

FZID Discussion Papers

CC Innovation & Knowledge

Discussion Paper 45-2012

**INNOVATIONSPOTENTIALE IN
BADEN-WÜRTTEMBERG:**

**PRODUKTIONSCLUSTER IM BEREICH
„METALL, ELEKTRO, IKT“ UND REGIONALE
VERFÜGBARKEIT AKADEMISCHER FACH-
KRÄFTE IN DEN MINT-FÄCHERN**

**Ralf Rukwid
Julian P. Christ**

Discussion Paper 45-2012

**Innovationspotentiale in Baden-Württemberg:
Produktionscluster im Bereich „Metall, Elektro, IKT“ und regionale
Verfügbarkeit akademischer Fachkräfte in den MINT-Fächern**

Ralf Rukwid
Julian P. Christ

Download this Discussion Paper from our homepage:
<https://fzid.uni-hohenheim.de/71978.html>

ISSN 1867-934X (Printausgabe)
ISSN 1868-0720 (Internetausgabe)

Die FZID Discussion Papers dienen der schnellen Verbreitung von
Forschungsarbeiten des FZID. Die Beiträge liegen in alleiniger Verantwortung
der Autoren und stellen nicht notwendigerweise die Meinung des FZID dar.

FZID Discussion Papers are intended to make results of FZID research available to the public
in order to encourage scientific discussion and suggestions for revisions. The authors are solely
responsible for the contents which do not necessarily represent the opinion of the FZID.



Innovationspotentiale in Baden-Württemberg:

Produktionscluster im Bereich „Metall, Elektro, IKT“ und regionale
Verfügbarkeit akademischer Fachkräfte in den MINT-Fächern

von

Ralf Rukwid* und Julian P. Christ†

Mai 2012

* Dipl. oec. Ralf Rukwid, Universität Hohenheim, ralf.rukwid@uni-hohenheim.de.

† Dr. Julian P. Christ, Universität Hohenheim, julian.christ@uni-hohenheim.de.

Zusammenfassung

Aufgrund der bestehenden und sich weiter intensivierenden internationalen Konkurrenz in vielen Technologiebereichen und Branchen ist eine erhöhte Innovationsfähigkeit und Innovationstätigkeit als zentraler Erfolgsfaktor für die Unternehmen in Baden-Württemberg anzusehen. Im Rahmen des Forschungsprojekts „*Innovationspotentiale in Baden-Württemberg: Innovationsindikatoren und regionale Clusterbildung*“[‡] wurden verschiedene Fragestellungen aufgegriffen, die für die Analyse der baden-württembergischen Wirtschaft und die Darstellung der regionalen Innovationskraft und Innovationspotentiale von essentieller Bedeutung sind.

Baden-Württemberg ist in seiner wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit nach wie vor stark durch den Industriesektor bzw. einen bedeutenden Industrie-Dienstleistungsverbund geprägt. Der Wirtschaftsbereich „*Metall, Elektro, IKT*“ (M&E - IKT) kann dabei als der Kern dieses innovations- und wachstumstarken Industrie-Dienstleistungsverbundes angesehen werden. Die in diesem Beitrag vorgenommene Clusteridentifikation bzw. Clusterverortung im Bereich M&E – IKT belegt bedeutende Unternehmensagglomerationen in den einzelnen baden-württembergischen Teilregionen. Die Ballung von Produktionsaktivitäten in diesen besonders wissensintensiven und zukunftsfähigen Branchen eröffnet wichtige mittel- bis langfristige Innovationspotentiale für die politischen und ökonomischen Entscheidungsträger.

Des Weiteren analysiert der Beitrag die regionale Verfügbarkeit hoch qualifizierter Arbeitskräfte. Hierfür werden die Entwicklung und die bisherige Struktur des baden-württembergischen Hochschulsektors - mit einem speziellen Fokus auf die sog. *MINT-Fächer* (Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Technik) - detailliert untersucht. Der im Landeskontext besonderen Bedeutung der 2009 neugegründeten „*Dualen Hochschule Baden-Württemberg*“ (DHBW) wird durch eine durchgehend gesonderte statistische Erfassung Rechnung getragen.

JEL: I21, J11, J21, J22, J24, J44, L6, L7, L8, L9, O14, O18, R12, R58

Keywords: Cluster-Index, Produktionscluster, Prognos Zukunftsfelder, Metall und Elektro, IKT, Fachkräfte, MINT, Hochschulen, DHBW

[‡] Die Studie „*Innovationspotentiale in Baden-Württemberg: Innovationsindikatoren und regionale Clusterbildung*“ wurde von der Universität Hohenheim im Auftrag der IG Metall Bezirksleitung in Baden-Württemberg durchgeführt und erstellt (Projektlaufzeit: 10/2011 bis 12/2011).

Die Studie entstand im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und des Europäischen Sozialfonds geförderten Projektes „*Kompetenz und Innovation – Förderung dynamischer Praxis-Wissenschafts-Beziehungen zur Gestaltung von Arbeit – Bildung – Innovation im Rahmen einer Innovation und damit Beschäftigung sichernden Standortstrategie*“.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.

1. Einleitung

Aufgrund der bestehenden und sich weiter intensivierenden internationalen Konkurrenz in vielen Technologiebereichen und Branchen ist eine erhöhte Innovationsfähigkeit und Innovationsstätigkeit als zentraler Erfolgsfaktor für die Unternehmen in Baden-Württemberg anzusehen. Im Rahmen des Forschungsprojekts „Innovationspotentiale in Baden-Württemberg: Innovationsindikatoren und regionale Clusterbildung“ wurden verschiedene Fragestellungen aufgegriffen, die für die Analyse der baden-württembergischen Wirtschaft und die Darstellung der regionalen Innovationskraft und Innovationspotentiale von essentieller Bedeutung sind.¹ Dieser Beitrag untersucht in diesem Zusammenhang einerseits die Agglomerationstendenzen der baden-württembergischen Unternehmen in ausgesuchten Schlüsselbranchen und andererseits die Ausbildungsaktivitäten der baden-württembergischen Hochschulen während der letzten Jahre.²

Die räumliche Nähe der Marktakteure bleibt auch im Zeitalter der Informations- und Kommunikationstechnologien ein wesentlicher Einflussfaktor für die Innovationsaktivitäten in einer Volkswirtschaft. Die detaillierte Untersuchung von Unternehmensagglomerationen bzw. der räumlichen Ballung von Produktionsaktivitäten in Kapitel 2 soll dazu beitragen, bestehende und künftige Innovationspotentiale innerhalb Baden-Württembergs aufzuzeigen. Dabei kommt mit dem Cluster-Index (CI) nach Litzenberger und Sternberg (2005) eine relativ einfache und gut zu interpretierende Kennziffer zum Einsatz. Diese erlaubt flächendeckende Clustermessungen auf der Basis von regionalen Betriebs- und Beschäftigtenzahlen. Einzelne Produktionscluster können zudem besonders kleinräumig, d.h. auf Ebene der Raumordnungsregionen oder auch der Stadt- und Landkreise, zugeordnet werden. Dabei konzentriert sich die Analyse auf die regionale Clusterbildung innerhalb besonders wissensintensiver und zukunftsfähiger Wirtschaftsbereiche, den sog. Prognos-Zukunftsfeldern (vgl. Prognos, 2009a). Für die konkrete Clusteridentifikation bzw. Clusterverortung werden zudem einzelne Zukunftsfelder zu dem Bereich „Metall, Elektro, IKT“ (M&E – IKT) zusammengefasst, der als Kern eines innovations- und wachstumsstarken Industrie-Dienstleistungsverbundes angesehen werden kann.

Baden-Württemberg ist in seiner wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit nach wie vor stark durch den Industriesektor bzw. einen bedeutenden Industrie-Dienstleistungsverbund geprägt. Die Untersuchungen innerhalb von Kapitel 3 sollen in diesem

¹ Weitere Informationen zum Forschungsprojekt finden sich unter: <https://economics.uni-hohenheim.de/90438>.

² Ergänzend hierzu werden in dem Beitrag „*Innovationspotentiale in Baden-Württemberg: Branchenspezifische Forschungs- und Entwicklungsaktivität, regionales Patentaufkommen und Beschäftigungsstruktur*“ (FZID Discussion Paper 46-2012) bedeutende Input- und Output-Indikatoren des Innovationsprozesses untersucht und beschrieben - z. T. im direkten Vergleich Baden-Württembergs mit anderen Bundesländern.

Zusammenhang Aufschluss über die Verfügbarkeit hoch qualifizierter Arbeitskräfte geben. Hierfür werden die Entwicklung und die bisherige Struktur des baden-württembergischen Hochschulsektors - mit einem speziellen Fokus auf die sog. MINT-Fächer (Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Technik) - detailliert untersucht. Zum einen erfolgt ein Blick auf die Entwicklung der nach Fächergruppen und Studienbereichen gegliederten Studienabschlüsse innerhalb Baden-Württembergs. Zum anderen werden die Studierendenzahlen Baden-Württembergs ausführlich mit denjenigen anderer Bundesländer, bzw. anderer Regionen innerhalb Deutschlands, verglichen. Dies gilt sowohl für das auf die Bevölkerung bezogene relative Aufkommen an eingeschriebenen Studenten als auch für die Anteile der unterschiedlichen Fächergruppen an der Gesamtheit der Studierenden. Der im Landeskontext besonderen Bedeutung der 2009 neugegründeten „Dualen Hochschule Baden-Württemberg“ (DHBW) wird durch eine durchgehend gesonderte statistische Erfassung Rechnung getragen.

2. Identifikation und räumliche Zuordnung von Clustern

2.1 Kurzüberblick

Die ökonomische Literatur unterscheidet verschiedene Ursachen der Konzentration von Unternehmen im Raum. Als Ballungsvorteile werden u. a. der Zugang zu einem vergrößerten lokalen Markt und die verbesserte Verfügbarkeit von Arbeitskräften und sonstiger Inputfaktoren genannt. Zudem bleibt die räumliche Nähe der Marktakteure auch im Zeitalter der Informations- und Kommunikationstechnologien ein wesentlicher Einflussfaktor für den Innovationsprozess. Räumliche Nähe erleichtert persönliche Kontakte auf formeller und informeller Ebene sowie die Einrichtung und anschließende Koordination von Kompetenz- und Forschungsnetzwerken sowie Unternehmenskooperationen. Die detaillierte Untersuchung von Unternehmensagglomerationen bzw. der räumlichen Ballung von Produktionsaktivitäten kann daher dazu beitragen, bestehende und künftige Innovationspotentiale aufzuzeigen. Durch die Anwendung einer auf die Arbeiten von Litzenberger und Sternberg (2005) sowie Litzenberger (2007) zurückgehenden Kennziffer, des sog. *Cluster-Indexes (CI)* (siehe Kapitel 2.2), auf regionale und nach Branchenzugehörigkeit gegliederte Betriebs- und Beschäftigendaten lassen sich für beliebige Teilräume in Deutschland konkrete und einfach zu interpretierende Clustermesswerte ermitteln. Eine flächendeckende Bestimmung von CI-Werten kann wichtige Ansatzpunkte für künftige kleinräumige Netzwerk- und Innovationssystemanalysen sowie für existierende und potentielle regionale Clusterinitiativen aufzeigen. Dies gilt etwa bzgl. der Abgrenzung eines vor Ort relevanten Branchenspektrums oder auch der Bestimmung der geographischen Grenzen von Produktionsschwerpunkten.

Kapitel 2.3 fasst die wichtigsten Ergebnisse der Clustermessungen im Rahmen der Studie von Hagemann et al. (2011) zusammen und ergänzt diese durch zusätzliche Clusteranalysen für den Bereich „*Metall, Elektro, IKT*“ (M&E – IKT). Mit dem Betrachtungsschwerpunkt auf die wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb Baden-Württembergs lassen sich dabei u. a. die folgenden Erkenntnisse festhalten:

- i. Im Dienstleistungsbereich ist eine Clusterbildung verstärkt in den überregional bedeutenden Städten/Stadtkreisen zu beobachten. Für das Verarbeitende Gewerbe zeigen sich hingegen in Baden-Württemberg im Jahr 2008 beinahe flächendeckend Clusteransätze, während in der Landwirtschaft keine bedeutenden Unternehmensballungen auszumachen sind.
- ii. In Orientierung an den „*Prognos - Zukunftsatlas Branchen 2009*“ lassen sich wissensintensive und zukunftsfähige Wirtschaftszweige zu sieben sog. Zukunftsfeldern verdichten. Clustermessungen in Anwendung auf diese Branchenaggregate

belegen die herausragende Bedeutung insbesondere der Zukunftsfelder „*Maschinenbau*“, „*Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR)*“ sowie „*Fahrzeugbau*“ für das Bundesland Baden-Württemberg.

- iii. Aus dem Zusammenschluss der Prognos-Zukunftsfelder Maschinenbau, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Fahrzeugbau sowie der Informations- und Kommunikationstechnologien resultiert der Wirtschaftsbereich „*Metall, Elektro, IKT*“ (M&E – IKT), der für den Kern eines innovations- und wachstumsstarken Industrie-Dienstleistungsverbundes steht. Neben den Stadtstaaten ist Baden-Württemberg in diesem Wirtschaftsbereich das einzige Bundesland mit flächendeckenden Clusteransätzen. Innerhalb Baden-Württembergs ist der Bereich M&E - IKT dabei entlang einer Achse von der Rhein-Neckar-Region und dem Großraum Stuttgart über den Schwarzwald bis hin zum Bodensee besonders stark ausgeprägt. Auf Kreisebene ergeben sich die höchsten CI Werte speziell in denjenigen Kreisen, welche die größeren Kernstädte umfassen (Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe und Ulm) sowie in dem verdichteten Umland von Stuttgart (Böblingen und Esslingen).

2.2 Der Cluster-Index

Für die Identifikation und die räumliche Zuordnung von Produktionsclustern in Deutschland und in Baden-Württemberg wird ein Messverfahren benötigt, welches auf die zur Verfügung stehenden Datenbestände anwendbar ist und gleichzeitig zu anschaulichen und gut interpretierbaren Messergebnissen führt. Litzenberger und Sternberg (2005) schlagen in diesem Zusammenhang einen sog. *Cluster-Index* (CI) vor, der drei verschiedene Teilkomponenten miteinander vereint. Der Cluster-Index berücksichtigt dabei gleichzeitig die Dimension der räumlichen Konzentration (Zahl der in einem bestimmten Wirtschaftsbereich Beschäftigten je Quadratkilometer) und der räumlichen Spezialisierung (Anteil des Wirtschaftssegments an der Gesamtbeschäftigung der Raumeinheit). Ein bestimmter Kreis oder auch eine andere räumliche Bezugseinheit gilt nach diesem Verständnis nur dann als Cluster, sofern sowohl die räumliche Konzentration als auch die räumliche Spezialisierung deutlich höher ausfällt als in Deutschland insgesamt. Zudem setzt die von Litzenberger und Sternberg zugrunde gelegte Clusterdefinition eine Mindestanzahl von Betrieben voraus. Daher geht der Kehrwert der relativen Betriebsgröße mit in die Berechnung des Cluster-Indexes ein - sozusagen als Korrekturfaktor für den Fall, dass das Wachstum einzelner lokaler Unternehmen zu einem maßgeblichen Anstieg der Konzentrations- und Spezialisierungskomponente führt. Durch eine multiplikative Verknüpfung der einzelnen CI-Basiskomponenten wird sichergestellt, dass ein sehr niedriger oder gar gegen Null konvergierender Wert einer der drei Teilgrößen nicht so einfach durch hohe Werte der anderen beiden ausgeglichen werden kann. Mit Hilfe des Cluster-Indexes lassen sich auf diese Weise für alle relevanten Teilräume (wie z.B. Stadt- und Land-

kreise oder Raumordnungsregionen) konkrete CI-Werte ermitteln und vergleichen.³ Zum besseren Verständnis wird eine solche CI-Wert-Berechnung in BOX 2.1 anhand eines Zahlenbeispiels illustriert (Landkreis Böblingen, Wirtschaftsbereich „Metall, Elektro, IKT“).

