



Research and Innovation performance in Germany

Country Profile

2013

EUROPEAN COMMISSION

Directorate-General for Research and Innovation
Directorate C — Research and Innovation
Unit C.6 — Economic analysis and indicators

European Commission
B-1049 Brussels

E-mail: RTD-PUBLICATIONS@ec.europa.eu

***Europe Direct is a service to help you find answers
to your questions about the European Union.***

Freephone number (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) The information given is free, as are most calls (though some operators,
phone boxes or hotels may charge you).

LEGAL NOTICE

Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the following information.

The views expressed in this publication are the sole responsibility of the author and do not necessarily reflect the views of the European Commission.

More information on the European Union is available on the Internet (<http://europa.eu>).

Cataloguing data can be found at the end of this publication.

Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013

ISBN 978-92-79-30870-3

doi:10.2777/26497

© European Union, 2013

Reproduction is authorised provided the source is acknowledged.

Cover Images: earth, © #2520287, 2011. Source: Shutterstock.com;
bottom globe, © PaulPaladin #11389806, 2012. Source: Fotolia.com



GERMANY

The challenge of maintaining a high innovation capacity for an export oriented economy

Summary: Performance in research, innovation and competitiveness

The indicators in the table below present the synthesis of research, innovation and competitiveness in Germany. They relate knowledge investment and input to performance or economic output throughout the innovation cycle. They show thematic strengths in key technologies and also the high-tech and medium-tech contribution to the trade balance. The table includes a new index on excellence in science and technology which takes into consideration the quality of scientific production as well as technological development. The indicator on knowledge-intensity of the economy is an index on structural change that focuses on the sectoral composition and specialisation of the economy and shows the evolution of the weight of knowledge-intensive sectors, products and services.

	Investment and input	Performance/economic output
Research	<i>R&D intensity</i> 2011: 2.84% (EU: 2.03%; US: 2.75%) 2000-2011: +1.28% (EU: +0.8%; US: +0.2%)	<i>Excellence in S&T</i> 2010: 62.78 (EU: 47.86; US: 56.68) 2005-2010: +3.88% (EU: +3.09%; US: +0.53%)
Innovation and structural change	<i>Index of economic impact of innovation</i> 2010-2011: 0.81 (EU: 0.61)	<i>Knowledge-intensity of the economy</i> 2010: 44.94 (EU: 48.75; US: 56.25) 2000-2010: +1.04% (EU: +0.93%; US: +0.5%)
Competitiveness	<i>Hot-spots in key technologies</i> Automobiles, Environment, Energy, New production technologies	<i>HT + MT contribution to the trade balance</i> 2011: 8.54% (EU: 4.2%; US: 1.93%) 2000-2011: -0.70% (EU: +4.99%; US: -10.75%)

Germany has expanded its research and innovation system over the last decade. Investment in R&D has grown substantially since 2000 to reach 2.84% of GDP in 2011, which is already close to the 3% national target for 2020.¹ Public expenditure represents one third of investment in R&D. The government increased the public budget on research and innovation even during the 2009 economic crisis as part of a policy of prioritising spending on education and research. Business enterprise expenditure on R&D, which represents two thirds of investment in R&D, also grew as a percentage of GDP over the period 2000–2010.

The increase in public and private expenditure on research and development in Germany has helped to maintain a high innovation capacity and a strong export performance. The German economy is based to a considerable extent on medium-high technology sectors such as automobiles, electro-technical products, machinery, and chemical products. However, over the last decade Germany has lost its strong market position in pharmaceuticals and in optical industries. Germany has only produced a few successful new players in high-tech industries in the recent past. The development of biotechnology and advanced computer science remains

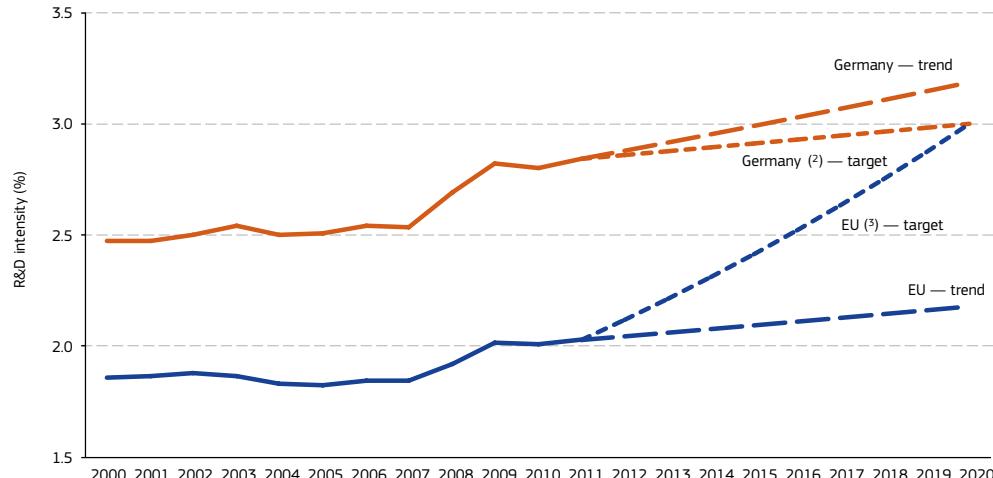
below potential. There is also still underexploited growth potential as regards innovative and knowledge-intensive service economy sectors. Germany has come through the current economic crisis relatively well, partly as a result of a strong export sector. However, the German market position as regards medium-high-tech products may be challenged in the future by new players such as the BRIC countries. An ageing population and fewer young people represent further challenges for the German economy.

The German Federal Ministry for Education and Research (BMBF) has employed the so-called *high-tech Strategy* to address several important challenges. However, further structural reforms of the education, research and innovation system are required. In view of the demographic situation a particular focus on the quality of human resources is necessary and further incentives for excellence and internationalisation are needed. There is room for more public-private cooperation and for implementing targeted supply-side and demand-side measures to foster innovation and fast-growing innovative firms in Germany. Such measures should in particular be targeted at high-tech sectors such as ICT, biotechnology and medical technologies.

¹ In fact, Germany is planning to achieve its R&D intensity target of 3% in 2015.

Investing in knowledge

Germany — R&D intensity projections, 2000-2020 (¹)



Source: DG Research and Innovation — Economic Analysis Unit

Data: DG Research and Innovation, Eurostat, Member State

Notes: (¹) The R&D intensity projections based on trends are derived from the average annual growth in R&D intensity for 2000-2011.

(²) DE: This projection is based on a tentative R&D intensity target of 3.0% for 2020.

(³) EU: This projection is based on the R&D intensity target of 3.0% for 2020.

With an R&D intensity of 2.84% in 2011 Germany is above the EU average and is already close to the 3% national target. The gap of 0.16 percentage points currently corresponds to €4 billion (German GDP amounted to about €2.5 trillion in 2011). About one third of German R&D investment comes from public sources and two thirds from private sources – a distribution that has remained fairly stable over the last decade. Based on this distribution an additional €1.5 billion of public expenditure on R&D will be needed (compared to 2011) to reach the R&D intensity target of 3.0%.

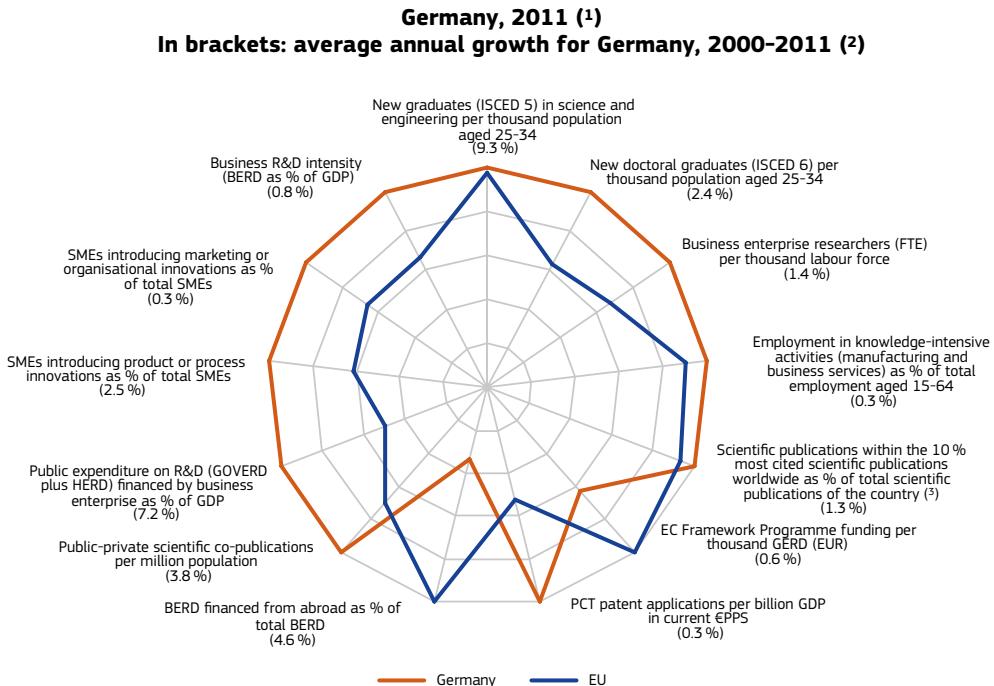
In the period 2000-2011 the federal public research budgets, which represent more than half of public spending on research, were expanded substantially. Federal spending on research and education increased by a further 7% in 2011 and by 12% in 2012. However, at Länder level, growth in R&D expenditure, including university expenditure on R&D was much lower. R&D intensities vary strongly between German Länder, ranging from 1.26% in Schleswig-Holstein and 1.27% in Saarland to 4.83% (2009) in Baden-Württemberg, the European region (NUTS 2 level) with the highest research intensity. Berlin (3.67%), Bayern (3.1%) and Hessen (3.05%) also have R&D intensities that are already above the German national target.

A recent survey of the Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft revealed that internal R&D spending of the business sector is expected to amount to €49.4 billion in 2011 (+5.1% in nominal terms compared to the year before) and €49.9 billion in 2012 (+1.2%), implying a probable increase in real terms in 2011 of slightly below 3%, and if confirmed, a slight decrease in real terms in 2012. Research intensity is especially high in the automobile sector, which represents nearly one third of total German business R&D investment. A weak point of German R&D is the relatively low level of spending in high-tech areas such as pharmaceuticals and ICT.

Concerning EU funding Germany has allocated €25.5 billion of ERDF Structural Funds to research, innovation and entrepreneurship with a 47.1% absorption rate. Germany counts 11 000 participants in the EU FP7 programme and receives the highest amount of FP7 funding in absolute terms (€4.3 billion). Its success rate of applications is above average (24% compared to an EU average of 20.4%), but FP7 funding as a percentage of GDP is below the EU average.

An effective research and innovation system building on the European Research Area

The graph below illustrates the strengths and weaknesses of the German R&I system. Reading clockwise, the graph provides information on human resources, scientific production, technology valorisation, and innovation. Average annual growth rates from 2000 to the latest available year are given in brackets.



Source: DG Research and Innovation — Economic Analysis Unit

Data: DG Research and Innovation, Eurostat, OECD, Science Metrix / Scopus (Elsevier), Innovation Union Scoreboard

Notes: (1) The values refer to 2011 or to the latest available year.

(2) Growth rates which do not refer to 2000-2011 refer to growth between the earliest available year and the latest available year for which comparable data are available over the period 2000-2011.

(3) Fractional counting method.

In general Germany's research and innovation system performs very well. However, the international dimension is below the EU average, in particular in relation to foreign investment in business R&D and EU Framework Programme funding. Possible explanations relate to the country size effect, as well as to the high level of German domestic public and private expenditure on R&D. Despite the easy access to and relative abundance of national funding for research, Germany could better use the opportunities offered within the ERA and more specifically within the Framework Programme.

