternehmen untersucht. Auf der Basis multivariater Verfahren kann der zeitliche Verlauf dieser Tätigkeiten von sonstigen Determinanten isoliert werden, so dass man zutreffendere Informationen über die Konjunkturabhängigkeit erhält. Im zweiten Schritt wird analysiert, welchen Einfluss FuE, Investitionen und Innovationen auf Produktivität und Exporterfolge haben.

Generell beziehen wir uns bei den Investitionen auf IKT-Investitionen, da in dieser Kategorie ein besonders hoher Anteil an Investitionen in neue Technologien vermutet wird, durch die die Produktionsanlagen modernisiert werden. FuE und Investitionen sind Größen, die den betrieblichen Aufwand messen, während Produkt- und Prozessinnovationen zumindest teilweise bereits als Erfolgsgrößen interpretiert werden können. In dieser Studie betrachten wir jedoch nicht den möglichen Zusammenhang zwischen FuE einerseits und den durch den Betrieb hervorgebrachten Innovationen andererseits, sondern benutzen diese Größen als Indikatoren für die Entwicklung und Übernahme technischer und organisatorischer Neuerungen. Bei den Produktinnovationen unterscheiden wir dabei zwischen inkrementellen und radikalen Produktinnovationen.

Zu den Determinanten von FuE, der Übernahme neuer Technologien und von Innovationen sind in der vorhandenen Literatur eine Vielzahl von Hypothesen abgeleitet worden, die auch bereits vielfach empirisch überprüft wurden. Dabei wurde auf Determinanten wie Finanzierungsbedingungen oder die Marktstruktur und Wettbewerbsintensität hingewiesen (beispielsweise Blundell et al. 1999, Czarnitzki und Kraft 2009). Eine vollständige Wiedergabe des Forschungsstandes kann an dieser Stelle nicht erfolgen, jedoch soll auf einige Zusammenhänge hingewiesen werden, die für die weitere Analyse wichtig sind.

Die Wirkung des Konjunkturzyklus auf die Forschungs- und Innovationstätigkeit ist unter anderem von Barlevy 2007 und Bloom 2007 untersucht worden. Hinsichtlich der Produktinnovationen sollte ein Rückgang der Nachfrage zu weniger Produktinnovationen führen, da bei einem erhöhten Preisdruck höhere Preise für verbesserte Produkte nicht am Markt durchgesetzt werden können. Dies kann auch zu reduzierter Forschung und zu geringen Investitionen führen. Ein eigenständiger Effekt kann durch die mit einer Rezession einhergehende größere Unsicherheit hervorgerufen werden. Auf der anderen Seite sind bei den Innovationen Wirkungsverzögerungen zu berücksichtigen, da die Entwicklung neuer Produkte sich in der Regel über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg erstreckt, so dass neue Produkte, die im Boom entwickelt wurden, erst in der Rezession marktreif sind.

Die FuE-Tätigkeit sowie Investitionen in neue Technologie werden in der Krise insbesondere dadurch vermindert, dass die erwarteten Erträge bei zurückgehender Nachfrage sinken. Zudem verschlechtern sich die Finanzierungsbedingungen, so dass Forschungs- und Investitionsprojekte zurückgestellt werden müssen.

Forschung, IKT-Investitionen und Innovationen hängen auch von einer Reihe struktureller Merkmale des Betriebs ab. Die Branchenzugehörigkeit bzw. die Art der erzeugten Produkte determiniert zu einem großen Teil die Intensität der Entwicklung oder des Erwerbs neuer Technologien. Die Betriebsgröße ist bereits aufgrund eines Größeneffekts entscheidend dafür, ob in einem gegebenen Betrieb geforscht wird oder nicht, da große Betriebe Forschungsabteilungen unterhalten, in denen regelmäßig Innovationen hervorgebracht werden. Darüber hinaus ergeben sich durch interne Synergien oder die Nutzung externer Kapazitäten weitere Effekte (siehe Acs und Audretsch 1988). Das Vorhandensein eines Betriebsrates kann sich auf die Innovationstätigkeit eines Betriebs auswirken. Insbesondere bei Prozessinnovationen kann der Betriebsrat Befürchtungen artikulieren, dass diese mit Beschäftigungseinsparungen einhergehen (Addison et al. 2007, Menezes-Filho und van Reenen 2003). Andererseits könnte ein Betriebsrat aber auch Innovationen befördern, wenn er die Akzeptanz dafür bei den Beschäftigten erhöht. Aus ähnlichen Gründen kann die unterschiedliche Stellung der Gewerkschaft in tarifgebundenen und nicht tarifgebundenen Betrieben ein unterschiedliches Innovationsverhalten hervorrufen. Ferner könnte die Eigentümerstruktur (eigentümer- oder managergeleitetes Unternehmen) für die Anreize zur Durchführung von FuE, Investitionen oder Innovationen maßgeblich sein (Aghion et al. 2009). Das Alter des Betriebs ist zu berücksichtigen, da jüngere Betriebe möglicherweise schneller in der Übernahme neuer Technologien sind. Schließlich sind Unterschiede zwischen auslandsaktiven und nicht auslandsaktiven Betrieben zu vermuten (Bloom et al. 2011, Woerter und Roper 2010).

Die Wirkung von FuE, der Übernahme neuer Technologien und von Innovationen auf die Produktivität und sonstige Performance-Maße der Betriebe ist ebenfalls in einer großen Zahl von Studien thematisiert worden (vgl. beispielsweise die Übersicht in Brusoni et al. 2006). Obwohl in der wirtschaftspolitischen Diskussion ein positiver Zusammenhang oft als gegeben angenommen wird, sind die empirischen Befunde teilweise uneinheitlich. Dies kann mehrere Ursachen haben. Beispielsweise können die Effekte von Innovationen nur vorübergehend sein, so dass eine hervorgehobene Position im Wettbewerb durch Imitationswettbewerb wieder zunichte gemacht wird. Andere Autoren sind dagegen der Auffassung, dass weniger die kurzfristige Verbesserung der Marktposition einen Vorsprung gewährt, sondern vielmehr der langfristige Aufbau von Kapazitäten (Geroski et al. 1993).

Die Wirkungen von FuE, Investitionen und Innovationen auf die betriebliche Leistungsfähigkeit können auch dazu führen, dass die Betriebe dem Konjunkturzyklus weniger stark ausgesetzt sind, wie Geroski et al. 1993 postulieren. Auch dies begründen sie mit indirekten Effekten von Innovationen auf die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

Weitaus weniger Evidenz gibt es für die Wirkung von FuE, Investitionen und Innovationen auf die Auslandsaktivität von Betrieben, insbesondere auf Exporttätigkeit und Exportanteil. Eine positive Beziehung ergibt sich indirekt durch das Modell von Melitz 2003, wenn diese betrieblichen Strategien die Produktivität erhöhen und eine zunehmende Produktivität den Betrieben den Sprung auf Auslandsmärkte ermöglicht. Der Zusammenhang zwischen Produktivität und Exporten ist vielfach bestätigt worden (siehe die Übersicht von Wagner 2007). Direkte Evidenz zur positiven Beeinflussung der Exporttätigkeit und FuE ergibt sich beispielsweise aus Czarnitzki und Wastyn 2010.

3.2 Schätzgleichung für den Umfang von Forschung, IKT-Investitionen und Innovationen

Zur Analyse der im letzten Abschnitt genannten Zusammenhänge werden Regressionsmethoden verwendet. Da für dieselben Betriebe Informationen zu mehreren Zeitpunkte vorhanden sind, können ökonometrische Verfahren für Paneldaten eingesetzt werden. Es wird die gesamte verfügbare Zeitdimension des IAB-Betriebspanels Baden-Württemberg (2000-2011) genutzt. Ferner werden Betriebe aus allen Wirtschaftsbereichen und Größenklassen in den Schätzdatensatz eingeschlossen.

Es werden zunächst die Bestimmungsgründe von FuE, Investitionen in IKT, sowie Prozess- und Produktinnovationen geschätzt. Die abhängigen Variablen geben an, ob ein Betrieb im betreffenden Jahr in FuE tätig war, IKT-Investitionen oder Produkt- bzw. Prozessinnovationen durchgeführt hat oder nicht; der Umfang der Tätigkeit kann dagegen nicht gemessen werden. Daher werden die Ergebnisse stark von denjenigen Betrieben beeinflusst, die in manchen Jahren die betreffenden Aktivitäten durchführen und in anderen nicht. Dagegen haben die Betriebe, die stets in FuE aktiv sind, in IKT investieren oder Innovationen durchführen, einen geringeren Einfluss auf die Ergebnisse. Das gleiche gilt für diejenigen Betriebe, für die dies grundsätzlich nie zutrifft. Es sind daher vor allem mittelgroße Betriebe, durch die die Ergebnisse getrieben werden.

Bei den Produktinnovationen wird die Frage im Betriebspanel, ob der Betrieb im Vorjahr ein vorhandenes Produkt oder eine Leistung verbessert oder weiterentwickelt hat, im Sinne einer inkrementellen Produktinnovation verstanden, während die Neuaufnahme einer Leistung oder eines Produkts in das Angebotssortiment (unabhängig davon, ob dieses Produkt oder die Leistung erst neu entwickelt werden musste oder am Markt bereits vorhanden war) als radikale Produktinnovation bewertet wird.

Zur statistischen Erklärung der fünf genannten abhängigen Variablen werden in getrennten Schätzungen die folgenden unabhängigen Variablen verwendet:

- Größe des Betriebs, gemessen an der Beschäftigtenzahl
- Alter des Betriebs (Gründung vor 1990 oder danach)
- Anteil qualifizierter Beschäftigter an der Gesamtbeschäftigung, dabei gelten als qualifiziert Angestellte, die anspruchsvolle Tätigkeiten ausführen sowie Facharbeiter
- Technischer Stand der Anlagen im Vorjahr, erfasst als Kategorien (auf dem neusten Stand, eine mittlere Bewertung oder veraltet).
- die Exportquote des Vorjahres (Anteil des Auslandsumsatzes am gesamten Umsatz)
- Betriebsrat und Zugehörigkeit zu einem Flächentarifvertrag
- Branchenzugehörigkeit (insgesamt elf Kategorien).

Die in Bezug auf diese Variablen jeweils vorhandenen Hypothesen wurden bereits im letzten Abschnitt genannt. Alle erklärenden Variablen werden dem Befragungsprogramm des IAB-Betriebspanels entnommen. Da die abhängigen Variablen binär sind, wird ein nichtlineares Schätzverfahren (Logit-Modell) gewählt. Die Standardfehler und t-Statistiken berücksichtigen die Panelstruktur der Daten.

Die geschätzten Koeffizienten dürfen nicht ohne weiteres als kausale Wirkungen der unabhängigen Variablen interpretiert werden. Zweck des Verfahrens ist es vielmehr, bei der Analyse der Korrelationen zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen die Effekte den einzelnen Determinanten statistisch zuzuordnen. Dabei geht es insbesondere darum, den Zeiteffekt von den Wirkungen einer unterschiedlichen Zusammensetzung der Stichprobe zu bereinigen, um ein besseres Verständnis für die zeitlichen

(und damit konjunkturellen) Unterschiede in den abhängigen Variablen zu bekommen. Daneben sind auch Informationen über strukturelle Zusammenhänge zwischen betrieblichen Eigenschaften und FuE, Investitionen und Innovationen von Interesse.