BOX 2.1: Zahlenbeispiel zur Clusteridentifikation auf Kreisebene (Landkreis Böblingen, Wirtschaftsbereich „Metall, Elektro, IKT“)

Zum besseren Verständnis der Clusteridentifikation wird die Berechnung des Clusterniveaus anhand eines Zahlenbeispiels illustriert. Als Fallbeispiel dient der Kreis „Böblingen“ und dessen Clustereigenschaften hinsichtlich des Wirtschaftsbereichs „Metall, Elektro, IKT“. Dieses Wirtschaftssegment fasst in Orientierung an den „Prognos Zukunftsatlas Branchen 2009“ bestimmte Wirtschaftszweige zusammen (sog. Dreisteller-Wirtschaftszweige nach der Klassifikation WZ2003), die als wissensintensiv gelten und von Prognos zu den „langfristig zukunftsfähigen Wachstumsbranchen“ gezählt werden (für eine genauere Abgrenzung des Wirtschaftsbereichs „Metall, Elektro, IKT“ siehe Abschnitt 2.3). Die verwendeten Zahlenwerte sind aus Gründen der Übersichtlichkeit leicht modifiziert bzw. gerundet, entsprechen aber in etwa den tatsächlichen Werterelationen für das Jahr 2008.

Die Clustermessung erfolgt auf der Grundlage des Cluster-Indexes nach Litzenberger und Sternberg. Dessen Teilkomponenten berechnen sich im Fallbeispiel wie folgt:

- **Beschäftigte im Bereich „Metall, Elektro, IKT“ je Quadratkilometer:**
Kreis Böblingen: 96 vs. Deutschland: 8
⇒ $96 : 8 = 12$ **relative Industriedichte (räumliche Konzentration)**
- **Beschäftigte im Bereich „Metall, Elektro, IKT“ je Tausend Erwerbstätige:**
Kreis Böblingen: 378 vs. Deutschland: 105
⇒ $378 : 105 = 3,6$ **relativer Industriebesatz (räumliche Spezialisierung)**
- **Beschäftigte je Betrieb im Bereich „Metall, Elektro, IKT“:**
Kreis Böblingen: 120 vs. Deutschland: 40
⇒ $120 : 40 = 3$ **relative branchenspezifische Betriebsgröße (Korrekturfaktor)**

Durch die multiplikative Verknüpfung von relativer Industriedichte (ID), relativem Industriebesatz (IB) und dem Kehrwert der relativen Betriebsgröße (1/BG) ergibt sich schließlich als konkreter **Cluster-Index-Wert**:

$$\text{CI-Wert-Böblingen} = 12 * 3,6 * (1 / 3) = 14,4$$

³ Zu weiteren Details bzgl. der methodischen Grundlagen des Cluster-Indexes vgl. Litzenberger und Sternberg (2005), Litzenberger (2007) sowie als zusammenfassende Darstellung Rukwid und Christ (2011).

Die branchenspezifischen Clustereigenschaften eines Kreises (oder einer alternativen räumlichen Bezugseinheit) sind gemäß der Höhe des zugehörigen Cluster-Index-Wertes zu interpretieren. Entsprechen in einem Kreis alle drei CI-Komponenten genau dem Durchschnitt des Gesamttraumes, führt dies zu einem Cluster-Index von eins ($CI = 1^3 = 1$). Im Falle von CI-Werten zwischen null (d.h. es sind keine Betriebe bzw. Beschäftigte einer Branche im Teilraum vorhanden) und kleiner eins sind die Clustereigenschaften des Kreises schwächer ausgeprägt als im bundesdeutschen Durchschnitt. Die entsprechenden Kreise können als Cluster per se ausgeschlossen werden. Bei den Kreisen mit CI-Werten von größer eins lassen sich dagegen überdurchschnittliche Clustereigenschaften feststellen. In diesem Sinne kann von zu beobachtenden Clusteransätzen in einem Kreis gesprochen werden. Hierbei ist jedoch noch zu unterscheiden zwischen einem CI-Niveau, das lediglich erste Tendenzen in Richtung Clusterbildung impliziert und einem CI-Niveau, welches die tatsächliche Identifikation eines Teilraumes als Cluster rechtfertigen kann. Es gilt demnach einen über eins liegenden, Cluster definierenden CI-Grenzwert zu benennen. Die räumliche und wirtschaftszweigspezifische Aggregationsstufe der analysierten Daten spielt dabei eine wichtige Rolle, da die CI-Werte grundsätzlich mit der Feinheit der regionalen Gliederung und der Brancheneinteilung zunehmen. Ein bestimmter Schwellenwert für die Clusteridentifikation lässt sich nicht vollkommen objektiv bestimmen und die gewählten Grenzwerte tragen daher immer auch eine gewisse Willkürlichkeit in sich. Üblicherweise werden in den bisherigen Studien wie Litzenberger (2007) oder Hagemann et al. (2011) je nach Anwendungsbezug CI-Referenzwerte in Höhe von 8 bzw. 64 vorausgesetzt. Damit wird ein Teilraum als Produktionscluster ausgewiesen, sofern die drei CI-Komponenten im Durchschnitt jeweils zweimal ($CI = 2^3 = 8$) bzw. viermal ($CI = 4^3 = 64$) so stark ausgeprägt sind wie im deutschen Gesamttraum.

In der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit sind branchenspezifische Betriebs- und Beschäftigtendaten für alle deutschen Kreise erfasst. Dies ermöglicht prinzipiell sämtliche Teilregionen innerhalb Deutschlands auf ein hohes Niveau des Cluster-Indexes hin zu überprüfen.⁴ Qualitative Clustermerkmale, wie das Beziehungsgeflecht zwischen einzelnen Clusterakteuren (Kompetenznetze, Forscher-/ Erfindernetzwerke, Unternehmenskooperationen usw.), liegen dagegen nicht flächendeckend für ganz Baden-Württemberg bzw. ganz Deutschland vor und bleiben auch bei der Clusteridentifikation anhand des Cluster-Indexes außer Betracht. Das Clusterverständnis nach Litzenberger und Sternberg (2005) ist folglich

⁴ Der Zugang zu den für die Clustermessung notwendigen Betriebs- und Beschäftigtenzahlen ist aufgrund strenger Datenschutzauflagen jedoch auf einen engen Nutzerkreis beschränkt.

rein quantitativer Natur. Es ist als ein rangniedriges Konzept eines Clusters anzusehen, welches gleichzeitig aber auch als Voraussetzung bzw. als Ausgangsbasis für hierarchisch höher stehende Konzeptionen dienen kann. Die flächendeckende Ermittlung von CI-Werten kann wichtige Ansatzpunkte für künftige kleinräumige Netzwerk- und Innovationssystemanalysen sowie für existierende und potentielle regionale Clusterinitiativen aufzeigen. Dies gilt etwa bzgl. der Abgrenzung eines vor Ort relevanten Branchenspektrums oder auch der Bestimmung der geographischen Grenzen von Produktionsschwerpunkten. Quantitative und qualitative Clusterdefinitionen bzw. Clusterstudien sind in diesem Zusammenhang deshalb als Konzepte und Verfahren anzusehen, die sich gegenseitig sinnvoll ergänzen.

2.3 Cluster in Baden-Württemberg

Eine Anwendung des Cluster-Indexes auf deutsche Regionaldaten (Kreisebene) zur Identifikation bedeutender Unternehmensagglomerationen innerhalb Baden-Württembergs findet sich in Hagemann et al. (2011).⁵ Die Untersuchungsergebnisse belegen zunächst, dass im Dienstleistungsbereich eine Clusterbildung verstärkt in den überregional bedeutenden Städten/Stadtkreisen zu beobachten ist. Für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt zeigen sich hingegen in Baden-Württemberg für das Jahr 2008 beinahe flächendeckend Clusteransätze ($CI > 1$), während in der Landwirtschaft keine bedeutenden Unternehmensballungen auszumachen sind. In Ergänzung dazu wurde eine Clusterverortung auch auf der Ebene von über 200 sog. Dreisteller-Wirtschaftszweigen durchgeführt.⁶ Die meisten baden-württembergischen Kreise mit einem CI-Niveau über einem Schwellenwert von 64 finden sich für 2008 in den Branchen „Herstellung von Uhren“ (7 Produktionscluster) sowie „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren“ (4 Produktionscluster). In Orientierung an den „Prognos - Zukunftsatlas Branchen 2009“ wurden darüber hinaus einzelne Wirtschafts-

⁵ Die Studie des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg wurde vom Forschungszentrum Innovation und Dienstleistung (FZID) der Universität Hohenheim erstellt. Die Studie ist eine von zwei Studien, die unabhängig voneinander erstellt wurden, deren Inhalte und Gliederung jedoch aufeinander abgestimmt sind und die sich ergänzen. Die zweite Studie, „*Innovationskraft Baden-Württemberg: Erfassung in Teilregionen des Landes und Beitrag zum Wirtschaftswachstum*“, wurde vom unabhängigen Forschungsinstitut BAK Basel Economics AG (BAKBASEL) erstellt. Die beiden wissenschaftlichen Studien im Rahmen der Zukunftsoffensive III (Projektbereich Wissenschafts- und Forschungsprojekt) wurden aus Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH finanziert. Sie spiegeln die Meinung der jeweils beauftragten Forschungseinrichtung wider. Die Studien sind über die Homepage des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft (www.mfw.baden-wuerttemberg.de) oder bei der jeweiligen Forschungseinrichtung verfügbar.

⁶ Mit Hilfe des Cluster-Indexes wurde für jeden deutschen Kreis im Zeitraum von 1999 bis 2008 das entsprechende Cluster-Niveau bestimmt. Für eine möglichst anschauliche Darstellung der regionalen Verteilung der CI-Werte wurden in dem Endbericht zum Forschungsprojekt verschiedene Clusterkarten erstellt (vgl. Hagemann et al., 2011, S. 251ff.). Zudem wurden sämtliche Cluster-Messwerte tabellarisch aufbereitet und in einen erweiterten Datenanhang integriert (für eine genaue Beschreibung der Cluster-Datenbank vgl. Rukwid und Christ, 2011; Daten-Download unter: <https://economics.uni-hohenheim.de/78117.html>).

zweige für weitere Clustermessungen zusammengefasst. Die Branchenauswahl richtet sich nach den aktuellen Klassifikationen wissensintensiver Wirtschaftszweige der OECD und des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI). Laut Prognos weisen insbesondere diejenigen Wirtschaftszweige sehr gute Zukunftsaussichten auf, „[...] die durch eine hohe Integration in den Weltmarkt gekennzeichnet sind, industrierelevante Querschnittstechnologien anbieten und durch Forschung & Entwicklung (FuE) im hohen Ausmaß Produkt- und Prozessinnovationen generieren.“ (Prognos, 2009a, S. 2). Auf diese Annahme hin können bestimmte Indikatoren wie brancheninterne FuE-Aufwendungen, Patente oder das Qualifikationsniveau der Beschäftigten herangezogen werden, um „langfristig zukunftsfähige Wachstumsbranchen“ zu identifizieren (vgl. auch Christ und Rukwid, 2012). Konkret definiert Prognos hierbei sieben sog. „Zukunftsfelder“: Maschinenbau (WZ 29); Mess-, Steuer- und Regeltechnik (WZ 33.2); Fahrzeugbau (WZ 34, 35); Transport- und Lagerwirtschaft (WZ 60.1, 60.2, 61, 62.1, 62.2, 63.1, 63.2, 63.4, 64.1); Informations- und Kommunikationstechnologien (WZ 30, 32, 64.3, 72); hochwertige Unternehmens- und Forschungs-/ Entwicklungsdienstleistungen (WZ 73, 74.1, 74.2, 74.3, 74.4) und Gesundheitswesen (WZ 24.4, 33.1, 85.1).⁷

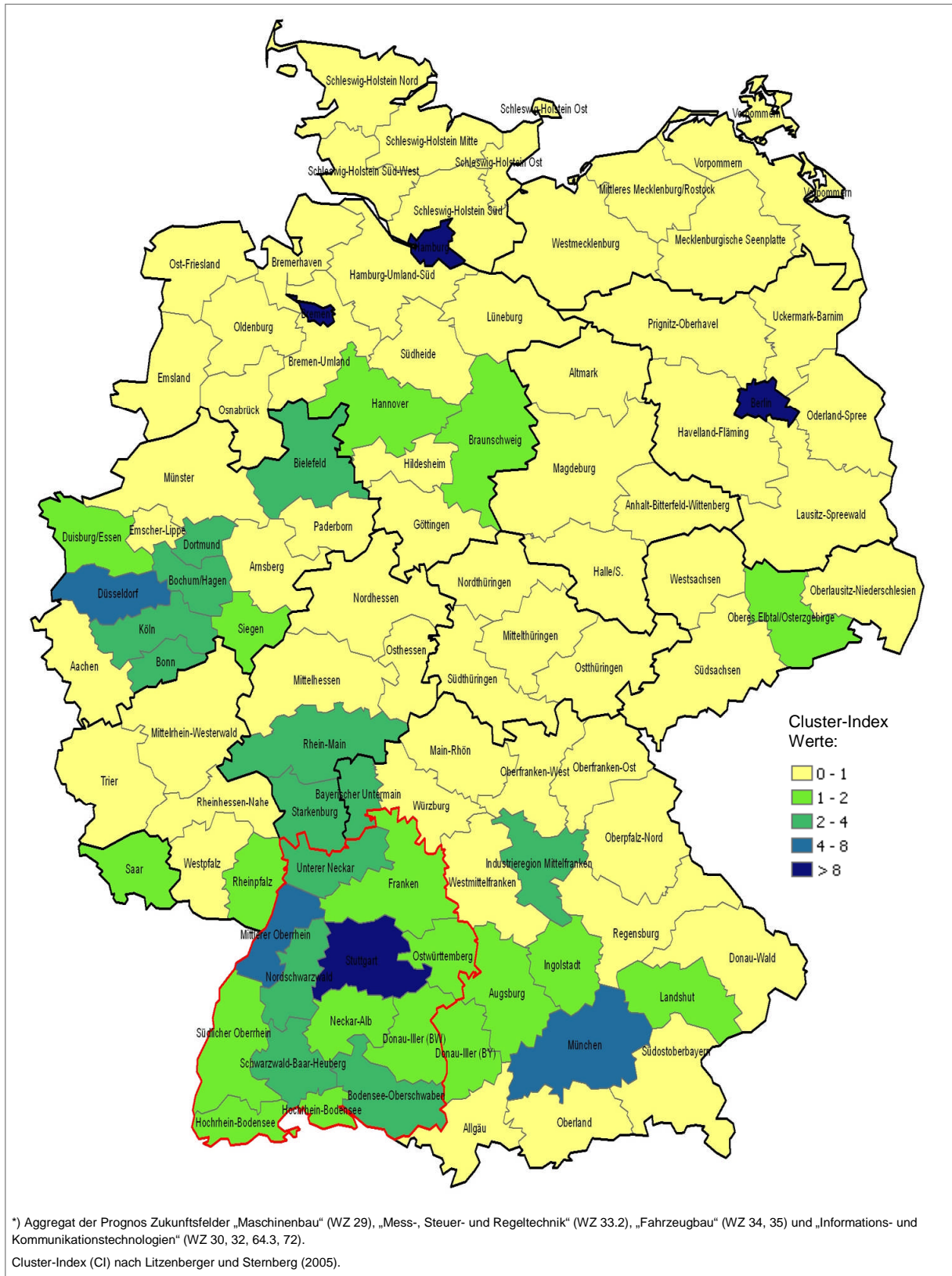
Hagemann et al. (2011) betrachten für die von Prognos vorgegebenen Zukunftsfelder das Auftreten von Produktionsclustern auf der Ebene der Stadt- und Landkreise im Jahr 2008. Aus der Perspektive Baden-Württembergs zeigen die Analysen, dass das Zukunftsfeld „*Maschinenbau*“ eine deutlich hervorgehobene Bedeutung für das Land einnimmt. Mit Ausnahme der Kreise Baden-Baden, Waldshut und Rastatt weisen alle baden-württembergischen Stadt- und Landkreise ein höheres Maß an wirtschaftlicher Aktivität auf als der gesamtdeutsche Referenzraum ($CI > 1$). Von den deutschlandweit 33 Kreisen mit einem CI-Wert größer acht liegen genau neun in Baden-Württemberg. Ebenfalls als in Baden-Württemberg stark präsent erweist sich das bereits oben erwähnte Zukunftsfeld „*Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR)*“. Von den 154 deutschen Kreisen mit Clusteransätzen ($CI > 1$) findet sich mit einer Anzahl von 37 rund ein Viertel innerhalb der Landesgrenzen Baden-Württembergs wieder. Im MSR-Bereich kann die Stadt Freiburg im Breisgau mit einem Clusterniveau von 68,11 als einziger Kreis Deutschlands neben Jena (183,66) einen CI-Wert von über 64 vorweisen. Die höchsten CI-Werte des Zukunftsfeldes „*Fahrzeugbau*“ sind dagegen außerhalb Baden-

⁷ Die Angaben in den Klammern beziehen sich auf die Branchenzuordnung gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation des Statistischen Bundesamtes in der Ausgabe von 2003 (WZ2003). Die Anzahl der von den einzelnen Prognos-Zukunftsfelder zusammengefassten Wirtschaftszweige schwankt dabei zwischen dem Mindestwert von einer Branche und dem Höchstwert von elf Branchen auf Dreistellerebene.