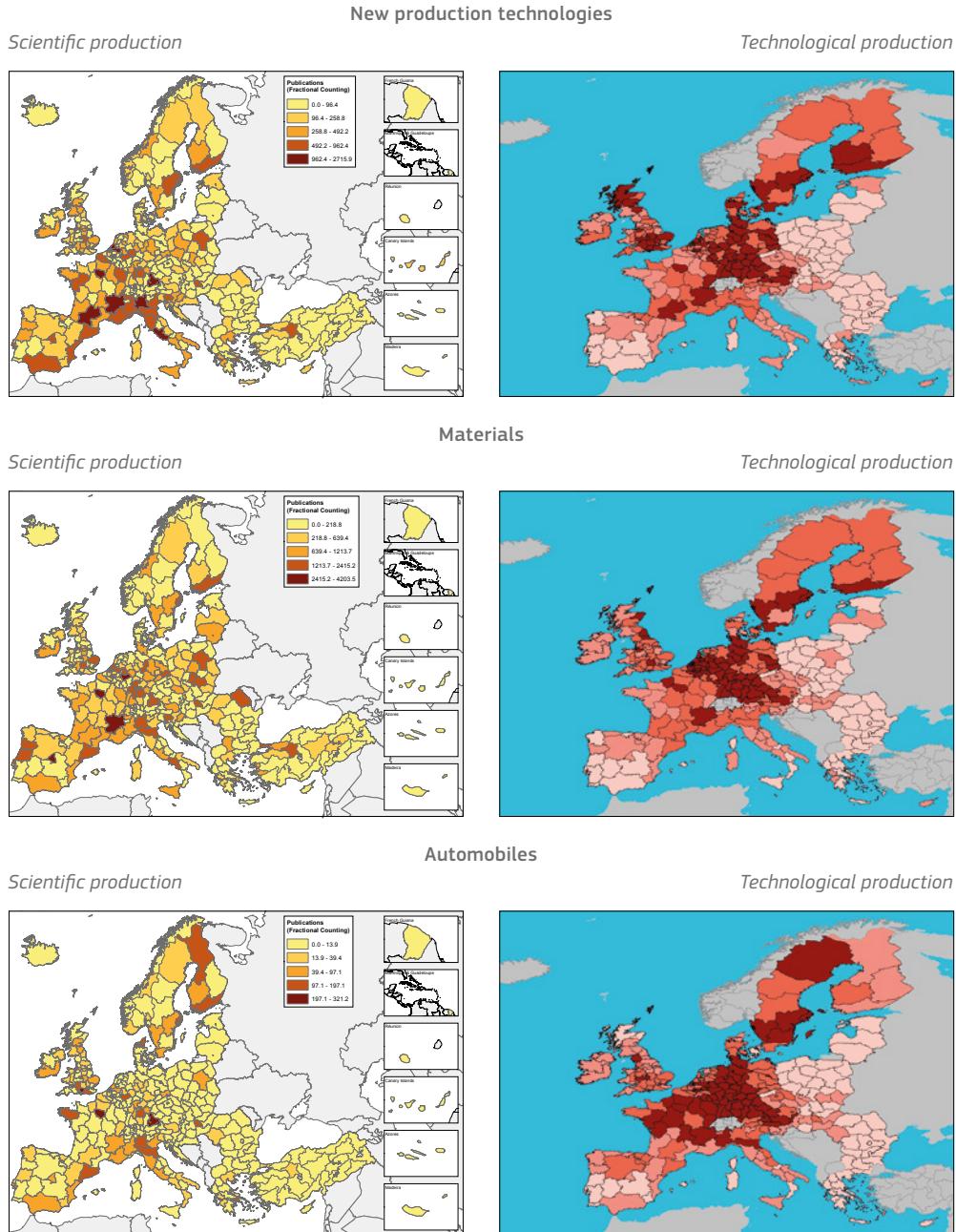
Germany has a particular strength in business R&D especially in innovative SMEs, many of which are world leaders in their particular small market segments. The high level of patenting is an indication of industrial leadership in several domains, most notably in medium-high-tech industries including engineering industries, automobiles and chemicals and also in environmental and energy

technologies. Public-private cooperation in publications and in research is functioning well and is further supported by the federal government in the current new programme activities for innovation outlined in the 'High Tech Strategy'. While Germany performs well in terms of new doctoral graduates, its performance as regards new science and engineering graduates has only recently surpassed the EU average and there is the risk of slower growth in the long term as a result of the ageing of the population. The risk of a scarcity of qualified human resources could in the long term endanger the strong German export position in engineering and science based industries. In recent years there has been an increase in the number of students in science and engineering subjects (MINT), but efforts should be maintained to further reduce dropout rates and to increase the share of female professors, which in turn would attract more female students.

Germany's scientific and technological strengths

The maps below illustrate six key science and technology areas where German regions have real strengths in a European context. The maps are based on the number of scientific publications and patents produced by authors and inventors based in the regions.

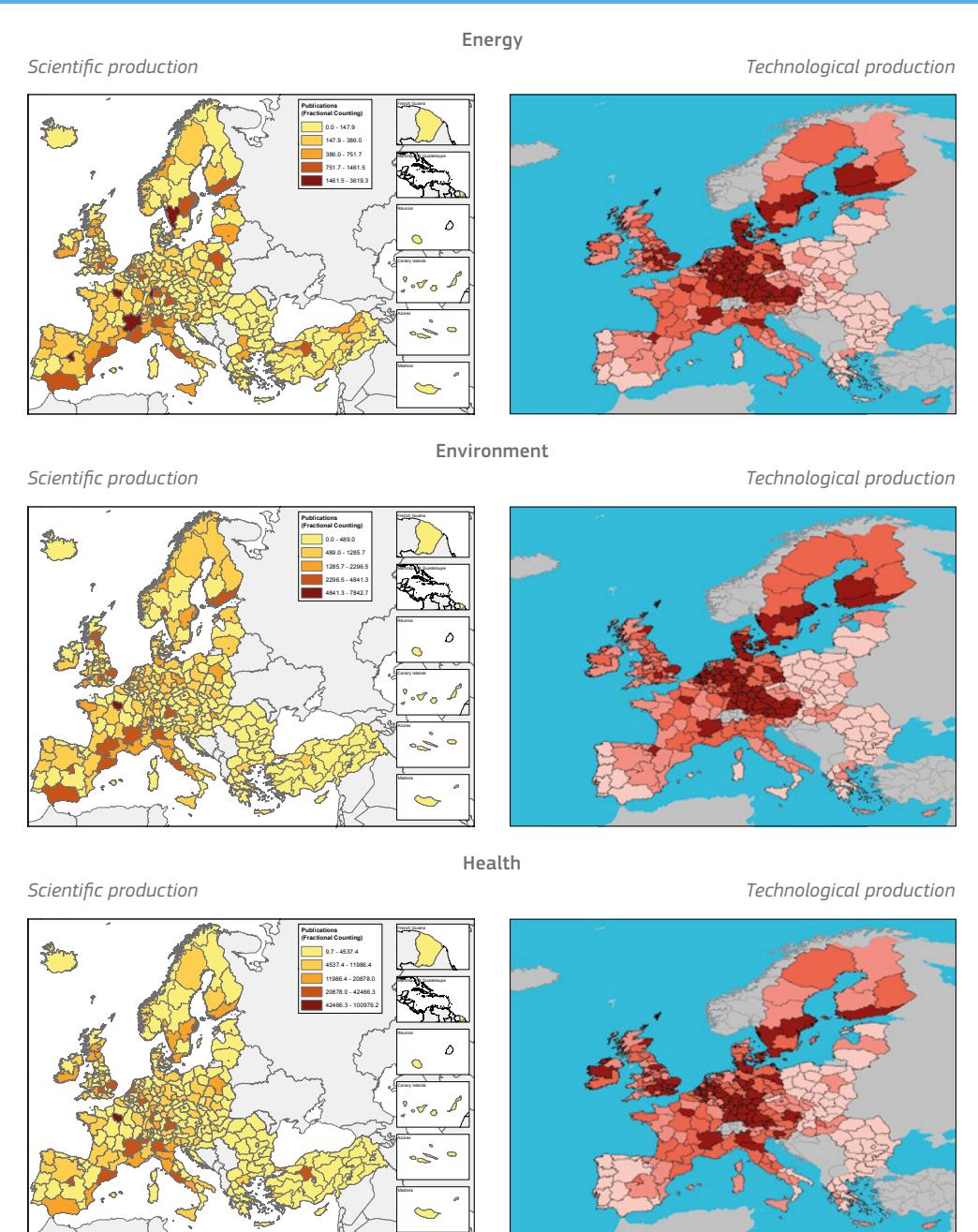
Strengths in science and technology at European level



Source: DG Research and Innovation – Economic Analysis Unit

Data: Science-Metrix using Scopus (Elsevier), 2010; European Patent Office, patent applications, 2001–2010

Innovation Union progress at country level: Germany



As illustrated by the maps above, there is a notable difference in performance between scientific production (publications) and technological production (patents) in Germany. Levels of scientific publication vary across German regions with only a few regions on the same level as their main competitors in Europe. This is even true for sectors such as production technologies, materials, and automobiles, where German companies are among the world leaders. An explanation of the relatively

weak scientific publication activity in Germany may be a language bias.

Patenting activities in Germany are very high in the areas referred to above. Energy, environment and health are other areas where patenting is particularly strong. The big public research institutes such as the Max Planck Society, the Fraunhofer Society, the Helmholtz society, and also the Leibniz institutes are specialised

in these areas, work closely with universities and are generally highly ranked in recognised international comparisons. The regions of the south and the southwest of Germany are most active in patenting. Saxony

and southern Brandenburg (Potsdam) in the New Länder as well as Berlin also show relatively high levels of patenting.

Policies and reforms for research and innovation

The *High-Tech Strategy 2020*, launched in August 2006 and updated in July 2010, is seen as an instrument to improve cooperation between science and industry, and to improve the conditions for innovation with a view to enhancing the international competitiveness of technology-intensive manufacturing products in key sectors of the German economy. The 2010 update of the *High-Tech Strategy* prioritises the targeting by public-private partnerships of prospective markets related to important societal challenges in 10 so called forward-looking projects ('Zukunftsprojekte'). Strategic priorities of the *High-Tech Strategy 2020* are health, nutrition, climate and energy security, and communication and mobility.

As regards fiscal policies Germany is one of the few countries that has not introduced R&D tax credits. The introduction of R&D tax credits is currently being considered at federal level as such credits tend to be requested by large international companies.

Germany is already quite close to achieving its national R&D intensity target of 3%. Only an extra 0.16% of GDP or about €4 billion are needed to reach the target. However, available data show an increasing disparity between R&D intensity in the northern Länder and the southern Länder. In fact R&D intensity is almost four times higher in Baden-Württemberg (the leading EU region) than in Mecklenburg-Vorpommern and Schleswig-Holstein. This disparity also applies to private investment in R&D.

The university system, which is the responsibility of the Länder, is considered to be underfinanced, given the recent strong increase in student numbers. In order to enable additional federal funding for universities, the Hochschulpakt (higher education pact), voluntary agreements between the federal and the Länder levels, has been set up. This pact was renewed in 2009 and additional resources were allocated in March 2011.

As regards human resources Germany has taken measures to remove restrictions on in-bound researcher mobility in view of a skills shortage in some science and

technology domains. The federal government recently decided on a reform of the Immigration Act to facilitate the processing of residence permits, and on an action programme to ensure an adequate supply of labour, and on programmes for enhancing international mobility. The legal parameters for the employment of foreign graduates of German universities have been improved and the recognition of qualifications acquired abroad is being facilitated by new initiatives. This could help to increase the still relatively low share of foreign professors. Researcher salaries in Germany are above the EU average, but lag behind those in the United States and Switzerland. Recently the Constitutional Court issued a ruling on minimum wages for full professors in universities that could lead to increased salaries for those at the lower end of the wage scale.

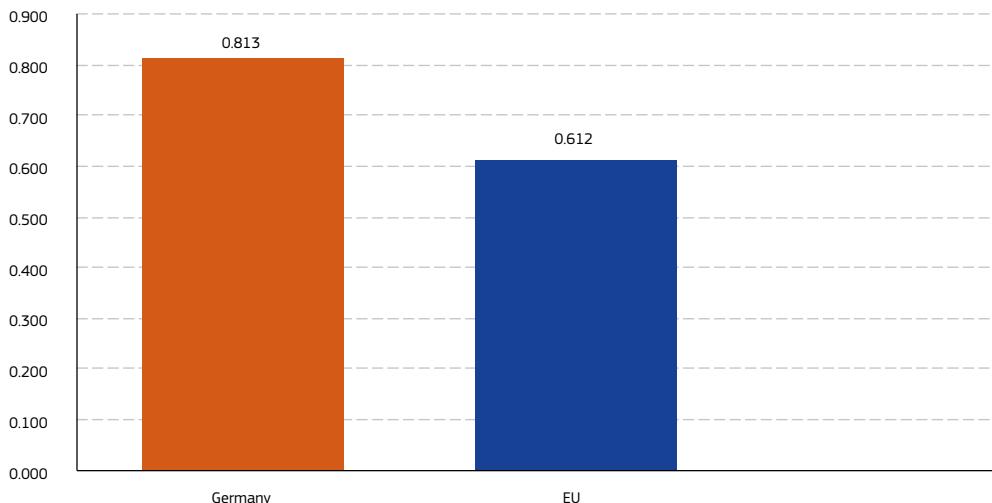
A national pact to attract more women to science and engineering ('*Komm mach MINT-mehr Frauen in MINT-Berufen*') was set up on the initiative of the Federal Ministry for Education and Research (BMBF) in June 2008 and a second phase of this pact was launched in December 2011.

