

## Forschung und Entwicklung in den Vereinigten Staaten von Amerika

Ruth Einwiller



Dipl.-Volkswirtin Ruth Einwiller ist Referentin im Referat „Wirtschaftswissenschaftliche Analysen, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen“ des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg.

**In den Vereinigten Staaten von Amerika (USA), der weltweit größten Volkswirtschaft, wird rund ein Fünftel der globalen Wirtschaftsleistung erbracht. Die USA umfassen 50 Bundesstaaten und sind gemessen an Bevölkerung und Fläche der drittgrößte Staat der Erde. Dass in diesen US-Bundesstaaten<sup>1</sup> weltweit die meisten Waren und Dienstleistungen pro Periode hergestellt werden, spiegelt sich im Bruttoinlandsprodukt (BIP), der wichtigsten makroökonomischen Kenngröße, wider. Es betrug 2014 in den USA 17 419 Mrd. US-Dollar.<sup>2</sup> Gründe für diese seit Jahrzehnten anhaltende wirtschaftliche Dominanz gibt es viele. Die enormen Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) dürften hier eine wichtige Rolle spielen. Bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt investierten die USA im Jahr 2012 einen Anteil von 2,8 % in Forschung und Entwicklung (FuE-Intensität). Dieser Wert liegt deutlich über dem EU-Durchschnitt von 2 %. Wie in Deutschland (2,8 %) <sup>3</sup> gibt es auch in den USA innerhalb des großen Staatenverbundes einzelne Staaten, die bei dieser Kenngröße weit über dem nationalen Durchschnittswert liegen. Im nachfolgenden Beitrag werden in einem Überblick die FuE-Ressourcen dieser weltweit forschungsaktivsten Nation auf Ebene der Bundesstaaten näher betrachtet.**

Seit Jahrzehnten ist die USA die weltweit größte Volkswirtschaft. Die Wettbewerbsfähigkeit wurde unter anderem durch jahrzehntelange Dominanz in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung erreicht. Auch heute noch sind in keinem Land der Erde die FuE-Ausgaben so hoch wie in den Vereinigten Staaten von Amerika. Im Jahr 2012 beliefen sich die absoluten FuE-Ausgaben auf 454 Mrd. US-Dollar<sup>4</sup> – ein Anteil von etwa 30 % an den weltweiten FuE-Ausgaben. In der EU-28, in China, Japan und Deutschland werden deutlich weniger Finanzmittel für Forschung und Entwicklung aufgewendet. Im Gegensatz zu den aufstrebenden asiatischen Ländern, allen voran China, hat die FuE-Dynamik in den USA in den letzten Jahren allerdings auf dem vergleichsweise hohen Niveau nachgelassen.

Mittelfristig könnte dies die führende Stellung der Vereinigten Staaten von Amerika gefährden.<sup>5</sup>

### In den USA dominiert die Industrie das FuE-Geschehen

Wie in den meisten fortschrittlichen Industrienationen überwiegt auch in den USA der Anteil der in der Industrie durchgeführten FuE-Aktivitäten. Rund 70 % der FuE-Ausgaben wurden im Wirtschaftssektor getätigt. Im staatlichen Bereich mit seinem Staats- und Hochschulsektor betrug der Anteil der FuE-Ausgaben 16 bzw. 14 %.<sup>6</sup> Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in Deutschland. Insgesamt schultert auch hier, mit einem Anteil von 67 %, der Wirtschaftssektor den größten Teil der FuE-Ausgaben. Der Anteil des Staatssektors beträgt gut 15 % und der des Hochschulsektors knapp 18 %. In Baden-Württemberg dominiert der Wirtschaftssektor mit 81 % die FuE-Aktivitäten (Staatssektor: 8 %, Hochschulsektor 11 %).<sup>7</sup>