Württembergs in den Kreisen Emden (96,75), Wolfsburg (93,15) und Ingolstadt (67,97) zu verorten. Dennoch offenbart sich die hohe Relevanz dieses Wirtschaftsegmentes für Baden-Württemberg u. a. dadurch, dass die baden-württembergischen Kreise Böblingen, Esslingen, Stuttgart, Ludwigsburg und Heilbronn (Land) deutschlandweit den größten zusammenhängenden Clusterverbund (jeweils $CI > 64$) im Bereich Fahrzeugbau bilden. Für das Zukunftsfeld der „*Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)*“ ergeben sich aus der Perspektive Baden-Württembergs ebenfalls erhöhte Clusteraktivitäten. Zunächst zeigt sich dies in den größeren Städten wie etwa in Stuttgart, das 2008 mit einem CI von 51,03 den nach München und Rosenheim dritthöchsten Messwert Deutschlands aufweist, oder in Karlsruhe (48,04). In der Region Stuttgart sowie insbesondere im Nordwesten des Landes ergeben sich Aktivitätsschwerpunkte jedoch auch um die eigentlichen Zentren herum. Die für den Dienstleistungssektor insgesamt typische Zentrumsaffinität ist ebenso bzgl. des Zukunftsfeldes „*Hochwertige Unternehmens- und Forschungs-/Entwicklungsdienstleistungen*“ auszumachen. Auch hier ist festzuhalten, dass insbesondere in der Rhein-Neckar-Region und im Stuttgarter Umland die Clusteraktivität der Stadtkreise stärker auf die benachbarten Teilräume einwirkt, als dies in vielen anderen Bundesländern zu beobachten ist. Für das Zukunftsfeld „*Gesundheitswirtschaft*“ kann Heidelberg (23,18) im Jahr 2008 den bundesweit größten und Freiburg (19,16) den fünftgrößten CI-Wert ausweisen. Insgesamt ist hier der Anteil der baden-württembergischen Kreise mit zumindest Clusteransätzen im Vergleich der Bundesländer als eher überdurchschnittlich einzustufen. Im Bundesländervergleich deutlich unterrepräsentiert erscheinen dagegen die Aktivitäten Baden-Württembergs innerhalb des Zukunftsfeldes „*Transport- und Lagerwirtschaft*“. Hier lässt sich nur wenigen baden-württembergischen Kreisen der Status eines Cluster oder zumindest eines Clusteransatzes zuordnen.

Ingesamt belegen die Clustermessungen in Hagemann et al. (2011) die für das Bundesland Baden-Württemberg zentrale Bedeutung speziell der Zukunftsfelder Maschinenbau, MSR und Fahrzeugbau. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Branchenanalyse im Rahmen der Prognos-Studie „*Analytische und konzeptionelle Grundlagen zur Clusterpolitik in Baden-Württemberg*“, in welcher sog. „Leit- und Wachstumsbranchen“ abgegrenzt werden. Dort wird auf die hohe Industriedichte des Standortes Baden-Württemberg hingewiesen, wobei insbesondere die Bereiche Maschinenbau und Automobilbau als „*das Branchen-Portfolio dominierend*“ eingestuft werden und als die „*traditionellen Kompetenzen des Bundeslandes*“ gelten (vgl. Prognos/ISW-Consult, 2009, S. 21).

**Abbildung 2.1: Clusterkarte „Metall, Elektro, IKT“*
(Raumordnungsregionen, Deutschland, 2008)**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Daten der Statistik der Bundesagentur für Arbeit und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung.

Im Folgenden werden die Ergebnisse von Hagemann et al. (2011) daher durch CI-Wert Messungen für einen Zusammenschluss der Prognos-Zukunftsfelder Maschinenbau, Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR), Fahrzeugbau sowie der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ergänzt. Der dabei abgegrenzte Wirtschaftsbereich „*Metall, Elektro, IKT*“ (M&E –IKT) steht für den Kern eines innovations- und wachstumsstarken Industrie-Dienstleistungsverbundes,⁸ der in Baden-Württemberg besonders stark ausgeprägt ist (vgl. hierzu IW Consult, 2007, S. 1ff. und 67ff.). Abbildung 2.1 illustriert die Ergebnisse der Clustermessungen in Form einer Clusterkarte. Diese gibt flächendeckend für ganz Deutschland die Werte des Cluster-Indexes im Jahr 2008 auf der Ebene der sog. Raumordnungsregionen wieder.⁹ Die Messwerte werden dabei in fünf farblich unterschiedlich hervorgehobenen Klassen eingruppiert. Für den Bereich M&E - IKT ist in allen 12 Raumordnungsregionen Baden-Württembergs ein Clusterniveau festzustellen, dass über dem deutschen Durchschnitt liegt (CI >1). Neben den Stadtstaaten ist Baden-Württemberg das einzige Bundesland mit flächendeckenden Clusteransätzen. Deutschlandweit am höchsten ist das Niveau des Cluster-Indexes in der Raumordnungsregion Hamburg (12,09), gefolgt von den Regionen Bremen (11,38), Stuttgart (9,07) und Berlin (8,10). Innerhalb Baden-Württembergs ist das Wirtschaftssegment „*Metall, Elektro, IKT*“ entlang einer Achse von der Rhein-Neckar-Region und dem Großraum Stuttgart über den Schwarzwald bis hin zum Bodensee besonders stark ausgeprägt. Ein erhöhtes Aktivitätsniveau innerhalb Baden-Württembergs setzt sich teilweise auch in den angrenzenden Teilräumen anderer Bundesländern fort – etwa nördlich in Richtung Rhein-Main Region oder östlich in Richtung des Großraums München.

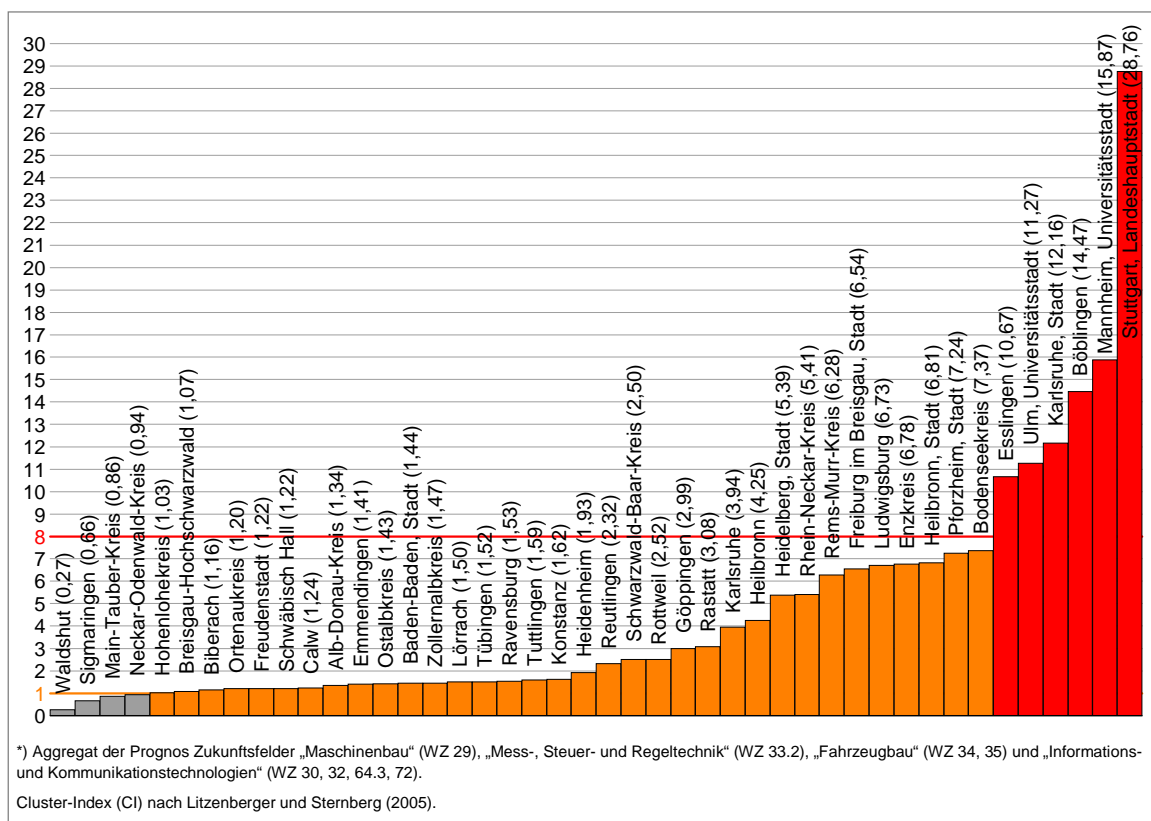
Für einen genaueren Einblick in die räumlichen Verteilungsmuster der Produktionsaktivitäten innerhalb Baden-Württembergs gilt es neben den Raumordnungsregionen auch die einzelnen Kreise zu untersuchen. Abbildung 2.2 stellt die für die 44 baden-württembergischen Stadt- und Landkreise resultierenden CI-Werte des M&E-IKT-Bereichs innerhalb einer geordneten Rangfolge dar; zudem illustriert Abbildung 2.3 die Messwerte wiederum in Form einer Clusterkarte mit fünf farblich gekennzeichneten Wertekategorien. Mit der Ausnahme der Kreise Waldshut, Sigmaringen, Main-Tauber und Neckar-Odenwald weisen alle baden-

⁸ Moderne Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sind auf der Güterebene durch die gemeinsame Bereitstellung von Industriewaren und den vielfältigen produktbegleitenden Dienstleistungen häufig eng miteinander verbunden. Bei der Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Relevanz der klassischen Sektoren gilt es demnach komplexe Wechselbeziehungen und Wirkungsgeflechte zwischen dem Industrie- und Dienstleistungsbereich zu berücksichtigen (vgl. IW Consult, 2007 und Kalmbach et al., 2005).

⁹ Raumordnungsregionen werden aus einzelnen Kreisen gebildet und dienen der Gliederung des deutschen Wirtschaftsraums nach funktionalen Aspekten. Im Referenzjahr 2008 wurde Deutschland insgesamt in 96 untergliedert, wovon sich 12 innerhalb der Landesgrenzen Baden-Württembergs wiederfanden.

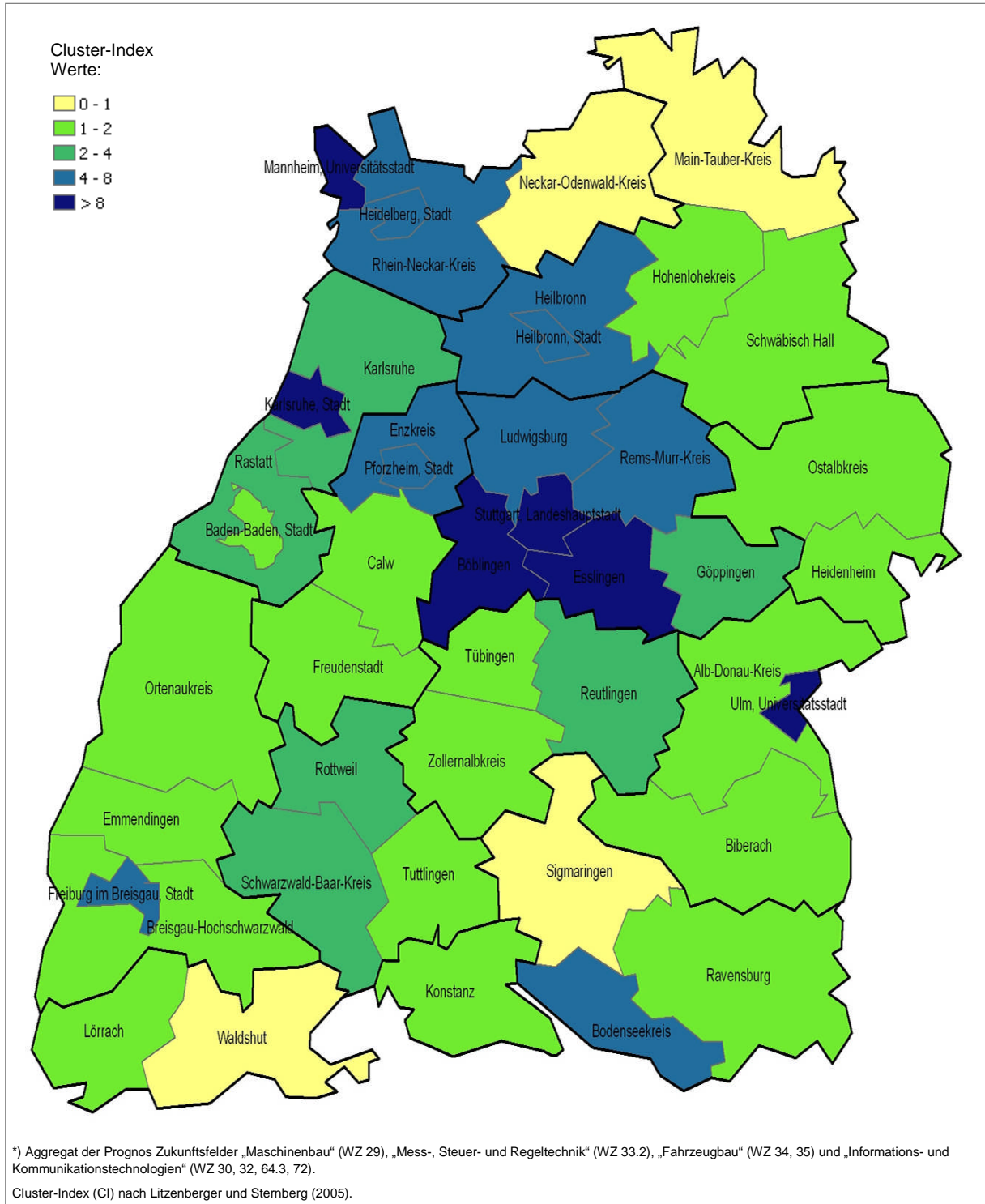
württembergischen Kreise ein höheres CI-Niveau auf als der deutsche Gesamtraum (CI > 1). Ein CI-Niveau größer acht findet sich speziell in denjenigen Kreisen, welche die größeren Kernstädte umfassen (Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe und Ulm) sowie in dem sog. verdichteten Umland von Stuttgart, in den Landkreisen Böblingen und Esslingen. Ein größerer, räumlich zusammenhängender Aktivitätsschwerpunkt ist verstärkt für den Großraum Stuttgart bis hin zur Rhein-Neckar-Region nachzuweisen. Einige der zuvor betrachteten Raumordnungsregionen wie etwa die Regionen Unterer Neckar, Franken oder Bodensee-Oberschwaben erweisen sich bei der Clustermessung auf Kreis-Ebene als heterogen und umschließen sowohl Kreise mit relativ hohen als auch mit relativ niedrigen CI-Werten.

**Abbildung 2.2: Clustermesswerte „Metall, Elektro, IKT“*
(Stadt- und Landkreise, Baden-Württemberg, 2008)**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Daten der Statistik der Bundesagentur für Arbeit und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung

Abbildung 2.3: Clusterkarte „Metall, Elektro, IKT“
(Stadt- und Landkreise, Baden-Württemberg, 2008)**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Daten der Statistik der Bundesagentur für Arbeit und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung.