As regards the *knowledge triangle* and the fostering of innovation activities the Federal Ministry for Education and Research (BMBF) and Federal Ministry of Economics and Technology (BMWI) are making attempts to focus better their activities. The BMBF fosters public/private partnerships by activities such as the 'Leading-edge cluster competition', which aims at the formation of business and science clusters to boost Germany's innovative strengths in specific areas and more recently (August 2011) the 'Research Campus', a competitive funding scheme to strengthen cooperation between companies and research organisations. The BMWI uses the *EXIST* programme to stimulate an entrepreneurial environment at universities and research institutions. This programme is aimed at increasing the number of technology and knowledge-based business start-ups. The programme is part of the federal government's 'high-tech Strategy' and comprises sub-programmes on improving start-up business culture, stipends and knowledge transfers.

Economic impact of innovation

The index below is a summary index of the economic impact of innovation composed of five of the Innovation Union Scoreboard's indicators.²

Germany — Index of economic impact of innovation (¹)



Source: DG Research and Innovation — Economic Analysis Unit (2013)

Data: Innovation Union Scoreboard 2013, Eurostat

Note: (¹) Based on underlying data for 2009, 2010 and 2011.

Germany has one of the highest economic impacts of innovation in Europe. The German economy is more oriented towards knowledge-intensive sectors than the EU as a whole. This is reflected also in the composition of exports of goods and services and in the innovation activities of enterprises, including those of SMEs, which are clearly above the EU average. Innovative German enterprises have a good growth performance combined with a high level of technology development.

The distribution of business expenditure on R&D reflects the concentration of German industry in medium-high-tech sectors, with more than 30% of R&D spending carried out by the automobile sector alone. Other important medium-high-tech sectors in terms of R&D expenditure are machinery and equipment and chemicals excluding pharmaceuticals. These three sectors represent around 50% of business expenditure on R&D in Germany. Spending levels are relatively lower in high-tech areas with pharmaceuticals, radio, TV and communication equipment, and medical precision and optical instruments together accounting for only around 20%

of business expenditure on R&D. Research is furthermore concentrated in big companies and research intensity is lower in the services sector than in manufacturing. To assist SMEs in enhancing research and innovation a Central Innovation Programme for SMEs (ZIM, 'Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand') has been set up in 2008 and will run till 2014.

Framework conditions for entrepreneurship in Germany have improved as indicated by an improved ranking for Germany in the World Bank's *ease of doing business index*. Germany has also made progress in reducing the administrative burden related to reporting obligations in the business sector. In 2011, *The Bureaucracy Reduction and Better Regulation* programme has been extended to cover other compliance costs. However, Germany remains at around the EU average regarding the administrative burden of the regulatory framework.

Labour productivity in Germany is high and access to bank lending for SMEs is above the EU average. The quality of the infrastructure is good and the legal and regulatory framework is perceived by business as being appropriate. Remaining weak points concern the availability

² See methodological notes for the composition of this index.

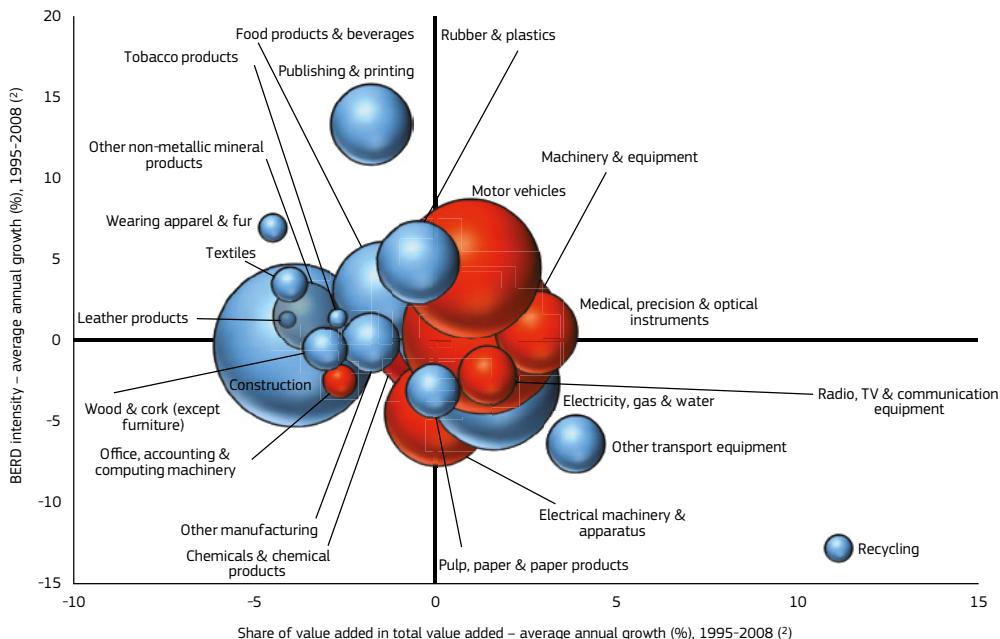
of broadband and the usage of e-government services. Furthermore the availability of venture capital in Germany (0.17% of GDP in 2011) remains below the EU average (0.35%).

In the Global Competitiveness Report 2012-13 Germany is ranked highest among EU countries in capacity for innovation, second highest (after Finland) in company spending on R&D and 6th in the EU on university-industry collaboration on R&D.

Upgrading the manufacturing sector through research and technologies

The graph below illustrates the upgrading of knowledge in different manufacturing industries. The position on the horizontal axis illustrates the changing weight of each industry sector in value added over the period. The general trend of moving to the left-hand side reflects the decrease in manufacturing in the overall economy. The sectors above the x-axis are sectors whose research intensity has increased over time. The size of the bubble represents the share of the sector (in value added) in manufacturing (for all sectors presented in the graph). The red-coloured sectors are high-tech or medium-high-tech sectors.

Germany — Share of value added versus BERD intensity — average annual growth, 1995-2008



Source: DG Research and Innovation — Economic Analysis Unit

Data: OECD

Notes: (1) High-tech and medium-high-tech sectors are shown in red. 'Other transport equipment' includes high-tech, medium-high-tech and medium-low-tech.

(2) 'Food products and beverages', 'Printing and publishing', 'Pulp, paper and paper products', 'Textiles', 'Tobacco products', 'Wearing apparel and fur', 'Wood and cork (except furniture)': 1998-2008.

(3) 'Basic metals', 'Coke, refined petroleum and nuclear fuels' and 'Fabricated metal products' are not visible on the graph.

The German economy is characterised by a relatively strong manufacturing industry. Nevertheless, as in many countries, the share of value added of manufacturing industries in total value added is tending to decrease (illustrated by a leftward shift in the graph above). This is linked to rationalisation and a relative decline in the price levels of manufactured goods, the expanding services sector and also to globalisation and competition from lower wage, emerging economies.

Compared to other EU Member States the German manufacturing industries present an above average dynamic of upgrading knowledge through R&D. Growth in business research intensity since 1995 was moderate, but still faster than the EU average. The motor vehicles industry, a key sector of the German economy, has expanded its high research intensity further and has also succeeded in increasing its share of value added. A second important medium-high-tech

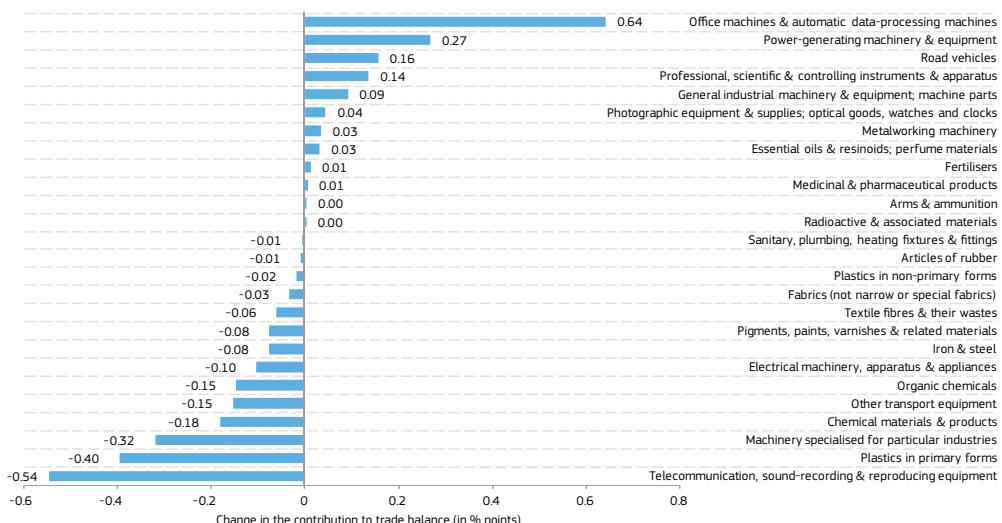
sector, machinery and equipment, has expanded its share of the economy even more strongly, despite a more moderate growth in research intensity. The same is true for the high-tech sector medical, precision and optical instruments. The medium-high-tech sector electrical machinery and apparatus, has lost research intensity over the last 15 years, but maintained its share of value

added. Office, accounting and computing machinery is the only high-tech sector with a decreasing share of value added. In this sector there was also a decline in research intensity over the last 15 years. The insufficient pace of modernisation in these knowledge-intensive industries endangers their medium-term competitive advantage.

Competitiveness in reaping income of global demand and markets

Investment in knowledge, technology-intensive clusters, innovation and the upgrading of the manufacturing sector are determinants of a country's competitiveness in global export markets. A positive contribution of high-tech and medium-tech products to the trade balance is an indication of specialisation and competitiveness in these products.

Evolution of the contribution of high-tech and medium-tech products to the trade balance for Germany between 2000 and 2011



Source: DG Research and Innovation — Economic Analysis Unit

Data: COMTRADE

Notes: 'Textile fibres & their wastes' refers only to the following 3-digit subdivisions: 266 and 267.

'Organic chemicals' refers only to the following 3-digit subdivisions: 512 and 513.

'Essential oils & resinoids; perfume materials' refers only to the following 3-digit subdivisions: 553 and 554.

'Chemical materials & products' refers only to the following 3-digit subdivisions: 591, 593, 597 and 598.

'Iron & steel' refers only to the following 3-digit subdivisions: 671, 672 and 679.

'Metalworking machinery' refers only to the following 3-digit subdivisions: 731, 733 and 737.

The German economy is strong and has high levels of exports of manufactured goods for an economy of its size. In fact, Germany is the third largest exporter worldwide³, after China and the United States. In 2010 Germany was the economy with the largest export surplus in absolute terms. As regards trade in services, in 2010 Germany ranked second, after the United States. In real terms, the German trade balance in high-tech and medium-tech products is positive and has more than doubled over the last decade.

The evolution of the contribution of high-tech and medium-tech products to the trade balance in the decade 2000–2011 shows a mixed picture for Germany, with few sectors expanding their contribution to the trade balance, most sectors not changing their contribution significantly and about one quarter of high-tech and medium-tech sectors decreasing their contribution. As regards the three largest German export industries, all classified as high-tech or medium-high-tech: machinery, in particular office machinery and power generating machinery has expanded its contribution to the trade balance, while road vehicles, today Germany's largest export industry, has also expanded its contribution, but to a

³ In the period 2003–2008 Germany was the largest exporter but has been overtaken in 2009 by China and in 2010 by the USA

lesser extent. The contribution of chemical products, Germany's third largest export industry, to the trade balance has shrunk over the same period.

Total factor productivity of the German economy increased since 2000 by 5% per annum. However, Germany has performed less well when it comes to up-skilling its labour force. The share of the population

aged 30-34 who have successfully completed tertiary education has increased only moderately since 2000 and is now below the EU average.⁴ Germany is also making progress towards the other Europe 2020 targets, backed up by a very high but decreasing level of patenting in areas of societal challenges, such as health-related and environment-related technologies.

⁴ If post-secondary non-tertiary education is included (ISCED 4), which Germany considers equivalent to higher education in its national target, Germany performs near the EU average, but growth in attainment still remains below average.