3.3 Schätzgleichung für Umsatzproduktivität und Exporttätigkeit

Im zweiten Schritt werden die Umsatzproduktivität, die Exportbeteiligung und der Exportanteil am Umsatz als zu erklärende Größen verwendet. Die Umsatzproduktivität ist als Umsatz pro Beschäftigtem definiert. Die Exportbeteiligung ist ein binärer Indikator, der angibt, ob der Betrieb Umsätze auf Auslandsmärkten tätigt. Der Exportanteil, als Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz, wird von den Betrieben direkt im Fragebogen des IAB-Betriebspanels angegeben.

Diese Variablen werden als Indikatoren für die betriebliche Wettbewerbsfähigkeit verwendet. Ausgehend von der Hypothese, dass FuE, IKT-Investitionen und Prozess- und Produktinnovationen die Wettbewerbsfähigkeit positiv beeinflussen, werden die abhängigen Variablen statistisch auf diese betrieblichen Strategien zurückgeführt. Im Kontext der wirtschaftlichen Krise von 2008 und 2009 interessiert nicht nur, ob FuE und die anderen Variablen positiv auf die Leistungsfähigkeit wirken. Zu überprüfen ist insbesondere auch, ob Forschung, Investitionen und Innovationen, die vor der Krise getätigt wurden, zu einer besseren Leistung während und nach der Krise geführt haben. Diese Art der Wirkung wäre kompatibel mit der Sichtweise, dass es weniger einzelne, möglicherweise kurzfristige Innovationsprojekte sind, die positiv zur Leistungsfähigkeit beitragen, sondern der längerfristige Effekt auf die im Betrieb vorhandenen Kapazitäten. Diese indirekte Wirkung stärkt die Position der Betriebe gerade auch in wirtschaftlich ungünstigen Zeiten (Geroski et al. 1993).

Für die abhängigen Variablen werden die Zeitpunkte 2008, 2009 und 2010, also die Krisenjahre verwendet. Entsprechend der eben genannten Unterscheidung gehen FuE, Investitionen und Innovationen zum einen kontemporär (also in derselben Periode gemessen wie die abhängigen Variablen) in die Analyse ein, zum anderen als verzögerte Variablen. Sie sind so definiert, dass sie angeben, ob der Betrieb sich in den Jahren von 2000 bis 2007 in FuE, IKT-Investitionen beziehungsweise Produkt- oder Prozessinnovationen engagierte. Dies erfasst die längerfristige Wirkung dieser Strategien insbesondere zum Zeitpunkt der Krise. Die Schätzgleichung ist daher folgendermaßen spezifiziert:

$$Y_{it,h} = \alpha_{0,k} + \alpha_{1,hk} IN_{it,k} + \alpha_{2,hk} IN_{i2000-2007,k} + X'_{it} \gamma_{hk} + u_{it,hk}$$

Hierbei ist $Y_{it,h}$ die Ausprägung der abhängigen Variable h in Betrieb i zum Zeitpunkt t , wobei h als Umsatzproduktivität, Exportbeteiligung oder Exportquote definiert ist. $IN_{it,k}$ bezeichnet die unabhängigen Variablen FuE, IKT-Investitionen, inkrementelle oder radikale Produktinnovationen oder Prozessinnovationen sowie Prozessinnovationen. Durch die Kombination von abhängigen und unabhängigen Variablen entstehen insgesamt 15 verschiedene Schätzgleichungen.

Zusätzlich zu den Variablen $IN_{it,k}$ werden auch noch weitere erklärende Variablen X'_{it} verwendet. Diese sind mit Ausnahme der Exportquote dieselben wie diejenigen, die auch als Determinanten von FuE und den anderen Strategievariablen herangezogen werden. Für die Umsatzproduktivität als abhängige Variable wird ein lineares Regressionsmodell, für die Exportbeteiligung ein binäres Logit-Modell und für den Exportanteil ein Modell für begrenzte abhängige Variablen (Tobit-Modell) verwendet.

4 Schätzergebnisse

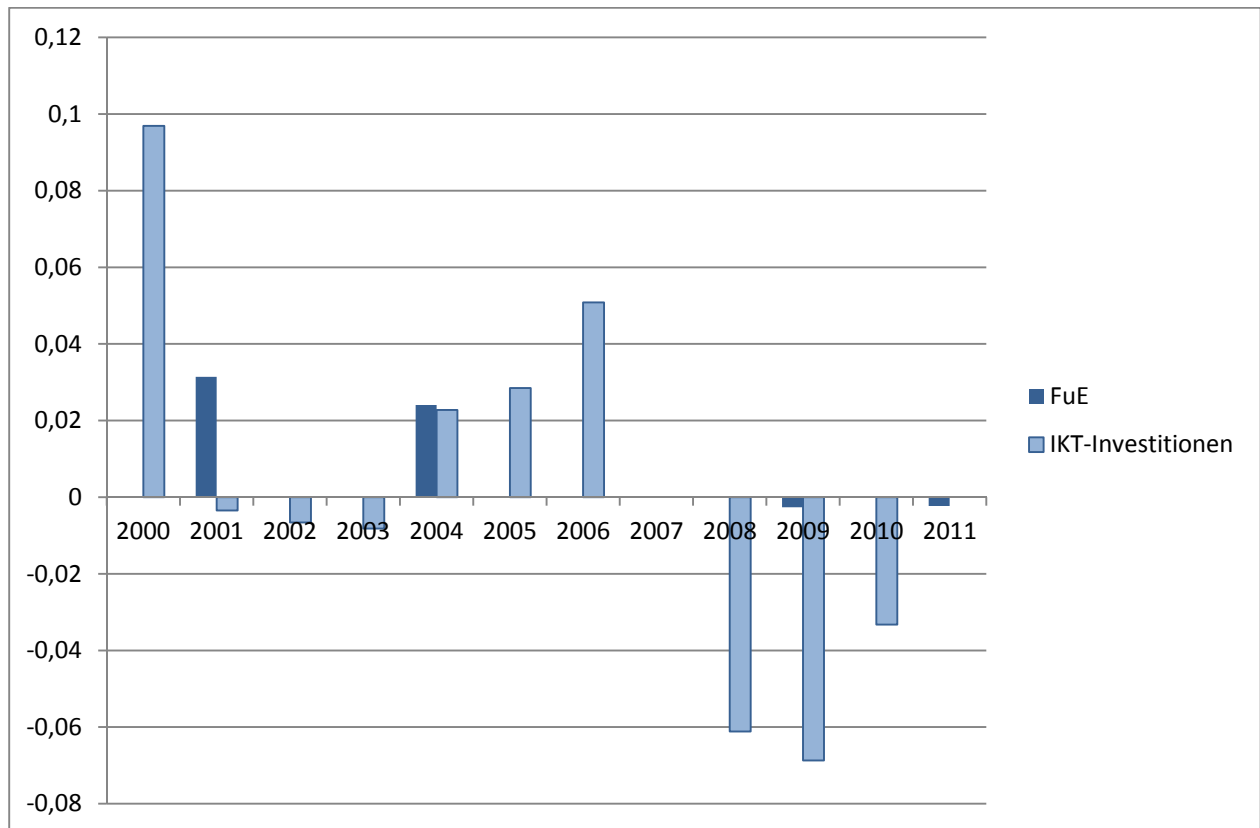
4.1 Schätzergebnisse für den Umfang von Forschung, IKT-Investitionen und Innovationen

Die ausführlichen Schätzergebnisse für den ersten Schritt der Untersuchung befinden sich in Anhang 2, Tabelle A1 bis A3. Zunächst soll der Zeiteffekt auf FuE und IKT-Investitionen, also den beiden Maßen für die betrieblichen Aufwendungen, sowie Produkt- und Prozessinnovationen betrachtet werden. War die Forschungs-, Investitions- und Innovationstätigkeit während der Krise niedriger und gab es im Jahr 2010 ein Aufholen? Diese Frage kann besser mit Hilfe der Schätzung beantwortet werden als mit Blick auf die deskriptiven Statistiken, weil die zeitliche Entwicklung um die sich im Zeitablauf ändernden Merkmale der Betriebe bereinigt werden.

Abbildung 13 enthält die marginalen Effekte für die ersten beiden abhängigen Variablen, die auf der Grundlage der geschätzten Koeffizienten errechnet werden. Die marginalen Effekte geben an, wie stark sich die abhängige Variable (die Wahrscheinlichkeit von FuE oder IKT-Investitionen) ändert, wenn die unabhängige Variable um eine Einheit verändert wird. Im Fall von Abbildung 13 bedeutet das den Unterschied zwischen dem betrachteten Jahr und dem Vorkrisenjahr 2007, das als Basisjahr verwendet wird. Ein Lesebeispiel: Im Jahr 2008 liegt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Betrieb IKT-Investition durchführt, um gut sechs Prozentpunkte unter derjenigen des Jahres 2007. In der Interpretation sind diese Zeitreihen sowohl von der Richtung des Effekts als auch von der Größenordnung her vergleichbar mit den Abbildung 1 bis 7, sie isolieren aber den Zeiteffekt und geben somit ein zutreffenderes Bild des Konjunktуреinflusses.

Abbildung 13 lässt darauf schließen, dass die Krise den Anteil der Betriebe, die in IKT investieren, in erheblichem Ausmaß negativ beeinflusst hat. Gegenüber 2007 sind in den Jahren 2008 und 2009 um jeweils ungefähr sechs Prozentpunkte niedrigere Wahrscheinlichkeiten von IKT-Investitionen festzustellen als im Jahr 2007. Auch im Jahr 2010 hält dieser negative Effekt an, schwächt sich aber ungefähr um die Hälfte ab.

