2011/12

Wirtschaftsfaktor Biotechnologie
Daten und Fakten für Baden-Württemberg

Economic Impact of Biotechnology
Facts and Figures for Baden-Württemberg



BIO PRO
Baden-Württemberg GmbH

Baden-Württemberg

Baden-Württemberg's Centers of Excellence

Exzellenzuniversität
University of Excellence



BIO PRO
Baden-Württemberg GmbH

Baden-Württemberg

Inhalt

Contents

Vorwort und Grußwort
Preface and Foreword 5

Wirtschaftskraft durch Innovationen
Economic power through innovation 8

Innovations- und Technologiepolitik
Innovation and technology policy 10

Die Branche auf einen Blick
The biotechnology sector at a glance 12

Biotechnologie-Unternehmen
Biotechnology companies 14

Gründung und Finanzierung
Company foundation and financing 16

Biotechnologie und Gesundheit
Biotechnology and health 18

Biotechnologie und Nachhaltigkeit
Biotechnology and sustainability 20

Standortfaktor Forschung
Location factor research 22

Standortfaktor Netzwerke
Location factor networks 24

Standortfaktor Ausbildung
Location factor education 26

Quellen
References 28

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

BIOPRO Baden-Württemberg

Your partner in life sciences

Zur Förderung der Biotechnologie gründete die Landesregierung in Baden-Württemberg Ende 2002 die BIOPRO Baden-Württemberg GmbH. Sitz der 100-prozentigen Landesgesellschaft ist Stuttgart. Die BIOPRO ist zentraler Partner für Standortentwicklung und -marketing, Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung. Sie entwickelt und begleitet die beiden strategischen Schwerpunkte Gesundheit sowie Umwelt/Nachhaltigkeit. Dahinter stehen Themen wie biobasierte Werkstoffe, Biomedizintechnik, Umwelt, Bioenergie und Biopharma.

Zu den Aufgaben der BIOPRO zählt, Baden-Württemberg als einen der führenden Biotechnologiestandorte national und international zu positionieren. Ein Schwerpunkt in der Wirtschaftsförderung ist, starke Partner aus der Biotechnologie zu vernetzen. Andererseits gilt es, die technologischen Leistungen und die Methoden der Biotechbranche in angrenzende Technologiefelder zu transferieren. Damit kann die Biotechnologie ihren Wirkungskreis erweitern und sich interdisziplinär in der Wirtschaft verankern.

Als einem der forschungsintensivsten Zweige unterliegen selbst grundlegende Erkenntnisse in den Bio- und Lebenswissenschaften noch einem Wandel. Der Wissenszuwachs ist enorm, aber für Laien nicht ganz einfach zu verstehen. Hier setzt die Öffentlichkeitsarbeit der BIOPRO an und übernimmt die Rolle eines Dolmetschers. Informationen werden allgemeinverständlich aufbereitet und tragen damit zu einem Verständnis bei, wie Biotechnologie zum Nutzen der Gesellschaft eingesetzt werden kann.

BIOPRO Baden-Württemberg GmbH was established in Stuttgart in 2002 by the Baden-Württemberg government for the promotion of the state's biotechnology sector. The wholly-owned agency is Baden-Württemberg's central point of contact for location site development and marketing, public relations work and economic development. BIOPRO promotes and supports the two strategic priorities 'health' and 'environment/sustainability' by targeting areas such as biobased materials, biomedical engineering, environment, bioenergy and biopharmaceuticals.

BIOPRO Baden-Württemberg's task is to optimally position and further develop Baden-Württemberg as one of the leading biotechnology locations in Germany and worldwide. BIOPRO's economic development measures focus on linking strong partners from the field of biotechnology and transferring biotechnological know-how and methods into adjacent fields of technology, thereby expanding the scope of biotechnology and anchoring it in the economy through interdisciplinary action.

As one of the most research-intensive sectors, even fundamental bio- and life science findings undergo rapid change. Knowledge increases rapidly and is often difficult for non-experts to understand. As part of its public relations activities, BIOPRO Baden-Württemberg acts as interpreter and prepares information in a way that makes it easy to understand, thus contributing to a greater public awareness of how biotechnology can be applied for the benefit of society.

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Vorwort

Preface

Die Biotechnologie-Branche in Baden-Württemberg entwickelt sich positiv: Dies spiegelt der Branchenreport „Wirtschaftsfaktor Biotechnologie: Daten und Fakten für Baden-Württemberg" wider. Er zeigt auf, wo Baden-Württemberg im europaweiten Vergleich steht und gibt einen Einblick in Umsatz-, Unternehmens- und Beschäftigtenzahlen sowie in das Gründungsgeschehen und die Finanzierungslage der Branche. Zusätzlich haben wir für Sie auch recherchiert, wie die Standortfaktoren Forschung, Netzwerke und Ausbildung zur Entwicklung des Biotech-Standorts Baden-Württemberg beitragen.



Dr. Ralf Kindervater
Geschäftsführer der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH
CEO BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Die Biotechnologie liefert interessante neue Produkte und ist Innovationsmotor zum Beispiel für neue Materialien, Produktionstechnologien, alternative Energieformen und Umwelttechnik. Deshalb versucht die BIOPRO Baden-Württemberg GmbH noch mehr etablierte Unternehmen vom Potenzial der Biotechnologie zu überzeugen. Unser Branchenreport gibt Ihnen einen Überblick über relevante Themen unserer Biotech-Branche. Wir begrüßen die Nutzung der vorliegenden Inhalte, bitten dabei aber um entsprechende Quellenangabe. Vertiefende Informationen zu einzelnen Aspekten und hilfreiche Recherchewerkzeuge halten wir für Sie auf unserem Internetportal unter www.bio-pro.de bereit.

Unser besonderer Dank gilt dem Statistischen Landesamt Baden-Württemberg für die Bereitstellung ausgewählter Informationen für diesen Report.

The biotechnology sector in Baden-Württemberg is developing positively, as is well illustrated by the "Economic Impact of Biotechnology: Facts and Figures for Baden-Württemberg" industry report. The report highlights Baden-Württemberg's position in comparison to other European states and gives details of revenues, company figures and employee numbers as well as company foundation and financing in the biotechnology sector. We have also investigated how the location factors of research, networks and professional training contribute to the growth of the Baden-Württemberg biotech location.

Biotechnology generates interesting new products and is a driver of innovation in fields such as innovative materials, manufacturing technologies, alternative forms of energy and environmental technology. For all these reasons, BIOPRO Baden-Württemberg GmbH is working to convince an even greater number of established companies of the potential of biotechnology. Our industry report provides an overview of different aspects of the state's biotechnology sector. You are most welcome to use the contents of this report, and it would be very much appreciated if you credit the sources. In-depth information about individual aspects and useful research tools are available on our Internet portal at www.bio-pro.de.