3. Hochschulbildung in Baden-Württemberg

3.1 Kurzübersicht

Die Verfügbarkeit gut ausgebildeter Arbeitskräfte gilt als wesentliche Voraussetzung für die Technologiekompetenz und die Innovationsstärke der baden-württembergischen Unternehmen und somit für die volle Entfaltung der Wachstumspotentiale des Landes. Aktuelle Studien zur künftigen Entwicklung des Arbeitskräftebedarfs in Baden-Württemberg sagen mittel- bis langfristig einen deutlichen Mangel sowohl an nicht-akademischen Fachkräften als auch an Hochschulabsolventen voraus. Baden-Württemberg ist in seiner wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit nach wie vor stark durch den Industriesektor geprägt (vgl. auch Kapitel 2 sowie Christ und Rukwid, 2012). Daher erscheint ein bedarfsgerechter Ausbau der Hochschulkapazitäten unter besonderer Berücksichtigung der technischen und naturwissenschaftlichen Fachbereiche als ein bedeutender Beitrag zu Innovation und Wachstum. In diesem Kapitel wird die Entwicklung und die bisherige Struktur des baden-württembergischen Hochschulsektors - mit einem speziellen Fokus auf die sog. *MINT-Fächer* (Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Technik) - detailliert untersucht. Dabei zeigen sich u. a. die folgenden Ergebnisse:

- i. Der im Jahr 2009 neu formierten „*Dualen Hochschule Baden-Württemberg*“ (DHBW) kommt eine besondere Bedeutung innerhalb des baden-württembergischen Hochschulsektors zu. Ihre hochschulstatistische Erfassung beeinflusst die Analyseergebnisse teilweise deutlich. Bei den Absolventenzahlen etwa, wird durch die Hinzunahme der DHBW die Stellung der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften als die beliebteste Fächergruppe in Baden-Württemberg deutlich ausgebaut.
- ii. In Baden-Württemberg hat die Zahl der Studienabschlüsse in den MINT-Fächern, wie auch in anderen Fächergruppen, speziell seit Anfang der 2000er Jahre, zugenommen. Zuvor kam es in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre jedoch zu einem Absinken der Absolventenzahlen.
- iii. Die Anteilssätze der im Zuge des sog. Bologna-Prozesses neu eingeführten Abschlussarten „Bachelor“ und „Master“ weichen innerhalb der Fächergruppen derzeit z. T. noch deutlich von einander ab. In Baden-Württemberg findet sich aktuell der höchste Bachelor-Absolventenanteil im Bereich der Ingenieurausbildung.
- iv. Durch den Zuzug von Studieninteressierten aus dem ländlichen Raum fällt das auf die Bevölkerung bezogene Studierendenaufkommen in den Stadtstaaten mit Abstand am höchsten aus. Seit der Wiedervereinigung haben die ostdeutschen Bundesländer ihre Hochschulkapazitäten deutlich erhöht und ihre anfangs niedrige Studierendendichte kontinuierlich gesteigert. Bei den MINT-Fächern liegt die Anzahl der Studierenden je Tausend Einwohner in Baden-Württemberg jedoch im-

mer noch über dem Durchschnittsniveau der ostdeutschen Flächenländer und auch über dem der restlichen westdeutschen Flächenländer.

- v. Bei den technischen und mathematisch/naturwissenschaftlichen Fächergruppen gehört Baden-Württemberg zu den Bundesländern mit den jeweils höchsten Anteilssätzen an der Gesamtheit der Studierenden. In den Bereichen der Rechts- Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie der Sprach- und Kulturwissenschaften weist Baden-Württemberg im Regionalvergleich dagegen unterdurchschnittliche bis mittlere Studierendenanteile aus.

3.2 Aktuelles Studierendenaufkommen und künftiger Fachkräftebedarf

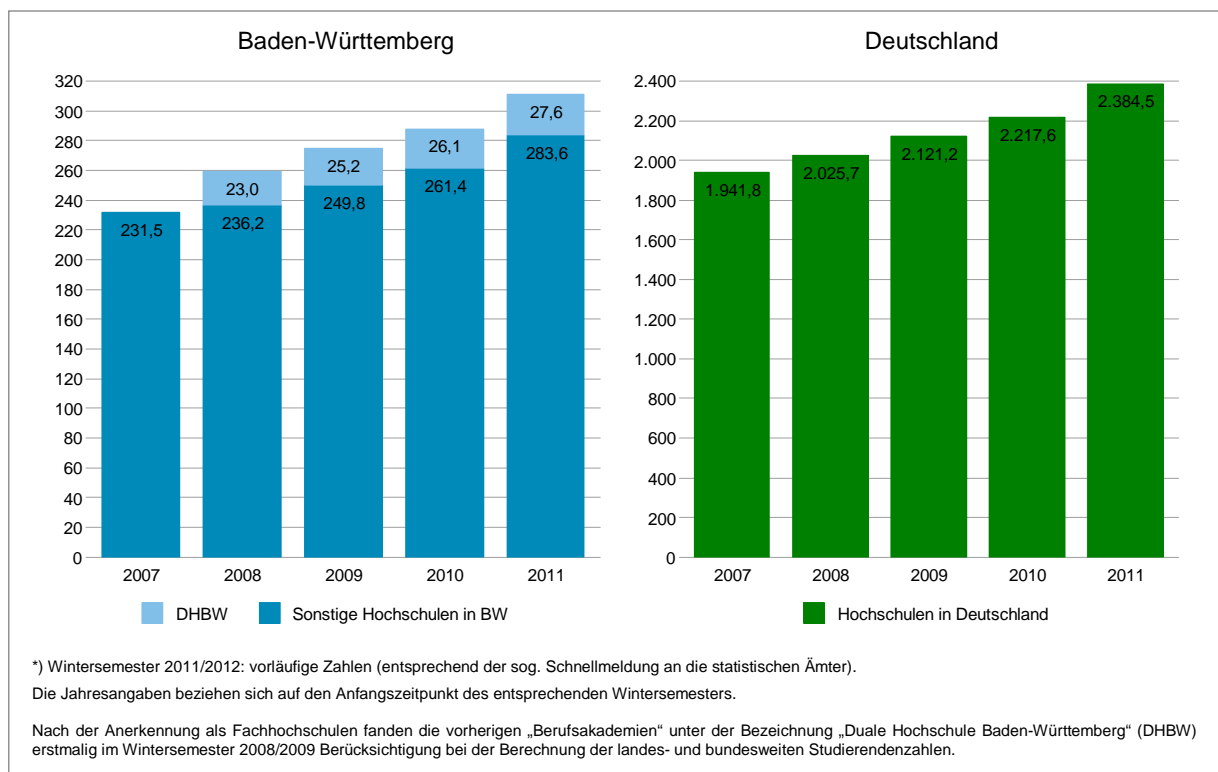
An den Hochschulen Baden-Württembergs werden derzeit mehr Personen ausgebildet als jemals zuvor. Gemäß der vorläufigen Meldezahlen der Hochschulstatistik konnten im Wintersemester 2010/2011 erstmalig mehr als 300.000 Studierende innerhalb Baden-Württembergs registriert werden. Mit nunmehr 311.130 eingeschriebenen Studentinnen und Studenten hat sich ein bereits während der letzten Jahre zu beobachtender Prozess steigender Studierendenzahlen weiter beschleunigt (siehe Abbildung 3.1). Auch in anderen Bundesländern nahm sowohl die Gesamtzahl der Studierenden als auch die Anzahl der Studienanfänger erneut zu. Nach vorläufigen Ergebnissen gehen in Deutschland im Wintersemester 2011/2012 knapp 2,4 Millionen Personen einem Hochschulstudium nach. Baden-Württemberg verzeichnete im Studienjahr 2011 14,7% mehr Studienanfänger als noch im Vorjahr und reihte sich damit im Ländervergleich hinter Bayern (+32,4%), Nordrhein-Westfalen (+22,3%) und Niedersachsen (+19,0%) ein. Dabei konnte vor allem die Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) mit 30,5% einen überdurchschnittlichen Zuwachs an Studienanfängern vermelden und löste damit erstmals die Universität Heidelberg als die größte baden-württembergische Hochschule ab. Als wichtige Gründe für den fortgesetzten Anstieg der Teilnehmerzahlen im Hochschulbereich sind das Aussetzen der Wehrpflicht und doppelte Abiturjahrgänge in verschiedenen Bundesländern¹⁰ in Kombination mit geburtenstarken Jahrgängen anzuführen (vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2011 und Statistisches Bundesamt, 2011).

Statistische Untersuchungen der OECD weisen für Deutschland während der letzten Jahre des Weiteren deutlich steigende Bevölkerungsanteile der Hochschulabsolventen aus (Verdoppelung des Anteilswertes seit Mitte der 1990er Jahre). Trotz der aktuellen Rekord-

¹⁰ Im Zuge einer Reform der Gymnasien wurde beinahe einheitlich für alle Bundesländer die Schulzeit bis zum Abitur von 13 auf nunmehr 12 Schuljahre verkürzt. Die verkürzten Gymnasialzeiten (achtjähriges Gymnasium, G8) führen - je nach Einführungszeitpunkt - in den entsprechenden Bundesländern zu doppelten Abiturjahrgängen im Zeitraum zwischen 2011 und 2013 (2011: Bayern und Niedersachsen; 2012: Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg und Bremen; 2013: Hessen und Nordrhein-Westfalen).

werte ist jedoch eine im internationalen Vergleich immer noch unterdurchschnittliche Studienbeteiligung auszumachen (vgl. OECD, 2011a, S. 71ff. und OECD, 2011b). Bezogen auf das Referenzjahr 2009 lag der Anteil der Hochschulabsolventen in Deutschland mit 29% deutlich unter dem OECD-Durchschnittswert von 39% (23. Platz unter 27 OECD-Ländern). Im langfristigen Zeitvergleich sind für Deutschland zudem nur geringe Wachstumsraten bei den Abschlussquoten im tertiären Bildungsbereich festzustellen. Bei der Gegenüberstellung älterer und jüngerer Jahrgangskohorten (typisches Abschlussalter: Ende 1950er/Anfang 1960er vs. Ende 1990er) zeigt sich, dass Deutschland – trotz eines relativ niedrigen Ausgansniveaus der Absolventenquote – über die Jahrzehnte hinweg die geringsten Fortschritte innerhalb der europäischen Staaten aufweist (vgl. OECD, 2011a, S. 15ff. und S. 35ff. sowie OECD, 2011b).

Abbildung 3.1: Zahl der Studierenden in Tausend (WS 2007/2008 bis WS 2011/2012*)



Quelle: Statistisches Landes- und Bundesamt, eigene Berechnung und Darstellung.

Die Beschäftigungsquote der Absolventen des Hochschulbereichs stieg in Deutschland zwischen 2008 und 2009, also während der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise, um 0,6%, bei einem nur leichten Anstieg der Erwerbslosenquote dieser Gruppe um 0,1%.¹¹ Der

¹¹ Als einziges OECD-Land neben Deutschland konnte lediglich noch Australien in dieser Zeit eine Beschäftigungssteigerung bei den hochqualifizierten Arbeitskräften verzeichnen (vgl. OECD, 2011b, S. 1).

baden-württembergische Arbeitsmarkt war selbst während des Höhepunktes der Krise von einer leichten Mangelsituation bzgl. der Fachkräfte mit akademischer Ausbildung gekennzeichnet, während es in den Berufen der Un- und Angelernten gleichzeitig zu besonders starken Beschäftigungsverlusten kam (vgl. IHK Stuttgart, 2011, S. 11ff. und Rukwid, 2010). In diesem Zusammenhang zeigte sich u. a. das Bestreben der baden-württembergischen Unternehmen, im Bewusstsein eines künftigen Fachkräftemangels, höher qualifizierte Mitarbeiter zu halten und unternehmensspezifisches Humankapital zu sichern. Die Technologiekompetenz und Innovationsstärke der Unternehmen in Baden-Württemberg wird zu einem bedeutenden Teil ihrem (hoch-)qualifizierten Personal zugeschrieben, womit sich umgekehrt aus einem möglichen Mangel an gut ausgebildeten Arbeitskräften erhebliche Wachstumseinbußen auf einzel- und gesamtwirtschaftlicher Ebene ableiten lassen (vgl. IHK Stuttgart, 2011, S. 5 und Prognos, 2009b, S. 7). Aktuell liegen verschiedene Studien zur langfristigen Entwicklung des Arbeitskräfte- und Fachkräftebedarfs in Baden-Württemberg vor. Die Resultate der in diesen Studien enthaltenen Projektionen unterscheiden sich im Detail je nach den zugrunde gelegten Annahmen. Für eine künftige Beibehaltung oder gar einen weiteren Ausbau der hohen wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit Baden-Württembergs wird jedoch übereinstimmend ein deutlicher Zusatzbedarf an gut ausgebildeten Arbeitskräften vorhergesagt. Mittel- bis langfristig wird hierbei sowohl auf einen Mangel an nicht-akademischen Fachkräften mit hoher Qualifikation, wie Meistern oder Fachwirten, als auch auf einen Mangel an Hochschulabsolventen hingewiesen (für einen genauen Überblick über die jeweiligen Studien vgl. BOX 3.1). Im Bereich der Hochschulbildung gelten die MINT-Fächer dabei als besonders relevant. So werden für Baden-Württemberg bedeutende, eher technisch geprägte Wachstumskerne identifiziert (vgl. McKinsey und IAW, 2010, S. 7ff. und S. 54ff.). Die baden-württembergische Industrie gilt - trotz der fortschreitenden Tertiarisierung der Ökonomie und des Wachstums des Dienstleistungssektors - immer noch als der Kern einer dynamischen Wirtschaft (vgl. auch Kapitel 2 sowie Christ und Rukwid, 2012).¹² Vor diesem Hintergrund erscheint ein bedarfsgerechter Ausbau der Hochschulkapazitäten unter besonderer Berücksichtigung der technischen und naturwissenschaftlichen Fächergruppen als ein bedeutender Beitrag für Innovation und Wachstum.

¹² Moderne Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sind auf der Güterebene durch die gemeinsame Bereitstellung von Industriewaren und vielfältigen produktbegleitenden Dienstleistungen häufig eng mit einander verbunden. In Baden-Württemberg bilden sie auf diese Art einen vergleichsweise starken und in seiner Bedeutung nicht abnehmenden Industrie-Dienstleistungsverbund (vgl. IW Consult, 2007, S. 1ff. und 67ff.).