Abbildung 13: Bereinigte Jahreseffekte auf FuE und IKT-Investitionen in Prozentpunkten gegenüber 2007

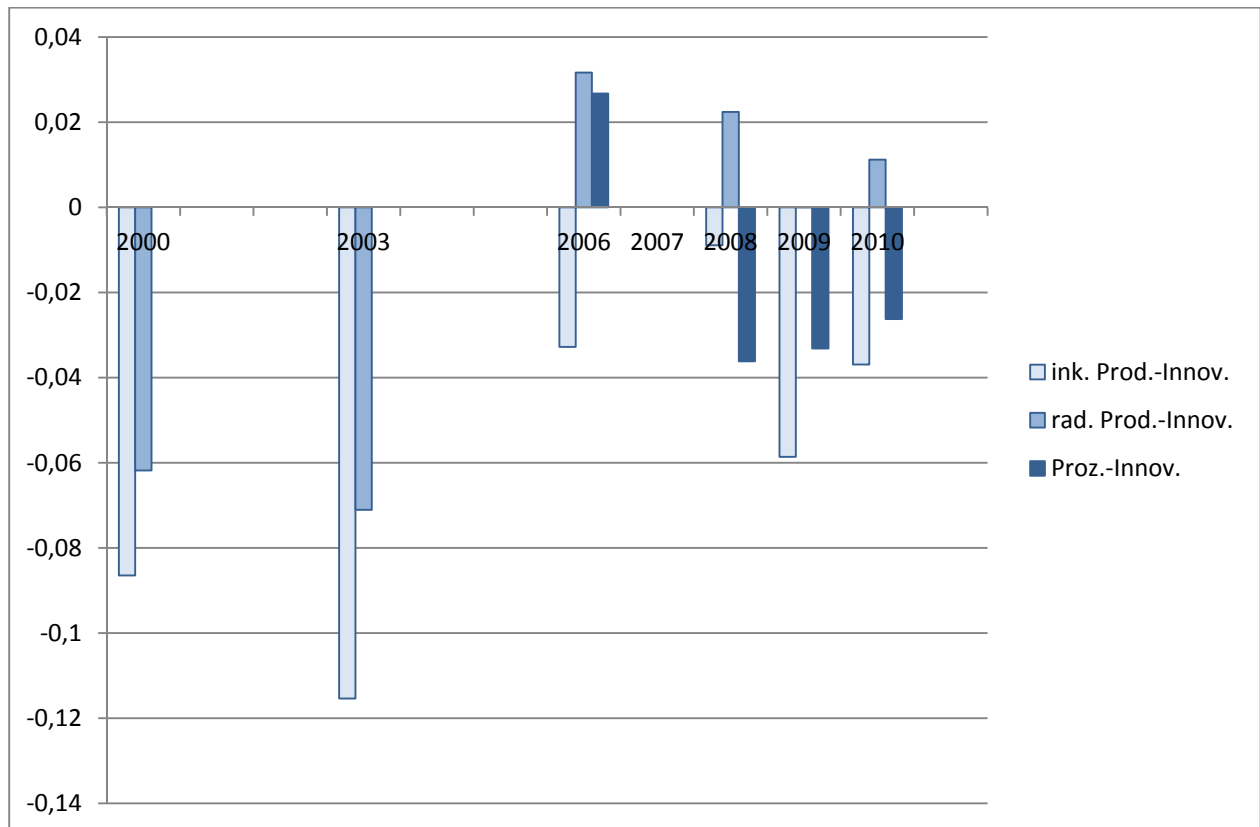


Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Beobachtungen für FuE stehen nur in den Jahren 2001, 2004, 2007, 2009 und 2011 zur Verfügung. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Tabelle A1 im Anhang zeigt, dass von den Effekten der letzten drei Jahren nur diejenigen für 2008 und 2009 statistisch signifikant von null verschieden sind. In den Jahren 2000, 2005 und 2006 lag die Wahrscheinlichkeit, in IKT zu investieren, dagegen signifikant höher als im Jahr 2007. Die höchste Wahrscheinlichkeit ist im Jahr des Platzens der sogenannten Dotcom-Blase von 2000 festzustellen.

Im Gegensatz zu den IKT-Investitionen sind hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit von FuE keine signifikanten oder in der Größenordnung stark ausgeprägten Effekte festzustellen. Signifikant höher als im Jahr 2007 – nämlich um zwei bis drei Prozentpunkte – lag die FuE-Beteiligung in den Jahren 2001 und 2004. Dieser Effekt ist angesichts einer FuE-Beteiligung von ca. 5 % als sehr hoch zu bewerten.

Abbildung 14 zeigt, wie sich die Wahrscheinlichkeit von Produkt- und Prozessinnovationen über die Zeit verändert hat. Dabei sind die Ergebnisse für die Jahre 2000 und 2003 wegen der Unterschiede im Fragebogen kaum zu interpretieren und sollen daher unkommentiert bleiben. Zwischen 2006 und 2010 sind dagegen interpretationsfähige Unterschiede festzustellen.

Abbildung 14: Bereinigte Jahreseffekte auf Innovationen in Prozentpunkten gegenüber 2007

Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Beobachtungen für Produktinnovationen stehen nur für die Jahre 2000, 2003 sowie 2006 bis 2010 zur Verfügung, für Prozessinnovationen nur für die Jahre 2006 bis 2010. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Bei den inkrementellen Produktinnovationen ist ein deutlicher Einfluss der Krise festzustellen, da die Wahrscheinlichkeit einer solchen Innovation im Jahr 2009 um sechs Prozentpunkte unter derjenigen des Jahres 2007 liegt. Diese Effekte sind, wie Tabelle A1 zeigt, statistisch signifikant. Für die radikalen Produktinnovationen gilt dies jedoch nicht. Möglicherweise ist dies darauf zurückzuführen, dass es bei den grundlegenden Produktinnovationen lange Verzögerungen von der Erprobung bis zur Marktreife eines Produktes gibt. Die Absatzkrise ab 2008 konnte dann das Erscheinen dieser Produkte am Markt nicht mehr stoppen.

Bei den Prozessinnovationen ist ein ähnlicher zeitlicher Verlauf festzustellen wie bei den IKT-Investitionen. In den Jahren 2008 bis 2010 sind gegenüber 2007 um ungefähr drei Prozentpunkte reduzierte Wahrscheinlichkeiten von Prozessinnovationen festzustellen. Diese zeitlichen Unterschiede sind, wie Tabelle A1 zeigt, für die Jahre 2008 und 2009 auf dem 5 %-Niveau und für 2010 auf dem 10 %-Niveau statistisch signifikant.

Neben der zeitlichen Entwicklung soll kurz auf die strukturellen Determinanten der FuE-, Investitions- und Innovationstätigkeit eingegangen werden. Dabei zeigen sich plausible Einflüsse:

- Größere Betriebe haben eine höhere Wahrscheinlichkeit für FuE, IKT-Investitionen und Innovationen.

- Der Anteil der Qualifizierten unter den Beschäftigten ist positiv mit allen abhängigen Variablen assoziiert.
- Das gleiche gilt – mit Ausnahme der IKT-Investitionen – für den Exportanteil.
- Die Bindung an einen Flächentarifvertrag geht tendenziell mit einer geringeren Beteiligung an FuE, inkrementellen Produktinnovationen und Prozessinnovationen einher, das Vorhandensein eines Betriebsrats ist dagegen nur mit FuE negativ assoziiert.
- Je besser der technische Zustand der Anlagen, desto höher die Wahrscheinlichkeit einer Investition in IKT.
- Unter den Branchen ragen vor allem die Schlüsselbranchen des Verarbeitenden Gewerbes hinsichtlich FuE und Produktinnovationen heraus. Die wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Dienstleistungen besetzen die Spitzenposition bei den IKT-Investitionen.

Dabei muss berücksichtigt werden, dass diese Ergebnisse nicht notwendigerweise kausale Erklärungen darstellen.

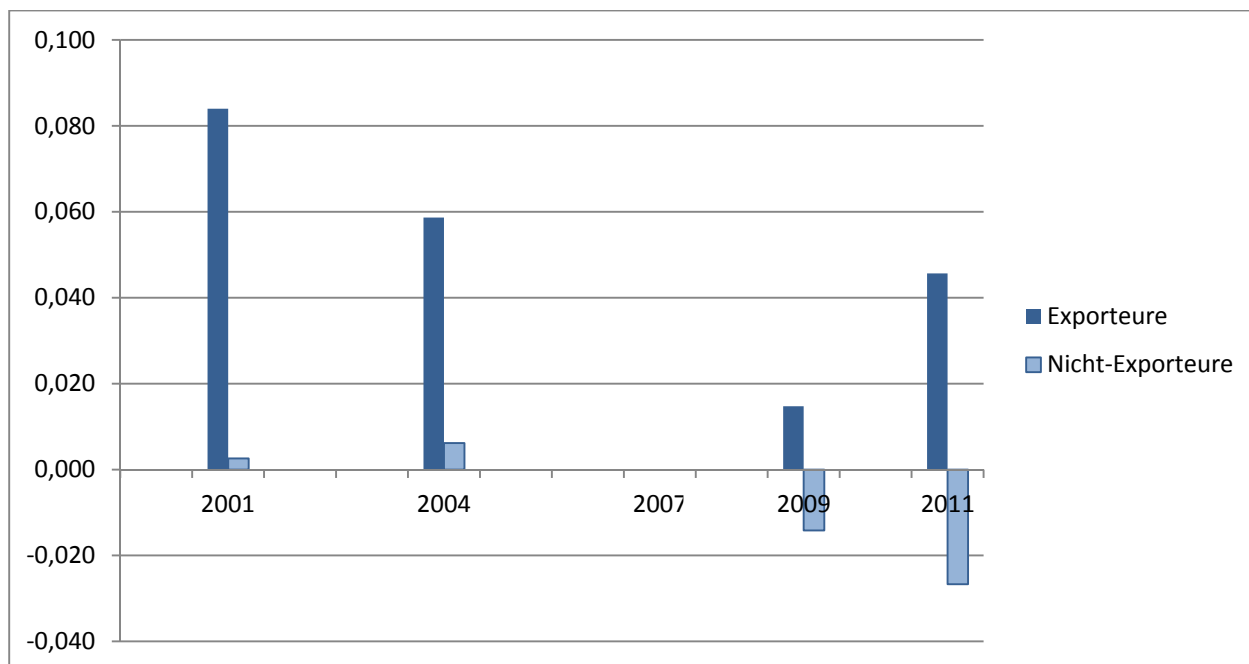
Der Einfluss der Krise wurde bislang durch die Zeiteffekte abgebildet. Auch während der Krise gab es jedoch Betriebe, die stärker oder weniger stark vom Einbruch der wirtschaftlichen Tätigkeit betroffen waren. Da die Krise auf den Exportmärkten am stärksten spürbar war, werden die Unterschiede in der Betroffenheit im Folgenden durch die Exportbeteiligung approximiert. Dazu werden dieselben Schätzungen wie zuvor durchgeführt, jedoch getrennt für die Exporteure und Nicht-Exporteure. Die Hypothese ist, dass die Zeiteffekte nach 2007 bei den Exporteuren deutlicher ausgeprägt sind als bei den Nicht-Exporteuren.

Die Abbildungen 15 bis 19 zeigen für jede einzelne der fünf abhängigen Variablen, wie sich die Zeiteffekt zwischen Exporteuren und Nicht-Exporteuren unterscheiden. Die Ergebnisse für alle geschätzten Koeffizienten sind in den Tabellen A2 und A3 im Anhang enthalten.