We would like to thank the Baden-Württemberg Statistical Office in particular for providing us with useful information for inclusion in this report.

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Grußwort

Foreword

Die Innovationskraft zählt zu den herausragenden wirtschaftlichen Stärken des Landes Baden-Württemberg. Gemessen am sogenannten Lissabon-Ziel, drei Prozent der Wirtschaftsleistung einer Volkswirtschaft für Forschung und Entwicklung (F&E) aufzuwenden, steht Baden-Württemberg mit einer F&E-Quote von 4,8 Prozent hervorragend da. Die Unternehmen im Land profitieren dabei nicht zuletzt von der hohen Qualität der baden-württembergischen Hochschulforschung sowie einer vielfältigen und leistungsfähigen außeruniversitären Forschungslandschaft.



Nils Schmid, MdL
Stellvertretender Ministerpräsident und Minister für Finanzen und Wirtschaft des Landes Baden-Württemberg
Nils Schmid, Deputy Minister President and Minister of Finance and Economics of Baden-Württemberg

Wir wollen die F&E-Stärke Baden-Württembergs nutzen, um einen sozialen und ökologischen Modernisierungsprozess zu starten, der gerade den innovationsorientierten Branchen und Unternehmen große Wachstums- und Entwicklungspotenziale eröffnet. Dabei wird die Landesregierung ihre Wirtschafts- und Forschungspolitik konsequent auf die zentralen Wachstumsfelder der Zukunft ausrichten. Wir werden deshalb den Technologietransfer zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen ebenso verbessern wie die Gründungsfinanzierung vor allem von Hightech-Unternehmen. Um den Fachkräftebedarf der Wirtschaft des Landes zu sichern, haben wir gemeinsam mit unseren Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft die Fachkräfteallianz für Baden-Württemberg auf den Weg gebracht.

Baden-Württemberg's innovative power is one of its most outstanding economic strengths. With its R&D investment rate currently standing at 4.8 per cent, Baden-Württemberg is well positioned in terms of the Lisbon Strategy target, which stipulates that investments in research and development are to amount to 3% of the gross domestic product. Companies in Baden-Württemberg stand a good chance of benefiting from the high quality of university research in Baden-Württemberg and a diverse and effective non-university research landscape.

We are aiming to use this R&D strength to set in motion a social and ecological modernisation process that will open up major growth and development potential in innovation-oriented industries in particular. Our economic and research policies will be directed at the key growth areas of the future, and will involve, for example, improving the transfer of technologies between research institutions and small- and medium-sized companies, as well as improving the start-up financing of high-tech companies in particular. In order to guarantee the influx of specialists required by the industrial sector, we have recently launched the Specialists Alliance for Baden-Württemberg, which is a joint initiative between strong industry partners, associations and the government.

Die Biotechnologie ist einer der Innovationstreiber der Zukunft und kann in den Wachstumsfeldern Umwelttechnologien, Erneuerbare Energien sowie Gesundheit und Pflege als interdisziplinäre Querschnittstechnologie neue Entwicklungen ermöglichen und vorantreiben. Mit der gemeinsam vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst getragenen Landesgesellschaft BIOPRO Baden-Württemberg haben wir zu diesen Themen einen hervorragenden Katalysator zur Beschleunigung des Wissenstransfers in Unternehmen im Lande etabliert.



Theresia Bauer, MdL
Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg
Theresia Bauer, Minister of Science, Research and the Arts of Baden-Württemberg

Biotechnology is an important driver of future innovation and, as an interdisciplinary technology, it can direct and drive forward new developments in growth areas such as environmental technologies, renewable energies, health and care. With BIOPRO Baden-Württemberg GmbH, an innovation agency that focuses on these particular areas and comes under the joint aegis of the Baden-Württemberg Ministry of Finance and Economics and the Baden-Württemberg Ministry of Science, Research and the Arts, we have established an outstanding catalyst that enhances the transfer of knowledge to companies and into the state as a whole.

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Wirtschaftskraft durch Innovationen

Economic power through innovation

Baden-Württemberg ist die innovativste Region Europas. Im Jahr 2009 wurden hier in Forschung und Entwicklung (FuE) 4,8 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) investiert. Der Innovationsindex 2010 des Statistischen Landesamtes zeigt: Baden-Württemberg liegt bei der Innovationsfähigkeit innerhalb der Europäischen Union (EU) erneut auf Platz 1. In keiner anderen der 86 untersuchten europäischen Regionen wird ein höherer Anteil der Wirtschaftsleistung in Forschung und Entwicklung investiert. Außerdem sind in keiner anderen Region der Erwerbstätigenanteil forschungsintensiver Industriezweige und die Patentdichte höher als in Baden-Württemberg.

Baden-Württemberg is the most innovative region in Europe. In 2009, Baden-Württemberg invested 4.8 per cent of its gross domestic product (GDP) in research and development (R&D). The Baden-Württemberg Statistical Office's 2010 Innovation Index shows that Baden-Württemberg once again holds first place in the European Union (EU) in terms of innovative ability. None of the other 86 European regions evaluated invests a higher proportion of its economic output in research and development. In addition, no other region has a higher number of people working in research-intensive industries or a larger number of patents.

Starke Innovationspotenziale, breites Technologieportfolio

Eine Studie der Universität Hohenheim von 2011 belegt: „Die Ergebnisse der deskriptiven Untersuchungen zur Innovationskraft ergeben eindeutig, dass Baden-Württemberg durch starke Innovationspotenziale und ein breites Technologieportfolio im innerdeutschen und europäischen Vergleich hervorsticht. Der hochentwickelte Wirtschafts- und Innovationsstandort Baden-Württemberg verfügt über zahlreiche innovationsrelevante Standortfaktoren, insbesondere im Hinblick auf das hohe Aufkommen an Patentanmeldungen, das hohe FuE-Aktivitätsniveau der Wirtschaft (Ausgaben und Personal) wie auch den hohen Anteil der Beschäftigung im Bereich der mittleren Hochtechnologie."

Strong innovation potential, broad technology portfolio

A study carried out by the University of Hohenheim in 2011 clearly states: "The results of the descriptive investigations of the innovative power of the regions prove that Baden-Württemberg stands out from other German and European regions for its strong innovation potential and broad technology portfolio. The highly developed business and innovation location Baden-Württemberg has numerous innovation-relevant location factors, particularly with regard to the large number of patent applications, the industry's high R&D activity (expenditure and personnel) as well as the large number of people employed in the area of medium-high-technology."