Key indicators																
GERMANY	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Average annual growth (¹) (%)	EU average (²)	Rank within EU
ENABLERS																
Investment in knowledge																
New doctoral graduates (ISCED 6) per thousand population aged 25-34	2.12	2.13	2.13	2.14	2.23	2.59	2.53	2.52	2.65	2.64	2.68			2.4	1.69	3
Business enterprise expenditure on R&D (BERD) as % of GDP	1.74	1.73	1.73	1.77	1.75	1.74	1.78	1.77	1.86	1.91	1.88	1.90		0.8	1.26	4
Public expenditure on R&D (GOVERD + HERD) as % of GDP	0.73	0.75	0.77	0.77	0.76	0.77	0.76	0.76	0.83	0.92	0.92	0.94		2.3	0.74	5
Venture capital (³) as % of GDP	0.19	0.13	0.06	0.03	0.05	0.06	0.04	0.34	0.29	0.10	0.19	0.17		-1.2	0.35 (⁴)	10 (⁴)
S&T excellence and cooperation																
Composite indicator of research excellence							51.9							3.9	47.9	5
Scientific publications within the 10% most cited scientific publications worldwide as % of total scientific publications of the country	10.5	10.7	10.7	10.6	10.7	11.3	11.5	11.4	11.6					1.3	10.9	6
International scientific co-publications per million population	297	273	292	413	465	512	536	581	599	643	681	715		8.3	300	13
Public-private scientific co-publications per million population								65	63	66	73	76		3.8	53	9
FIRM ACTIVITIES AND IMPACT																
Innovation contributing to international competitiveness																
PCT patent applications per billion GDP in current EPPS	7.2	7.2	7.3	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	7.1	7.4				0.3	3.9	3
Licence and patent revenues from abroad as % of GDP					0.20	0.26	0.24	0.25	0.30	0.54	0.45	0.40		10.1	0.58	11
Sales of new-to-market and new-to-firm innovations as % of turnover					17.6		19.2		17.4		15.5			-2.1	14.4	4
Knowledge-intensive service exports as % total service exports					48.8	49.8	51.1	54.0	55.8	53.9	56.7			2.5	45.1	5
Contribution of high-tech and medium-tech products to the trade balance as % of total exports plus imports of products	9.23	8.35	7.61	7.92	7.90	8.00	7.78	8.48	8.90	7.67	7.76	8.54		-	4.20 (⁴)	1
Growth of total factor productivity (total economy) – 2000 = 100	100	101	101	100	101	101	104	106	106	100	104	105	105	5 (⁶)	103	15
Factors for structural change and addressing societal challenges																
Composite indicator of structural change	40.5					41.9					44.9			1.0	48.7	14
Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and business services) as % of total employment aged 15-64									14.9	15.4	15.3	15.0		0.3	13.6	9
SMEs introducing product or process innovations as % of SMEs					54.4		52.8		53.6		63.2			2.5	38.4	1
Environment-related technologies – patent applications to the EPO per billion GDP in current EPPS	1.03	1.00	0.98	0.84	0.79	0.78	0.81	0.80	0.90					-1.8	0.39	2
Health-related technologies – patent applications to the EPO per billion GDP in current EPPS	1.05	1.12	1.19	1.12	1.07	1.11	1.03	0.98	0.88					-2.2	0.52	5
Europe 2020 OBJECTIVES FOR GROWTH, JOBS AND SOCIETAL CHALLENGES																
Employment rate of the population aged 20-64 (%)	68.8	69.1	68.8	68.4	68.8	69.4 (⁷)	71.1	72.9	74.0	74.2	74.9	76.3		1.6	68.6	3
R&D intensity (GERD as % of GDP)	2.47	2.47	2.50	2.54	2.50	2.51	2.54	2.53	2.69	2.82	2.80	2.84		1.3	2.03	4
Greenhouse gas emissions – 1990 = 100	83	85	83	83	82	80	80	78	78	73	75			-8 (⁸)	85	9 (⁹)
Share of renewable energy in gross final energy consumption (%)					5.1	5.9	6.9	9.0	9.1	9.5	11.0			13.7	12.5	14
Share of population aged 30-34 who have successfully completed tertiary education (%) (¹⁰)	25.7	25.5	24.2	25.1	26.8	26.1 (⁹)	25.8	26.5	27.7	29.4	29.8	30.7		2.7	34.6	17
Share of population at risk of poverty or social exclusion (%)						18.4	20.2	20.6	20.1	20.0	19.7	19.9		1.3	24.2	10 (⁹)

Source: DG Research and Innovation — Economic Analysis Unit

Data: Eurostat, DG JRC — ISPRA, DG ECFIN, OECD, Science Metrix / Scopus (Elsevier), Innovation Union Scoreboard

Notes: (¹) Average annual growth refers to growth between the earliest available year and the latest available year for which compatible data are available over the period 2000-2012.

(²) EU average for the latest available year.

(³) Venture Capital includes early stage, expansion and replacement for the period 2000-2006 and includes seed, start-up, later stage, growth, replacement and buyout for the period 2007-2011.

(⁴) Venture Capital: EU does not include EE, CY, LV, LT, MT, SI, SK. These Member States were not included in the EU ranking.

(⁵) EU is the weighted average of the values for the Member States.

(⁶) The value is the difference between 2012 and 2000.

(⁷) Break in series between 2005 and the previous years. Average annual growth refers to 2005-2011.

(⁸) The value is the difference between 2010 and 2000. A negative value means lower emissions.

(⁹) The values for this indicator were ranked from lowest to highest.

(¹⁰) Values in italics are estimated or provisional.

Deutschland

Die Herausforderung, hohe Innovationskapazitäten einer exportorientierten Wirtschaft aufrechtzuerhalten

Zusammenfassung: Leistung in den Bereichen Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit

Die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Indikatoren bieten einen Überblick über Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland. Sie beziehen sich auf Investitionen in Wissen und Input zur Leistungsfähigkeit bzw. Wirtschaftsleistung im gesamten Innovationszyklus. Ferner zeigen sie die thematischen Stärken in Schlüsseltechnologien sowie den Beitrag der Mittel- und Hochtechnologie zur Handelsbilanz. Die Tabelle enthält einen neuen Index für Exzellenz in Wissenschaft und Technologie, bei dem die Qualität der wissenschaftlichen Produktion sowie technologische Entwicklungen berücksichtigt werden. Der Indikator zur Wissensintensität der Wirtschaft ist ein Index für den strukturellen Wandel, der sich auf die sektorale Zusammensetzung und Spezialisierung der Wirtschaft konzentriert und die Entwicklung der Bedeutung von wissensintensiven Sektoren sowie Waren und Dienstleistungen aufzeigt.

	Investitionen und Input	Leistung/Wirtschaftsleistung
Forschung	<i>FuE-Intensität</i> 2011: 2,84 % (EU: 2,03 %; USA: 2,75 %) 2000-2011: +1,28 % (EU: +0,8 %; USA: +0,2 %)	<i>Exzellenz in Wissenschaft und Technologie</i> 2010: 62,78 (EU: 47,86; USA: 56,68) 2005-2010: +3,88 % (EU: +3,09 %; USA: +0,53)
Innovationen und struktureller Wandel	<i>Index des Innovationsgrads der Wirtschaft</i> 2010-2011: 0,813 (EU: 0,612)	<i>Wissensintensität der Wirtschaft</i> 2010: 44,94 (EU: 48,75; USA: 56,25) 2000-2010: +1,04 % (EU: +0,93 %; USA: +0,5 %)
Wettbewerbs-fähigkeit	<i>Hotspots in Schlüsseltechnologien</i> Automobil, Umwelt, Energie, neue Produktionstechnologien	<i>Beitrag der Mittel- und Hochtechnologie zur Handelsbilanz</i> 2011: 8,54 % (EU: 4,2 %; USA: 1,93 %) 2000-2011: -0,70 % (EU: +4,99 %; USA: -10,75 %)

Deutschland hat sein Forschungs- und Innovationssystem in den vergangenen zehn Jahren ausgebaut. Die FuE-Investitionen sind seit dem Jahr 2000 erheblich gestiegen und erreichten 2011 2,84 % des BIP, so dass das nationale Ziel für 2020 von 3 % bereits fast erreicht wird¹. Die öffentlichen Ausgaben machen ein Drittel der Investitionen in Forschung und Entwicklung aus. Selbst während der Wirtschaftskrise 2009 erhöhte die Regierung die öffentlichen Mittel für Forschung und Entwicklung im Rahmen einer Politik, bei der Ausgaben für Bildung und Forschung Vorrang eingeräumt wurde. Auch die FuE-Ausgaben der Unternehmen, die zwei Drittel der FuE-Investitionen ausmachen, nahmen im Zeitraum 2000-2010 als prozentualer Anteil am BIP zu.

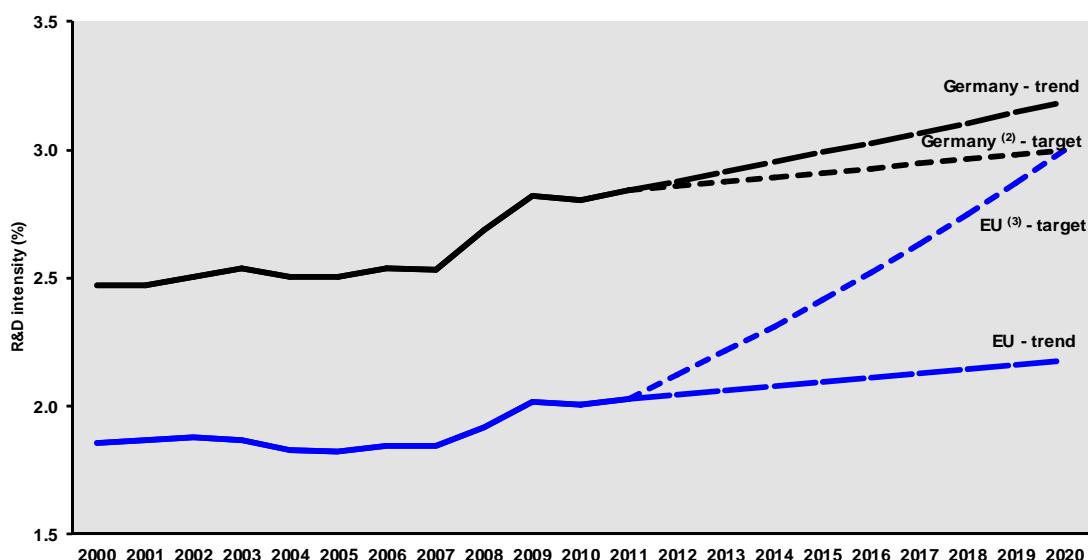
Die Erhöhung der öffentlichen und privaten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland hat dazu beigetragen, eine hohe Innovationskapazität und die starke Ausführleistung aufrechtzuerhalten. Die deutsche Wirtschaft beruht in wesentlichem Umfang auf Mitteltechnologiesektoren wie dem Automobilsektor, elektrotechnischen Produkten, Maschinenbau und chemischen Erzeugnissen. In den letzten zehn Jahren hat Deutschland jedoch seine starke Marktposition in pharmazeutischen Erzeugnissen und in der optischen Industrie eingebüßt. In den Hochtechnologiebranchen konnten nur wenige deutsche Akteure in der jüngsten Vergangenheit Erfolge verbuchen. Die Entwicklung im Bereich Biotechnologie und weiterführende Informatik bleibt nach wie vor hinter dem Potenzial zurück. Es besteht nach wie vor nicht ausgeschöpftes Wachstumspotenzial in Bezug auf innovative und wissensintensive Sektoren der Dienstleistungswirtschaft. Deutschland ist relativ gut durch die aktuelle Wirtschaftskrise gekommen, was teilweise auf einen starken Exportsektor zurückzuführen ist. Allerdings wird die deutsche Marktposition bei Produkten mit mittlerem Technologieniveau künftig möglicherweise durch neue Akteure wie die BRIC-Länder angefochten. Eine älter werdende Bevölkerung und weniger junge Menschen stellen weitere Herausforderungen für die deutsche Wirtschaft dar.

¹ Tatsächlich plant Deutschland, im Jahr 2015 sein Ziel einer FuE-Intensität von 3 % zu erreichen.

Das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat die sogenannte Hightech-Strategie zur Bewältigung mehrerer großer Herausforderungen eingeführt. Allerdings sind weitere Strukturreformen des Bildungs-, Forschungs- und Innovationssystems erforderlich. Angesichts der demografischen Situation ist ein besonderer Schwerpunkt auf die Qualität der Humanressourcen zu legen und sind weitere Anreize für Exzellenz und Internationalisierung erforderlich. Es besteht Spielraum für eine weitere öffentlich-private Zusammenarbeit und die Durchführung gezielter angebots- und nachfrageseitiger Maßnahmen zur Stärkung von Innovation und rasch wachsender innovativer Unternehmen in Deutschland. Solche Maßnahmen sollten besonders auf Hochtechnologiesektoren wie IKT, Biotechnologie und Medizintechnik ausgerichtet sein.

Investitionen in Wissen

Germany - R&D intensity projections, 2000-2020⁽¹⁾



Source: DG Research and Innovation - Economic Analysis Unit

Data: DG Research and Innovation, Eurostat, Member State

Notes: (1) The R&D intensity projections based on trends are derived from the average annual growth in R&D intensity for 2000-2011.

(2) DE: This projection is based on a tentative R&D intensity target of 3.0% for 2020.

(3) EU: This projection is based on the R&D intensity target of 3.0% for 2020.