Die Ergebnisse lassen sich in der folgenden Weise zusammenfassen:

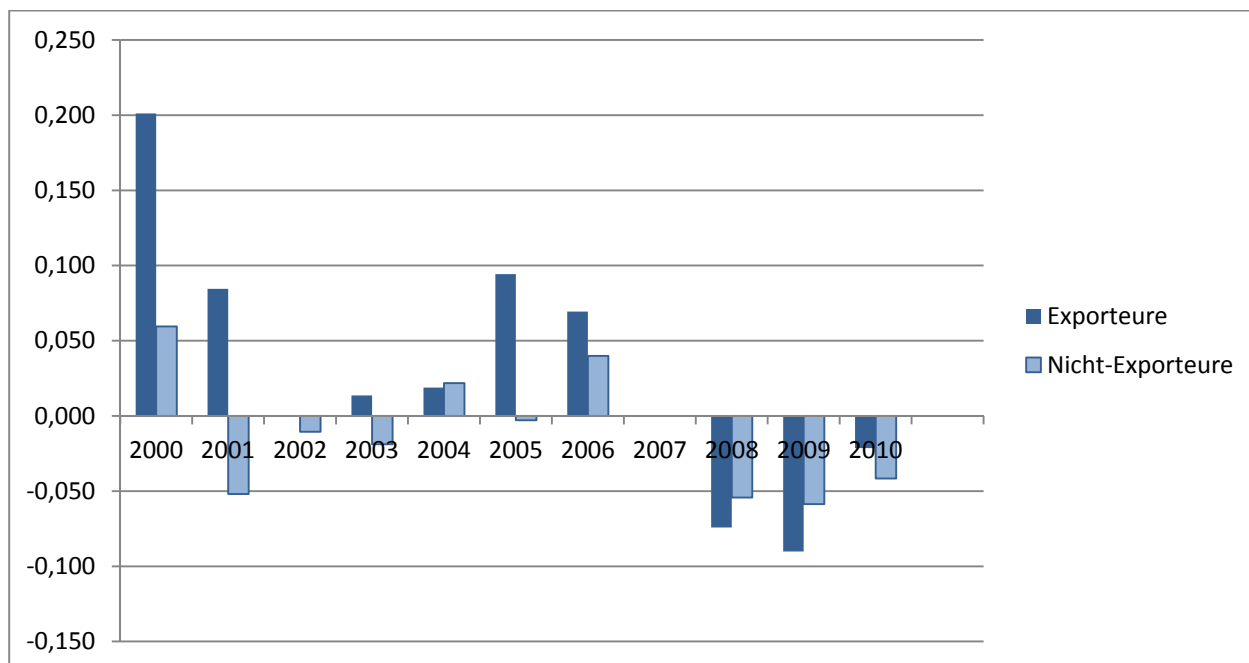
- Bei den IKT-Investitionen und besonders bei den Prozessinnovationen ist der Kriseneffekt bei Exporteuren deutlich stärker ausgeprägt als bei nicht auf den Auslandsmärkten tätigen Unternehmen. Die Wahrscheinlichkeiten für Prozessinnovationen sind bei den Exporteuren in den Jahren 2008 bis 2010 gegenüber 2007 konstant um ungefähr sieben Prozentpunkte reduziert. Ein Rückgang bei den Nicht-Exporteuren lässt sich praktisch nicht feststellen.
- Ähnliches gilt für die inkrementellen Produktinnovationen, deren Wahrscheinlichkeit bei den Exporteuren in der Krise erheblich zurückging. Auch hier ist der Effekt im Jahr 2010 noch in der gleichen Stärke vorhanden wie in den Jahren 2008 und 2009. Bei den radikalen Produktinnovationen sind bei den Exporteuren negative und bei den Nicht-Exporteuren positive Effekte in den Jahren nach 2007 festzustellen, die jedoch nicht statistisch signifikant sind.
- Schon vor der Krise, aber vor allem danach zeigt sich die Investitions- und Innovationsaktivität bei den Exporteuren als erheblich volatil als bei den Nicht-Exporteuren.
- Bei der Beteiligung an FuE sind wenige Unterschiede über die Zeit festzustellen, die geschätzten Zeiteffekte sind in der Regel nicht statistisch signifikant.

Abbildung 15: Bereinigte Jahreseffekte auf FuE in Prozentpunkten gegenüber 2007, Exporteure vs. Nicht-Exporteure



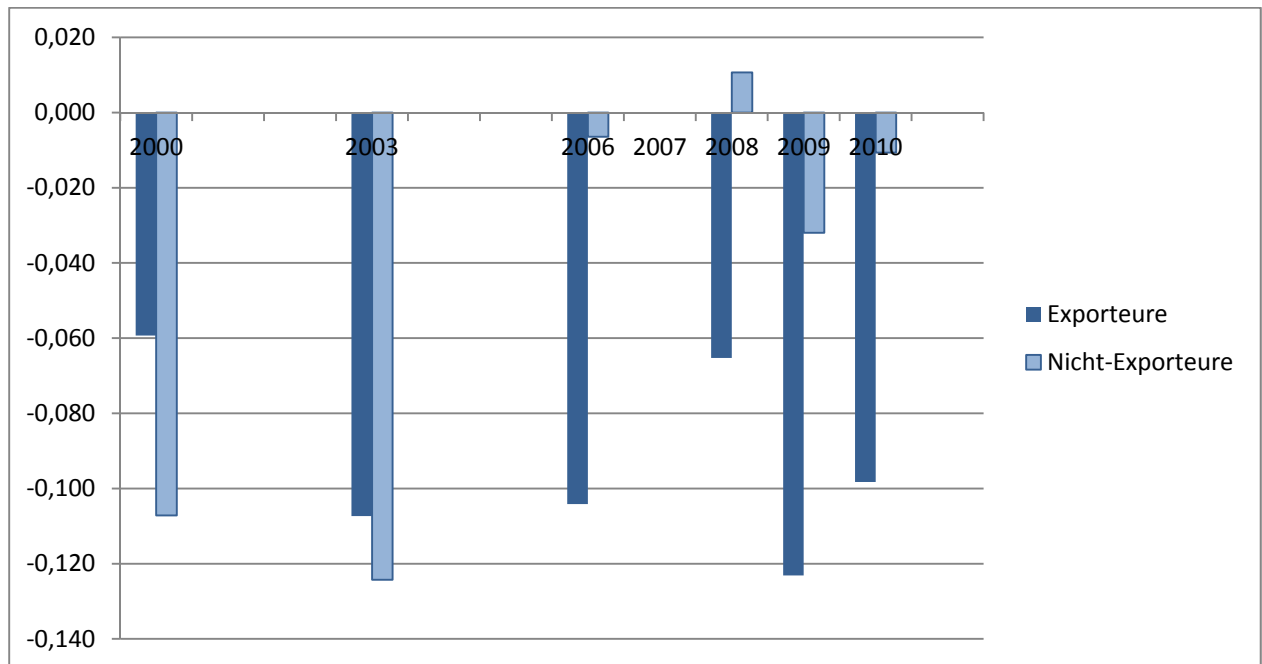
Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Abbildung 16: Bereinigte Jahreseffekte auf IKT-Investitionen in Prozentpunkten gegenüber 2007, Exporteure vs. Nicht-Exporteure



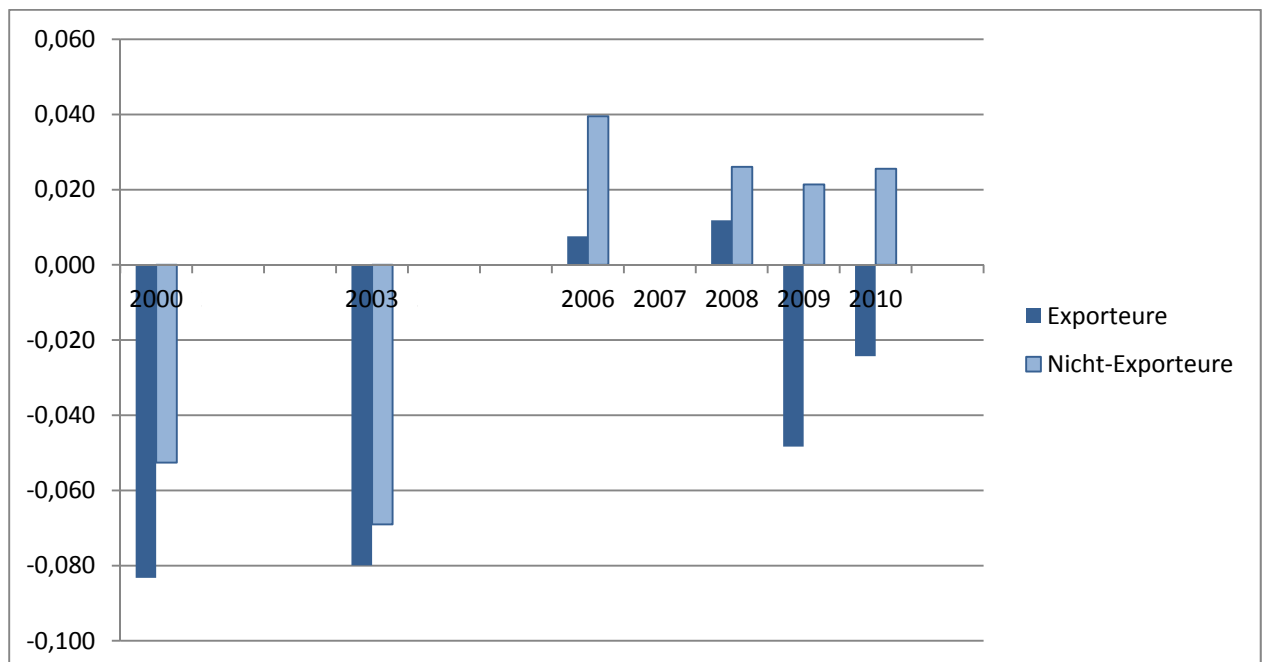
Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Abbildung 17: Bereinigte Jahreseffekte auf inkrementelle Produktinnovationen in Prozentpunkten gegenüber 2007, Exporteure vs. Nicht-Exporteure



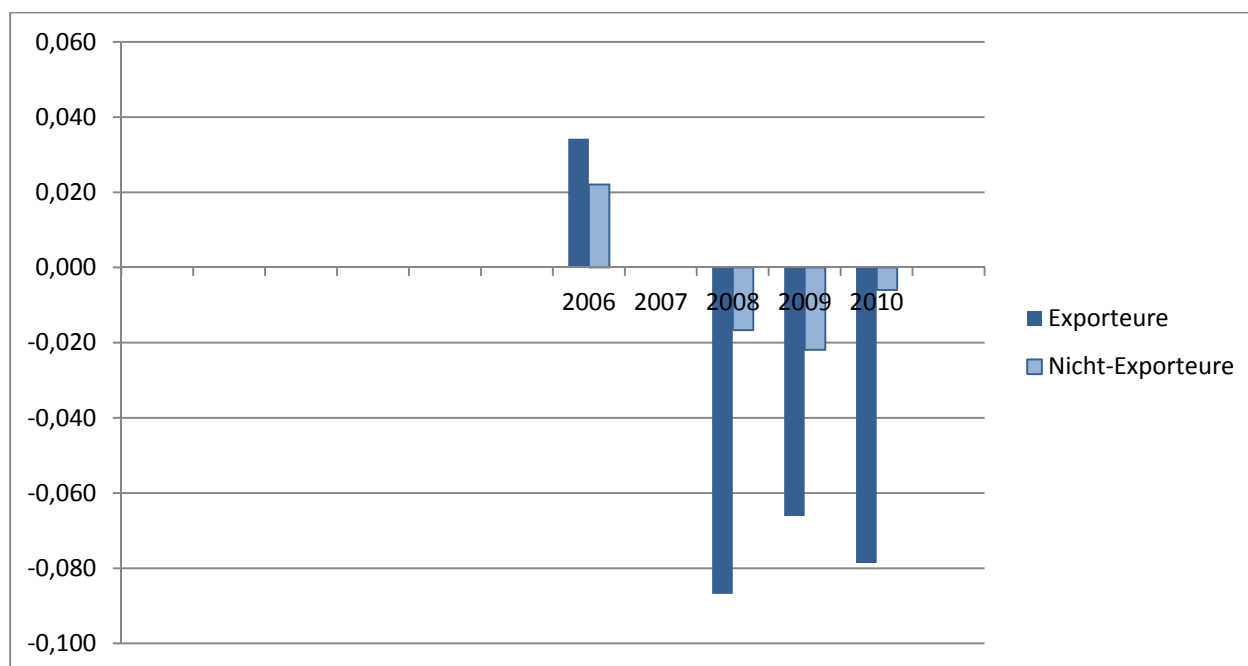
Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Abbildung 18: Bereinigte Jahreseffekte auf radikale Produktinnovationen in Prozentpunkten gegenüber 2007, Exporteure vs. Nicht-Exporteure



Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Abbildung 19: Bereinigte Jahreseffekte auf Prozessinnovationen in Prozentpunkten gegenüber 2007, Exporteure vs. Nicht-Exporteure



Effekte werden in Prozentpunkten gegenüber dem Basisjahr 2007 ausgewiesen. Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

4.2 Schätzergebnisse für Umsatzproduktivität und Exporttätigkeit

Im zweiten Schritt der Untersuchung wird die Frage gestellt, ob Betriebe, die vor oder während der Krise geforscht, investiert oder innoviert haben, in den Jahren 2008 bis 2010 eine höhere Leistungsfähigkeit aufwiesen als Betriebe, die dies nicht taten. Wie in Abschnitt 3 dargestellt, wird die Leistungsfähigkeit als Umsatzproduktivität, Exportbeteiligung und Exportanteil gemessen.