### FuE-Ausgaben in den USA auf wenige US-Bundesstaaten konzentriert

Die Bundesstaaten der USA unterscheiden sich unter anderem erheblich in ihrer Wirtschaftskraft, Bevölkerungsanzahl, Fläche, Infrastruktur und ihren natürlichen Ressourcen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Verteilung der enormen FuE-Ressourcen auf die einzelnen Bundesstaaten der USA sehr unterschiedlich ausfällt. Rund 59 % der gesamten in den US-Bundesstaaten anfallenden FuE-Ausgaben konzentrieren sich auf zehn Staaten. In der Hälfte der US-Bundesstaaten liegt der FuE-Anteil sogar unter 1 %. Die Rangliste der Top 10 mit den höchsten FuE-Investitionen<sup>8</sup> wird vom wirtschaftsstärksten US-Bundesstaat Kalifornien angeführt. Hier wird allein gut ein Fünftel der gesamten FuE-Ausgaben in den USA investiert (23 %). Der Abstand zum Zweitplatzierten US-Bundesstaat Massachusetts ist beachtlich. In diesem Staat beträgt der Anteil nur noch knapp 6 %. Damit sind die FuE-Ausgaben in Kalifornien viermal so hoch wie im Bundesstaat Massachusetts (Tabelle).<sup>9</sup> Zum

1 Nachfolgend einschließlich Washington D.C. (District of Columbia).

2 Datenquelle: World Economic Outlook Database April 2015, nominales BIP.

3 Datenquelle: Statistisches Bundesamt. Jahr 2013, Berechnungsstand für das BIP: November 2014/Februar 2015.

4 Datenquelle: Main Science and Technology Indicators 2014-2, Jahr 2012.

5 Vgl. Statistisches Landesamt (Hrsg.): Forschungs- und Entwicklungsmonitor Baden-Württemberg, Reihe Statistische Analysen, 01/2014, S. 23 ff.

6 Staatssektor: Öffentliche und öffentlich geförderte Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Technik außerhalb der Hochschulen. Einschließlich private Organisationen ohne Erwerbszweck.

7 Jahr 2011, Rundungsdifferenzen.

8 Die Begriffe FuE-Ausgaben und FuE-Investitionen werden in diesem Beitrag synonym verwendet.

9 Datenquelle: National Science Foundation. Für die Analyse der FuE-Aktivitäten in den Bundesstaaten der USA werden die derzeit aktuellen Daten aus dem Jahr 2011 herangezogen und für eine längerfristige Betrachtung mit den Daten des Jahres 2001 verglichen.

## T

## FuE-Ausgaben und Bruttoinlandsprodukt in den USA 2001 und 2011 in ausgewählten Bundesstaaten

US-Bundesstaaten	FuE-Ausgaben			FuE-Intensität		BIP <sup>1)</sup>		FuE-Intensität		
	2011								2001	
	Mill. US-Dollar	Rang	Anteil in % <sup>2)</sup>	%	Rang	Mill. US-Dollar	Rang	%	Rang	
California	91 420	1	23,1	4,8	5	1 908 985	1	3,8	9	
Massachusetts	22 022	2	5,6	5,7	3	388 575	12	5,1	3	
Texas	20 623	3	5,2	1,6	31	1 321 005	2	1,7	31	
Maryland	19 219	4	4,9	6,3	2	305 175	15	5,8	2	
New York	18 566	5	4,7	1,6	30	1 169 436	3	1,8	30	
Washington	17 979	6	4,6	5,0	4	357 056	14	4,7	5	
Michigan	16 372	7	4,1	4,3	6	385 123	13	4,9	4	
Illinois	15 974	8	4,0	2,4	22	670 247	5	2,2	22	
New Jersey	15 705	9	4,0	3,2	11	493 175	7	3,1	14	
Pennsylvania	13 651	10	3,5	2,4	23	581 256	6	2,7	15	
Virginia	11 166	11	2,8	2,6	20	433 611	10	2,0	25	
Ohio	10 359	12	2,6	2,1	27	490 265	8	2,4	19	
North Carolina	9 356	13	2,4	2,2	26	436 144	9	2,1	24	
Florida	9 073	14	2,3	1,2	36	746 439	4	1,2	36	
Connecticut	8 736	15	2,2	3,9	8	225 409	24	3,2	13	
Indiana	7 579	16	1,9	2,7	16	284 344	16	2,2	20	
Minnesota	7 394	17	1,9	2,6	17	279 987	17	2,7	16	
Colorado	6 862	18	1,7	2,6	19	264 733	18	2,5	17	
Arizona	6 453	19	1,6	2,5	21	255 989	20	1,9	26	
New Mexico	6 070	20	1,5	7,6	1	79 555	38	7,1	1	
USA insgesamt <sup>3)</sup>	428 163			2,8		15 075 700		2,6		

1) Bruttoinlandsprodukt. – 2) Summe der US-Bundesstaaten, einschließlich Washington D.C., ohne nicht aufteilbare Mittel. – 3) Einschließlich nicht aufteilbare Mittel.