Mit einer FuE-Intensität von 2,84 % im Jahr 2011 liegt Deutschland über dem EU-Durchschnitt und hat das nationale Ziel von 3 % bereits fast erreicht. Die derzeitige Differenz von 0,16 Prozentpunkten entspricht 4 Mrd. EUR (das deutsche BIP belief sich 2011 auf etwa 2,5 Bio. EUR). Etwa ein Drittel der deutschen FuE-Investitionen stammen aus öffentlichen und zwei Drittel aus privaten Quellen – eine Verteilung, die sich in den letzten zehn Jahren weitgehend stabil gehalten hat. Gestützt auf diese Verteilung sind zusätzliche öffentliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Höhe von 1,5 Mrd. EUR erforderlich (im Vergleich zu 2011), um das Ziel einer FuE-Intensität von 3,0 % zu erreichen.

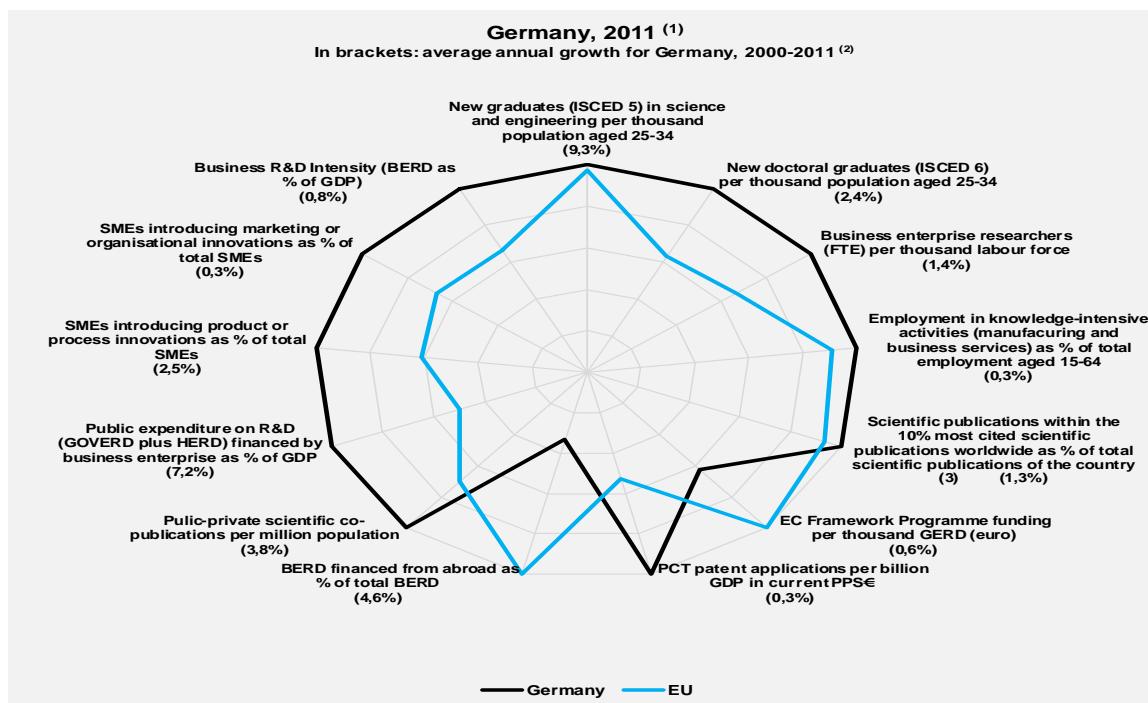
Im Zeitraum 2000-2011 wurden die Mittel des Bundeshaushalts für Forschung, die mehr als die Hälfte der öffentlichen Forschungsausgaben ausmachen, erheblich erhöht. Im Jahr 2011 stiegen die Ausgaben des Bundes für Forschung und Bildung um weitere 7 % und im Jahr 2012 um 12 %. Auf Länderebene hingegen war der Anstieg der FuE-Ausgaben, einschließlich der FuE-Ausgaben der Universitäten, deutlich geringer. Zwischen den einzelnen Bundesländern sind große Unterschiede bei der FuE-Intensität festzustellen. Diese reicht von 1,26 % in Schleswig-Holstein und 1,27 % im Saarland bis zu 4,83 % (2009) in Baden-Württemberg, der europäischen Region (Ebene NUTS II) mit der höchsten Forschungsintensität. Auch in Berlin (3,67 %), Bayern (3,1 %) und Hessen (3,05 %) liegt die FuE-Intensität bereits über dem nationalen Ziel Deutschlands.

Eine vor Kurzem durchgeführte Erhebung des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft zeigte auf, dass sich die internen FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors im Jahr 2011 auf 49,4 Mrd. EUR (ein nominaler Anstieg von 5,1 % gegenüber dem Vorjahr) und im Jahr 2012 auf 49,9 Mrd. EUR belaufen dürften, was auf einen realen Anstieg von vermutlich knapp 3 % im Jahr 2011, und sofern sich dies bestätigt, einen leichten realen Rückgang im Jahr 2012 schließen lässt. Die Forschungsintensität ist im Automobilsektor besonders hoch. Dieser macht nahezu ein Drittel der gesamten deutschen FuE-Investitionen des Unternehmenssektors aus. Eine Schwachstelle von Forschung und Entwicklung in Deutschland sind die relativ niedrigen Ausgaben in Hochtechnologiebereichen wie pharmazeutische Erzeugnisse und IKT.

Was die EU-Förderung betrifft, so erhielt Deutschland Strukturfondsmittel aus dem EFRE für Forschung, Innovation und Unternehmertum in Höhe von 25,5 Mrd. EUR bei einer Absorptionsquote von 47,1 %. Das Siebte Rahmenprogramm (RP7) der EU zählt 11 000 Teilnehmer aus Deutschland. In absoluten Zahlen erhält Deutschland den höchsten Betrag von Finanzmitteln aus dem RP7 (4,3 Mrd. EUR). Die Erfolgsquote der Anträge liegt über dem Durchschnitt (24 % gegenüber einem EU-weiten Durchschnitt von 20,4 %), doch als prozentualer Anteil am BIP liegen die Mittel aus dem RP7 unter dem EU-Durchschnitt.

Ein wirksames Forschungs- und Innovationssystem auf Grundlage des Europäischen Forschungsraums

Die nachstehende Grafik verdeutlicht die Stärken und Schwächen des deutschen Forschungs- und Innovationssystems. Im Uhrzeigersinn gelesen liefert sie Informationen über personelle Ressourcen, wissenschaftliche Produktion, Valorisierung von Technologie und Innovation. Die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten von 2000 bis zum letzten Jahr, für das Daten verfügbar sind, werden in Klammern angegeben.



Source: DG Research and Innovation - Economic Analysis Unit

Data: DG Research and Innovation, Eurostat, OECD, Science Metrix / Scopus (Elsevier), Innovation Union Scoreboard

Notes: (1) The values refer to 2011 or to the latest available year.

(2) Growth rates which do not refer to 2000-2011 refer to growth between the earliest available year and the latest available year for which comparable data are available over the period 2000-2011.

(3) Fractional counting method.

Generell weist das deutsche Forschungs- und Innovationssystem eine sehr gute Leistung auf. Allerdings liegt die internationale Dimension unter dem EU-Durchschnitt, insbesondere in Bezug auf

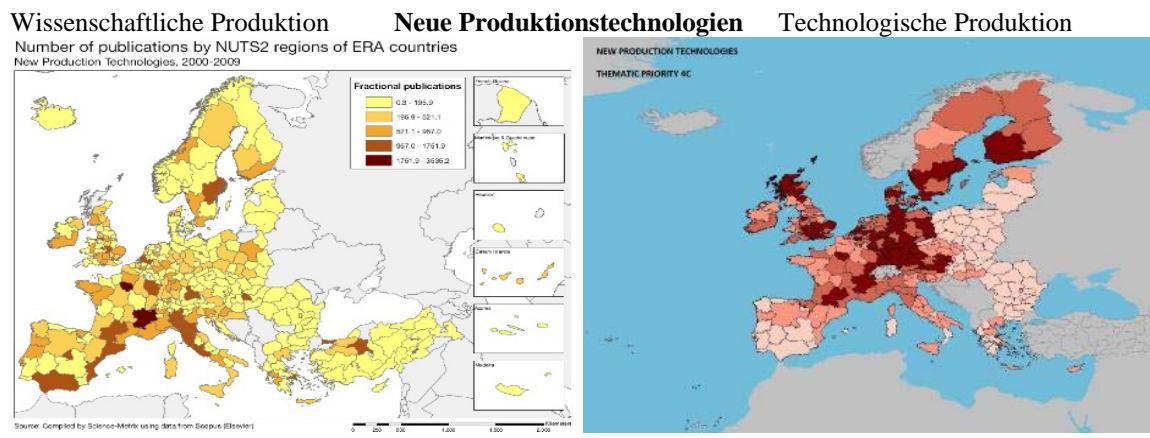
ausländische FuE-Investitionen in Unternehmen und Mittel des EU-Rahmenprogramms. Dies kann möglicherweise durch die Größe des Landes sowie das hohe Niveau der inländischen öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben in Deutschland erklärt werden. Trotz des leichten Zugangs und der verhältnismäßig umfangreichen zur Verfügung stehenden nationalen Mittel für Forschung könnte Deutschland die im Rahmen des Europäischen Forschungsraums und insbesondere des Rahmenprogramms angebotenen Möglichkeiten besser nutzen.

Deutschland weist eine besondere Stärke bei Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor auf, insbesondere bei innovativen KMU, von denen viele weltweit führend in ihren jeweiligen kleinen Marktsegmenten sind. Das hohe Niveau bei Patentierungen ist als Hinweis auf die führende Rolle der Industrie in mehreren Bereichen, insbesondere jedoch in Mitteltechnologiebranchen, darunter Maschinenbau, Automobile und chemische Erzeugnisse sowie Umwelt- und Energietechnologien, zu sehen. Die öffentlich-private Zusammenarbeit bei Publikationen und in der Forschung ist erfolgreich und wird durch die Bundesregierung im Rahmen der laufenden neuen Programmaktivitäten für Innovation, die in der „Hightech-Strategie“ erläutert werden, weiter unterstützt. Zwar hat Deutschland in Bezug auf die Zahl der Doktoratsabsolventen ein gutes Ergebnis vorzuweisen, doch was Absolventen in naturwissenschaftlichen und technischen Studiengängen anbelangt, so liegt es erst seit Kurzem über dem EU-Durchschnitt und langfristig besteht das Risiko eines langsameren Wachstums aufgrund der Alterung der Bevölkerung. Das Risiko eines Mangels an qualifizierten Humanressourcen könnte langfristig die starke deutsche Position auf den Ausfuhrmärkten in technischen Branchen und in Industriezweigen, die sich auf Naturwissenschaften gründen, gefährden. In den letzten Jahren war ein Anstieg der Zahl der Studierenden in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen zu verzeichnen, doch müssen die Bemühungen fortgesetzt werden, um die Abbrecherquoten weiter zu verringern und den Anteil der Professorinnen zu steigern, wodurch diese Fächer wiederum für weibliche Studierende attraktiver werden.

Wissenschaftliche und technologische Stärken Deutschlands

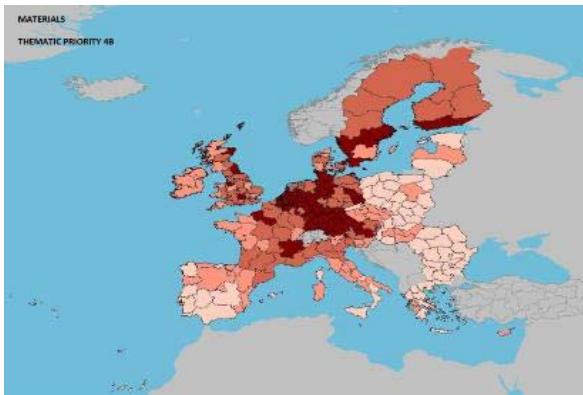
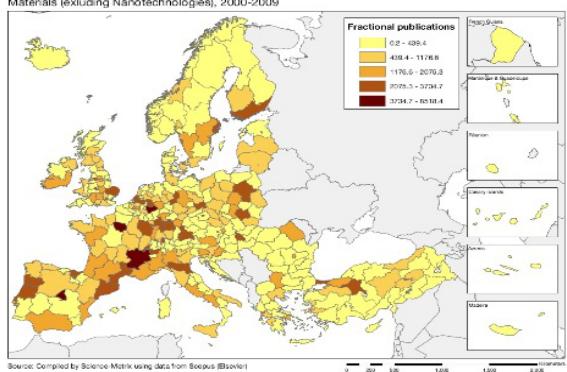
Den nachstehenden Karten sind sechs wichtige Wissenschafts- und Technologiebereiche zu entnehmen, in denen deutsche Regionen aus einer europäischen Perspektive wirkliche Stärken aufzuweisen haben. Diese Karten beruhen auf der Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Patente von Autoren und Erfindern in den jeweiligen Regionen.