Die Tabellen 4 bis 6 enthalten Ausschnitte aus den Regressionsergebnissen. Vollständige Ergebnisse sind in den Tabellen A4 bis A6 im Anhang enthalten. Da unterschiedliche Schätzverfahren verwendet werden, weil die abhängigen Variablen unterschiedlich skaliert sind, ist es schwierig, die Größenordnung der Effekte zu vergleichen. Daher wird im Folgenden nur die statistische Signifikanz der Effekte angesprochen.

Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse von fünf einzelnen Schätzungen für die abhängige Variable Umsatzproduktivität, die für jede unabhängige Variable einzeln durchgeführt wird. Beispielsweise gehen in die erste Schätzung der Umsatzproduktivität die FuE-Beteiligung im laufenden Jahr zwischen 2008 und 2010 sowie die FuE-Beteiligung zwischen 2000 und 2007 – neben den bereits erwähnten weiteren Merkmalen des Betriebs – als erklärende Variable ein.

Tabelle 4: Geschätzte Koeffizienten von FuE, IKT-Investitionen und Innovationen auf die Umsatzproduktivität, 2008-2010

	Koeffizient	t-Statistik
FuE im laufenden Jahr	*-1.295	-1.97
FuE vor 2008	-0.212	-0.37
IKT-Investitionen im laufenden Jahr	*0.422	1.74
IKT-Investitionen vor 2008	-0.185	-0.60
Inkrementelle Produktinnovationen im laufenden Jahr	0.518	1.12
Inkrementelle Produktinnovationen vor 2008	-0.051	-0.14
Radikale Produktinnovationen im laufenden Jahr	-0.062	-0.16
Radikale Produktinnovationen vor 2008	0.357	1.05
Prozessinnovationen im laufenden Jahr	0.254	0.40
Prozessinnovationen vor 2008	0.457	0.81

Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen auf Basis eines linearen Regressionsmodells.

Die Ergebnisse aus Tabelle 4 legen nahe, dass es nur sehr schwache Evidenz für eine Beeinflussung der Umsatzproduktivität durch FuE, IKT-Investitionen oder Innovationen gibt. Schwach signifikant und positiv ist der Koeffizient der laufenden IKT-Investitionen. Ein ebenfalls nur schwach signifikanter, jedoch negativer Effekt ergibt sich für die laufende FuE-Beteiligung. Alle anderen Effekte sind insignifikant.

Unter den sonstigen Determinanten der Umsatzproduktivität ragt der Qualifiziertenanteil hervor, der stets hochsignifikant und positiv ist. Ansonsten finden sich ausgeprägte Branchenunterschiede, die vermutlich vor allem auf eine unterschiedliche Vorleistungsintensität der Branchen zurückzuführen sind.

Tabelle 5: Geschätzte Koeffizienten von FuE, IKT-Investitionen und Innovationen auf die Exportbeteiligung, 2008-2010

	Koeffizient	t-Statistik
FuE im laufenden Jahr	***1.304	6.62
FuE vor 2008	***1.068	4.05
IKT-Investitionen im laufenden Jahr	0.260	1.81
IKT-Investitionen vor 2008	***0.583	3.08
Inkrementelle Produktinnovationen im laufenden Jahr	***0.424	2.76
Inkrementelle Produktinnovationen vor 2008	***0.750	4.20
Radikale Produktinnovationen im laufenden Jahr	**0.330	2.22
Radikale Produktinnovationen vor 2008	***0.673	3.64
Prozessinnovationen im laufenden Jahr	***0.584	3.41
Prozessinnovationen vor 2008	***0.840	3.93

Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen auf Basis eines Logit-Modells.

Tabelle 5 gibt die Einflüsse von FuE, Investitionen und Innovationen auf die Exportbeteiligung wieder. Nach den Ergebnissen gibt es eine deutliche Verbindung zwischen diesen Größen. Sowohl die im laufenden Jahr getätigten Investitionen oder Innovationen als auch diejenigen, die vor der Krise realisiert wurden, sind positiv mit der Exportbeteiligung assoziiert. Mit Ausnahme des kontemporären Effekts der IKT-Investitionen sind alle diese Effekte statistisch signifikant, in der Mehrzahl sogar auf dem 1 %-Niveau.

Die Größenordnungen der Koeffizienten lassen sich näherungsweise miteinander vergleichen; in fast allen Fällen sind die kontemporären Effekte kleiner als die langfristigen. Dies unterstützt die Sichtweise, dass es mehrere Wirkungskanäle für Innovationen und FuE gibt. Zum einen erhöhen sie die internationale Wettbewerbsfähigkeit direkt, indem die Ergebnisse bestimmter Innovationen oder Forschungsergebnisse vermarktet werden können. Zum anderen gibt es aber auch einen langfristigen Effekt, der sich vermutlich eher über die allgemeine Verbesserung von Kompetenzen und Kapazitäten im Betrieb erklären lässt als durch bestimmte Vorhaben.

Bei den sonstigen Bestimmungsgründen ist neben den Größeneffekten die Branchenzugehörigkeit zum Verarbeitenden Gewerbe hervorzuheben. Betriebe, die an einen Flächentarifvertrag gebunden sind, weisen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit Exportaktivitäten auf als ungebundene Betriebe. Dieser Befund sollte jedoch ebenso wie die anderen Koeffizienten nicht im Sinne einer ursächlichen Verbindung interpretiert werden.

Tabelle 6 ergänzt diese Ergebnisse, indem nicht nur auf den extensiven Rand der Exportbeteiligung von Betrieben, sondern auf die Intensität der Exporte gemessen am Umsatz abgestellt wird. Die Schlussfolgerungen sind jedoch die gleichen wie diejenigen, die aus Tabelle 5 gezogen werden können. Auch hier finden sich durchgängig positive Effekte, die tendenziell in der langen Frist größer sind als auf kurze Sicht. Wiederum ist der Einfluss der laufenden IKT-Investitionen nicht statistisch signifikant.

Tabelle 6: Geschätzte Koeffizienten von FuE, IKT-Investitionen und Innovationen auf den Exportanteil am Umsatz, 2008-2010

	Koeffizient	t-Statistik
FuE im laufenden Jahr	***26.731	8.24
FuE vor 2008	***13.384	3.89
IKT-Investitionen im laufenden Jahr	0.989	0.40
IKT-Investitionen vor 2008	**8.190	2.44
Inkrementelle Produktinnovationen im laufenden Jahr	**7.455	2.50
Inkrementelle Produktinnovationen im vor 2008	***12.980	3.80
Radikale Produktinnovationen im laufenden Jahr	***7.223	2.80
Radikale Produktinnovationen vor 2008	***12.291	3.63
Prozessinnovationen im laufenden Jahr	***11.758	4.29
Prozessinnovationen vor 2008	***12.690	3.87

Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen auf Basis eines Tobit-Modells.

5 Schlussfolgerungen

In dieser Studie wird untersucht, wie sich Forschung und Entwicklung (FuE), Investitionen und Innovationen in Baden-Württemberg vor, während und nach der Krise entwickelt haben. Ferner geht es darum festzustellen, inwieweit diese Aktivitäten die Leistung baden-württembergischer Betriebe auf kurze und längere Sicht beeinflussen. Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowie Produkt- und Prozessinnovationen werden dabei als Schlüsselindikatoren für die technologische Entwicklung im Betrieb verstanden.

5.1 Schlussfolgerungen für den zeitlichen Verlauf der Technologie-Indikatoren

Im Zeitablauf lässt sich an den Anteilen der Betriebe, die sich an den genannten Aktivitäten beteiligen, ein Rückgang der IKT-Investitionen und der FuE-Tätigkeit feststellen. Diese für Baden-Württemberg gegebene Entwicklung verhält sich ähnlich wie im Durchschnitt der westdeutschen Bundesländer. Dagegen hat der Anteil der innovierenden Betriebe in Baden-Württemberg in den letzten Jahren im Trend zugenommen; gleichwohl liegt Baden-Württemberg bei den Prozessinnovationen weiterhin unter dem westdeutschen Durchschnitt. Die zeitliche Entwicklung bei den IKT-Investitionen und bei den FuE-Aktivitäten bestätigt sich, wenn man mit Hilfe multivariater Verfahren betriebliche und andere Determinanten berücksichtigt und somit den reinen Zeiteffekt von anderen Ursachen isoliert. Bei den Innovationen zeichnet sich in den Ergebnissen der multivariaten Analyse im Unterschied zum deskriptiven Zeitverlauf seit 2007 eher eine abnehmende Innovationsneigung als eine Zunahme ab. Dies gilt insbesondere für die inkrementellen (im Unterschied zu den radikalen) Produktinnovationen und für die Prozessinnovationen. Die negativen Effekte gegenüber dem Vorkrisenjahr 2007 sind im Jahr 2009 am stärksten, während sich die negativen Zeiteffekte im Jahr 2010 wieder leicht zurückbilden.

Vor allem exportierende Betriebe haben ihre Innovationstätigkeit von 2008 bis 2010 ruhen lassen, während bei den nicht exportierenden Betrieben in dieser Hinsicht nur geringe Kriseneffekte festzustellen sind. Bei den FuE-Anteilen und dem Anteil der in IKT investierenden Betriebe fallen die Unterschiede zwischen exportierenden und nicht exportierenden Betrieben geringer aus als bei den Innovationen.

Die verwendeten Indikatoren geben an, ob sich Betriebe überhaupt an der Investitions-, Forschungs- oder Innovationsaktivität beteiligen. Daher werden die Ergebnisse stark von denjenigen Betrieben beeinflusst, die in manchen Jahren die betreffenden Aktivitäten durchführen und in anderen nicht. Dagegen haben die Betriebe, die stets in FuE aktiv sind, in IKT investieren oder Innovationen durchführen, einen geringeren Einfluss auf die Ergebnisse. Das gleiche gilt für diejenigen Betriebe, für die dies grundsätzlich nie zutrifft. Es sind daher vor allem mittelgroße Betriebe, durch die die Ergebnisse getrieben werden.