Datenquelle: National Science Foundation.

Vergleich: In Deutschland investiert Baden-Württemberg am meisten in Forschung und Entwicklung. Über ein Viertel der deutschlandweiten FuE-Aktivitäten finden im Südwesten statt (2011: 26 %) und zusammen mit Bayern (19 %), Nordrhein-Westfalen (15 %) und Hessen (9 %) werden rund 69 % der gesamten FuE-Investitionen in diesen vier Bundesländern getätigt.

### Kalifornien: Hohe Konzentration der IT-Industrie

Kalifornien rückt damit als herausragender FuE-Standort in den Blickpunkt. Der flächenmäßig drittgrößte und mit Abstand bevölkerungsreichste US-Bundesstaat wäre als Einzelstaat, losgelöst von den USA, weltweit die

achtgrößte Wirtschaftsmacht. Die Bevölkerungszahl und das BIP entsprechen in etwa der Hälfte der Werte Deutschlands, dem weltweit viertgrößten Wirtschaftsraum. Anders sieht es bei den Investitionen in Forschung und Entwicklung aus. Bei den absoluten FuE-Ausgaben liegen Kalifornien und Deutschland fast auf gleichem Niveau. Kalifornien hat reiche Vorkommen an Bodenschätzen (unter anderem Erdöl, Erdgas, Quecksilber, Gold) und verfügt über eine hoch entwickelte Industrie. Hier befinden sich weltweit bedeutende Standorte der IT- und High-Tech-Industrie. Unternehmen wie Intel, Google, Cisco Systems, Oracle, Apple, Amgen und Hewlett-Packard haben hier ihren Hauptsitz. Diese sieben Unternehmen zählen zu den 50 Unternehmen, die weltweit am meisten in Forschung und Entwicklung investieren.<sup>10</sup> In Deutschland sind im Vergleich hierzu acht

<sup>10</sup> Industrial R&D Investment Scoreboard of the world top 2500 companies 2014, <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard14.html> (Abruf: 26.06.2015).

Unternehmen dieser TOP-50-Gruppe mit ihrem Hauptsitz angesiedelt (Volkswagen, Daimler, BMW, BOSCH, Siemens, Bayer, Boehringer Ingelheim und SAP). Vier von diesen führenden Unternehmen haben ihre größten Forschungs- und Entwicklungsstandorte in Baden-Württemberg.

### **Massachusetts auf dem zweiten Platz**

Der US-Bundesstaat Massachusetts weist die zweithöchsten FuE-Investitionen auf und gehört, gemessen am Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, zu den leistungsfähigsten US-Bundesstaaten.<sup>11</sup> Er ist einer der wichtigsten Bildungsstandorte in den USA. Hier befinden sich weltweit bekannte Universitäten und Forschungsinstitute wie beispielsweise die University of Massachusetts, die private Harvard University und das Massachusetts Institute of Technology (MIT). Wichtige Wirtschaftszweige in Massachusetts sind die elektrotechnische und elektronische Industrie, der Maschinenbau und die Metallindustrie.

Der US-Bundesstaat Texas belegt mit einem Anteil von gut 5 % an den gesamten FuE-Ausgaben in den USA im Ranking den dritten Platz. Bezogen auf die Fläche und Bevölkerungszahl ist Texas der zweitgrößte US-Bundesstaat und nach Kalifornien auch der zweitgrößte Industrie- und Handelsstaat in den USA. Die wichtigsten Wirtschaftszweige in Texas sind Erdöl- und Erdgasförderung sowie Raffinerie von Erdöl und Petrochemie.