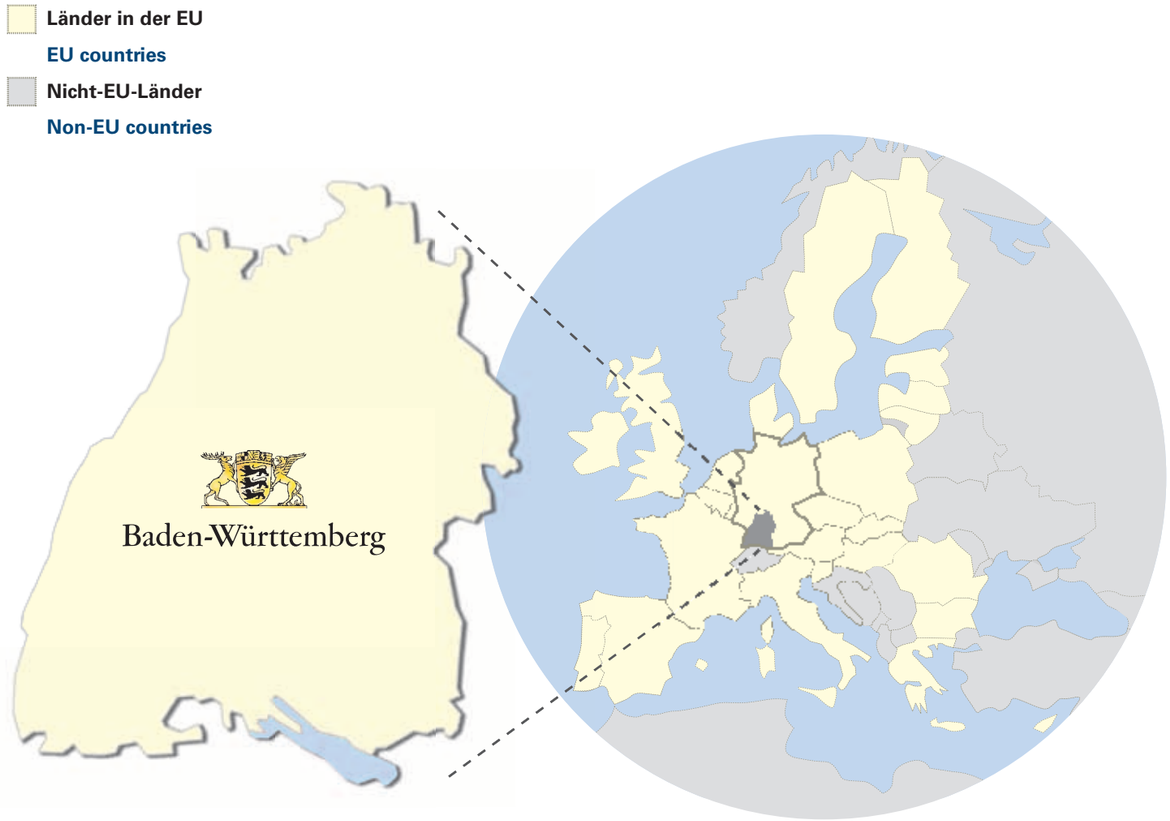
Neben den hervorragenden Resultaten bei den industriebasierten Innovationsindikatoren FuE-Ausgaben und der Anzahl gewährter Patente schneidet Baden-Württemberg auch bei der Qualität der Hochschulforschung gut ab. Außerdem wurden überdurchschnittliche Studierendenzahlen in Ingenieurwissenschaften und Mathematik/Naturwissenschaften ermittelt. [1, 2]

In addition to the excellent results achieved in the industry-based innovation indicators (R&D expenditures and number of patents granted), Baden-Württemberg also scores well with regard to the quality of university research. Moreover, the study found that an above-average number of students study engineering sciences and mathematics/natural sciences in Baden-Württemberg. [1, 2]

Die aktuellen Zahlen des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg vom 28. Juli 2011 belegen: Baden-Württemberg boomt. „Für das Gesamtjahr 2011 prognostizieren wir ein reales Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) von rund 4 Prozent. Die ausgezeichnete konjunkturelle Lage der baden-württembergischen Wirtschaft zeigt auch auf dem Arbeitsmarkt positive Wirkung", so fasst die Präsidentin des Statistischen Landesamts, Dr. Carmina Brenner, die konjunkturelle Lage im Land zusammen. [3]

The current figures produced by the Baden-Württemberg Statistical Office, published on 28th July 2011, show that Baden-Württemberg is booming. "For 2011 as a whole, we predict a real growth in the gross domestic product (GDP) of around four per cent. The excellent economic situation of Baden-Württemberg industry also has a positive effect on the job market," said Dr. Carmina Brenner, President of the Baden-Württemberg Statistical Office, summarising Baden-Württemberg's economic situation. [3]

Baden-Württemberg belegt bei der Innovationsfähigkeit in der Europäischen Union (EU) Platz 1 / Baden-Württemberg is the number one state in the European Union (EU) in terms of innovative capacity



© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Innovations- und Technologiepolitik

Innovation and technology policy

In Baden-Württemberg besteht eine weit zurückreichende Tradition der Innovationsförderung. Ab den 1980er-Jahren wurden der Ausbau der wirtschaftsnahen Forschungsinfrastruktur der Hochschulen und der Aufbau eines flächendeckenden Technologietransfernetzes realisiert. Die Landesregierung unterstützt dies unter anderem durch: Sicherung der wissenschaftlichen Qualität und eine vornehmlich wettbewerbsbasierte Forschungsförderung, Bildung von Kompetenzzentren und Netzwerken, Förderung innovativer hochschulübergreifender Kooperationen, Intensivierung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft, Entwicklung strategisch wichtiger Forschungsbereiche (z.B. Life Sciences, Neue Materialien, Nano- und Mikrosystemtechnologien, Optische Technologien, Informatik und die Energie- und Umweltforschung).