5.2 Schlussfolgerungen für den Zusammenhang zwischen Technologie und betrieblicher Leistung

Neben der zeitlichen Entwicklung der genannten Technologie-Indikatoren wird untersucht, welche Verbindung zwischen diesen Indikatoren und der Leistung der baden-württembergischen Betriebe besteht. Als Maße für die Leistung werden die Umsatzproduktivität, die Exportbeteiligung (also die Entscheidung, überhaupt zu exportieren) und der Anteil der Exporte am Umsatz verwendet.

Die Daten des IAB-Betriebspanels zeigen für die durchschnittliche Umsatzproduktivität einen Anstieg bis zu den Jahren 2006/2007 und einen deutlichen Rückgang danach, wobei sich die konjunkturelle Erholung im Jahr 2010 nur in relativ geringem Maße bemerkbar macht. Der Anteil der exportierenden

Betriebe ist im Zeitverlauf dagegen relativ konstant. Beim Exportanteil zeigen sich im Zeitablauf unplausible Brüche, dagegen weist die Variation innerhalb der Querschnitte plausible Muster auf: Beispielsweise ergeben sich für das Verarbeitende Gewerbe und vor allem für die industriellen Schlüsselbranchen eine höhere Exportquote als im Durchschnitt über alle Branchen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass sich zwischen FuE, IKT-Investitionen oder Innovationen auf der einen und der Umsatzproduktivität auf der anderen Seite keine statistisch signifikanten Zusammenhänge feststellen lassen. Unter den sonstigen Determinanten der Umsatzproduktivität ragt der Qualifiziertenanteil hervor, der in allen Schätzungen deutlich positiv ist. Ansonsten finden sich ausgeprägte Branchenunterschiede, die vermutlich vor allem auf eine unterschiedliche Vorleistungsintensität bzw. eine unterschiedliche Wertschöpfungstiefe der Branchen zurückzuführen sind.

Im Unterschied zur Umsatzproduktivität gibt es eine deutlich positive Verbindung zwischen IKT-Investitionen, FuE sowie Innovationen auf der einen und der Exportbeteiligung sowie dem Exportanteil auf der anderen Seite. Dabei erhöhen FuE, IKT-Investitionen und Innovationen die Exporte kurzfristig und zusätzlich auch längerfristig im Verlauf mehrerer Jahre. Dies deutet auf mehrere Wirkungskanäle hin. Zum einen können Forschung, Investitionen und Innovationen einen unmittelbaren Einfluss auf die Position des Betriebs auf den Exportmärkten haben. Zum anderen können Investitionen, Forschung und Innovationen zu einem langfristigen Aufbau von Kapazitäten führen, der die Exporttätigkeit begünstigt. Die Ergebnisse sind nicht ohne weiteres kausal zu interpretieren. Dennoch geben sie einen Hinweis darauf, dass die in den Jahren vor 2007 getätigten Investitionen und Innovationen die Fähigkeit der Firmen gestärkt haben, auf internationalen Märkten im Wettbewerb zu bestehen.

Betrachtet man diese Ergebnisse gemeinsam mit dem festgestellten Rückgang der Neigung zu Investitionen und Innovationen, so könnten die Exporterfolge baden-württembergischer Firmen der letzten Jahre nur von vorübergehender Dauer sein, da die verminderte Investitions- und Innovationstätigkeit langfristig wieder zu einem Rückgang der Exporttätigkeit führen könnte. Für die Wirtschaftspolitik ist es daher wichtig, die Tätigkeit der Betriebe in Forschung, Investitionen und Innovationen weiter aufmerksam zu verfolgen und gegebenenfalls verstärkte Anreize zu setzen.

Literaturverzeichnis

- Aghion, Phillipe John van Reenen und Luigi Zingales (2009): Innovation and institutional ownership, CEP Discussion Papers 911, London, 2009.
- Acs, Zoltan J. und David B. Audretsch (1988): Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis. *American Economic Review*, 78, 678-90.
- Addison, John T. Thorsten Schank, Claus Schnabel und Joachim Wagner (2007): Do Works Councils Inhibit Investment? *Industrial and Labor Relations Review*, 60, 187-203.
- Barlevy, Gadi (2007): On the Cyclicalities of Research and Development. *American Economic Review*, 97, 1131-1164.
- Bloom, Nichola, Draca, Mirko und Van Reenen, John (2011): Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on innovation, IT and productivity, CEPR Discussion Paper 8236.
- Bloom, Nick (2007): Uncertainty and the Dynamics of R&D. *American Economic Review* 97, 250-255.
- Blundell, Richard , Rachel Griffith und John van Reenen (1999): Market Structure and Innovation: Evidence from British Manufacturing Firms. *Review of Economic Studies*, 66, 529-554.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007): IKT 2020. Forschung für Innovationen, Berlin.
- Czarnitzki, Dirk und Kornelius Kraft (2009): Capital control, debt financing and innovative activity. *Journal of Economic Behavior and Organization* 71, 372-383.
- Czarnitzki, Dirk und Annelies Wastyn (2010): Competing internationally: on the importance of R&D for export activity. Ms., K.U.Leuven.
- Einwiller, Ruth (2012): Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg. Bundesländervergleich auf Sektorenebene, in: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* 1/2012, S. 23-27.
- Geroski, Paul, Steve Machin und John Van Reenen (1993): The Profitability of Innovating Firms. *RAND Journal of Economics*, 24, 198-211.
- Knödler, Reinhard (2012): IKT, Innovationen und Wachstum in Baden-Württemberg, in: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* 10/2012, S. 3-10.
- Mattes, Anselm und Michael Arnold (2009): Innovationstätigkeit und Innovationshemmnisse baden-württembergischer Betriebe. Ergebnisse der Auswertungen des IAB-Betriebspanels Baden-Württemberg (Welle 2007). IAW-Kurzbericht 7/2008.
- Maute, Jutta (2010): Externer Schock: Der Außenhandel Baden-Württembergs 2008 und 2009. *Statistisches Monatsheft*, 2010-06, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Melitz, Marc J. (2003): The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71, 1695-1725.
- Menezes-Filho, Naércio und John Van Reenen (2003): Unions and Innovation: A Survey of the Theory and Empirical Evidence. CEPR Discussion Paper 3792.

Rammer, Christian (2011): Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen. ZEW Discussion Papers 11-070, Mannheim.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012): Digitales Baden-Württemberg, Stuttgart.

Wagner, Joachim (2012): International trade and firm performance: a survey of empirical studies since 2006, in: Review of World Economics, Vol. 148, pp. 235-267.

Woerter, Martin und Roper, Stephen (2010): Openness and innovation – Home and export demand effects on manufacturing innovation: Panel data evidence for Ireland and Switzerland. Research Policy, 39, 155-164.

Anhang 1: Zur Datenbasis – Das IAB-Betriebspanel Baden-Württemberg

Mit dem IAB-Betriebspanel existiert seit 1993 für West- und seit 1996 für Ostdeutschland ein Panel-datensatz, der auf der Grundlage von rund 16.300 auswertbaren Betriebsinterviews aus dem Jahr 2010 eine umfassende und fundierte Analyse verschiedenster Aspekte des Arbeitsnachfrageverhaltens auf der Ebene einzelner Betriebe erlaubt (vgl. auch Bellmann et al. 2002, Bellmann 2002). Seit dem Jahr 2000 wurde die Zahl der von der TNS Infratest Sozialforschung zum Thema „Beschäftigungstrends“ befragten Betriebe in Baden-Württemberg vorwiegend aus Mitteln des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums auf rund 1.200 Betriebe (2010: 1.214 auswertbare Interviews) aufgestockt, so dass seither auch repräsentative landesspezifische Strukturanalysen des Arbeitsmarktgeschehens möglich sind.

Ziel dieses erweiterten Panels ist es, nach Branchen und Größenklassen differenzierte Informationen und Erkenntnisse über das wirtschaftliche Handeln sowie das Beschäftigungsverhalten der Betriebe in Baden-Württemberg zu gewinnen, um damit den wirtschafts- und beschäftigungspolitischen Akteuren im Land eine empirisch fundierte Basis für problemadäquates Handeln bieten zu können.

Grundgesamtheit des IAB-Betriebspanels sind sämtliche Betriebe, die mindestens einen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten haben. Während andere betriebsbezogene Datengrundlagen sich häufig auf ausgewählte Branchen (z.B. den industriellen Sektor) oder aber Betriebe einer bestimmten Größe beschränken müssen, ist das IAB-Betriebspanel wesentlich breiter angelegt und ermöglicht mit nur geringen Ausnahmen¹² Aussagen über die Gesamtheit aller Betriebe. Die geschichtete Stichprobe basiert auf der Betriebsdatei der Bundesagentur für Arbeit. Da es sich dabei um eine vollständige Datei sämtlicher Betriebe mit sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten handelt, stellt sie die beste Grundlage für die Stichprobenziehung von Betriebsbefragungen dar. Die Zahl der auswertbaren Interviews ist mit über 70% deutlich höher als in zahlreichen vergleichbaren Studien.

Hinweis: Die Zuordnung von Unternehmen/Betrieben zu Wirtschaftszweigen ist Grundlage zahlreicher Wirtschaftsdaten und ermöglicht Vergleiche auf europäischer und internationaler Ebene. Von Zeit zu Zeit werden diese Klassifikationen den geänderten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnissen angepasst. So wurde im Jahr 2008 eine überarbeitete Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ) bundesweit eingeführt. „Gegenüber ihrer Vorgängerversion, der WZ 2003, enthält die WZ 2008 eine Reihe von zum Teil wesentlichen Änderungen, sowohl gliederungsstruktureller als auch methodischer Art. Grund hierfür ist vor allem die Berücksichtigung von Änderungen internationaler Referenzklassifikationen im Rahmen einer weiter fortschreitenden internationalen Harmonisierung von Wirtschaftsklassifikationen, zu denen auch die Wirtschaftszweigklassifikationen gehören.“¹³ Im Rahmen des IAB-Betriebspanels erfolgte die Umstellung von der WZ 2003 (mit 17 Branchengruppen) auf die WZ 2008 (mit 18 Branchengruppen) in der Erhebungswelle 2009. Dies hat zur Konsequenz, dass im Rahmen dieses Berichts keine Branchenvergleiche über die Zeit (2009 vs. Vorperiode) möglich sind.

¹² Lediglich Betriebe ohne sozialversicherungspflichtig Beschäftigte sowie private Haushalte mit weniger als fünf sozialversicherungspflichtig Beschäftigten werden im IAB-Betriebspanel nicht erfasst.

¹³ Vgl. hierzu ausführlich Statistisches Bundesamt (Hrsg., 2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige. Mit Erläuterungen, S. 3, Wiesbaden.