Stärken in Wissenschaft und Technologie auf europäischer Ebene



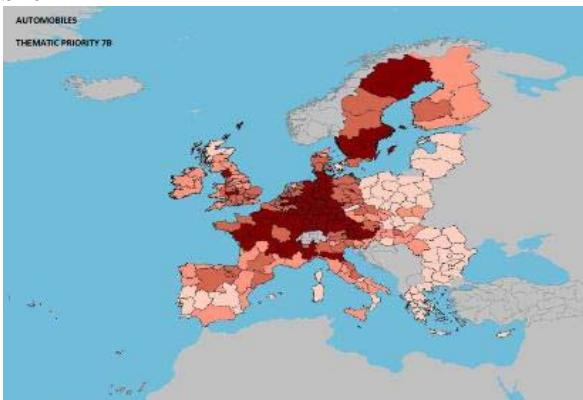
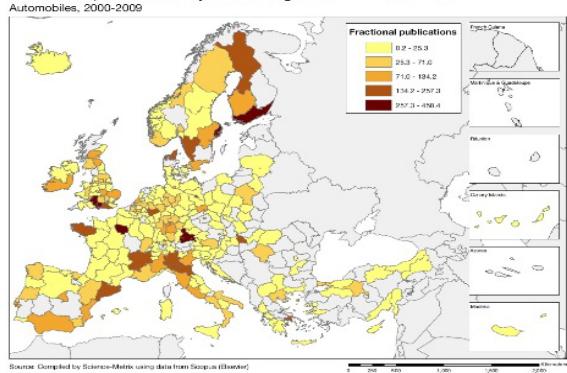
Werkstoffe

Number of publications by NUTS2 regions of ERA countries
Materials (excluding Nanotechnologies), 2000-2009



Automobile

Number of publications by NUTS2 regions of ERA countries
Automobiles, 2000-2009

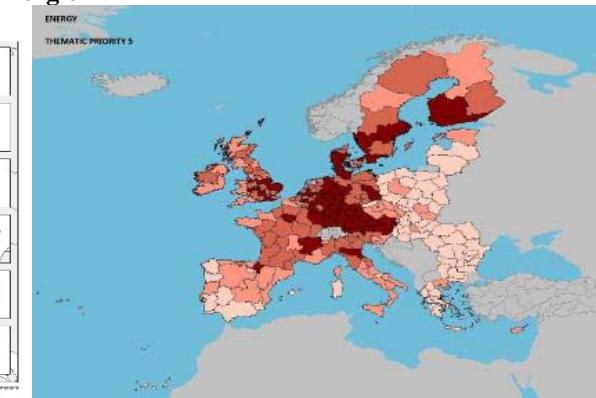
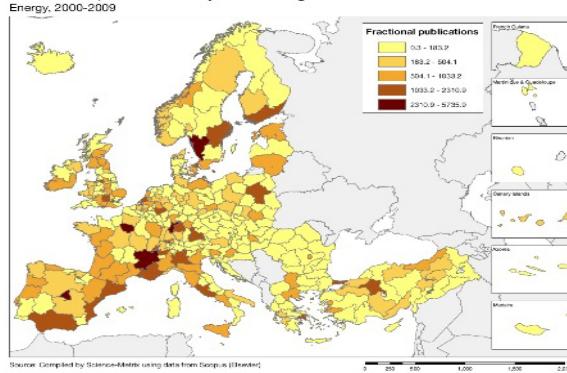


Quelle: GD Forschung und Innovation – Referat Ökonomische Analyse

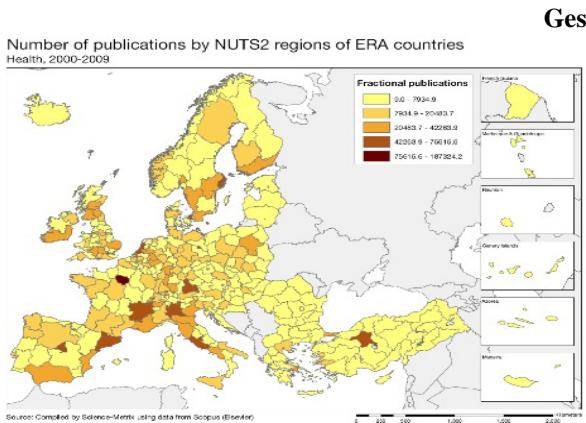
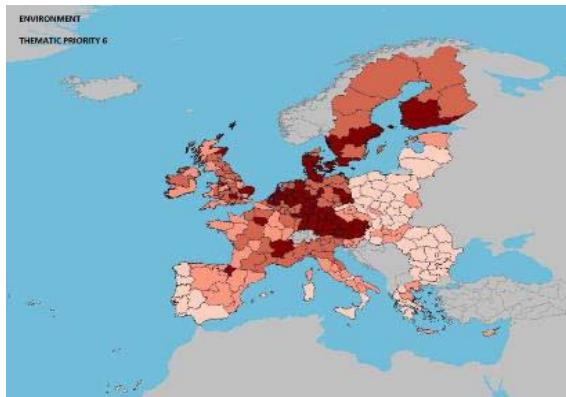
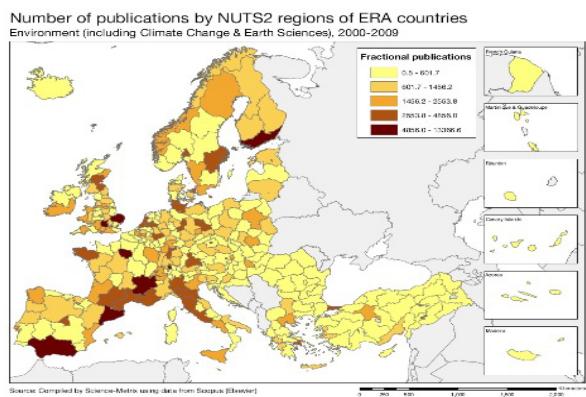
Daten: Science Metrix anhand von Scopus (Elsevier), 2010; Europäisches Patentamt, Patentanmeldungen, 2001-2010.

Energie

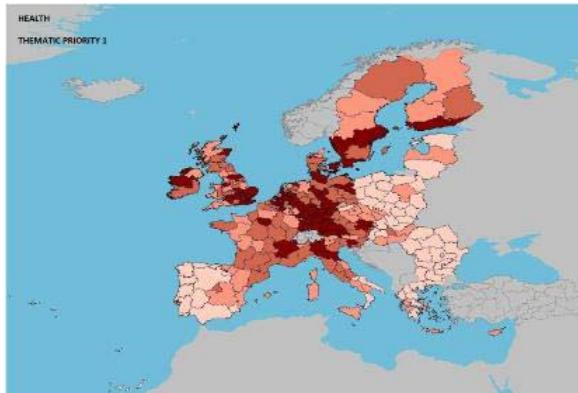
Number of publications by NUTS2 regions of ERA countries
Energy, 2000-2009



Umwelt



Gesundheit



Wie aus den vorstehenden Karten deutlich wird, sind in Deutschland erhebliche Differenzen bei der Leistung zwischen der wissenschaftlichen Produktion (Veröffentlichungen) und der technologischen Produktion (Patente) auszumachen. Der Umfang der wissenschaftlichen Produktion ist in den einzelnen deutschen Regionen unterschiedlich und nur wenige Regionen erreichen das Niveau ihrer wichtigsten Wettbewerber in Europa. Dies gilt selbst für Sektoren wie Produktionstechnologien, Werkstoffe und Automobile, in denen deutsche Unternehmen zu den Weltmarktführern zählen. Eine Erklärung für die relativ schwache wissenschaftliche Publikationsaktivität in Deutschland könnten sprachliche Gründe sein.

Die Zahl der Patentanmeldungen ist in Deutschland in den vorstehend genannten Bereichen sehr hoch. Energie, Umwelt und Gesundheitswesen sind weitere Bereiche, in denen besonders starke Patentierungsaktivitäten festzustellen sind. Die großen öffentlichen Forschungsinstitute wie die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft, die Helmholtz-Gesellschaft sowie die Leibniz-Institute sind auf diese Bereiche spezialisiert, arbeiten eng mit den Universitäten zusammen und werden im Allgemeinen bei anerkannten internationalen Vergleichen hoch eingestuft. Was Patentanmeldungen betrifft, so sind die Regionen im Süden und Südwesten von Deutschland am aktivsten. In den neuen Bundesländern ist in Sachsen und Süd-Brandenburg (Potsdam) sowie in Berlin ein relativ hohes Niveau von Patentierungsaktivitäten festzustellen.

Politische Strategien und Reformen im Bereich Forschung und Innovation

Die im August 2006 eingeführte und im Juli 2010 aktualisierte Hightech-Strategie 2020 wird als Instrument zur Verbesserung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie sowie zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen mit Blick auf eine Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von technologieintensiven Produkten des Verarbeitenden Gewerbes in Schlüsselsektoren der deutschen Wirtschaft gesehen. Bei der Aktualisierung der Hightech-Strategie im Jahr 2010 wurde der Ausrichtung öffentlich-privater Partnerschaften auf potenzielle Märkte in Zusammenhang mit wichtigen gesellschaftlichen Herausforderungen in zehn sogenannten Zukunftsprojekten Priorität eingeräumt. Die strategischen Prioritäten der Hightech-

Strategie 2020 sind Gesundheit, Ernährung, Klima und Energiesicherheit sowie Kommunikation und Mobilität.

In Bezug auf die Finanzpolitik zählt Deutschland zu den wenigen Ländern, die keine steuerliche FuE-Förderung eingeführt haben. Die Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung wird derzeit auf Bundesebene geprüft, da solche Steuererleichterungen in der Regel von großen internationalen Unternehmen in Anspruch genommen werden.

Deutschland kommt seinem nationalen Ziel einer FuE-Intensität von 3 % bereits sehr nahe. Für das Erreichen des Ziels müssen lediglich 0,16 % des BIP oder etwa 4 Mrd. EUR zusätzlich aufgebracht werden. Allerdings zeigen die verfügbaren Daten eine zunehmende Diskrepanz zwischen der FuE-Intensität in den nördlichen und südlichen Bundesländern. Tatsächlich ist die FuE-Intensität in Baden-Württemberg (der führenden EU-Region) nahezu vier Mal höher als in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein. Diese Diskrepanz ist auch bei privaten FuE-Investitionen festzustellen.

Das Universitätssystem, das in der Zuständigkeit der Bundesländer liegt, wird angesichts des in letzter Zeit zu verzeichnenden starken Anstiegs der Zahl der Studierenden als unterfinanziert betrachtet. Um zusätzliche Bundesmittel für Universitäten bereitzustellen, wurde der Hochschulpakt geschlossen, bei dem es sich um freiwillige Vereinbarungen zwischen Bund und Bundesländern handelt. Dieser Pakt wurde im Jahr 2009 verlängert und im März 2011 wurden zusätzliche Mittel zugewiesen.

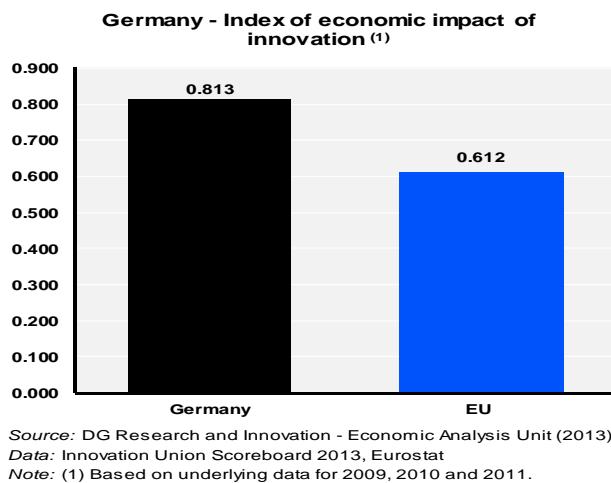
Im Bereich der personellen Ressourcen hat Deutschland angesichts des Mangels in bestimmten Wissenschafts- und Technologiebereichen Maßnahmen ergriffen, um Einschränkungen bei der Mobilität von Forschern aus dem Ausland abzubauen. Vor Kurzem hat die Bundesregierung entschieden, das Zuwanderungsgesetz zu reformieren, um die Bearbeitung von Aufenthaltstiteln zu erleichtern, sowie ein Aktionsprogramm zur Gewährleistung eines angemessenen Arbeitskräfteangebots und Programme zur Verbesserung der internationalen Mobilität beschlossen. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Beschäftigung ausländischer Absolventen von deutschen Universitäten wurden verbessert und die Anerkennung von im Ausland erworbenen Qualifikationen wird durch neue Initiativen erleichtert. Dies könnte dazu beitragen, den nach wie vor relativ geringen Anteil von ausländischen Professoren zu erhöhen. Die Gehälter von Forschern sind in Deutschland höher als im EU-weiten Durchschnitt, liegen jedoch unter denjenigen in den USA und der Schweiz. Vor Kurzem erging eine Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts zu den Mindestgehältern von ordentlichen Professoren an Universitäten, die zu einer Anhebung der Gehälter am unteren Ende der Gehaltsskala führen könnte.