Seit 2001 wurden zum Beispiel rund 20 Millionen Euro investiert, um die Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstituten und kleineren/mittleren Unternehmen in innovativen Bereichen wie Produktionstechnik, Neue Materialien, Optik, Unternehmenssoftware und Biotechnologie zu stärken. Mit dem Programm „Innovative Projekte“, das insgesamt rund 1,5 Millionen Euro umfasst, fördert das Land Baden-Württemberg gemeinsame Forschungsprojekte zur Intensivierung des Technologietransfers zwischen den Hochschulen für angewandte Wissenschaften und der mittelständischen Wirtschaft. Das Förderprogramm „Junge Innovatoren“, Innovationsgutscheine, das Enterprise Europe Network Baden-Württemberg sowie Verbundforschungsprojekte sind weitere Aktivitäten der Landesregierung, um Baden-Württemberg im internationalen Standortwettbewerb erfolgreich zu positionieren. Ab dem Jahr 2000 wurde die Innovationspolitik Baden-Württembergs verstärkt auf die an Bedeutung gewinnenden Netzwerke und Cluster ausgerichtet. Ab dem Jahr 2005 wurden bis zu 168 Millionen Euro aus der Baden-Württemberg Stiftung zur Verfügung gestellt, um die Clusterbildung insbesondere im Bereich der Schlüsseltechnologien voranzutreiben.

Baden-Württemberg has a long-standing tradition in the promotion of innovation. Since the 1980s, the applied research structure of the state's universities has been expanded and an area-wide technology transfer network has been established. The Baden-Württemberg government supports this innovation policy by assuring scientific quality and by largely competition-based research funding as well as through the establishment of competence centres and networks, the strengthening of innovative research activities through academic cooperative projects and programmes, the promotion of cooperation between academia and industry, and the establishment of strategically important research areas (e.g. life sciences, innovative materials, nano- and microsystems technologies, optical technologies, computer sciences, energy and environmental research), amongst other things.

For example, since 2001 around 20 million euros have been invested to strengthen the cooperation between research institutions and small- and medium-sized enterprises (SMEs) in innovative areas such as production technology, innovative materials, optics, enterprise software (enterprise application software, EAS) and biotechnology. With the programme "Innovative Projects", which receives funding to the tune of around 1.5 million euros, the Baden-Württemberg government supports cooperative research projects whose goal is to intensify the transfer of technologies from universities of applied sciences to SMEs. The Baden-Württemberg government has also launched the "Young Innovators" funding programme, innovation vouchers, the Enterprise Europe Network Baden-Württemberg as well as integrated research projects whose aim is to successfully position Baden-Württemberg as an attractive location on the international level. From 2000 onwards, Baden-Württemberg's innovation policy has increasingly been directed to the establishment of networks and clusters, which have been gaining in importance ever since. From 2005 onwards, the Baden-Württemberg Foundation invested around 168 million euros in the further promotion of the establishment of clusters, with a particular focus on key technology areas.

Starke Branchen für eine erfolgreiche internationale Positionierung

Als industrie- und exportintensives Land verfügt Baden-Württemberg einerseits über Industriegiganten von Weltruf, weist aber andererseits eine mittelständische Wirtschaftsstruktur auf. Das Bild der baden-württembergischen Industrielandschaft wird (traditionell) durch den Fahrzeugbau maßgeblich geprägt. Daneben spielt der Maschinenbau, die beschäftigungsintensivste Branche im Land, im Hinblick auf das Investitionsgeschehen eine wichtige Rolle. Umsatzstarke Branchen in Baden-Württemberg sind außerdem die Medizintechnik, die biopharmazeutische Produktion, die Textilindustrie, der Umwelt- und Energiesektor oder auch die kunststoffverarbeitende Industrie.

Strong industries for successful international positioning

Baden-Württemberg, which is an industry- and export-intensive state, is home to industry giants with an international reputation as well as having a medium-sized company business structure. The strength of the state lies in areas such as the automotive industry, which has a long tradition in Baden-Württemberg. In addition, mechanical engineering, which is the field with the largest number of employees in Baden-Württemberg, plays an important role in terms of investments made. Other strong-selling sectors in Baden-Württemberg are the medical technology industry, biopharmaceutical production, the textile industry, the environmental and energy industries and the plastics-processing industry.

Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) in Baden-Württemberg im Jahr 2009[4] / Research and development (R&D) investments in Baden-Württemberg in 2009[4]

Investitionen in FuE	4,8 % des BIP (deutschlandweit: 2,8 %)
Ausgaben für FuE in den Forschungsstätten der Wirtschaft, an den Hochschulen und in den öffentlich geförderten FuE-Einrichtungen außerhalb der Hochschulen (Staatssektor)	16,4 Mrd. Euro
Ausgaben der baden-württembergischen Wirtschaft für FuE	Rund 13,0 Mrd. Euro (2007: 12,8 Mrd. Euro)
Beschäftigte in FuE*	88.600 Personen (gemessen in Vollzeitäquivalenten) (2007: 87.600 Personen)
Ausgaben der über 100 außeruniversitären Forschungseinrichtungen des Staatssektors in Baden-Württemberg für FuE	Rund 1,5 Mrd. Euro (2007: 1,4 Mrd. Euro)
Ausgaben der Hochschulen für FuE	1,8 Mrd. Euro (2007: 1,5 Mrd. Euro)

** Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker, Künstler, Verwaltungspersonal, technisches Personal und alle im Wirtschafts-, Hochschul- und Staatssektor, deren Arbeit direkt mit FuE zusammenhängt*

R&D investments	4.8 % of GDP (whole of Germany: 2,8 %)
R&D expenditures of industrial research institutions, universities and publicly funded non-university R&D institutions (public sector)	€16.4 billion
R&D expenditures of Baden-Württemberg industry	Around €13.0 billion (2007: €12.8 billion)
R&D employees*	88,600 people (given in full-time equivalents) (2007: 87,600 people)
R&D expenditures of the 100 or more non-university research institutions in the public sector in Baden-Württemberg	Around €1.5 billion (2007: €1.4 billion)
R&E expenditures of Baden-Württemberg universities	€1.8 billion (2007: €1.5 billion)

** Scientists, engineers, technicians, artists, administrative and technical personnel as well as all employees in industrial, university and public sectors whose work is directly related to R&D*

Die Branche auf einen Blick

The biotechnology sector at a glance

Zur Innovation in Baden-Württemberg trägt die Biotechnologie als Querschnittstechnologie maßgeblich bei. Und sie ist gut aufgestellt: Die Anzahl der Unternehmen und deren kumulierter Umsatz sowie die Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten blieben von 2007 bis 2009 stabil. Die Daten wurden vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg auf Basis der von der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH benannten Unternehmen ermittelt. In die Auswertung sind alle Unternehmen eingegangen, die

a) Forschung und Entwicklung mit Methoden der modernen Biotechnologie betreiben, oder
b) unter Einsatz der Biotechnologie neue Methoden entwickeln, oder
c) Methoden der modernen Biotechnologie zu Produktionszwecken nutzen, oder
d) Diagnostik oder Analytik mit Hilfe der modernen Biotechnologie anbieten.