Die US-Bundesstaaten Maryland, New York und Washington weisen ebenfalls noch einen Anteil an den FuE-Ausgaben von knapp 5 % aus. Während in den US-Bundesstaaten New York und Washington die FuE-Ausgaben zum größten Teil vom Wirtschaftssektor getragen werden, ist im US-Bundesstaat Maryland der staatliche Bereich die tragende Säule. In New York und auch Washington dominiert der Wirtschaftssektor das FuE-Geschehen. Im drittgrößten Wirtschaftsraum der USA, in New York, haben beispielsweise bedeutende Pharmakonzerne wie Merck US und Pfizer ihren Hauptsitz, auch das in der IT-Technologie führende Unternehmen IBM ist hier angesiedelt. In den USA investiert IBM den zehnthöchsten Betrag aller US-Unternehmen in Forschung und Entwicklung. Weltweit liegt das Unternehmen in dieser Rangliste auf Platz 22. Auf Platz eins in den USA – weltweit auf Platz drei – liegt in diesem Ranking das Unternehmen Microsoft, der weltweit größte Software-Entwickler mit seinem Hauptsitz in Washington.

### **FuE-Intensität in drei US-Bundesstaaten weit über 5 %**

Mit den absoluten FuE-Ausgaben liegt zwar ein aussagekräftiger Inputindikator zu den FuE-Ressourcen einer Volkswirtschaft vor, jedoch ist dieser Betrag oder der regionale Anteil der FuE-Ausgaben bezogen auf die Gesamtausgaben eines Landes für einen Vergleich von Regionen unterschiedlicher Größe oder Wirtschaftskraft nur bedingt geeignet. Um Regionen besser miteinander vergleichen zu können, wird aus diesem Grund die Kenngröße FuE-Intensität berechnet. Hier werden die FuE-Ausgaben zum Bruttoinlandsprodukt in Bezug gesetzt.<sup>12</sup> Wie hoch sollte demzufolge diese bedeutende Kenngröße bezogen auf eine Region sein? Es ist unstrittig, dass Investitionen in Forschung und Entwicklung sich nachweislich positiv auf das Wirtschaftswachstum, die Beschäftigungsentwicklung und damit auf den Wohlstand einer Gesellschaft auswirken. Die Regierungen der europäischen Länder haben sich folgerichtig im März 2000 im Rahmen der Lissabon-Strategie auf das gemeinsame Ziel verständigt, bis zum Jahr 2010 3 % ihres Bruttoinlandsproduktes in Forschung und Entwicklung zu investieren. Dieses Ziel wurde inzwischen im Rahmen der EU-2020-Strategie von den Regierungschefs noch einmal bekräftigt.

Im Jahr 2012 lag die FuE-Intensität in den USA bei 2,8 % und somit, vergleichbar mit Deutschland (2,9 %), knapp unter dem Zielwert der EU. Die USA und Deutschland forschen somit weit intensiver als der Durchschnitt der EU- und OECD-Länder, die im Jahr 2013 durchschnittlich 2 % bzw. 2,4 % des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung ausgaben. Analog zu Deutschland gibt es auch in den USA einzelne Regionen, die bei dieser Kennzahl weit über dem nationalen Durchschnittswert liegen. Im Jahr 2011 führte in den USA mit einer FuE-Intensität von 7,6 % New Mexiko aufgrund struktureller Besonderheiten die Rangliste der US-Bundesstaaten an. Auf den nachfolgenden Rangplätzen mit einer FuE-Intensität von 6,3 bzw. 5,7 % folgten die US-Bundesstaaten Maryland und Massachusetts. Diese drei US-Bundesstaaten weisen damit eine deutlich höhere FuE-Intensität als Baden-Württemberg (4,8 %) auf. Maryland und Massachusetts haben zwar eine geringere Bevölkerungszahl als der Südwesten, sind jedoch mit Baden-Württemberg einigermaßen vergleichbar.<sup>13</sup> Im Gegensatz dazu kommt New Mexiko nur auf eine Bevölkerungszahl von etwa 2 Mill. und liegt damit deutlich unter der von Baden-Württemberg (knapp 11 Mill.). Die drei US-Bundesstaaten Washington, Kalifornien und Michigan,

<sup>11</sup> Datenquelle: National Science Foundation, [www.nsf.gov/statistics/states/](http://www.nsf.gov/statistics/states/) (Abruf: 26.06.2015).