BOX 3.1: Projektionen zur Entwicklung des Fachkräftebedarfs in Baden-Württemberg

Der folgende Überblick stellt aktuelle Studien vor, die Prognosen zur Angebots- und Nachfrageentwicklung von akademischen und nicht-akademischen Fachkräften in Baden-Württemberg treffen. Es werden die wichtigsten Ergebnisse sowie die den Prognosen zugrunde liegenden, zentralen Annahmen kurz zusammengefasst. Der Betrachtungsschwerpunkt liegt dabei insbesondere auf den in den Studien enthaltenen Projektionen zum langfristigen Bedarf an Hochschulabsolventen auf dem baden-württembergischen Arbeitsmarkt.

i. Prognos AG, 2009, „Qualifizierungsbedarf 2015 und 2030 in Baden-Württemberg“

Die Prognos AG berechnet den künftigen Qualifizierungsbedarf auf Basis eines makroökonomischen Wachstumsmodells und unterstellt zunächst ein sog. Status-quo-Szenario, bei dem die Tätigkeitsstruktur, die Bildungs- und Erwerbsbeteiligung sowie die Arbeitszeitregelungen in Vergleich zum Referenzjahr 2004 unverändert bleiben. Unter den getroffenen Annahmen ergibt sich für Baden-Württemberg bis zum Jahr 2030 ein erheblicher Arbeitskräftemangel – insbesondere bei den gut Qualifizierten. Prognos geht davon aus, dass die Nachfrage nach Personen mit Hochschulabschluss in Baden-Württemberg stärker steigen wird als im Bundesdurchschnitt. Bereits für das Jahr 2015 rechnet Prognos mit etwa 100.000 fehlenden Hochschulabsolventen auf dem baden-württembergischen Arbeitsmarkt. Bis zum Jahr 2030 soll sich die Lücke bei den akademischen Fachkräften auf rund 200.000 erhöhen, bei einem allgemeinen Arbeitskräftemangel in Höhe von etwa 500.000 Personen. Den Schätzungen von Prognos zufolge, kommt es innerhalb der MINT-Fächer zu einem großen Akademikermangel, der nur noch von den Bereichen Medizin und Erziehung übertroffen wird. Demnach können im Jahr 2030 in Baden-Württemberg cirka 20% der Akademikerstellen in den Fachrichtungen Naturwissenschaft, Mathematik und Ingenieurwissenschaften nicht mehr besetzt werden (vgl. Prognos, 2009b, S. 49ff.).

ii. McKinsey&Company und Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW), 2010, „Technologien, Tüftler und Talente – Wirtschaftliche und technologische Perspektiven der baden-württembergischen Landespolitik bis 2020“

McKinsey und das IAW bescheinigen Baden-Württemberg in einer nationalen und internationalen Vergleichsstudie eine hohe wirtschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit. Für eine Beibehaltung der guten Ausgangssituation veranschlagen die Autoren der Studie einen Zielkorridor für das jährliche BIP-Wachstum Baden-Württembergs in Höhe von durchschnittlich 2,5 bis 3 Prozent bis zum Jahr 2020. Hierfür wird ein Mobilisierungsbedarf von 400.000 bis 600.000 zusätzlichen, gut ausgebildeten Arbeitskräften prognostiziert. Dieser Mobilisierungsbedarf wird je zur Hälfte dem Bereich der Facharbeiter und dem der Akademiker zugerechnet. Außer-

dem wird im Falle Baden-Württembergs von bedeutenden „eher technisch geprägten Wachstumskernen“ ausgegangen. Die Schätzungen über den zusätzlichen Bedarf an „Ingenieuren, Physikern, Informatikern und anderen naturwissenschaftlich-technischen akademischen Berufen“ belaufen sich in diesem Zusammenhang bis zum Jahr 2020 auf rund 125.000 Vollzeitäquivalente (vgl. McKinsey und IAW, 2010, S. 7 und 54f.).

iii. *Industrie- und Handelskammer (IHK) Region Stuttgart, 2011, „Gehen Baden-Württemberg die Fachkräfte aus? Ergebnisse einer IHK-Unternehmensbefragung sowie des IHK-WifOR-Fachkräftemonitorings für Baden-Württemberg“*

Im Auftrag der Industrie- und Handelskammern identifiziert die WifOR GmbH über ein sog. Monitoring künftige Fachkräfteengpässe auf regionaler Ebene. Hierbei erfolgt eine angebots- und nachfrageseitige Betrachtung des Arbeitsmarkts für akademische und nicht-akademische Fachkräfte unter Berücksichtigung von konjunkturellen Schwankungen und berufs- und branchenspezifischen Besonderheiten. Neben den Bundesländern Bayern und Hessen stehen derzeit auch Informationen zur künftigen Fachkräfteentwicklung in Baden-Württemberg und seinen 12 IHK-Regionen zur Verfügung. Bereits für 2014 wird ein erster Höhepunkt des Fachkräftemangels in Baden-Württemberg vorhergesagt und es ist mit insgesamt 306.000 fehlenden Facharbeitern und Hochschulabsolventen zu rechnen. Gemäß der WifOR-Projektionen wird sich insbesondere für die großen Industriebranchen Baden-Württembergs (Elektrotechnik, Metallerzeugnisse, Maschinen- und Fahrzeugbau) künftig ein akuter Ingenieurmangel einstellen. Auch der Bereich der IKT-Dienstleistungen wird demnach überproportional vom akademischen Fachkräftemangel betroffen sein (vgl. IHK Stuttgart, 2011, S. 16f.). Während die WifOR-Prognosen bei den Ingenieuren und auch bei den Naturwissenschaftlern von einem dauerhaften Fachkräftemangel ausgehen, werden für andere Fachbereiche, wie die Rechtswissenschaften sowie die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, zunächst noch vereinzelte, vorübergehende Überschüsse an Hochschulabsolventen vorhergesagt. Erst mit dem durch die Demographie beschleunigten Rückgang des Fachkräfteangebots ab dem Jahr 2020 ergeben die WifOR-Projektionen auch für diese Fachbereiche langfristig anhaltende Fachkräftelücken – wenn auch weniger stark ausgeprägte als im technischen und mathematisch/naturwissenschaftlichen Fächerspektrum (vgl. IHK Stuttgart, 2011, S. 8ff.).

In den anschließenden Teilkapiteln soll die Entwicklung und die bisherige Struktur des baden-württembergischen Hochschulsektors genauer untersucht werden - mit einem speziellen Fokus auf die MINT-Fächer. Zunächst erfolgt dabei ein Blick auf die Entwicklung der nach Fächergruppen und Studienbereichen gegliederten Studienabschlüsse innerhalb Baden-Württembergs (Kapitel 3.3). Danach werden die Studierendenzahlen Baden-Württembergs ausführlich mit denjenigen anderer Bundesländer, bzw. anderer Regionen innerhalb Deutschlands, verglichen (Kapitel 3.4).

3.3 Entwicklung der Studienabschlüsse in Baden-Württemberg

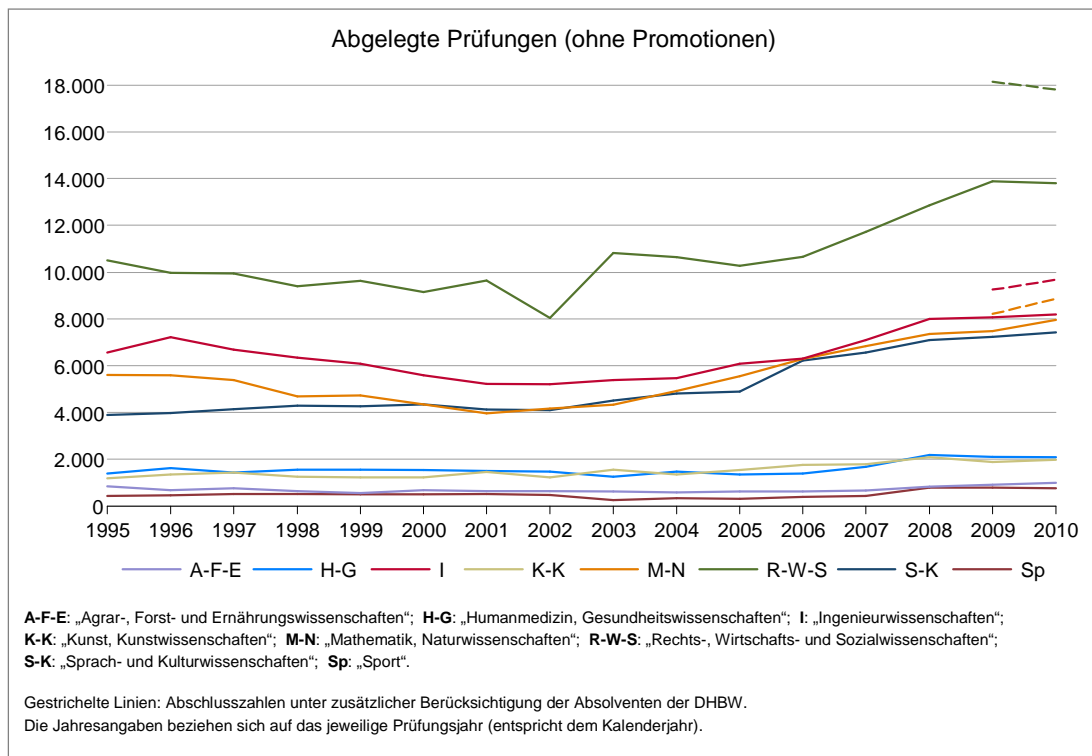
Die Entwicklung des baden-württembergischen Hochschulbereichs während der letzten Jahre soll im Folgenden anhand von Absolventenzahlen untersucht werden. Hierfür wurden die an das Statistische Landesamt gemeldeten Studien- und Promotionsabschlüsse der einzelnen baden-württembergischen Hochschulen nach sog. Fächergruppen und Studienbereichen getrennt ausgewertet. Konkret lagen Abschlussdaten für die Prüfungsjahre 1995 bis 2010 vor.¹³ Eine besondere Rolle kommt hier der sog. „Dualen Hochschule Baden-Württemberg“ (DHBW) zu, die im Folgenden durch einen gesonderten statistischen Ausweis kenntlich gemacht werden soll. Die DHBW löste zum 1. März 2009 die bisherigen, an acht Standorten innerhalb Baden-Württembergs vertretenen Berufsakademien ab. Dahinter stand das Bestreben, den Absolventen der Berufsakademien einen national und international vergleichbaren Studienabschluss anzubieten und damit die Möglichkeit eines weiterführenden Masterstudiums zu eröffnen. Seit der offiziellen Anerkennung als (Fach-) Hochschule kann an der DHBW über ein dreijähriges Studium ein als akademischer Grad anerkannter Bachelor-Abschluss erworben werden. Das duale Studium an der DHBW besteht dabei aus einer akademischen Unterrichtung an der Dualen Hochschule kombiniert mit einem berufspraktischen Ausbildungsteil innerhalb eines externen Betriebs (Dualer Ausbildungspartner). Im Prüfungsjahr 2010 erlangten 6.391 Studierende einen Bachelor-Abschluss an der DHBW, wobei 62,7% der Studienabschlüsse der Fächergruppe der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zuzuordnen waren, 23,2% den Ingenieurwissenschaften und 14,1% der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften.

Wie Abbildung 3.2 illustriert, hat in mehreren Fachbereichen, speziell seit Anfang der 2000er Jahre, die Anzahl der Studienabschlüsse (ohne Promotion) zugenommen. Der stärkste Anstieg ist dabei für die Fächergruppe der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften festzustellen, auch wenn hier die Absolventenzahlen zuletzt wieder stagnierten. Diese Fächergruppe zieht zudem in der Summe die meisten Absolventen auf sich. Die Dominanz der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften verstärkt sich noch einmal deutlich im Falle der Hinzurechnung der seit dem Prüfungsjahr 2009 hochschulstatistisch erfassten Absolventen der DHBW. So ergänzen für das Jahr 2010 genau 4.008 zusätzliche Abschlüsse der DHBW die an den sonstigen baden-württembergischen Hochschulen abgelegten 13.809 Prüfungen im juristischen und wirtschafts-/sozialwissenschaftlichen Bereich. Die Anzahl der

¹³ Ein Prüfungsjahr entspricht stets dem jeweiligen Kalenderjahr, d.h. relevant sind alle abgelegten Prüfungen zwischen 1. Januar und 31. Dezember eines Jahres.

Studienabschlüsse innerhalb der nächst größeren Fächergruppen, der Ingenieurwissenschaften einerseits sowie der Mathematik/Naturwissenschaften andererseits, ist in den 2000er Jahren ebenfalls angestiegen. Allerdings ist zugleich erkennbar, dass in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zuvor ein Absinken der Absolventenzahlen innerhalb der MINT-Fächer stattfand, nachdem in der Rezession von 1992/1993 auch qualifizierte Fachkräfte wie z.B. Maschinenbauingenieure von den Unternehmen entlassen wurden.

Abbildung 3.2: Studienabschlüsse nach Fächergruppen (Baden-Württemberg, 1995-2010)

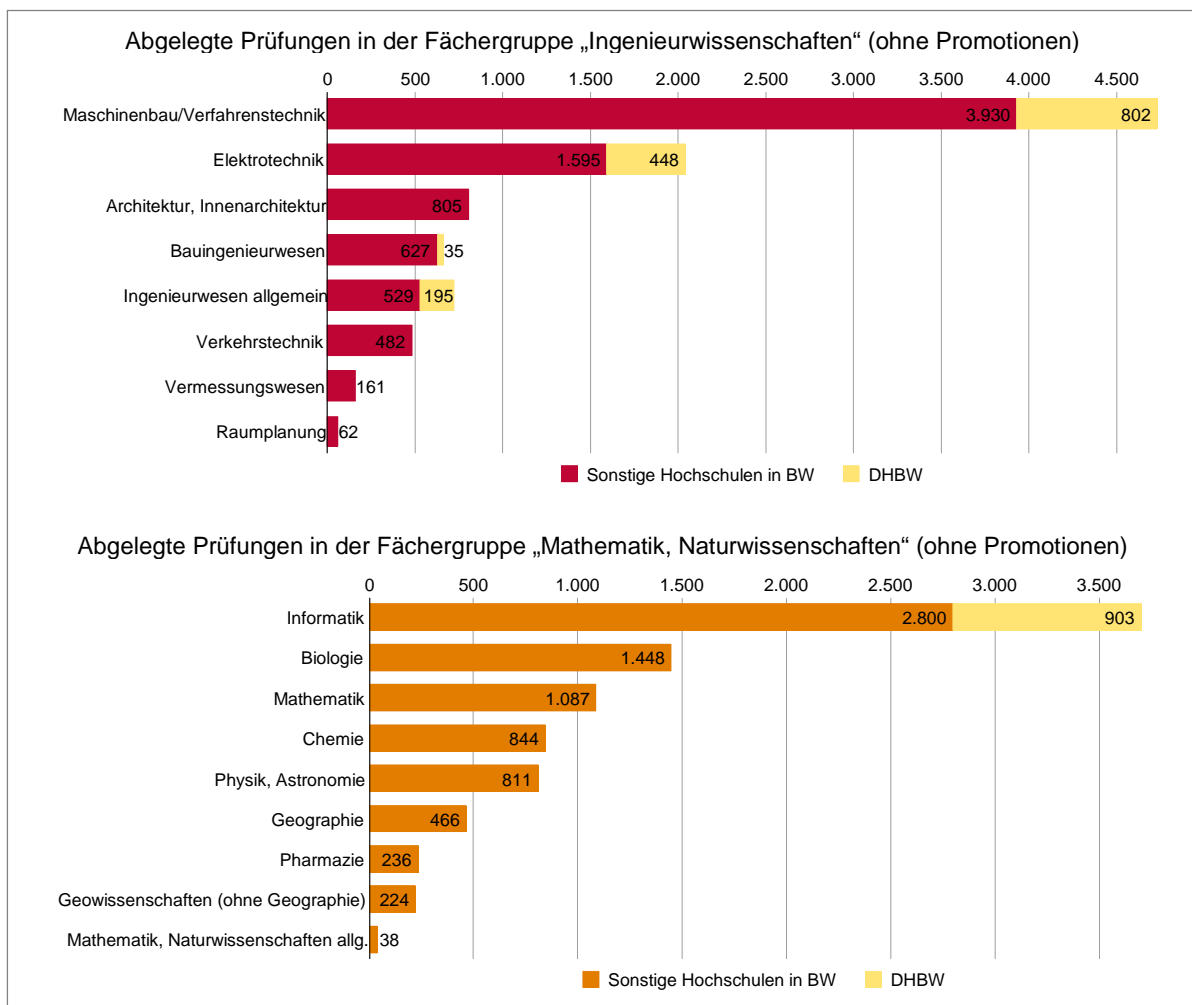


Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, eigene Berechnung und Darstellung.

Abbildung 3.3 gibt die Verteilung der Studienabschlüsse auf die sog. Studienbereiche innerhalb der Fächergruppen Ingenieurwissenschaften und Mathematik/Naturwissenschaften für das Prüfungsjahr 2010 wieder. Bei den Ingenieurwissenschaften wurden an den sonstigen Hochschulen Baden-Württembergs die meisten Prüfungen im Bereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik abgelegt, gefolgt von der Elektrotechnik. Im Studienbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik kam es dabei über die letzten 10 Jahre hinweg zu einer Verdoppelung der jährlichen Abschlusszahlen von rund 2.000 auf knapp 4.000 (keine Berücksichtigung der DHBW). Allerdings gab es zuvor auch einen Rückgang der jährlichen Abschlüsse um über 1.500 ab Mitte der 1990er Jahre. Zeitlich parallele Aufwärts- und Abwärtsbewegungen gab es in gedämpfter Form ebenfalls bei den Abschlusszahlen im Studienbereich Elektrotechnik. Wie Abbildung 3.3 für das Jahr 2010 belegt, verstärkt die Hinzurechnung der Absolven-

ten der Dualen Hochschule die Ausbildungsschwerpunkte innerhalb der Ingenieurwissenschaften. Auch bei den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern verstärken die Ausbildungsaktivitäten der Dualen Hochschule vorhandene Spezialisierungsmuster. Die Studienabschlüsse der DHBW konzentrieren sich innerhalb dieser Fächergruppe gänzlich auf den bei den sonstigen Hochschulen bereits dominierenden Studienbereich Informatik. Bereits vor der hochschulstatistischen Erfassung der DHBW hatte sich die Zahl der Informatikabschlüsse an den Universitäten und den Fachhochschulen Baden-Württembergs zwischen den Prüfungsjahren 2000 und 2007 verdreifacht, gefolgt von wieder leicht rückläufigen Zahlen in den anschließenden Jahren.