Damit schließt diese Datenerhebung auch Service-Unternehmen mit ein, die in anderen Branchenanalysen nicht berücksichtigt werden. In die Auswertung für das Jahr 2009 sind aufgrund der Vorgaben zur Meldepflicht beim Statistischen Landesamt lediglich 135 Biotechnologie-Unternehmen inklusive Unternehmen mit biopharmazeutischer Produktion eingegangen. Die aktuelle Anzahl für 2011 liegt bei 160 Biotechnologie-Unternehmen inklusive Unternehmen mit biopharmazeutischer Produktion.

Impulse erhält die Biotechnologie-Branche durch verschiedene gewachsene Cluster und Strukturen: Schon in 1996, initiiert durch den damaligen BioRegionen-Wettbewerb des BMBF, wurden regionale Cluster im Rhein-Neckar-Dreieck, in der Region Ulm, STERN (Stuttgart, Tübingen, Esslingen, Reutlingen, Neckar-Alb) sowie Freiburg geschaffen, die die lokalen Unternehmen in den Bereichen Gründer- und Fördermittelberatung sowie mit Netzwerkveranstaltungen und anderen Serviceangeboten unterstützen. In 2005 hat sich am Bodensee noch eine fünfte aktive Region etabliert.

Seit Ende 2002 gibt es mit der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH eine landesweit tätige Innovationsagentur, die Unternehmen und Forschungseinrichtungen betreut und diese in ihrer internationalen Sichtbarkeit und Vernetzung unterstützt.

Die Stärke der Biotechnologie in Baden-Württemberg zeigt sich auch in einem übergreifenden Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), in dem Spitzencluster ausgezeichnet wurden. Hier konnte sich der Biotechnologie-Cluster Rhein-Neckar (BioRN) gleich in der ersten Runde 2008 als einziger Biotechnologie-Cluster durchsetzen. In 2010 setzte sich mit MicroTEC Südwest ein weiterer Spitzencluster aus Baden-Württemberg durch, der Life Sciences als einen seiner Schwerpunkte ausweist, mit Zielrichtung auf Medizintechnik.

As a cross-sectoral technology, biotechnology makes a considerable contribution to innovation in Baden-Württemberg. In addition, biotechnology is very well positioned in the state: the number of companies, their total revenues and the number of employees subject to social insurance contributions have all remained unchanged between 2007 and 2009. Based on company information provided by BIOPRO Baden-Württemberg GmbH, the Baden-Württemberg Statistical Office's 2009 survey included companies that fall into at least one of the following categories:

a) companies active in research and development, and employing modern biotechnology techniques,
b) developers of new methods using biotechnology,
c) companies using modern biotechnology techniques for manufacturing,
d) diagnostics and/or analytics companies using state-of-the-art biotechnological knowledge and systems.

This survey therefore also includes service companies that are not taken into account by other industry surveys and analyses. The 2009 survey included just 135 biotechnology companies and biopharmaceutical manufacturing companies. This number is lower than expected due to the fact that not all companies are required to register with the Baden-Württemberg Statistical Office. In 2011, 160 biotechnology companies, including companies focusing on biopharmaceutical production, have registered so far.

The Baden-Württemberg biotechnology sector gets a great deal of stimulus from a number of clusters and structures that have all grown dynamically: the first regional biotech clusters were established in the Rhein-Neckar-Dreieck region, and in the Ulm, STERN (including the cities/areas of Stuttgart, Tübingen, Esslingen, Reutlingen, Neckar-Alb) and Freiburg regions as far back as 1996 when the BMBF launched its BioRegio competition. These four clusters provide local companies with information on company foundation and financing and also offer networking and other opportunities as well as a range of other useful services. The fifth Baden-Württemberg bioregion was established in the Lake Constance region in 2005.

BIOPRO Baden-Württemberg GmbH was established by the Baden-Württemberg government in 2002 with the goal of promoting innovation, pursuing the targeted support of companies and research institutions and supporting them in achieving international visibility and partnerships.

The strength of biotechnology in Baden-Württemberg is also reflected by the leading-edge cluster competition organised by the German Ministry of Education and Research (BMBF), in which the Biotech Cluster Rhine-Neckar (BioRN) was the only biotech cluster to get through the first round of the 2008 competition. Another leading-edge life sciences cluster with a special focus on medical technology – the MicroTEC Südwest cluster – was established in Baden-Württemberg in 2010.

Kennzahlen der Biotechnologie in Baden-Württemberg

Biotechnology in Baden-Württemberg – key data

160 Biotechnologie-Unternehmen (Stand 2011)	160 biotechnology companies (as of 2011)
1.051 gentechnische Anlagen[5] (Stand 2010)	1,051 genetic engineering facilities[5] (as of 2010)
16.100 Beschäftigte in Biotechnologie inklusive biopharmazeutischer Produktion[6] (Stand 2009)	16,100 employees in the biotechnology sector – including biopharmaceutical production[6] (as of 2009)
2,3 Mrd. Euro steuerbarer Umsatz in Biotechnologie inklusive biopharmazeutischer Produktion[6] (Stand: 2009)	2.3 billion euros of taxable revenues achieved in the biotechnology sector, including biopharmaceutical production[6] (as of 2009)
1 Landesgesellschaft, 2 Spitzencluster und 5 Bioregionen	1 state-owned service and marketing agency, 2 leading-edge clusters and 5 bioregions
5 Biotech-Parks	5 Biotech parks
603 Medizintechnik-Unternehmen[6] (Stand 2009)	603 medical technology companies[6] (as of 2009)
141 pharmazeutische Unternehmen[7] (Stand 2008)	141 pharmaceutical companies[7] (as of 2008)

Biotechnologie-Unternehmen

Biotechnology companies

Die Anzahl der Biotechnologie-Unternehmen in Baden-Württemberg ist auf hohem Niveau stabil. Viele Unternehmen sind im Dienstleistungsbereich aktiv. Sie nutzen die moderne Biotechnologie in den Bereichen Analytik, Diagnostik und Auftragsproduktion. Überwiegend forschen diese Firmen an neuen Methoden und entwickeln diese zur Marktreife, verdienen aber gleichzeitig auch an der Auftragsanalytik oder Diagnostik. Diese Firmen sind in der Regel von eigenen Umsätzen getragen und hängen nicht so stark vom Risikokapitalmarkt ab.