<sup>12</sup> Die FuE-Intensität ist ein zentraler Indikator zur Beurteilung der technologischen Leistungsfähigkeit in einer Region. Zu beachten ist, dass sich diese Kennzahl auch bei konstanten Forschung- und Entwicklungsausgaben in Abhängigkeit vom Bruttoinlandsprodukt ändert.

<sup>13</sup> Die Bevölkerungszahl liegt bei rund 7 bzw. 6 Mill.

hier befinden sich die Firmensitze der großen amerikanischen Automobilhersteller General Motors und Ford, verzeichnen noch eine beachtliche FuE-Intensität von über 4 % (*Schaubild 1 und 2*). Damit weisen die US-Bundesstaaten Kalifornien, Massachusetts, Maryland und Washington nicht nur einen hohen Anteil an den gesamten in den USA aufgewendeten FuE-Ausgaben aus, sondern investieren auch einen bedeutenden Teil ihrer Wirtschaftsleistung in Forschung und Entwicklung und somit in zukünftige Innovationen. Ein anderes Bild zeigt sich in den beiden neben Kalifornien wirtschaftsstärksten US-Bundesstaaten Texas und New York. Hier lag die FuE-Intensität 2011 nur bei dürftigen 1,6 %.

chen gering. Bezogen auf die Wirtschaftskraft und das Pro-Kopf-Einkommen befindet sich der US-Bundesstaat in den USA auf Rangplatz 39 bzw. 44. Größere forschungsaktive Unternehmen sind hier nicht angesiedelt. Die tragende Säule ist der staatliche Bereich bzw. seine Unterstützung für FuE-Aktivitäten. Im Bereich der Energieversorgung werden zwei bedeutende nukleare Forschungs- und Entwicklungszentren in New Mexico gefördert. New Mexico ist in den USA der wichtigste Uranlieferant. Die hohe FuE-Intensität in New Mexiko geht somit auf die hohen staatlichen Forschungs- und Entwicklungs-Investitionen im Verhältnis zum insgesamt geringen Bruttoinlandsprodukt des US-Bundesstaates zurück.

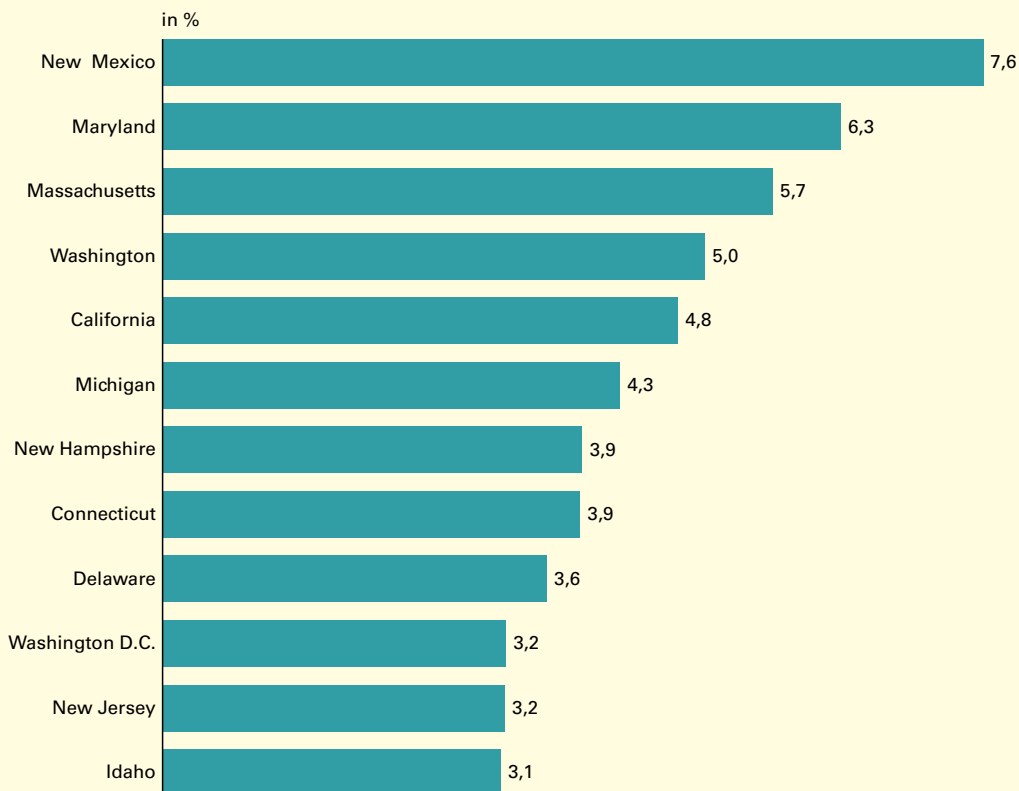
### Wie lässt sich die hohe FuE-Intensität im US-Bundesstaat New Mexiko erklären?