Anhang 2: Ergebnisse der Schätzungen im Detail**Tabelle A1: Marginale Effekte aus dem Logit-Modell, alle Betriebe**

	FuE		IKT-Investitionen		inkr. Prod.-Innov.		rad. Prod.-Innov.		Prozessinnovationen	
	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.
20-99 Besch.	0.051	3.25	0.208	10.95	0.109	5.03	0.095	4.68	0.097	4.51
100-249 Besch.	0.108	5.53	0.334	11.64	0.235	7.40	0.161	4.84	0.210	7.04
250-499 Besch.	0.144	6.66	0.373	9.55	0.326	7.50	0.215	5.81	0.259	8.53
500-999 Besch.	0.221	8.86	0.418	7.86	0.395	6.77	0.178	3.34	0.261	7.29
1000 Besch. und mehr	0.244	8.00	0.606	8.66	0.554	7.79	0.245	4.70	0.446	8.84
Qualifiziertenanteil	0.128	5.83	0.124	4.35	0.127	3.89	0.110	3.53	0.068	2.28
Exportanteil	0.003	11.88	0.000	0.27	0.003	5.21	0.002	4.72	0.002	4.72
Flächentarifvertrag	-0.045	-3.80	-0.009	-0.56	-0.040	-2.15	-0.001	-0.04	-0.034	-1.98
Betriebsrat	-0.053	-3.21	-0.032	-1.39	-0.022	-0.85	-0.004	-0.14	0.005	0.19
Gründungsjahr nach 1990	0.000	1.71	0.000	-0.29	0.000	0.01	0.000	1.69	0.000	1.13
Techn. Zust: neu	0.023	1.43	0.063	2.84	-0.005	-0.22	0.043	1.84	0.013	0.61
Techn. Zust: Mittel	0.032	2.16	0.061	3.15	-0.014	-0.62	0.028	1.29	0.013	0.63
Schlüsselbranchen	0.122	3.76	0.034	0.83	0.201	3.96	0.093	1.99	0.060	1.36
Sonst. Verarb. Gew.	0.062	1.91	-0.081	-2.07	0.100	2.02	0.048	1.04	-0.004	-0.09
Baugewerbe	-0.103	-2.43	-0.061	-1.51	-0.056	-1.06	-0.086	-1.61	-0.084	-1.60
Handel und Reparatur	-0.066	-1.87	-0.046	-1.23	-0.031	-0.63	0.122	2.66	-0.030	-0.68
Wirtsch. / wiss. DL	0.048	1.38	0.127	3.14	0.083	1.63	0.027	0.56	0.033	0.75
Gesundheits- und Soziale DL	-0.070	-1.78	0.017	0.37	-0.040	-0.70	-0.048	-0.89	-0.054	-1.12
Sonstige DL	-0.024	-0.68	-0.075	-1.92	0.030	0.59	0.002	0.04	-0.011	-0.24
Öffentl. Dienst	0.015	0.23	0.199	2.26	0.156	1.22	0.160	1.15	0.202	1.74
Jahr: 2000	0.000		0.097	4.10	-0.086	-3.83	-0.062	-2.66	0.000	
Jahr: 2001	0.031	2.27	-0.003	-0.15	0.000		0.000		0.000	

Tabelle A1: Marginale Effekte aus dem Logit-Modell, alle Betriebe (Forts.)

Jahr: 2002	0.000		-0.007	-0.31	0.000		0.000		0.000	
Jahr: 2003	0.000		-0.008	-0.38	-0.115	-5.60	-0.071	-3.25	0.000	
Jahr: 2004	0.024	1.88	0.023	1.07	0.000		0.000		0.000	
Jahr: 2005	0.000		0.028	1.42	0.000		0.000		0.000	
Jahr: 2006	0.000		0.051	2.59	-0.033	-1.84	0.032	1.75	0.027	1.82
Jahr: 2008	0.000		-0.061	-3.07	-0.009	-0.51	0.022	1.23	-0.036	-2.34
Jahr: 2009	-0.003	-0.21	-0.069	-3.35	-0.059	-3.07	0.000	0.00	-0.033	-2.05
Jahr: 2010	0.000		-0.033	-1.61	-0.037	-1.92	0.011	0.58	-0.026	-1.66
Jahr: 2011	-0.002	-0.18	0.000		0.000		0.000		0.000	

Anmerkungen: Es wurden fünf separate Logit-Schätzungen für die fünf im Tabellenkopf genannten abhängigen Variablen durchgeführt. Angegeben sind jeweils die marginalen Effekte, also die Zunahme der Wahrscheinlichkeit, dass der Betrieb IKT-Investitionen, FuE oder Innovationen durchführt, wenn die betrachtete unabhängige Variable um eine Einheit zunimmt. Die in der Spalte dahinter angegebenen t-Statistiken berücksichtigen die Clusterstruktur des Panels.

Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Tabelle A2: Marginale Effekte aus dem Logit-Modell, exportierende Betriebe

	FuE		IKT-Investitionen		inkr. Prod.-Innov.		rad. Prod.-Innov.		Prozessinnovationen	
	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.
20-99 Besch.	0.076	1.81	0.161	4.75	0.052	1.31	0.058	1.23	0.077	1.39
100-249 Besch.	0.180	3.81	0.264	6.32	0.158	2.96	0.146	2.27	0.255	3.94
250-499 Besch.	0.275	5.29	0.331	6.72	0.232	3.25	0.234	3.42	0.363	5.46
500-999 Besch.	0.414	6.82	0.347	5.86	0.354	4.76	0.169	2.03	0.380	5.00
1000 Besch. und mehr	0.445	6.67	0.494	6.70	0.445	4.79	0.238	2.83	0.638	6.60
Qualifiziertenanteil	0.200	3.84	0.067	1.46	0.151	2.48	0.122	1.70	0.222	3.04
Exportanteil	0.004	6.93	-0.001	-2.78	0.001	1.01	0.002	2.12	0.001	1.80
Flächentarifvertrag	-0.060	-2.14	-0.006	-0.24	-0.012	-0.37	-0.014	-0.39	-0.087	-2.37
Betriebsrat	-0.054	-1.52	0.026	0.76	-0.019	-0.44	0.011	0.23	0.004	0.08
Gründungsjahr nach 1990	0.000	1.11	0.000	1.03	0.000	0.30	0.000	-0.15	0.000	1.08
Techn. Zust: neu	0.002	0.05	0.063	1.81	0.010	0.26	0.117	2.38	0.005	0.10
Techn. Zust: Mittel	0.016	0.50	0.056	1.93	0.010	0.25	0.053	1.23	-0.015	-0.33
Schlüsselbranchen	0.211	2.16	0.086	1.22	0.146	1.63	0.018	0.22	-0.087	-0.83
Sonst. Verarb. Gew.	0.139	1.42	-0.012	-0.17	0.040	0.44	-0.079	-0.90	-0.171	-1.63
Baugewerbe	-0.155	-1.34	-0.096	-0.96	-0.074	-0.66	-0.065	-0.51	-0.293	-1.72
Handel und Reparatur	-0.162	-1.54	0.009	0.12	-0.072	-0.79	0.009	0.10	-0.239	-2.12
Wirtsch. / wiss. DL	0.109	1.03	0.159	2.11	0.087	0.89	0.030	0.31	-0.095	-0.86
Gesundheits- und Sozialb.	-0.089	-0.49	-0.035	-0.16	-0.046	-0.23	-0.141	-0.63	0.076	0.42
Sonstige DL	-0.038	-0.34	0.001	0.01	-0.045	-0.44	-0.075	-0.66	-0.147	-1.17
Öffentl. Dienst										
Jahr: 2000		0.00	0.201	4.59	-0.059	-1.47	-0.083	-1.81		
Jahr: 2001	0.084	2.52	0.085	2.12						
Jahr: 2002		0.00	0.000	0.01						
Jahr: 2003		0.00	0.014	0.39	-0.107	-3.04	-0.080	-1.91		

Tabelle A2: Marginale Effekte aus dem Logit-Modell, exportierende Betriebe (Forts.)

Jahr: 2004	0.059	1.92	0.019	0.55						
Jahr: 2005		0.00	0.094	2.64						
Jahr: 2006		0.00	0.069	2.05	-0.104	-3.07	0.008	0.19	0.034	0.95
Jahr: 2008		0.00	-0.074	-2.31	-0.065	-2.03	0.012	0.32	-0.087	-2.55
Jahr: 2009	0.015	0.51	-0.090	-2.71	-0.123	-3.66	-0.048	-1.21	-0.066	-1.84
Jahr: 2010		0.00	-0.021	-0.61	-0.098	-2.93	-0.024	-0.58	-0.079	-2.19
Jahr: 2011	0.046	1.56								

Anmerkungen: Es wurden fünf separate Logit-Schätzungen für die fünf im Tabellenkopf genannten abhängigen Variablen durchgeführt. In die Schätzungen einbezogen wurden nur Betriebe, die im jeweiligen Jahr Umsätze im Ausland erzielten. Angegeben sind die marginalen Effekte, also jeweils die Zunahme der Wahrscheinlichkeit, dass der Betrieb IKT-Investitionen, FuE oder Innovationen durchführt, wenn die betrachtete unabhängige Variable um eine Einheit zunimmt. Die in der Spalte dahinter angegebenen t-Statistiken berücksichtigen die Clusterstruktur des Panels.

Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Tabelle A3: Marginale Effekte aus dem Logit-Modell, nicht exportierende Betriebe

	FuE		IKT-Investitionen		inkr. Prod.-Innov.		rad. Prod.-Innov.		Prozessinnovationen	
	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.	Marg. Eff.	t-Stat.
20-99 Besch.	0.027	1.89	0.200	8.88	0.117	4.70	0.088	4.06	0.077	3.92
100-249 Besch.	0.055	2.67	0.331	8.21	0.253	6.54	0.151	3.81	0.168	5.12
250-499 Besch.	0.051	2.27	0.338	5.62	0.359	7.44	0.177	3.81	0.186	5.45
500-999 Besch.	0.114	4.64	0.493	5.62	0.330	3.84	0.177	2.70	0.164	3.84
1000 Besch. und mehr	0.134	4.48	0.931	4.48	0.569	5.30	0.265	3.36	0.363	5.04
Qualifiziertenanteil	0.088	4.14	0.131	3.86	0.106	2.84	0.090	2.74	0.005	0.17
Exportanteil	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
Flächentarifvertrag	-0.024	-2.24	0.007	0.38	-0.043	-1.94	0.012	0.59	-0.008	-0.40
Betriebsrat	-0.044	-2.71	-0.067	-2.24	-0.019	-0.61	-0.015	-0.53	0.001	0.04
Gründungsjahr nach 1990	0.000	1.52	0.000	-1.00	0.000	-0.46	0.000	2.20	0.000	0.31
Techn. Zust: neu	0.043	2.52	0.066	2.51	-0.003	-0.12	0.019	0.76	0.019	0.88
Techn. Zust: Mittel	0.048	2.94	0.066	2.74	-0.021	-0.81	0.019	0.84	0.026	1.31
Schlüsselbranchen	0.066	2.62	-0.025	-0.46	0.170	2.64	0.083	1.50	0.075	1.88
Sonst. Verarb. Gew.	-0.005	-0.17	-0.128	-2.73	0.096	1.67	0.086	1.67	0.006	0.15
Baugewerbe	-0.076	-2.18	-0.057	-1.26	-0.050	-0.83	-0.067	-1.21	-0.042	-0.95
Handel und Reparatur	-0.035	-1.37	-0.063	-1.47	-0.029	-0.51	0.136	2.79	0.005	0.14
Wirtsch. / wiss. DL	0.019	0.78	0.118	2.54	0.063	1.09	0.011	0.22	0.036	0.95
Gesundheits- und Sozialb.	-0.042	-1.62	0.020	0.40	-0.026	-0.41	-0.019	-0.35	-0.014	-0.35
Sonstige DL	-0.016	-0.65	-0.087	-1.95	0.046	0.80	0.020	0.39	0.012	0.32
Öffentl. Dienst	0.017	0.42	0.193	2.15	0.163	1.13	0.192	1.60	0.188	2.25
Jahr: 2000			0.060	2.05	-0.107	-3.68	-0.053	-1.89		0.00
Jahr: 2001	0.003	0.20	-0.052	-1.78						
Jahr: 2002			-0.010	-0.39						
Jahr: 2003	0.000	0.00	-0.019	-0.71	-0.124	-4.53	-0.069	-2.53		

Tabelle A3: Marginale Effekte aus dem Logit-Modell, nicht exportierende Betriebe (Forts.)