Im Bereich der hoch risikoreichen Biotechnologie-Unternehmen, die neue Therapeutika entwickeln, ist das Land aber ebenfalls gut vertreten. Dokumentiert wird dies durch den Spitzencluster BioRN, der - als Vorreiter für die Biotechnologie - gleich im ersten Spitzenclusterwettbewerb des Bundesministerium für Bildung und Forschung mit seinem Konzept der zellbasierten Therapien ausgezeichnet wurde, oder durch die Gesundheitsregion REGiNA, die im Bereich der Regenerativen Medizin neue Entwicklungen auf den Markt bringen will. Ein Alleinstellungsmerkmal in Baden-Württemberg sind die hohen Kapazitäten in der biopharmazeutischen Produktion, die weltweit ihresgleichen suchen. Diese Unternehmen sind vor allem im Raum Ulm/Oberschwaben angesiedelt und tragen erheblich zum Umsatzvolumen der Branche bei.

Insgesamt werden 83,5 Prozent des Umsatzes durch Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern erwirtschaftet. Der kumulierte Umsatz der kleinen und mittleren Unternehmen, mit bis zu 250 Mitarbeitern, liegt für das Jahr 2009 bei 387 Millionen Euro. Gerade die kleinen Unternehmen mit bis zu zehn Mitarbeitern erwirtschafteten in 2009 hiervon wiederum über die Hälfte. [6]

Baden-Württemberg is home to a large number of biotechnology companies and this number has remained stable over many years. Many companies are active in the service sector, and use modern biotechnology in the fields of analytics, diagnostics and contract production. The majority of the companies are involved in developing new methods and bringing them to marketability, and are also active in contract analytics and diagnostics. The companies are generally able to operate on their own revenues, and do not depend to a great extent on venture capital.

Baden-Württemberg is also home to a relatively high number of high-risk biotechnology companies focusing on the development of innovative therapeutics. A good example of this is the BioRN leading-edge cluster which – as a biotechnology pioneer – was selected for funding in the first ever leading-edge cluster competition held by the Federal Ministry of Education and Research for its cell-based therapy concept. Another example is the REGiNA health region whose aim is to bring to market new developments in the field of regenerative medicine. Baden-Württemberg has an unparalleled biopharmaceutical production capacity; no other region in the world comes close. The majority of the state's biopharmaceutical companies are located in the Ulm/Upper Swabian region and together, they make a considerable contribution to the sector's overall revenues in Baden-Württemberg.

Around 83,5 per cent of the overall revenues in the Baden-Württemberg biotechnology sector are achieved by companies with more than 250 employees. The state's small- and medium-sized companies with a workforce of less than 250 people achieved revenues of 387 million euros in 2009, around half of which was achieved by small companies with a maximum of ten employees. [6]

Die deutschlandweite Auswertung von biotechnologie.de bestätigt die komfortable und stabile Lage der baden-württembergischen Biotechnologie-Branche. Mit den dort ausgewiesenen 84 dedizierten und 12 sonstigen biotechnologisch aktiven Unternehmen liegt Baden-Württemberg für das Jahr 2009 hinter Bayern auf dem zweiten Rang. Als Hauptgeschäftsfeld geben bundesweit etwa ein Drittel der Unternehmen nichtspezifische Dienstleistungen und etwa die Hälfte (45,4 Prozent) Gesundheit/Medizin inklusive Veterinärmedizin an. [8]

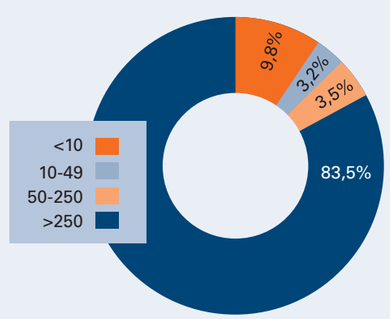
Unter den elf Unternehmen, die in 2010 Medikamentenkandidaten in der klinischen Phase III hatten, sind drei aus Baden-Württemberg: die Agennix AG, Heidelberg, entwickelt ein Produkt für den nicht-kleinzelligen Lungenkrebs, die BioGeneriX AG, Mannheim, prüft einen Kandidaten aus dem Bereich Biogenerika, und die immatics biotechnologies GmbH, Tübingen, entwickelt ein Medikament gegen Nierenzellkrebs. [8]

A Germany-wide company survey carried out by the information platform biotechnologie.de in 2009 confirms the comfortable and stable situation of the Baden-Württemberg biotechnology sector. With 84 dedicated biotechnology companies and 12 companies where biotechnology represents just one aspect of the business activities, Baden-Württemberg came second behind the German state of Bavaria. Around one third of all German companies offer non-specific services and 45.5 per cent offer services related to health/medicine/veterinary medicine. [8]

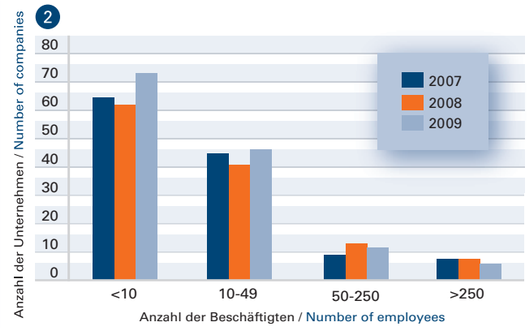
Three of the eleven companies in Germany with clinical Phase III drug candidates are located in Baden-Württemberg: Agennix AG, Heidelberg, is developing a product for the treatment of non small-cellular lung carcinoma; BioGeneriX AG, Mannheim, is assessing the effect of a biogeneric drug candidate; immatics biotechnologies GmbH, Tübingen, is developing a drug for the treatment of renal cell carcinoma. [8]

Anzahl, Umsatz und Tätigkeitsfelder der Biotech-Unternehmen in Baden-Württemberg / Number, revenues and fields of action of biotech companies in Baden-Württemberg

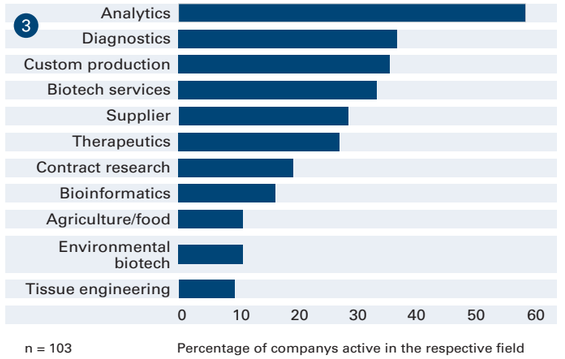
1



2



3



1 *Verteilung der Umsätze der Biotechnologie-Unternehmen inklusive Unternehmen mit biopharmazeutischer Produktion in 2009 nach Beschäftigtengrößenklassen.* / Distribution of revenues of Baden-Württemberg biotechnology companies in 2009 by employment-size class, including companies focusing on biopharmaceutical production.**

2 *Entwicklung der Anzahl der Biotechnologie-Unternehmen inklusive Unternehmen mit biopharmazeutischer Produktion nach Beschäftigtengrößenklassen.* / Employment size structure of biotechnology companies, including companies focusing on biopharmaceutical production.**

3 *Anteil von Biotech-Unternehmen in verschiedenen Tätigkeitsfeldern. Mehrfachnennungen möglich.° / Percentage of biotech companys in Baden–Württemberg active in different fields of application. Multiple entries possible.°*

**Die Auswertung basiert auf den Daten des Statistischen Landesamts (2011) / * The diagram is based on data from the Baden-Württemberg Statistical Office (2011).*
°Das Diagramm basiert auf Angaben von Biotech-Unternehmen in Baden-Württemberg. / ° The diagramm is based on data from biotech companies in Baden-Württemberg.