**Abbildung 3.3: Studienabschlüsse in den MINT-Fächern
(Baden-Württemberg, Prüfungsjahr 2010)**

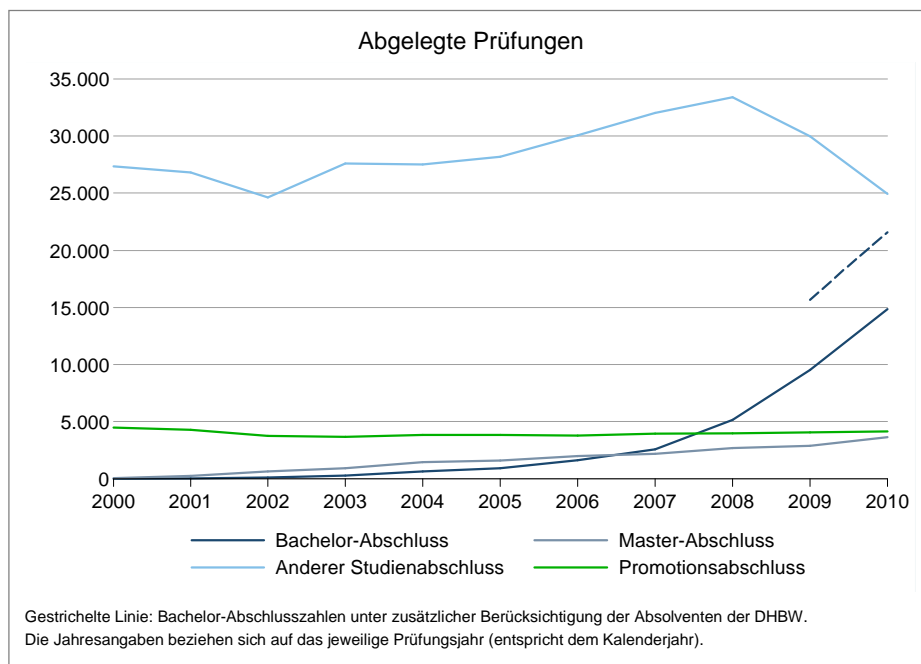


Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, eigene Berechnung und Darstellung.

Um die Entwicklung der Absolventenzahlen vollständig und korrekt einordnen zu können, gilt es auch den Einfluss des sog. Bologna-Prozesses zu beachten. Der Bologna-Prozess resultiert aus der politischen Erklärung der europäischen Bildungsminister, die nationalen

Studienabschlüsse zu harmonisieren und einen einheitlichen europäischen Hochschulraum zu schaffen. Für Baden-Württemberg und Deutschland hatte die Standardisierung der Hochschulabschlüsse u. a. zur Folge, dass die neben dem Staatsexamen bisher vorherrschenden Studienabschlüsse „Diplom“ und „Magister“ weitgehend abgeschafft wurden. Stattdessen wurde nach und nach ein zweistufiges Abschlusssystem eingeführt, mit den aufeinanderfolgenden Abschlüssen „Bachelor“ und „Master“. ¹⁴ Dies führt für sich genommen zu jeweils verkürzten Studienzeiten für den ersten und den anschließenden zweiten Studienabschluss und dadurch zu einer gesteigerten Absolventenzahl innerhalb eines Prüfungsjahres (vgl. Mejer et al., 2011, S. 8). Abbildung 3.4 illustriert die fortschreitende Umsetzung des Bologna-Prozesses in Baden-Württemberg. Über alle Fachbereiche hinweg stieg die Zahl der traditionellen Studienabschlüsse noch bis zum Jahr 2008 hin an und hat sich erst in den letzten beiden Prüfungsjahren stärker zurückentwickelt. Die Master-Abschlüsse nahmen in den 2000er Jahren mehr oder weniger konstant zu, während sich der Anstieg der abgelegten Bachelor-Prüfungen ab dem Jahr 2008 deutlich beschleunigt hat.

Abbildung 3.4: Studienabschlüsse nach Abschlussart (Baden-Württemberg, 2000-2010)



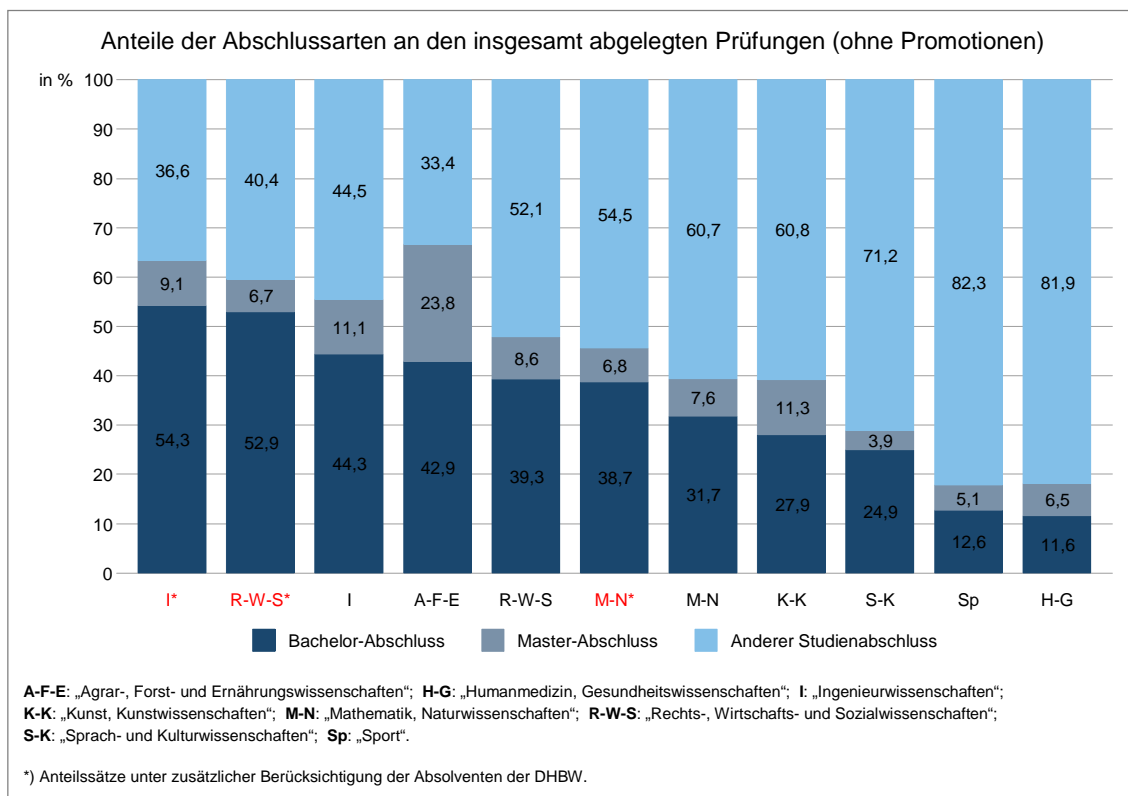
Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, eigene Berechnung und Darstellung.

Im Prüfungsjahr 2010 weichen die Anteilssätze der neuen Abschlussarten Bachelor und Master innerhalb der verschiedenen Fächergruppen z. T. noch deutlich voneinander ab (siehe

¹⁴ Nach jüngsten Angaben (Stand: 1. März 2010) führen inzwischen 81% aller Studiengänge an den deutschen Hochschulen zu den Studienabschlüssen Bachelor und Master (vgl. Hochschulrektorenkonferenz, 2010, S. 5).

Abbildung 3.5). In den unterschiedlichen Strukturen bei den Absolventenzahlen schlagen sich u. a. abweichende Umstellungszeitpunkte nieder. Zudem ist zu beachten, dass das juristische und medizinische Studium nach wie vor nicht umgestellt ist und auch weiterhin mit dem Staatsexamen abschließen wird (vgl. Hochschulrektorenkonferenz, 2010). In den Fächergruppen der Ingenieurwissenschaften und der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ist unter Hinzurechnung der DHBW-Absolventen dagegen bereits mehr als jeder zweite Studienabschluss ein Bachelor-Abschluss.¹⁵ Unabhängig von einer Berücksichtigung der DHBW findet sich der höchste Bachelor-Absolventenanteil, innerhalb der in Abbildung 3.5 zugrundeliegenden Fächersystematik, im Bereich der Ingenieursausbildung (54,3% bzw. 44,3%).

Abbildung 3.5: Studienabschlüsse nach Abschlussart und Fächergruppe (Baden-Württemberg, Prüfungsjahr 2010)



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, eigene Berechnung und Darstellung.

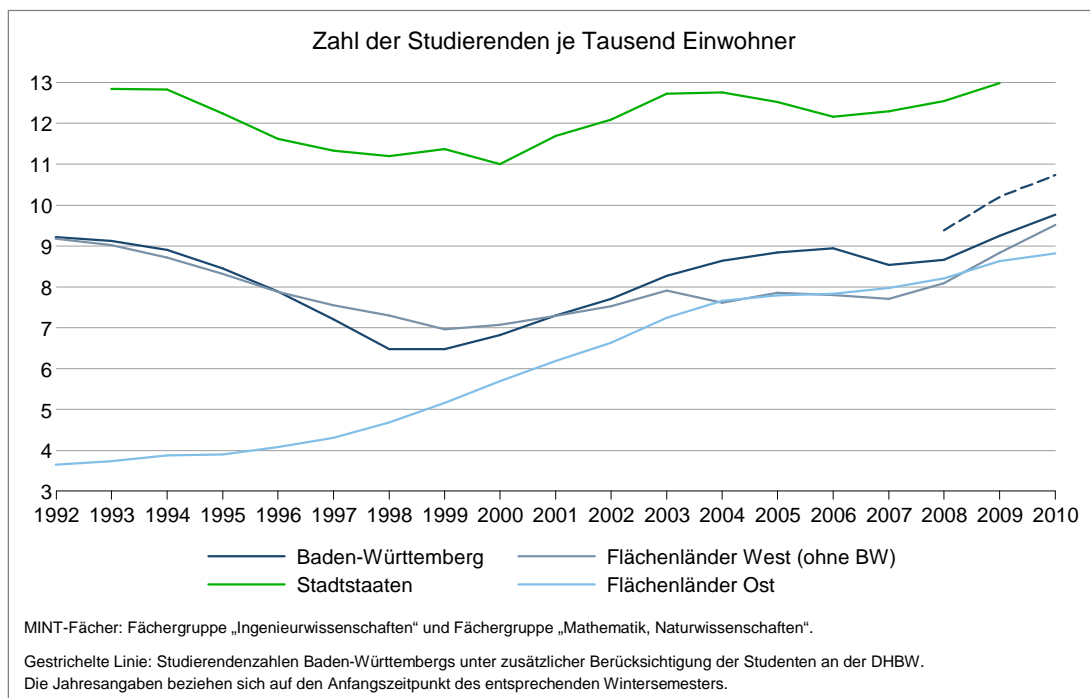
3.4 Studierendenzahlen im regionalen Vergleich

Im Zuge der Föderalismusreform von 2006 wurde der Hochschulbereich praktisch vollständig der Kompetenz der Länder unterstellt und stärker als bisher auf eine föderale Diffe-

¹⁵ Die rechtswissenschaftlichen Staatsexamensstudiengänge sind zwar noch nicht umgestellt, allerdings machen die Absolventen der Rechtswissenschaft innerhalb der übergeordneten Fächergruppe der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften nur einen relativ kleinen Teil der gesamten Studienabschlüsse aus (8,8% im Jahr 2010 unter Hinzurechnung der DHBW).

renzierung hin ausgerichtet. Die im Folgenden präsentierten Untersuchungsergebnisse sollen Aufschluss geben, inwiefern sich für Baden-Württemberg die fachspezifische Schwerpunktsetzung im Rahmen der Hochschulbildung von derjenigen in anderen Bundesländern bzw. Regionen unterscheidet. Zur Auswertung lagen Studierendendaten von zehn verschiedenen Fächergruppen für einen Zeitraum zwischen den Wintersemestern 1992/1993 und 2010/2011 vor.¹⁶ Zunächst wurden in diesem Zusammenhang die von den einzelnen deutschen Hochschulen an die Statistischen Ämter gemeldeten Studierendenzahlen auf der Ebene der Bundesländer zusammengefasst. Für eine bessere Übersichtlichkeit wurden die Bundesländer noch einmal zu bestimmten Regionstypen verdichtet: (1) Stadtstaaten (Berlin, Bremen, Hamburg), (2) ostdeutsche Flächenländer (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) sowie (3) westdeutsche Flächenländer ohne Baden-Württemberg (Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein). Die Analyse erfolgte wieder mit einem besonderen Fokus auf das technische und mathematisch/naturwissenschaftliche Fächerspektrum und unter Berücksichtigung der besonderen Bedeutung der Dualen Hochschule (DHBW) für das Land Baden-Württemberg.

Abbildung 3.6: Relatives Studierendenaufkommen in den MINT-Fächern (WS1992/1993 bis WS2010/2011)



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnung und Darstellung.

¹⁶ Die im Weiteren verwendeten Jahresangaben sind stets durch den Anfangszeitpunkt des jeweiligen Wintersemesters bestimmt.

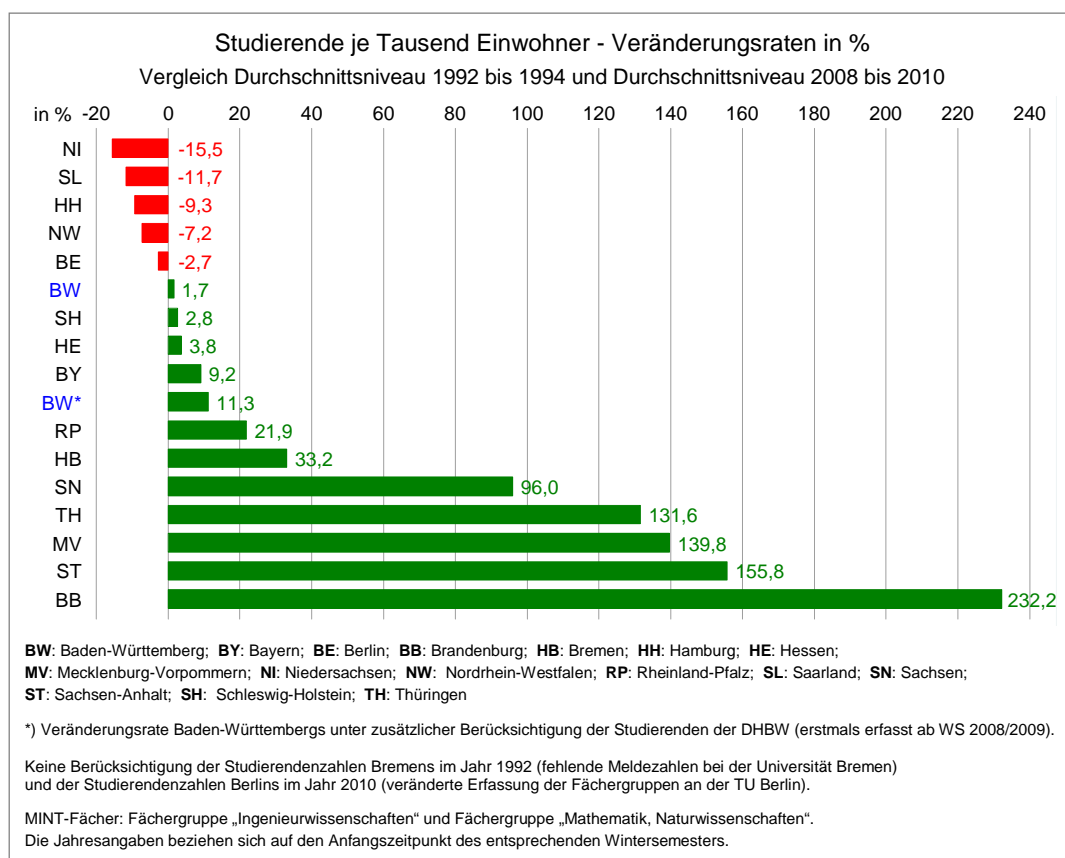
Abbildung 3.6 zeigt das Niveau und die zeitliche Entwicklung des regionalen Studierendenaufkommens innerhalb der sog. MINT-Fächer. Um die Größenunterschiede zwischen den Regionen zu berücksichtigen, ist die über die Fächergruppen Ingenieurwissenschaften und Mathematik/Naturwissenschaften aufsummierte Anzahl der Studierenden auf die Einwohnerzahl des jeweiligen Bezugsraums bezogen. Abbildung 3.6 belegt, dass dieses relative Studierendenaufkommen innerhalb der Stadtstaaten mit Abstand am höchsten ausfällt (mit Werten von bis zu 13 MINT-Studierenden je Tausend Einwohner). Nicht nur für die technischen und mathematisch/naturwissenschaftlichen Studienfächer sondern auch für die Gesamtheit aller Fachbereiche ist die auf die Bevölkerung bezogene Studierendendichte in Bremen, Hamburg und Berlin höher als in allen anderen Bundesländern. Dahinter ist ein für die Stadtstaaten verstärkter Zuzug von Studieninteressierten aus dem ländlichen Raum zu vermuten (vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2010, S. 54f.). Bezogen auf die Gesamtheit der Studierenden bleibt das relative Studierendenaufkommen an den baden-württembergischen Hochschulen ohne die DHBW zudem im gesamten Beobachtungszeitraum hinter dem Durchschnittsniveau der restlichen westdeutschen Flächenländer zurück (erst im Falle einer Hinzurechnung der DHBW-Studenten wird dieses übertroffen). Wie Abbildung 3.6 belegt, liegt die relative Anzahl der MINT-Studenten in Baden-Württemberg dagegen während der letzten 10 Jahre (unabhängig von einer Berücksichtigung der DHBW-Studierenden) stets über dem Durchschnitt der anderen westdeutschen Flächenländer.¹⁷