Jahr: 2004	0.006	0.53	0.022	0.83						
Jahr: 2005			-0.003	-0.12						
Jahr: 2006			0.040	1.66	-0.006	-0.30	0.040	1.94	0.022	1.45
Jahr: 2008			-0.054	-2.20	0.011	0.50	0.026	1.22	-0.017	-0.99
Jahr: 2009	-0.014	-1.17	-0.059	-2.31	-0.032	-1.37	0.021	0.95	-0.022	-1.26
Jahr: 2010			-0.042	-1.62	-0.011	-0.45	0.026	1.19	-0.006	-0.36
Jahr: 2011	-0.027	-2.04								

Anmerkungen: Es wurden fünf separate Logit-Schätzungen für die fünf im Tabellenkopf genannten abhängigen Variablen durchgeführt. In die Schätzungen einbezogen wurden nur Betriebe, die im jeweiligen Jahr keine Umsätze im Ausland erzielten. Angegeben sind die marginalen Effekte, also jeweils die Zunahme der Wahrscheinlichkeit, dass der Betrieb IKT-Investitionen, FuE oder Innovationen durchführt, wenn die betrachtete unabhängige Variable um eine Einheit zunimmt. Die in der Spalte dahinter angegebenen t-Statistiken berücksichtigen die Clusterstruktur des Panels.

Quelle: IAB-Betriebspanel für Baden-Württemberg 2000-2011, eigene Berechnungen

Tabelle A4: Regressionsergebnisse für die Umsatzproduktivität (Forts.)

IKT aktuell			0.422	1.74						
IKT vor 2008			-0.185	-0.60						
Ink. Prod.-Innov. Aktuell					0.518	1.12				
Ink. Prod.-Innov. v. 2007					-0.051	-0.14				
Rad.Prod.-Innov. Aktuell							-0.062	-0.16		
Rad.Prod.-Innov. v. 2007							0.357	1.05		
Proz.-Innov. Aktuell									0.254	0.40
Proz.-Innov. v. 2007									0.457	0.81

Anmerkungen: Es wurden fünf lineare Regressionsmodelle für die Umsatzproduktivität geschätzt, in die die jeweils im Tabellenkopf genannte Variable als unabhängige Variable eingeht. Die Spalten zeigen die Koeffizienten und rechts davon die zugehörigen t-Statistiken; die t-Statistiken berücksichtigen die Clusterstruktur des Panels.

Tabelle A5:Logit-Ergebnisse für die Exportbeteiligung

	FuE		IKT-Investitionen		inkr. Prod.-Innov.		rad. Prod.-Innov.		Prozessinnovationen	
	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.
20-99 Besch.	1.057	5.3	0.964	4.34	0.999	4.51	1.028	4.61	0.952	4.35
100-249 Besch.	1.182	4.03	1.361	4.37	1.303	4.18	1.381	4.46	1.041	3.33
250-499 Besch.	1.709	4.76	1.819	5.09	1.753	4.74	1.794	4.90	1.443	3.8
500-999 Besch.	1.151	2.34	1.884	3.87	1.848	3.79	1.932	3.91	1.419	2.81
1000 Besch. und mehr	1.594	2.95	2.446	4.82	2.208	4.59	2.331	4.89	1.619	3.12
Qualifiziertenanteil	0.552	1.81	0.696	2.08	0.577	1.76	0.651	2.00	0.677	2.09
Flächentarifvertrag	-0.815	-4.60	-0.871	-4.46	-0.829	-4.16	-0.865	-4.46	-0.783	-4.05
Betriebsrat	-0.113	-0.49	-0.158	-0.65	-0.140	-0.56	-0.137	-0.56	-0.259	-1.06
Gründungsjahr nach 1990	0.000	0.41	0.000	0.75	0.000	1.07	0.000	0.80	0	0.52
Techn. Zust: neu	-0.288	-1.35	-0.374	-1.63	-0.369	-1.59	-0.354	-1.50	-0.347	-1.46
Techn. Zust: Mittel	-0.228	-1.23	-0.209	-1.02	-0.181	-0.89	-0.196	-0.96	-0.209	-1.03
Schlüsselbranchen	1.517	3.37	2.112	4.28	1.896	3.98	1.938	4.15	1.948	3.97
Sonst. Verarb. Gew.	1.258	2.84	1.527	3.09	1.347	2.82	1.388	2.97	1.5	3.06
Baugewerbe	-0.505	-0.99	-0.579	-1.03	-0.643	-1.17	-0.646	-1.21	-0.479	-0.84
Handel und Reparatur	0.331	0.75	0.068	0.14	0.078	0.16	-0.121	-0.26	0.152	0.31
Wirtsch. / wiss. DL	-0.074	-0.16	-0.012	-0.02	0.016	0.03	0.052	0.11	0.064	0.13
Gesundheits- und Sozialb.	-2.357	-3.16	-2.855	-4.11	-2.841	-4.06	-2.760	-4.06	-2.745	-3.9
Sonstige DL	-0.429	-0.95	-0.748	-1.47	-0.875	-1.77	-0.862	-1.78	-0.833	-1.65
Jahr: 2008			0.023	0.25	0.003	0.04	0.025	0.27	0.045	0.49
Jahr: 2009	0.024	0.27	0.145	1.89	0.119	1.52	0.115	1.47	0.13	1.65
FuE aktuell	1.304	6.62								
FuE vor 2008	1.068	4.05								
IKT aktuell			0.26	1.81						

Tabelle A5: Logit-Ergebnisse für die Exportbeteiligung (Forts.)

IKT vor 2008			0.583	3.08						
Ink. Prod.-Innov. Aktuell					0.424	2.76				
Ink. Prod.-Innov. v. 2007					0.75	4.2				
Rad.Prod.-Innov. Aktuell							0.33	2.22		
Rad.Prod.-Innov. v. 2007							0.673	3.64		
Proz.-Innov. Aktuell									0.584	3.41
Proz.-Innov. v. 2007									0.84	3.93

Anmerkungen: Es wurden fünf binäre Logit-Modelle für die Exportbeteiligung (ja oder nein) geschätzt, in die die jeweils im Tabellenkopf genannte Variable als unabhängige Variable eingeht. Die Spalten zeigen die Koeffizienten und rechts davon die zugehörigen t-Statistiken; die t-Statistiken berücksichtigen die Clusterstruktur des Panels.

Tabelle A6:Tobit-Ergebnisse für den Exportanteil am Umsatz

	FuE		IKT-Investitionen		inkr. Prod.-Innov.		rad. Prod.-Innov.		Prozessinnovationen	
	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.	Koeff.	t-Stat.
20-99 Besch.	13.909	4.21	13.859	3.50	12.804	3.30	13.481	3.49	12.253	3.18
100-249 Besch.	16.806	3.49	22.841	3.67	20.396	3.31	21.763	3.58	16.152	2.64
250-499 Besch.	18.499	3.54	29.745	4.71	26.786	4.11	27.248	4.25	20.716	3.10
500-999 Besch.	16.422	2.48	33.100	4.49	30.447	4.16	31.252	4.14	23.081	3.07
1000 Besch. und mehr	23.880	3.76	42.666	5.96	37.234	5.11	38.417	5.35	26.723	3.46
Qualifiziertenanteil	8.406	1.64	13.157	2.28	10.221	1.77	11.038	1.92	11.470	2.02
Flächentarifvertrag	-10.057	-3.60	-10.905	-3.20	-10.008	-2.93	-10.903	-3.24	-9.098	-2.73
Betriebsrat	-4.776	-1.34	-6.831	-1.53	-6.092	-1.36	-5.912	-1.35	-7.981	-1.77
Gründungsjahr nach 1990	0.000	-0.04	0.001	0.17	0.001	0.42	0.001	0.26	0.000	-0.05
Techn. Zust: neu	-2.561	-0.73	-2.836	-0.68	-2.582	-0.62	-2.837	-0.68	-2.574	-0.62
Techn. Zust: Mittel	-2.582	-0.86	-1.720	-0.48	-1.364	-0.39	-1.804	-0.51	-1.708	-0.48
Schlüsselbranchen	19.718	2.19	31.528	3.10	28.888	2.92	29.846	3.04	28.949	2.90
Sonst. Verarb. Gew.	13.020	1.44	18.141	1.74	16.428	1.62	17.235	1.72	18.300	1.77
Baugewerbe	-19.428	-1.90	-25.218	-2.13	-24.511	-2.14	-25.012	-2.20	-22.926	-1.93
Handel und Reparatur	-1.284	-0.14	-7.811	-0.72	-6.150	-0.59	-9.510	-0.90	-5.430	-0.50
Wirtsch. / wiss. DL	-6.627	-0.69	-6.691	-0.61	-5.964	-0.56	-5.307	-0.51	-5.577	-0.51
Gesundheits- und Sozialb.	-49.343	-3.89	-59.908	-4.33	-57.662	-4.27	-56.651	-4.27	-57.293	-4.18
Sonstige DL	-14.673	-1.57	-22.604	-2.02	-23.598	-2.18	-23.130	-2.15	-22.998	-2.07
Jahr: 2008			0.115	0.07	-0.743	-0.45	-0.266	-0.16	0.078	0.05
Jahr: 2009	0.300	0.23	1.335	1.06	0.979	0.77	0.985	0.79	1.103	0.89
FuE aktuell	26.731	8.24								
FuE vor 2008	13.384	3.89								
IKT aktuell			0.989	0.40						

Tabelle A6:Tobit-Ergebnisse für den Exportanteil am Umsatz (Forts.)

IKT vor 2008			8.190	2.44						
Ink. Prod.-Innov. Aktuell					7.455	2.50				
Ink. Prod.-Innov. v. 2007					12.980	3.80				
Rad.Prod.-Innov. Aktuell							7.223	2.80		
Rad.Prod.-Innov. v. 2007							12.291	3.63		
Proz.-Innov. Aktuell									11.758	4.29
Proz.-Innov. v. 2007									12.690	3.87

Anmerkungen: Es wurden fünf binäre Tobit-Modelle für die Exportanteile am Umsatz (zwischen 0 und 100) geschätzt, in die die jeweils im Tabellenkopf genannte Variable als unabhängige Variable eingeht. Die Spalten zeigen die Koeffizienten und rechts davon die zugehörigen t-Statistiken; die t-Statistiken berücksichtigen die Clusterstruktur des Panels.