Im Juni 2008 wurde auf Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ein nationaler Pakt eingerichtet, um Frauen für Naturwissenschaften und das Ingenieurwesen zu gewinnen (*Komm, mach MINT - mehr Frauen in MINT-Berufen*). Eine zweite Phase dieses Pakts wurde im Dezember 2011 eingeleitet.

Was das Wissensdreieck und die Stärkung von Innovationstätigkeiten anbelangt, so versuchen das Forschungsministerium (BMBF) und das Wirtschaftsministerium (BMWI) ihre Tätigkeiten stärker zu fokussieren. Das BMBF fördert öffentlich-private Partnerschaften durch Aktivitäten wie den Spaltencluster-Wettbewerb, der auf die Bildung von Unternehmens- und Wissenschaftscluster ausgerichtet ist, um die innovativen Stärken Deutschlands in bestimmten Bereichen zu fördern, sowie in jüngster Zeit (August 2011) die Förderinitiative „Forschungscampus“, ein wettbewerbsorientiertes Fördermodell zur Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungsorganisationen. Das BMWI nutzt das Programm EXIST zur Förderung eines unternehmerischen Handels an Universitäten und Forschungseinrichtungen. Dieses Programm ist darauf ausgerichtet, die Zahl der technologie- und wissensbasierten Unternehmensgründungen zu steigern. Das Programm ist Teil der Hightech-Strategie der Bundesregierung und umfasst Unterprogramme zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für Unternehmensgründungen, Stipendien und Wissenstransfer.

Innovationsgrad der Wirtschaft

Der nachstehende Index ist ein zusammenfassender Index zum Innovationsgrad der Wirtschaft, der sich aus fünf der Indikatoren des Leistungsanzeigers der Innovationsunion zusammensetzt².



Deutschland zählt zu den Ländern in Europa mit dem höchsten Innovationsgrad der Unternehmen. Die deutsche Wirtschaft ist stärker auf wissensintensive Sektoren ausgerichtet als die EU insgesamt. Dies spiegelt sich auch in der Zusammensetzung der Ausfuhren von Waren und Dienstleistungen und in den Innovationstätigkeiten von Unternehmen, einschließlich der KMU, wider, die deutlich über dem EU-Durchschnitt liegen. Innovative deutsche Unternehmen weisen eine gute Wachstumsleistung und ein hohes Niveau an technologischer Entwicklung auf.

Die Verteilung der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors entspricht der Konzentration der deutschen Industrie in Mitteltechnologiesektoren, wobei mehr als 30 % der FuE-Ausgaben allein vom Automobilsektor getätigt werden. Weitere wichtige Mitteltechnologiesektoren in Bezug auf FuE-Ausgaben sind der Maschinenbau sowie Chemikalien und chemische Erzeugnisse ohne pharmazeutische Erzeugnisse. Diese drei Sektoren machen etwa 50 % der FuE-Ausgaben der Unternehmen in Deutschland aus. Die Ausgaben in den Hochtechnologiebereichen wie pharmazeutische Erzeugnisse, Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik sowie Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik sind im Verhältnis niedriger und machen insgesamt nur etwa 20 % der FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors aus. Überdies ist die Forschung auf große Unternehmen konzentriert und die Forschungsintensität im Dienstleistungssektor ist niedriger als im Verarbeitenden Gewerbe. Zur Unterstützung von KMU bei der Stärkung von Forschung und Innovation wurde 2008 ein Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) eingerichtet, das bis 2014 laufen wird.

Die Rahmenbedingungen für unternehmerische Tätigkeiten in Deutschland haben sich verbessert, wie durch ein besseres Ranking von Deutschland beim „Ease of doing business“-Index der Weltbank belegt wird. Des Weiteren hat Deutschland Fortschritte beim Abbau des Verwaltungsaufwands in Zusammenhang mit Meldepflichten von Unternehmen erzielt. Im Jahr 2011 wurde das Programm „Bürokratieabbau und bessere Rechtsetzung“ ausgeweitet und umfasst jetzt auch weitere Kosten für die Beachtung der Rechtsvorschriften. Allerdings bewegt sich Deutschland bei dem auf den Rechtsrahmen zurückgehenden Verwaltungsaufwand nach wie vor im Bereich des EU-Durchschnitts.

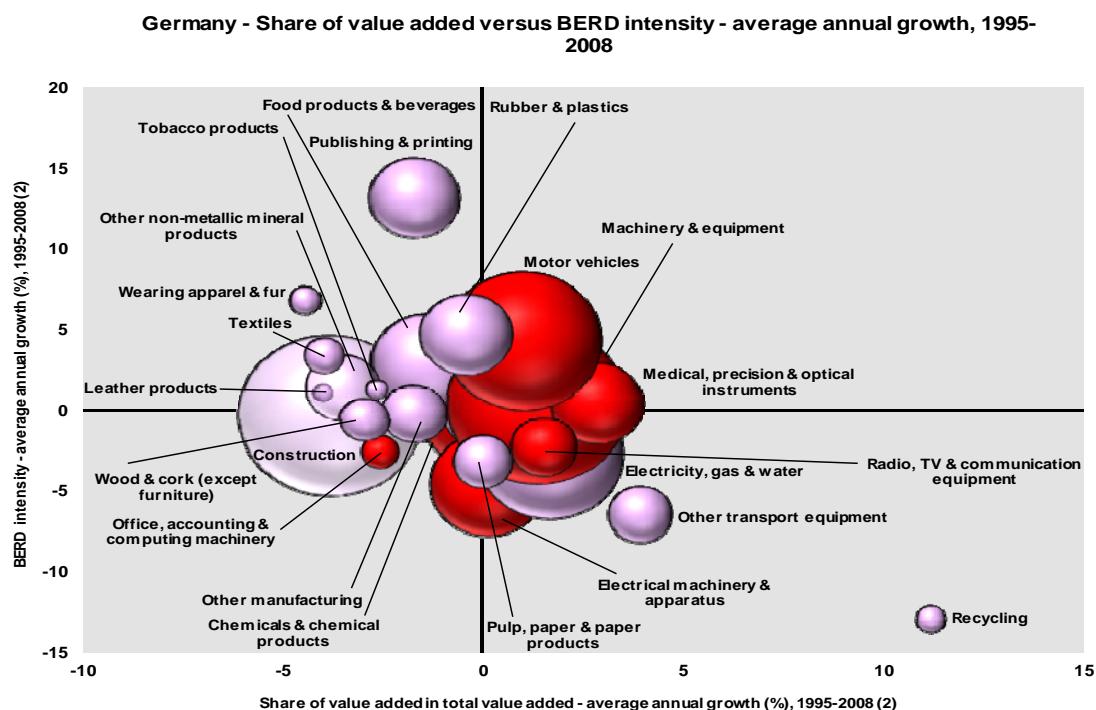
Die Arbeitsproduktivität ist in Deutschland hoch und der Zugang zu Bankkrediten für KMU liegt über dem EU-Durchschnitt. Die Qualität der Infrastruktur ist als gut zu bezeichnen und der Rechts- und Regulierungsrahmen wird von den Unternehmen als angemessen wahrgenommen. Die bestehenden Schwachstellen beziehen sich auf die Verfügbarkeit von Breitbandnetzen und die Nutzung von Online-Behördendiensten. Darüber hinaus liegt die Verfügbarkeit von Risikokapital in Deutschland (0,17 % des BIP im Jahr 2011) unter dem EU-Durchschnitt (0,35 %).

² Siehe Anmerkungen zur Methodik für die Zusammensetzung dieses Indexes.

Im Global Competitiveness Report 2012-2013 ist Deutschland in Bezug auf die Innovationskapazität unter den EU-Mitgliedstaaten am höchsten eingestuft, bei den FuE-Ausgaben der Unternehmen hat es die zweite Position (nach Finnland) und in Bezug auf die Zusammenarbeit zwischen Universitäten und der Industrie im Bereich Forschung und Entwicklung ist es an sechster Stelle in der EU eingestuft.

Modernisierung des Verarbeitenden Gewerbes durch Forschung und Technologie

Die nachstehende Grafik veranschaulicht den Ausbau von Kenntnissen in verschiedenen Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes. Die Position auf der horizontalen Achse zeigt die sich verändernde Bedeutung jedes Industriezweiges nach der Wertschöpfung während des Zeitraums. Der allgemeine Trend in Richtung linker Seite spiegelt den Rückgang des Verarbeitenden Gewerbes an der Gesamtwirtschaft wider. Die Industriezweige über der X-Achse sind Branchen, deren Forschungsintensität im Laufe der Zeit zugenommen hat. Die Größe der Blase gibt den Anteil des Industriezweiges (an der Wertschöpfung) am Verarbeitenden Gewerbe an (für alle Industriezweige in der Grafik dargestellt). Bei den Industriezweigen in roter Farbe handelt es sich um Mittel- und Hochtechnologiesektoren.



Source: DG Research and Innovation - Economic Analysis unit

Data: OECD

Notes: (1) High-Tech and Medium-High-Tech sectors are shown in red. 'Other transport equipment' includes High-Tech, Medium-High-Tech and Medium-Low-Tech.

(2) 'Food products and beverages', 'Printing and publishing', 'Pulp, paper and paper products', 'Textiles', 'Tobacco products', 'Wearing apparel and fur', 'Wood and cork (except furniture)': 1998-2008.

(3) 'Basic metals', 'Coke, refined petroleum and nuclear fuels' and 'Fabricated metal products' are not visible on the graph.

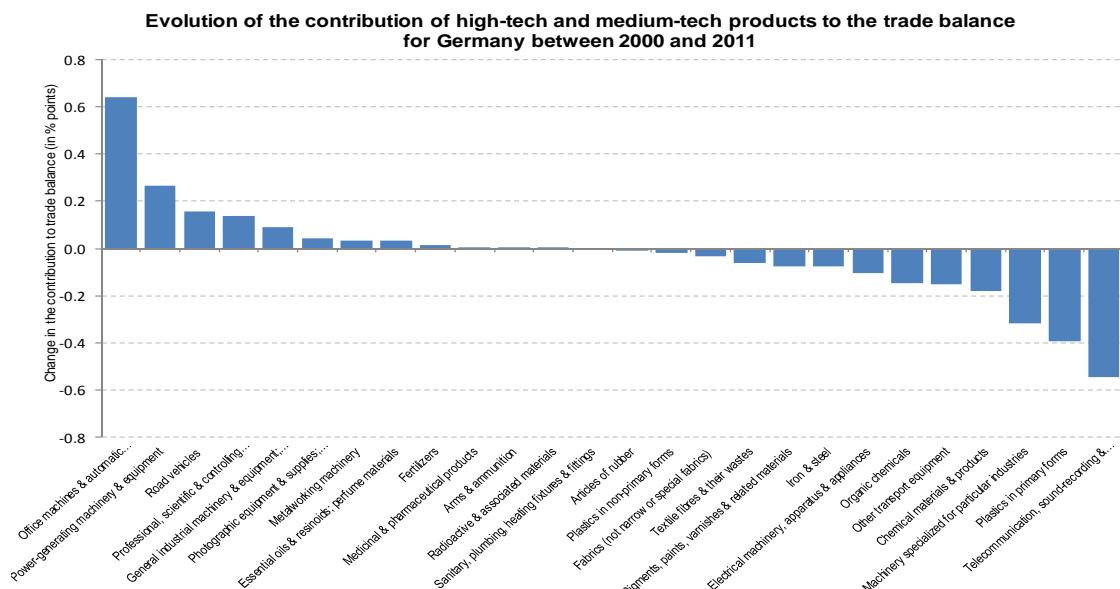
Die deutsche Wirtschaft ist durch ein relativ starkes Verarbeitendes Gewerbe gekennzeichnet. Wie in vielen Ländern ist jedoch beim Anteil der Wertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes am Gesamtwert der Wertschöpfung ein rückläufiger Trend festzustellen (in der vorstehenden Grafik durch eine Verlagerung nach links dargestellt). Dies steht mit Rationalisierungsmaßnahmen und einem relativen Rückgang des Preisniveaus von Industrieerzeugnissen, dem Ausbau des Dienstleistungssektors und auch der Globalisierung und dem Wettbewerb aus Schwellenökonomien mit niedrigeren Löhnen in Verbindung.