Mit rund 2 Mill. Einwohnern rangiert New Mexiko auf Platz 37 der 50 US-Bundesstaaten. Seine Bevölkerungsdichte – New Mexiko ist der fünftgrößte Staat der USA – ist mit sieben Einwohnern pro Quadratkilometer ausgespro-

### Stagnierende Entwicklung der FuE-Intensität in den USA

Die FuE-Intensität stieg in den USA in den letzten 10 Jahren, ausgehend vom Jahr 2001, nur um 0,2 Prozentpunkte. Im Zeitraum zwischen 2001 und 2007 stagnierte der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am

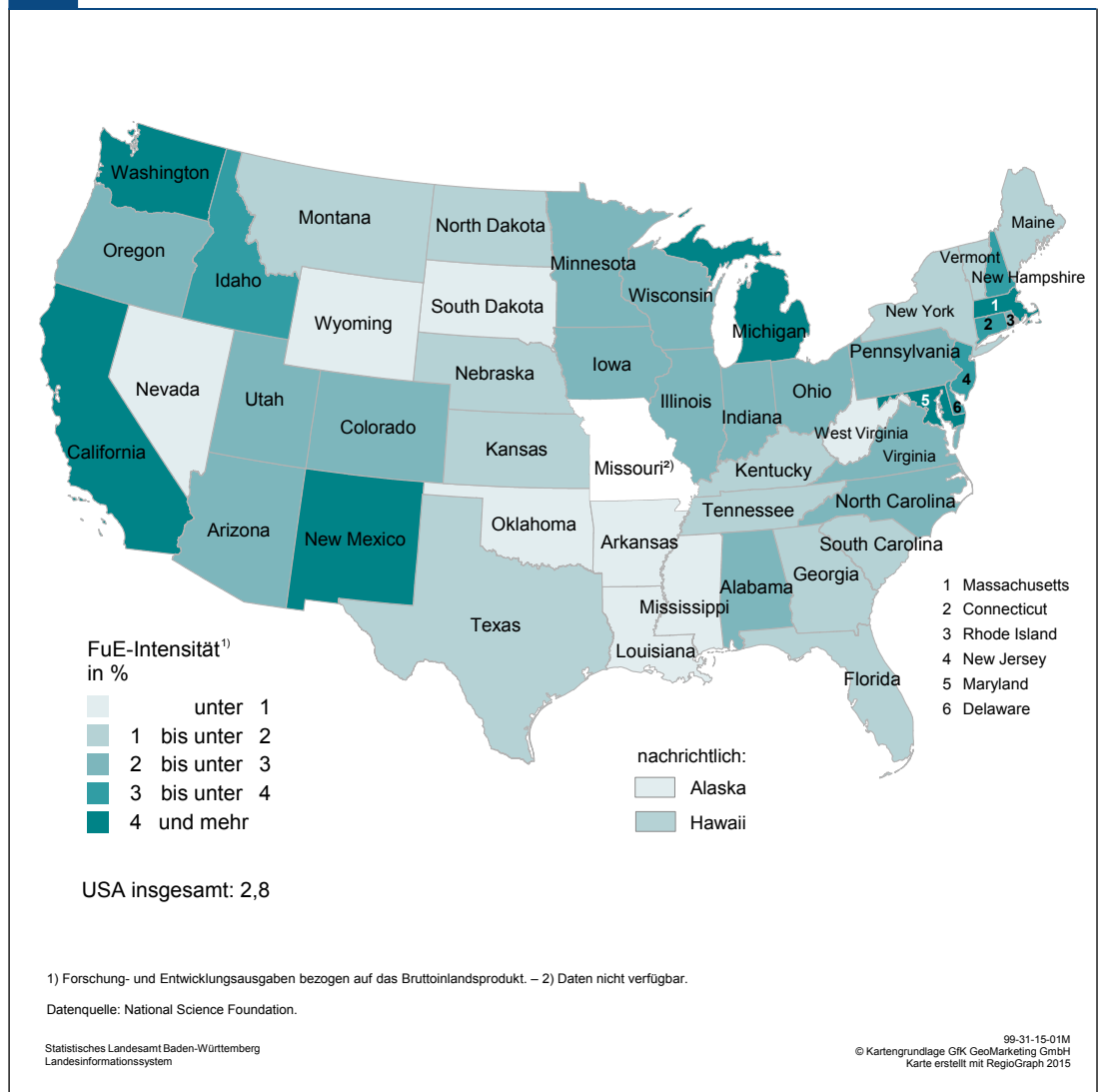
## S1 FuE-Intensität ausgewählter Bundesstaaten in den USA\*) 2011