Als Besonderheit der ostdeutschen Flächenländer ist in Abbildung 3.6 ein im Zeitablauf kontinuierlicher Anstieg der Studierendendichte innerhalb der MINT-Fächer zu beobachten - allerdings ausgehend von einem sehr niedrigen Niveau nach der Wiedervereinigung. In den westdeutschen Landesteilen gab es, vor der in den 2000er Jahren zu beobachtenden Zunahme des relativen Studierendenaufkommens, eindeutig rückläufige Werte während der 1990er Jahre. Für die neuen Bundesländer zeigt sich, sowohl bei der Summe aller Fachbereiche als auch speziell bzgl. der MINT-Fächer, ein deutlicher Aufholprozess gegenüber den alten Bundesländern in Gestalt einer stetigen Erweiterung der Hochschulkapazitäten. Dies bestätigt ebenfalls Abbildung 3.7, welche die prozentualen Veränderungsraten des relativen Studierendenaufkommens der MINT-Fächer zu Anfang und am Ende des Beobachtungszeitraums wieder-

¹⁷ Auf der Bundeslandebene wird Baden-Württemberg bei der aktuellen Studierendendichte innerhalb der MINT-Fächer neben den einzelnen Stadtstaaten noch durch die Flächenländer Hessen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen übertroffen. Betrachtet man die Gesamtheit der Studierenden bezogen auf die Bevölkerung, hat neben den gerade genannten Bundesländern auch noch Rheinland-Pfalz einen höheren Vergleichswert als Baden-Württemberg vorzuweisen.

gibt. Im Gegensatz zu den massiven Zuwächsen in den neuen Bundesländern sind für die alten Bundesländer nur niedrigere oder gar negative Veränderungsrate zu beobachten. Für Baden-Württemberg ergibt sich unter Herausrechnung der erst seit 2008 hochschulstatistisch erfassten DHWB kein wesentlicher Zuwachs des auf die Bevölkerung bezogenen Studierendenaufkommens zwischen den frühen 1990er und den späten 2000er Jahren. Dies gilt gleichermaßen für den technischen und mathematisch/naturwissenschaftlichen Bereich (+1,7%, siehe Abbildung 3.7) als auch für die Gesamtheit der Studienfächer (+3,4%).

Abbildung 3.7: Veränderungsrate des relativen Studierendenaufkommens (MINT-Fächer)



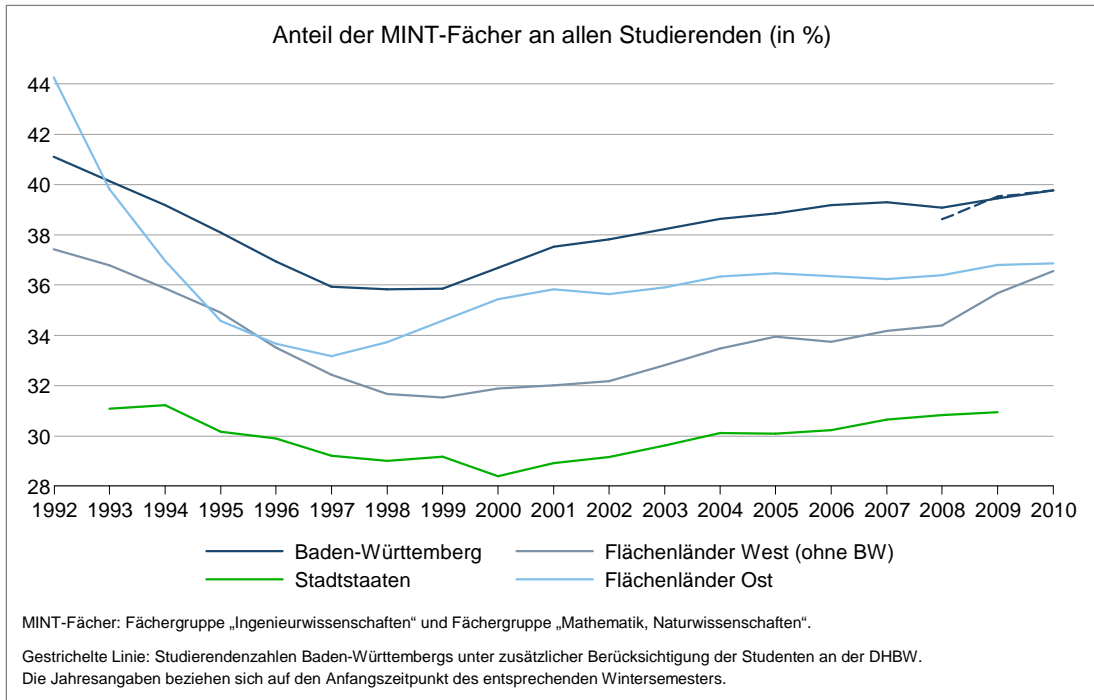
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnung und Darstellung.

Eine im regionalen Vergleich relativ stark ausgeprägte Ausrichtung des baden-württembergischen Hochschulsektors auf die sog. MINT-Fächer offenbart sich jedoch bei Betrachtung der prozentualen Anteilssätze dieser Fachbereiche an der Gesamtheit der Studierenden. Abbildung 3.8 zeigt die Studierendenteile der MINT-Fächer (Summe der Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften) im Zeitablauf für die zuvor definierten Regionstypen (Stadtstaaten, Flächenländer Ost/West, Baden-Württemberg). Abbildung 3.9 erlaubt darüber hinaus den gezielten Vergleich der Anteilssätze der einzelnen Bundesländer zu Beginn und am Ende des Beobachtungszeitraumes (über drei Jahre gerechnete

Durchschnittswerte).¹⁸ Der Fächeranteil des MINT-Bereichs verläuft für Baden-Württemberg stets deutlich über dem Durchschnitt der anderen westdeutschen Flächenländer, welche selbst wiederum eindeutig höhere Anteilssätze aufweisen als der Durchschnitt der Stadtstaaten. Die MINT-Anteile der ostdeutschen Flächenländer lagen Anfang der 1990er noch über den baden-württembergischen Vergleichswerten, haben sich danach jedoch schnell zwischen dem baden-württembergischen und dem westdeutschen Niveau eingependelt. Insgesamt sind in allen Regionstypen in den 1990er Jahren zunächst sinkende Studierendenanteile der MINT-Fächer zu beobachten, bevor diese während der 2000er Jahre wieder allgemein angestiegen sind. Mit Blick auf die Bundeslandebene (Abbildung 3.9) erweisen sich die Regionstypen allerdings nicht als besonders homogen. Für den Zeitraum zwischen 2008 bis 2010 ergibt sich für Baden-Württemberg ein Anteil der MINT-Fächer, der unabhängig von der statistischen Erfassung bzw. Nicht-Erfassung der DHBW bei knapp unter 40% liegt (39,3 % bzw. 39,4%). Höhere Anteile der MINT-Studenten an der Summe der Studierenden lassen sich für diesen Zeitraum lediglich in den Bundesländern Bremen (39,8%) und Sachsen (41,3%) nachweisen. Die Fächergruppen Ingenieurwissenschaften und Mathematik/Naturwissenschaften haben in Baden-Württemberg mit einem Studierendenanteil von rund 20% in etwa dasselbe Gewicht innerhalb des MINT-Aggregats. Damit gehört Baden-Württemberg bzgl. beider Fächergruppen zu den Bundesländern mit den jeweils höchsten Anteilssätzen. Bei der bei den Studierenden insgesamt beliebtesten Fächergruppe der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sind im Bundesländervergleich deutlich unterdurchschnittliche Anteilssätze für Baden-Württemberg festzustellen. Nur Sachsen - und unter Berücksichtigung der DHBW auch Thüringen - unterschreiten in der Zeit zwischen 2008 und 2010 noch den baden-württembergischen Studierendenanteil der rechts- und wirtschafts-/sozialwissenschaftlichen Fächer. Auch im Falle der Sprach- und Kulturwissenschaften sind für Baden-Württemberg tendenziell unterdurchschnittliche Studierendenanteile zu beobachten. Ohne die Berücksichtigung der an der DHBW eingeschriebenen Studenten nimmt Baden-Württemberg eine mittlere Position in der Rangfolge der bundeslandspezifischen Anteilssätze ein – und unter der hochschulstatistischen Einbeziehung der DHBW eine Position in der unteren Hälfte.

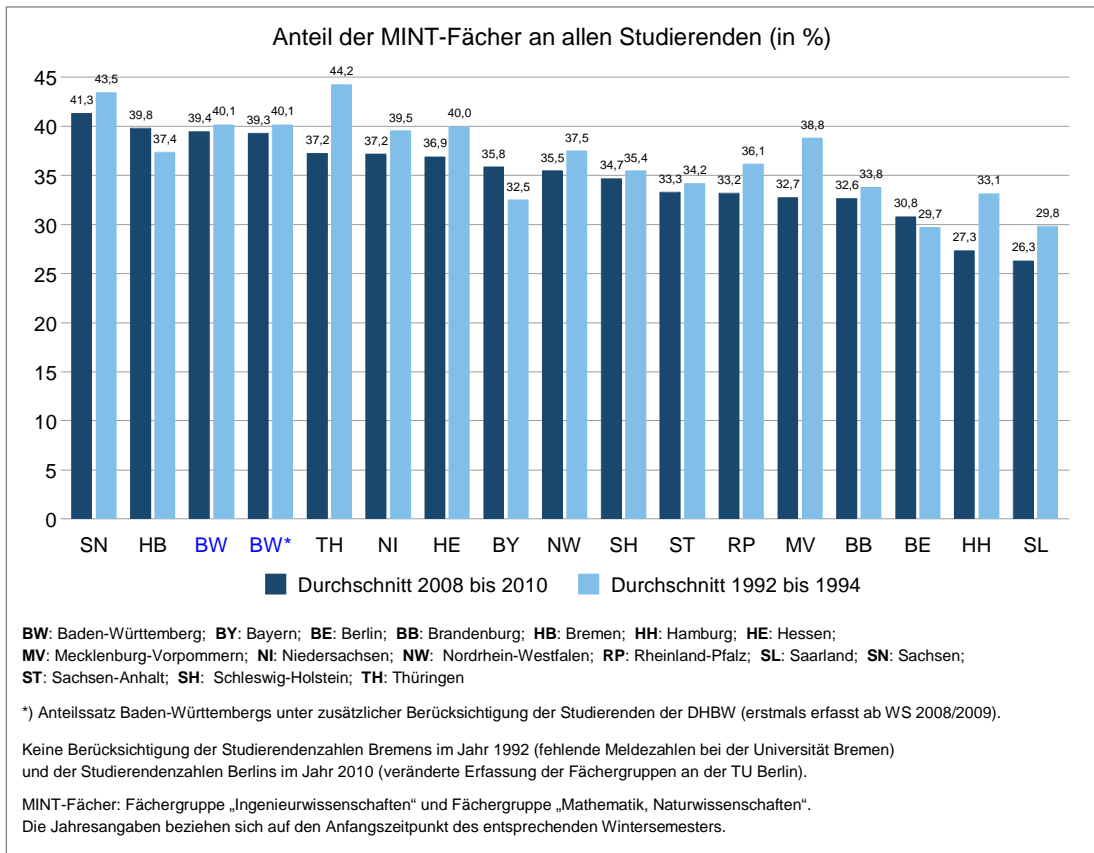
¹⁸ Die Studierendenzahlen Bremens im Jahr 1992 fanden aufgrund fehlender Meldezahlen der Universität Bremen keine Berücksichtigung bei den hier beschriebenen Auswertungen. Dasselbe gilt für die Studierendenzahlen Berlins im Jahr 2010 aufgrund einer veränderten Erfassung der Fächergruppen an der TU Berlin.

**Abbildung 3.8: Studierendenanteil der MINT-Fächer
(WS1992/1993 bis WS2010/2011)**



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnung und Darstellung.

Abbildung 3.9: Studierendenanteil der MINT-Fächer im Bundesländervergleich



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnung und Darstellung.

4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In dem Forschungsprojekt „Innovationspotentiale in Baden-Württemberg: Innovationsindikatoren und regionale Clusterbildung“ wurden verschiedene innovationsökonomisch relevante Fragestellungen aufgegriffen, um ein möglichst umfassendes Bild bezüglich der vorhandenen und potentiellen Innovationskraft der baden-württembergischen Wirtschaft zu gewinnen (siehe auch Christ und Rukwid, 2012). Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse der zuvor dargestellten Analysen kurz zusammengefasst und mögliche Schlussfolgerungen für die am Innovationsprozess beteiligten Akteure bzw. Entscheidungsträger abgeleitet.

Die Analyse der regionalen Clusterbildung in *Kapitel 2* zeigt, dass insbesondere die sog. Zukunftsfelder „Maschinenbau“, „Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR)“ sowie „Fahrzeugbau“ von herausragender Bedeutung für das Bundesland Baden-Württemberg sind (vgl. Prognos, 2009a und Hagemann et al., 2011). Zusammen mit den „Informations- und Kommunikationstechnologien“ bilden sie den Wirtschaftsbereich „Metall, Elektro, IKT“ (M&E - IKT), der als der Kern eines innovations- und wachstumsstarken Industrie-Dienstleistungsverbundes angesehen werden kann. Clustermessungen im Bereich M&E – IKT belegen bedeutende Unternehmensagglomerationen in den einzelnen baden-württembergischen Teilregionen. Neben den Stadtstaaten ist Baden-Württemberg das einzige Bundesland mit flächendeckenden Clusteransätzen in diesem Wirtschaftssegment. Die Ballung von Produktionsaktivitäten in diesen besonders wissensintensiven und zukunftsfähigen Branchen eröffnet wichtige mittel- bis langfristige Innovationspotentiale für die politischen und ökonomischen Entscheidungsträger. Die räumliche Nähe der Marktakteure erleichtert die Einrichtung und anschließende Koordination von Unternehmenskooperationen, Kompetenz- und Forschungsnetzwerken und regionalen Clusterinitiativen. Bei der Organisation derartiger Gemeinschaftsprojekte können die vorgestellten Clustermessungen wichtige Anhaltspunkte liefern bzgl. der Abgrenzung des vor Ort relevanten Branchenspektrums oder auch der Bestimmung der geographischen Grenzen von Produktionsschwerpunkten. So ergibt sich für den Bereich M&E - IKT, dass vorhandene administrative Grenzen nicht immer mit der Abgrenzung sinnvoller Kooperationsräume zusammenfallen. Das erhöhte M&E-IKT-Aktivitätsniveau innerhalb Baden-Württembergs setzt sich z.B. auch in einigen angrenzenden Teilräumen anderer Bundesländer fort – etwa nördlich in Richtung Rhein-Main-Region oder östlich in Richtung des Großraums München.