Gründung und Finanzierung

Company foundation and financing

Das Gründungsgeschehen in Baden-Württemberg hat neuen Schwung aufgenommen. In 2009 und 2010 wurden 15 Unternehmen im Bereich Biotechnologie gegründet. Es werden insgesamt zwar weniger Firmengründungen beobachtet als zu den Boomzeiten des BioRegio-Wettbewerbs des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in den Jahren 1996 bis 2000. Dies muss aber nicht negativ bewertet werden, da die Konzepte heute oft ausgereifter und tragfähiger sind.

Baden-Württemberg is experiencing a new boom in company establishment. Fifteen biotechnology companies were founded in 2009 and 2010. Although fewer companies were founded in this period than in the heyday of the Federal Ministry of Education and Research's BioRegio competition between 1996 and 2000, this must not be seen as a backward step. It is worth noting that the business concepts of today's start-up companies are far more mature and sustainable than they were in the past.

Das Einwerben von Kapital wurde im Vergleich zu den Boomjahren deutlich schwieriger. Aufgrund der langen Entwicklungszeiten in der pharmabezogenen Biotechnologie ist der von Venture-Capital(VC)-Gebern angestrebte Ausstieg (Exit) nach fünf Jahren in der Regel nicht zu realisieren. Dennoch investieren gerade Business Angels und Family Offices auch heute noch in gute Konzepte. Besonders hervorzuheben sind die Aktivitäten des SAP-Gründers Dietmar Hopp, der in mehrere baden-württembergische Biotech-Unternehmen investiert hat. Neben den weltweit aktiven VC-Gebern gibt es in Baden-Württemberg auch regional gebundene Finanzierungsmöglichkeiten wie beispielsweise den Zukunftsfonds Heilbronn, den Life Science Fond Esslingen oder die Kreissparkasse Biberach.

The acquisition of capital has become far more difficult than it was during the boom and bust era. As it takes so long to produce pharmaceutical products using biotechnological methods, companies are usually unable to meet the typical venture capital (VC) investor expectation of achieving an exit (return on investment) after five years. Nevertheless, business angels in particular and family offices are still investing in promising concepts. SAP founder Dietmar Hopp, who has invested millions of euros in numerous Baden-Württemberg biotech companies, is an outstanding example of someone who has never lost confidence in biotech start-ups. In addition to globally active VC investors, Baden-Württemberg is also home to regional investors such as Zukunftsfonds Heilbronn, Life Science Fond Esslingen, Kreissparkasse Biberach.

Weiteres Kapital fließt durch Übernahmen in baden-württembergische Biotechnologie-Unternehmen. So wurde in 2010 die Graffinity Pharmaceuticals GmbH, Heidelberg, von der französischen Firma NovAliX SAS übernommen, die ESE GmbH, Stockach, von der QIAGEN N.V. und die Heidelberg Pharma AG von der WILEX AG. Die Übernahmen führten bislang nicht zu einer Schließung der baden-württembergischen Standorte. Während die ESE GmbH inzwischen als QIAGEN Lake Constance GmbH geführt wird, sind bei Graffinity Pharmaceuticals GmbH und Heidelberg Pharma AG neben den Unternehmensstandorten auch die Firmennamen erhalten geblieben.

In addition, many companies have invested in Baden-Württemberg biotechnology companies. For example in 2010, Graffinity Pharmaceuticals GmbH, Heidelberg, was acquired by the French company NovAliX SAS, ESE GmbH, Stockach, was acquired by QIAGEN N.V., and Heidelberg Pharma AG by WILEX AG. None of these acquisitions has so far required the respective company sites in Baden-Württemberg to be closed down. ESE GmbH now operates under the name of QIAGEN Lake Constance GmbH, Graffinity Pharmaceuticals GmbH and Heidelberg Pharma AG have not only remained at their original location, but have also kept their original company names.

Unternehmensgründungen und Investments / Start-ups and investments

Datum	Investment
März 2009	Kapitalerhöhung bei der SYGNIS Pharma AG
Oktober 2009	mtm laboratories AG erweitert Finanzierungsrunde mit 7 Millionen Euro
Oktober 2009	SYGNIS Pharma AG sichert sich Eigenkapitalzusage von Yorkville über drei Jahre in Höhe von bis zu 10 Millionen Euro
November 2009	ELARA Pharmaceuticals GmbH erhält Finanzierung in Höhe von 4,6 Millionen Euro
Dezember 2009	Curetis AG – Serie-A-Finanzierungsrunde mit 18,5 Millionen Euro abgeschlossen
April 2010	Affimed Therapeutics AG erhält 20 Millionen Euro in einer Serie-C-Finanzierungsrunde
Mai 2010	CureVac GmbH schließt Finanzierungsrunde über 27,6 Millionen Euro ab
Juni 2010	Curetis AG erhöht Serie-A-Finanzierungsrunde auf 20 Millionen Euro und erhält ISO 13485 Zertifizierung
September 2010	immatics biotechnologies GmbH wirbt 54 Millionen Euro Kapital ein
September 2010	Phenex Pharmaceuticals AG erhält 6 Millionen Euro in einer dritten Finanzierungsrunde

Date	Investment
March 2009	SYGNIS Pharma AG –capital increase
October 2009	mtm laboratories AG extends financing round by a further 7 million euros
October 2009	SYGNIS Pharma AG secures up to 10 million euros through a 3-year Standby Equity Distribution Agreement (SEDA) with Yorkville
November 2009	ELARA Pharmaceuticals GmbH receives funds to the tune of 4.6 million euros
December 2009	Curetis AG – closes Series A financing round of 18.5 million euros
April 2010	Affimed Therapeutics AG acquires 20 million euros in Series C financing round
May 2010	CureVac GmbH closes financing round with 27.6 million euros
June 2010	Curetis AG increases Series A financing round to 20 million euros and receives ISO 13485 certification
September 2010	immatics biotechnologies GmbH acquires venture capital to the tune of 54 million euros
September 2010	Phenex Pharmaceuticals AG acquires 6 million euros in its third financing round