\*) Bundesstaaten einschließlich Bundesdistrikt mit einer FuE-Intensität  $\geq 3$  %.

Datenquelle: National Science Foundation.

**S2** Forschung und Entwicklung in den USA 2011



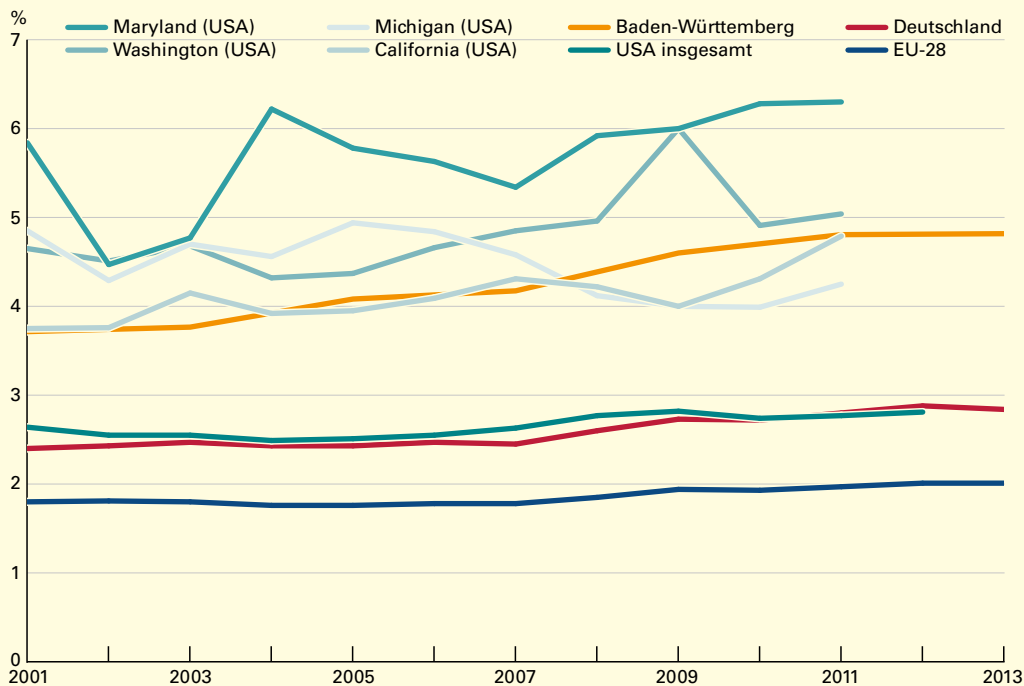
Bruttoinlandsprodukt bzw. ging teilweise sogar leicht zurück. Eine ähnliche Entwicklung zeigte sich auch im EU-Durchschnitt und in den OECD-Ländern. Einzelne US-Bundesstaaten weichen in dem betrachteten 10-Jahreszeitraum von dieser generellen Entwicklung jedoch deutlich positiv ab. Von den forschungsaktivsten US-Bundesstaaten hat sich die FuE-Intensität im Betrachtungszeitraum im US-Bundesstaat Kalifornien am dynamischsten entwickelt. Im Jahr 2011 lag hier die FuE-Intensität insgesamt mit einem Prozentpunkt höher als noch vor 10 Jahren – in Massachusetts waren es 0,6 Prozentpunkte. Teilweise ging diese Kenngröße jedoch auch in für Forschung und Entwicklung bedeutenden US-Bundesstaaten wie beispielsweise Michigan zurück. Noch in den 1990er-Jahren lag dort diese Kennzahl bei 6 % und damit weit über dem aktuellen Wert des Jahres 2011. Inzwischen wird in diesem Bundesstaat nur noch ein Anteil von 4,3 % des Bruttoinlandsprodukts in FuE investiert. Zum Ver-