Im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten weist das deutsche Verarbeitende Gewerbe eine überdurchschnittliche Dynamik bei der Steigerung von Wissen durch Forschung und Entwicklung auf. Das Wachstum der Forschungsintensität der Unternehmen war seit 1995 moderat, aber dennoch

stärker als im EU-Durchschnitt. Die Kraftfahrzeugindustrie, ein Schlüsselsektor der deutschen Wirtschaft, hat ihre hohe Forschungsintensität weiter ausgebaut und konnte überdies ihren Anteil an der Wertschöpfung erhöhen. Der Maschinenbau hat als zweiter bedeutender Mitteltechnologiesektor seinen Anteil an der Wirtschaft trotz eines moderateren Wachstums der Forschungsintensität sogar noch stärker ausgebaut. Dies gilt auch für den Hochtechnologiesektor Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik. Der Mitteltechnologiesektor Elektrische Maschinen, Apparate, Geräte und Einrichtungen hat in den vergangenen 15 Jahren an Forschungsintensität verloren, konnte aber dennoch seinen Anteil an der Wertschöpfung halten. Der Bereich Büromaschinen sowie Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen ist der einzige Hochtechnologiesektor mit einem abnehmenden Anteil an der Wertschöpfung. Auch in diesem Sektor ist die Forschungsintensität in den letzten 15 Jahren gesunken. Das unzureichende Modernisierungstempo in diesen wissensintensiven Branchen gefährdet mittelfristig ihren Wettbewerbsvorteil.

Wettbewerbsfähigkeit bei der globalen Nachfrage und auf den globalen Märkten

Investitionen in Wissen, technologieintensive Cluster, Innovation und die Modernisierung des Verarbeitenden Gewerbes sind entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes auf den globalen Ausfuhrmärkten. Ein positiver Beitrag der Mittel- und Hochtechnologieprodukte zur Handelsbilanz ist als Hinweis auf die Spezialisierung und Wettbewerbsfähigkeit dieser Produkte zu sehen.



Source: DG Research and Innovation - Economic Analysis unit

Data: COMTRADE

Notes: "Textile fibres & their wastes" refers only to the following 3-digits sub-divisions: 266 and 267.

"Organic chemicals" refers only to the following 3-digits sub-divisions: 512 and 513.

"Essential oils & resinoids; perfume materials" refers only to the following 3-digits sub-divisions: 553 and 554. "Chemical materials & products" refers only to the following 3-digits sub-divisions: 591, 593, 597 and 598. "Iron & steel" refers only to the following 3-digits sub-divisions: 671, 672 and 679.

"Metalworking machinery" refers only to the following 3-digits sub-divisions: 731, 733 and 737.

Die deutsche Wirtschaft ist stark und der Umfang ihrer Ausfuhren von Industrieerzeugnissen ist für eine Volkswirtschaft ihrer Größe hoch. Tatsächlich ist Deutschland nach China und den USA der drittgrößte Ausführer weltweit³. Im Jahr 2010 war Deutschland die Volkswirtschaft mit dem größten Exportüberschuss in absoluten Zahlen. Was den Dienstleistungsverkehr betrifft, so lag Deutschland 2010 an zweiter Stelle nach den USA. Real ist die deutsche Handelsbilanz in Hoch- und Mitteltechnologieprodukten positiv und hat sich in den letzten zehn Jahren mehr als verdoppelt.

Die Entwicklung des Beitrags der Hoch- und Mitteltechnologieprodukte zur Handelsbilanz im Zeitraum 2000-2011 zeigt für Deutschland ein gemischtes Bild, wobei wenige Sektoren ihren Beitrag zur Handelsbilanz ausgebaut haben, bei den meisten Sektoren keine wesentliche Änderung ihres

³ Im Zeitraum 2003-2008 war Deutschland der größte Exporteur weltweit, wurde jedoch 2009 von China und 2010 von den USA überholt.

Beitrags festzustellen war und der Beitrag etwa eines Viertels der Hoch- und Mitteltechnologiesektoren gesunken ist. In Bezug auf die drei größten deutschen Exportbranchen, die alle zu den Hoch- oder Mitteltechnologiesektoren zählen, haben der Maschinenbau, insbesondere Büromaschinen und Kraftmaschinen und Kraftmaschinenausrüstungen, sowie der Bereich Straßenfahrzeuge, der heute die größte Exportbranche Deutschlands ist, ihren Beitrag zur Handelsbilanz erhöht, wenn auch Letzterer in geringerem Umfang. Der Beitrag des Sektors chemische Erzeugnisse, der drittgrößten Exportbranche Deutschlands, zur Handelsbilanz ist im gleichen Zeitraum gesunken.

Die Gesamtfaktorproduktivität der deutschen Wirtschaft ist seit 2000 um 5 % jährlich gestiegen. Allerdings ist die Leistung Deutschlands in Bezug auf die Verbesserung der Kompetenzen seiner Arbeitskräfte weniger positiv. Der Anteil der 30-34-jährigen mit Hochschulabschluss ist seit dem Jahr 2000 nur moderat gestiegen und liegt heute unter dem EU-Durchschnitt⁴. Ferner hat Deutschland Fortschritte bei den übrigen Zielen von Europa 2020 zu verzeichnen, die durch ein sehr hohes, aber dennoch sinkendes Niveau von Patentanmeldungen in den Bereichen gesellschaftlicher Herausforderungen, wie Technologien im Gesundheits- und Umweltbereich, gestützt werden.

⁴ Bei Einbeziehung postsekundärer, nicht tertiärer Bildungsgänge (ISCED 4), die bei den nationalen Zielen Deutschlands als gleichwertig mit einer Hochschulbildung gelten, erreicht Deutschland ein Ergebnis im Bereich des EU-Durchschnitts, das Wachstum bleibt aber dennoch unter dem Durchschnitt.

Schlüsselindikatoren für Deutschland

GERMANY	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Average annual growth ⁽¹⁾ (%)	EU average ⁽²⁾	Rank within EU
ENABLERS																
Investment in knowledge																
New doctoral graduates (ISCED 6) per thousand population aged 25-34	2.12	2.13	2.13	2.14	2.23	2.59	2.53	2.52	2.65	2.64	2.68	:	:	2.4	1.69	3
Business enterprise expenditure on R&D (BERD) as % of GDP	1.74	1.73	1.73	1.77	1.75	1.74	1.78	1.77	1.86	1.91	1.88	1.90	:	0.8	1.26	4
Public expenditure on R&D (GOVERD + HERD) as % of GDP	0.73	0.75	0.77	0.77	0.76	0.77	0.76	0.76	0.83	0.92	0.92	0.94	:	2.3	0.74	5
Venture Capital ⁽³⁾ as % of GDP	0.19	0.13	0.06	0.03	0.05	0.06	0.04	0.34	0.29	0.10	0.19	0.17	:	-1.2	0.35 ⁽⁴⁾	10 ⁽⁴⁾
S&T excellence and cooperation																
Composite indicator of research excellence	:	:	:	:	:	51.9	:	:	:	62.8	:	:	3.9	47.9	5	
Scientific publications within the 10% most cited scientific publications worldwide as % of total scientific publications of the country	10.5	10.7	10.7	10.6	10.7	11.3	11.5	11.4	11.6	:	:	:	1.3	10.9	6	
International scientific co-publications per million population	297	273	292	413	465	512	536	581	599	643	681	715	:	8.3	300	13
Public-private scientific co-publications per million population	:	:	:	:	:	:	65	63	66	73	76	:	3.8	53	9	
FIRM ACTIVITIES AND IMPACT																
Innovation contributing to international competitiveness																
PCT patent applications per billion GDP in current PPS€	7.2	7.2	7.3	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	7.1	7.4	:	:	:	0.3	3.9	3
License and patent revenues from abroad as % of GDP	:	:	:	:	0.20	0.26	0.24	0.25	0.30	0.54	0.45	0.40	:	10.1	0.58	11
Sales of new to market and new to firm innovations as % of turnover	:	:	:	:	17.6	:	19.2	:	17.4	:	15.5	:	:	-2.1	14.4	4
Knowledge-intensive services exports as % total service exports	:	:	:	:	48.8	49.8	51.1	54.0	55.8	53.9	56.7	:	:	2.5	45.1	5
Contribution of high-tech and medium-tech products to the trade balance as % of total exports plus imports of products	9.23	8.35	7.61	7.92	7.90	8.00	7.78	8.48	8.90	7.67	7.76	8.54	:	-	4.20 ⁽⁵⁾	1
Growth of total factor productivity (total economy) - 2000 = 100	100	101	101	100	101	101	104	106	106	100	104	105	105	5 ⁽⁶⁾	103	15
Factors for structural change and addressing societal challenges																
Composite indicator of structural change	40.5	:	:	:	:	41.9	:	:	:	44.9	:	:	1.0	48.7	14	
Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and business services) as % of total employment aged 15-64	:	:	:	:	:	:	:	14.9	15.4	15.3	15.0	:	0.3	13.6	9	
SMEs introducing product or process innovations as % of SMEs	:	:	:	:	54.4	:	52.8	:	53.6	:	63.2	:	:	2.5	38.4	1
Environment-related technologies - patent applications to the EPO per billion GDP in current PPS€	1.03	1.00	0.98	0.84	0.79	0.78	0.81	0.80	0.90	:	:	:	:-1.8	0.39	2	
Health-related technologies - patent applications to the EPO per billion GDP in current PPS€	1.05	1.12	1.19	1.12	1.07	1.11	1.03	0.98	0.88	:	:	:	-2.2	0.52	5	
EUROPE 2020 OBJECTIVES FOR GROWTH, JOBS AND SOCIETAL CHALLENGES																
Employment rate of the population aged 20-64 (%)	68.8	69.1	68.8	68.4	68.8	69.4 ⁽⁷⁾	71.1	72.9	74.0	74.2	74.9	76.3	:	1.6	68.6	3
R&D Intensity (GERD as % of GDP)	2.47	2.47	2.50	2.54	2.50	2.51	2.54	2.53	2.69	2.82	2.80	2.84	:	1.3	2.03	4
Greenhouse gas emissions - 1990 = 100	83	85	83	83	82	80	80	78	78	73	75	:	:-8 ⁽⁸⁾	85	9 ⁽⁹⁾	
Share of renewable energy in gross final energy consumption (%)	:	:	:	:	5.1	5.9	6.9	9.0	9.1	9.5	11.0	:	:	13.7	12.5	14
Share of population aged 30-34 who have successfully completed tertiary education (%) ⁽¹⁰⁾	25.7	25.5	24.2	25.1	26.8	26.1 ⁽⁶⁾	25.8	26.5	27.7	29.4	29.8	30.7	:	2.7	34.6	17
Share of population at risk of poverty or social exclusion (%)	:	:	:	:	18.4	20.2	20.6	20.1	20.0	19.7	19.9	:	1.3	24.2	10 ⁽⁹⁾	

Source: DG Research and Innovation - Economic Analysis Unit

Data: Eurostat, DG JRC - ISPRA, DG ECFIN, OECD, Science Metrix / Scopus (Elsevier), Innovation Union Scoreboard

Notes: (1) Average annual growth refers to growth between the earliest available year and the latest available year for which compatible data are available over the period 2000-2012.

(2) EU average for the latest available year.

(3) Venture Capital includes early-stage, expansion and replacement for the period 2000-2006 and includes seed, start-up, later-stage, growth, replacement, rescue/turnaround and buyout for the period 2007-2011.

(4) Venture Capital: EU does not include EE, CY, LV, LT, MT, SI, SK, These Member States were not included in the EU ranking.

(5) EU is the weighted average of the values for the Member States.

(6) The value is the difference between 2012 and 2000.

(7) Break in series between 2005 and the previous years. Average annual growth refers to 2005-2011.

(8) The value is the difference between 2010 and 2000. A negative value means lower emissions.

(9) The values for this indicator were ranked from lowest to highest.

(10) Values in italics are estimated or provisional.

HOW TO OBTAIN EU PUBLICATIONS

Free publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- at the European Commission's representations or delegations. You can obtain their contact details on the internet (<http://ec.europa.eu>) or by sending a fax to +352 2929-42758.

Priced publications:

- via eu bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

Priced subscriptions (e.g. annual series of the Official Journal of the European Union and reports of cases before the Court of Justice of the European Union):

- via one of the sales agents of the Publications Office of the European Union (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

European Commission

Research and Innovation performance in Germany - Country profile

Luxembourg: Publications Office of the European Union

2013 — 25 pp. — 21 × 29.7 cm

ISBN 978-92-79-30870-3

doi:10.2777/26497

Research and Innovation policy



Publications Office

ISBN 978-92-79-30870-3

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-92-79-30870-3.

9 789279 308703

doi:10.2777/26497