Es zeigt sich, dass Baden-Württemberg in seiner wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit nach wie vor stark durch den Industriesektor geprägt ist. Daher erscheint ein bedarfsgerechter Ausbau der Hochschulkapazitäten unter besonderer Berücksichtigung der technischen und naturwissenschaftlichen Fachbereiche als ein bedeutender Beitrag zu Innovation und Wachstum. Die Untersuchung des baden-württembergischen Hochschulsektors in *Kapitel 3* belegt insgesamt eine aktuell deutliche Ausrichtung der Hochschulen des Landes auf die sog. *MINT-Fächer* (Mathematik, Ingenieurwissenschaft, Naturwissenschaften, Technik). In den Fächergruppen „Ingenieurwissenschaften“ und „Mathematik, Naturwissenschaften“ gehört Baden-Württemberg jeweils zu den Bundesländern mit den höchsten Anteilssätzen an der Gesamtheit der Studierenden. Im Vergleich der frühen 1990er mit den späten 2000er Jahren hat es in Baden-Württemberg jedoch weder bei den Studierenden insgesamt noch bei den Studierenden im MINT-Bereich einen wesentlichen Anstieg des auf die Bevölkerungsgröße bezogenen Studierendenaufkommens gegeben. Im Gegensatz dazu haben die neuen Bundesländer - ausgehend von einem relativ niedrigen Niveau des relativen Studierendenaufkommens - ihre Hochschulkapazitäten seit der Wiedervereinigung kontinuierlich ausgebaut. Angesichts eines mittel- bis langfristig prognostizierten deutlichen Zusatzbedarfs an gut ausgebildeten Arbeitskräften sind auch in Baden-Württemberg weitere arbeitsmarkt- und bildungspolitische Anstrengungen erforderlich. Generell gilt eine Steigerung der Erwerbs- und Bildungsbeteiligung der Bevölkerung als wichtige Voraussetzung zur Sicherung der Technologiekompetenz und Innovationskraft eines Landes. In diesem Zusammenhang sind auch die Strukturen und die Kapazitäten des baden-württembergischen Hochschulsektors an dem künftigen Fachkräftebedarf auszurichten. Der Hochschulbereich muss daher über kurzfristige Notwendigkeiten hinaus, wie die Bewältigung doppelter Abiturjahrgänge, sinnvoll angepasst und erweitert werden.

Literaturverzeichnis

- Christ, J.P./Rukwid, R. (2012), Innovationspotentiale in Baden-Württemberg: Branchenspezifische Forschungs- und Entwicklungsaktivität, regionales Patentaufkommen und Beschäftigungsstruktur. *FZID Discussion Paper* 46-2012.
- Hagemann, H./Christ, J.P./Erber, G./Rukwid, R. (2011), *Die Bedeutung von Innovationsclustern, sektoralen und regionalen Innovationssystemen zur Stärkung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der baden-württembergischen Wirtschaft*. Projekt-Endbericht. Stuttgart-Hohenheim.
- Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart (2011), *Gehen Baden-Württemberg die Fachkräfte aus? Ergebnisse einer IHK-Unternehmensbefragung sowie des IHK-WifOR-Fachkräftemonitorings für Baden-Württemberg*. Stuttgart.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult GmbH (2007), *Perspektiven für Baden-Württemberg. Wie sieht die Wirtschaft der Zukunft aus?* Köln.
- Kalmbach, P./ Franke, R./ Knottenbauer, K./Krämer, H. (2005), *Die Interdependenzen von Industrie und Dienstleistungen: Zur Dynamik eines komplexen Beziehungsgeflechts*. Berlin.
- Litzenberger, T. (2007), *Cluster und die New Economic Geography*. Frankfurt am Main u. a.
- Litzenberger, T./Sternberg, R. (2005), Regional Clusters and Entrepreneurial Activities: Empirical Evidence from German Regions. In: C. Karlsson, B. Johansson & R. R. Stough (Hrsg.), *Industrial Clusters and Inter-Firm Networks. New Horizons in Regional Science*. Cheltenham, UK; Northampton, USA: 260-302.
- McKinsey/Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (2010), *Technologien, Tüftler und Talente – wirtschaftliche und technologische Perspektiven der baden-württembergischen Landespolitik bis 2020*.
- Mejer, L./Turchetti, P./Gere, E. (2011), Trend in European Education During the Last Decade. *Eurostat – Statistics in focus* 54/2011.
- OECD (2011a), *Bildung auf einen Blick*. Paris.
- OECD (2011b), *Bildung auf einen Blick – Länderstudie Deutschland*. Paris.
- Prognos AG (2009a), *Der Prognos Zukunftsatlas Branchen 2009 - Auf einen Blick*.
- Prognos AG (2009b), *Qualifizierungsbedarf 2015 und 2030 in Baden-Württemberg*.
- Prognos AG /ISW-Consult (2009), *Analytische und konzeptionelle Grundlagen zur Clusterpolitik in Baden-Württemberg*.
- Rukwid, R. (2010), Die Beschäftigungsentwicklung Baden-Württembergs während der Weltfinanzkrise - eine vergleichende Analyse aus Sicht unterschiedlicher Berufsgruppen. *Diskussionspapier der Initiative Bildung und Beschäftigung*. Stuttgart.
- Rukwid, R./Christ, J.P. (2011), Quantitative Clusteridentifikation auf Ebene der deutschen Stadt- und Landkreise (1999-2008). *FZID Discussion Paper* 41-2011.
- Statistisches Bundesamt (2003), *Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen Ausgabe 2003*. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2011), Zahl der Erstsemester steigt im Studienjahr 2011 um 16 %. *Pressemitteilung Nr.433-2010*. http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2011/11/PD11_433_213

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2010), *Zukunft Baden-Württemberg - Indikatoren im Vergleich*. <http://www.statistik-bw.de/Veroeffentl/806210001.pdf>

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2011), Erstmals mehr als 300 000 Studierende in Baden-Württemberg. *Pressemitteilung Nr. 400-2011*.
<http://www.statistik-bw.de/Pressemitt/2011400.asp>

FZID Discussion Papers

Competence Centers:

IK:	Innovation and Knowledge
ICT:	Information Systems and Communication Systems
CRFM:	Corporate Finance and Risk Management
HCM:	Health Care Management
CM:	Communication Management
MM:	Marketing Management
ECO:	Economics
SE:	Sustainability and Ethics

Download FZID Discussion Papers from our homepage: <https://fzid.uni-hohenheim.de/71978.html>

Nr.	Autor	Titel	CC
01-2009	Julian P. Christ	NEW ECONOMIC GEOGRAPHY RELOADED: Localized Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation	IK
02-2009	André P. Slowak	MARKET FIELD STRUCTURE & DYNAMICS IN INDUSTRIAL AUTOMATION	IK
03-2009	Pier Paolo Saviotti and Andreas Pyka	GENERALIZED BARRIERS TO ENTRY AND ECONOMIC DEVELOPMENT	IK
04-2009	Uwe Focht, Andreas Richter, and Jörg Schiller	INTERMEDIATION AND MATCHING IN INSURANCE MARKETS	HCM
05-2009	Julian P. Christ and André P. Slowak	WHY BLU-RAY VS. HD-DVD IS NOT VHS VS. BETAMAX: THE CO-EVOLUTION OF STANDARD-SETTING CONSORTIA	IK
06-2009	Gabriel Felbermayr, Mario Larch, and Wolfgang Lechthaler	UNEMPLOYMENT IN AN INTERDEPENDENT WORLD	ECO
07-2009	Steffen Otterbach	MISMATCHES BETWEEN ACTUAL AND PREFERRED WORK TIME: Empirical Evidence of Hours Constraints in 21 Countries	HCM
08-2009	Sven Wydra	PRODUCTION AND EMPLOYMENT IMPACTS OF NEW TECHNOLOGIES – ANALYSIS FOR BIOTECHNOLOGY	IK
09-2009	Ralf Richter and Jochen Streb	CATCHING-UP AND FALLING BEHIND KNOWLEDGE SPILLOVER FROM AMERICAN TO GERMAN MACHINE TOOL MAKERS	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
10-2010	Rahel Aichele and Gabriel Felbermayr	KYOTO AND THE CARBON CONTENT OF TRADE	ECO
11-2010	David E. Bloom and Alfonso Sousa-Poza	ECONOMIC CONSEQUENCES OF LOW FERTILITY IN EUROPE	HCM
12-2010	Michael Ahlheim and Oliver Frör	DRINKING AND PROTECTING – A MARKET APPROACH TO THE PRESERVATION OF CORK OAK LANDSCAPES	ECO
13-2010	Michael Ahlheim, Oliver Frör, Antonia Heinke, Nguyen Minh Duc, and Pham Van Dinh	LABOUR AS A UTILITY MEASURE IN CONTINGENT VALUATION STUDIES – HOW GOOD IS IT REALLY?	ECO
14-2010	Julian P. Christ	THE GEOGRAPHY AND CO-LOCATION OF EUROPEAN TECHNOLOGY-SPECIFIC CO-INVENTORSHIP NETWORKS	IK
15-2010	Harald Degner	WINDOWS OF TECHNOLOGICAL OPPORTUNITY DO TECHNOLOGICAL BOOMS INFLUENCE THE RELATIONSHIP BETWEEN FIRM SIZE AND INNOVATIVENESS?	IK
16-2010	Tobias A. Jopp	THE WELFARE STATE EVOLVES: GERMAN KNAPPSCHAFTEN, 1854-1923	HCM
17-2010	Stefan Kirn (Ed.)	PROCESS OF CHANGE IN ORGANISATIONS THROUGH eHEALTH	ICT
18-2010	Jörg Schiller	ÖKONOMISCHE ASPEKTE DER ENTLOHNUNG UND REGULIERUNG UNABHÄNGIGER VERSICHERUNGSVERMITTLER	HCM
19-2010	Frauke Lammers and Jörg Schiller	CONTRACT DESIGN AND INSURANCE FRAUD: AN EXPERIMENTAL INVESTIGATION	HCM
20-2010	Martyna Marczak and Thomas Beissinger	REAL WAGES AND THE BUSINESS CYCLE IN GERMANY	ECO
21-2010	Harald Degner and Jochen Streb	FOREIGN PATENTING IN GERMANY, 1877-1932	IK
22-2010	Heiko Stüber and Thomas Beissinger	DOES DOWNWARD NOMINAL WAGE RIGIDITY DAMPEN WAGE INCREASES?	ECO
23-2010	Mark Spoerer and Jochen Streb	GUNS AND BUTTER – BUT NO MARGARINE: THE IMPACT OF NAZI ECONOMIC POLICIES ON GERMAN FOOD CONSUMPTION, 1933-38	ECO

Nr.	Autor	Titel	CC
24-2011	Dhammika Dharmapala and Nadine Riedel	EARNINGS SHOCKS AND TAX-MOTIVATED INCOME-SHIFTING: EVIDENCE FROM EUROPEAN MULTINATIONALS	ECO
25-2011	Michael Schuele and Stefan Kirn	QUALITATIVES, RÄUMLICHES SCHLIEßEN ZUR KOLLISIONSERKENNUNG UND KOLLISIONSVERMEIDUNG AUTONOMER BDI-AGENTEN	ICT
26-2011	Marcus Müller, Guillaume Stern, Ansgar Jacob and Stefan Kirn	VERHALTENSMODELLE FÜR SOFTWAREAGENTEN IM PUBLIC GOODS GAME	ICT
27-2011	Monnet Benoit Patrick Gbakoua and Alfonso Sousa-Poza	ENGEL CURVES, SPATIAL VARIATION IN PRICES AND DEMAND FOR COMMODITIES IN CÔTE D'IVOIRE	ECO
28-2011	Nadine Riedel and Hannah Schildberg-Hörisch	ASYMMETRIC OBLIGATIONS	ECO
29-2011	Nicole Waidlein	CAUSES OF PERSISTENT PRODUCTIVITY DIFFERENCES IN THE WEST GERMAN STATES IN THE PERIOD FROM 1950 TO 1990	IK
30-2011	Dominik Hartmann and Atilio Arata	MEASURING SOCIAL CAPITAL AND INNOVATION IN POOR AGRICULTURAL COMMUNITIES. THE CASE OF CHÁPARRA - PERU	IK
31-2011	Peter Spahn	DIE WÄHRUNGSKRISEUNION DIE EURO-VERSCHULDUNG DER NATIONALSTAATEN ALS SCHWACHSTELLE DER EWU	ECO
32-2011	Fabian Wahl	DIE ENTWICKLUNG DES LEBENSSTANDARDS IM DRITTEN REICH – EINE GLÜCKSÖKONOMISCHE PERSPEKTIVE	ECO
33-2011	Giorgio Triulzi, Ramon Scholz and Andreas Pyka	R&D AND KNOWLEDGE DYNAMICS IN UNIVERSITY-INDUSTRY RELATIONSHIPS IN BIOTECH AND PHARMACEUTICALS: AN AGENT-BASED MODEL	IK
34-2011	Claus D. Müller-Hengstenberg and Stefan Kirn	ANWENDUNG DES ÖFFENTLICHEN VERGABERECHTS AUF MODERNE IT SOFTWAREENTWICKLUNGSVERFAHREN	ICT
35-2011	Andreas Pyka	AVOIDING EVOLUTIONARY INEFFICIENCIES IN INNOVATION NETWORKS	IK
36-2011	David Bell, Steffen Otterbach and Alfonso Sousa-Poza	WORK HOURS CONSTRAINTS AND HEALTH	HCM
37-2011	Lukas Scheffknecht and Felix Geiger	A BEHAVIORAL MACROECONOMIC MODEL WITH ENDOGENOUS BOOM-BUST CYCLES AND LEVERAGE DYNAMICS	ECO
38-2011	Yin Krogmann and Ulrich Schwalbe	INTER-FIRM R&D NETWORKS IN THE GLOBAL PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY INDUSTRY DURING 1985–1998: A CONCEPTUAL AND EMPIRICAL ANALYSIS	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
39-2011	Michael Ahlheim, Tobias Börger and Oliver Frör	RESPONDENT INCENTIVES IN CONTINGENT VALUATION: THE ROLE OF RECIPROCITY	ECO
40-2011	Tobias Börger	A DIRECT TEST OF SOCIALLY DESIRABLE RESPONDING IN CONTINGENT VALUATION INTERVIEWS	ECO
41-2011	Ralf Rukwid and Julian P. Christ	QUANTITATIVE CLUSTERIDENTIFIKATION AUF EBENE DER DEUTSCHEN STADT- UND LANDKREISE (1999-2008)	IK

Nr.	Autor	Titel	CC
42-2012	Benjamin Schön and Andreas Pyka	A TAXONOMY OF INNOVATION NETWORKS	IK
43-2012	Dirk Foremny and Nadine Riedel	BUSINESS TAXES AND THE ELECTORAL CYCLE	ECO
44-2012	Gisela Di Meglio, Andreas Pyka and Luis Rubalcaba	VARIETIES OF SERVICE ECONOMIES IN EUROPE	IK
45-2012	Ralf Rukwid and Julian P. Christ	INNOVATIONSPOTENTIALE IN BADEN-WÜRTTEMBERG: PRODUKTIONSCLUSTER IM BEREICH „METALL, ELEKTRO, IKT“ UND REGIONALE VERFÜGBARKEIT AKADEMISCHER FACHKRÄFTE IN DEN MINT-FÄCHERN	IK
46-2012	Julian P. Christ and Ralf Rukwid	INNOVATIONSPOTENTIALE IN BADEN-WÜRTTEMBERG: BRANCHENSPEZIFISCHE FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAKTIVITÄT, REGIONALES PATENTAUFKOMMEN UND BESCHÄFTIGUNGSSTRUKTUR	IK
47-2012	Oliver Sauter	ASSESSING UNCERTAINTY IN EUROPE AND THE US - IS THERE A COMMON FACTOR?	ECO