gleich: In Deutschland hat sich die FuE-Intensität innerhalb dieses Zeitraums um 0,4 Prozentpunkte erhöht. In Baden-Württemberg kletterte der Wert im Jahr 2011 auf 4,8 % und hat sich damit gegenüber dem Jahr 2001 um beachtliche 1,1 Prozentpunkte verbessert (*Schaubild 3*).

### Fazit

In den Vereinigten Staaten von Amerika werden weltweit die meisten Waren und Dienstleistungen pro Periode hergestellt. Hohe Investitionen in Forschung und Entwicklung sollen Innovationen fördern, um die enorme Wirtschaftsleistung auch in Zukunft zu erhalten. Gemessen an den FuE-Investitionen sind die USA die weltweit forschungsaktivste Nation. Wie auch in anderen hochentwickelten Industrieländern sind diese FuE-Ressourcen jedoch regional unterschiedlich verteilt. Besonders hohe

## S3 Entwicklung der FuE-Intensität in den USA und Europa\*)



\*) Ausgewählte Regionen.

Datenquelle: Eurostat, National Science Foundation, Statistisches Bundesamt.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

736 15

Anteile an den gesamten FuE-Ausgaben in den USA weisen die Wirtschaftsräume Kalifornien, Massachusetts, Texas, Maryland, New York und Washington auf. Insbesondere in Maryland, Massachusetts, Washington und Kalifornien wird ein hoher Anteil der Wirtschaftsleistung in Forschung und Entwicklung investiert.

Beim Vergleich der 50 US-Bundesstaaten erweist sich Kalifornien als herausragender FuE-Standort. Dieser US-weit bedeutendste Wirtschaftsraum schultert allein gut ein Fünftel der gesamten FuE-Ausgaben der Vereinigten Staaten von Amerika. Außerdem wird hier ein Anteil von 4,8 % des Bruttoinlandsprodukts in FuE investiert – so viel wie in Baden-Württemberg. Wie herausragend dieser Forschungs- und Entwicklungsstandort ist, zeigt folgender Vergleich: Die FuE-Intensität liegt in Deutschland deutlich unter der von Kalifornien (2 Prozentpunkte), obwohl Deutschland in etwa die doppelte Bevölkerungszahl und Wirtschafts-

leistung aufweist. Beide Wirtschaftsräume investieren in etwa die gleichen absoluten Ausgaben in Forschung und Entwicklung.

In den USA insgesamt und auch in einzelnen wirtschaftlich bedeutenden US-Bundesstaaten wie Michigan ist in den letzten Jahren eine stagnierende bis rückläufige Investitionsbereitschaft in FuE festzustellen. Hält dieser Trend in den USA an, könnte infolge eines weiterhin ungebrochenen dynamischen Ausbaus der Forschungsressourcen in China die weltweite Spitzenposition der USA in Forschung und Entwicklung mittelfristig gefährdet sein. ■

Weitere Auskünfte erteilt  
Ruth Einwiller, Telefon 0711/641-24 61,  
[Ruth.Einwiller@stala.bwl.de](mailto:Ruth.Einwiller@stala.bwl.de)