*Veröffentlichte Investments in baden-württembergische Firmen im Bereich Biotechnologie in 2009 und 2010 */ Published investments in Baden-Württemberg companies in the biotechnology sector between 2009 and 2010**

Jahr / Year	Firma / Company name, Ort / location		Jahr / Year	Firma / Company name, Ort / location
2009	• Amedrix GmbH, Esslingen • BadenBioTec GmbH, Denzlingen • breen biotec, Stuttgart • CeGaT GmbH, Tübingen • Cellendes GmbH, Reutlingen • Emcid Biotech GmbH, Freiburg • FreiBiotics, Freiburg • IDENTXX GmbH, Stuttgart • Q-bios GmbH, Mannheim • SensScreen Technologies GmbH, Esslingen		2010	• CorTec GmbH, Freiburg • PACT Pharmaceuticals GmbH, Heidelberg • Peps4LS GmbH, Heidelberg • Synimmune GmbH, Tübingen • Institut für Molekulare Vakzinen, Heidelberg

*Ausgewählte Unternehmensgründungen im Bereich Biotechnologie in Baden-Württemberg von 2009-2010 */ Selected start-ups established in the field of biotechnology in Baden-Württemberg between 2009 and 2010**

** Die Daten wurden gründlich recherchiert. Trotzdem kann diese Liste Lücken aufweisen. / * Although great care has been taken to research/validate the data provided, the list might nevertheless be incomplete.*

Biotechnologie und Gesundheit

Biotechnology and health

Pharmastandort Baden-Württemberg

Baden-Württemberg ist Sitz und Forschungsstandort von insgesamt 141 Unternehmen, die laut Erhebung des Statistischen Landesamt Baden-Württemberg für das Berichtsjahr 2008 dem Wirtschaftszweig „Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen“ zugerechnet werden. Diese Unternehmen erwirtschafteten mit 25.603 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten einen Umsatz von 7,25 Milliarden Euro. Baden-Württemberg ist damit im Bundesländervergleich Pharmaland Nr. 1.[9]

Ein Schwerpunkt an der Schnittstelle zwischen Biotechnologie und Pharma in Baden-Württemberg ist die Entwicklung von zellbasierten Therapien. Außerdem ist das Land einer der bedeutendsten Standorte für die Produktion von Biopharmazeutika mit einer großen Kapazität. Ein innovatives Umfeld an Dienstleistern und Biotechnologie-Unternehmen entwickelt neue Produktionsstämme oder Aufreinigungsverfahren und trägt somit zur Kostensenkung im Produktionsbereich bei. Die Unternehmen bilden alle Therapierichtungen (auch Phytotherapie und Homöopathie) und Sparten (auch Generika) ab. Unternehmen der pharmazeutischen Industrie mit Standort in Baden-Württemberg sind z.B. Pfizer, GlaxoSmithKline, Roche, Nycomed, ratiopharm und Boehringer Ingelheim. Fast ein Viertel der Beschäftigten in der deutschen Pharmabranche arbeitet in Baden-Württemberg.[10]

Medizintechnikstandort Baden-Württemberg

Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg hat auf Basis der von der BIOPRO Baden-Württemberg vorgelegten Unternehmenslisten den Markt im Bereich der Medizintechnik evaluiert, der durch Innovationen aus der modernen Biotechnologie profitieren kann. In die Auswertungen wurden 603 Unternehmen aufgenommen, die Medizinprodukte herstellen und in Verkehr bringen oder in diesem Bereich FuE betreiben und somit eine entsprechende Zulassung anstreben. Der steuerbare Umsatz lag für die Jahre 2008 und 2009 bei 12,8 Milliarden Euro bzw. 12,7 Milliarden Euro, die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten bei 51.769 bzw. 51.892 Mitarbeitern. Die Branche ist damit als einer der wichtigen Wirtschaftszweige im Land Baden-Württemberg trotz Wirtschaftskrise auf hohem Niveau stabil.

Als Schwerpunktthemen für die Innovation in der Medizintechnik gelten die Zell- und Biotechnologie (Biologisierung der Medizintechnik), die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Nanotechnologien, Mikrosystemtechnik (MST) und Mikroelektronik, neue Werkstoffe und Materialien sowie optische Technologien. Unter den Aspekt der Biologisierung oder Molekularisierung fallen Anwendungsfelder wie die Regenerative Medizin, die molekulare Diagnostik und molekulare Bildgebung. Gerade Baden-Württemberg hat damit an der Schnittstelle zwischen Medizintechnik und Biotechnologie langfristig ein enormes wirtschaftliches Entwicklungspotenzial.

Wichtige Medizintechnik-Unternehmen mit Sitz oder Standort in Baden-Württemberg sind: Admedes Schuessler, Aesculap/B. Braun Melsungen AG, Agilent Technologies, Becton Dickinson, Bruker BioSpin, Carl Zeiss, ERBE Elektromedizin, Gambro Dialysatoren, GE Healthcare, Henke-Sass, Wolf, KARL STORZ, KLS Martin Group, PAUL HARTMANN, MAQUET, Richard Wolf, Roche Diagnostics und STRATEC Biomedical Systems.

Pharmaceutical location Baden-Württemberg

Baden-Württemberg is home to 141 research-based companies that, according to a survey carried out by the Baden-Württemberg Statistical Office for the year 2008, belong to the “manufacturing of pharmaceutical products” sector of the economy. With a workforce of 25,603 people subject to social insurance contributions, these companies achieved revenues to the tune of 7.25 billion euros in 2008, thus making Baden-Württemberg the number one state in pharmaceutical production in Germany.[9]

The development of cell-based therapies is a major priority at the boundary between biotechnology and pharmaceutical research in Baden-Württemberg. In addition, with its many biopharmaceutical companies, innovative service providers and biotechnology companies that contribute to obviating bottlenecks and reducing costs by developing new production strains or purification methods, Baden-Württemberg is one of the most important locations in Germany for the production of biopharmaceuticals. There are companies covering the entire range of therapy approaches (including phytotherapy and homoeopathy) and branches (including generic drugs). Pfizer, GlaxoSmithKline, Roche, Nycomed, ratiopharm and Boehringer Ingelheim are some of the many pharmaceutical companies located in Baden-Württemberg. Almost a quarter of all employees in the German pharmaceutical sector works in Baden-Württemberg.[10]

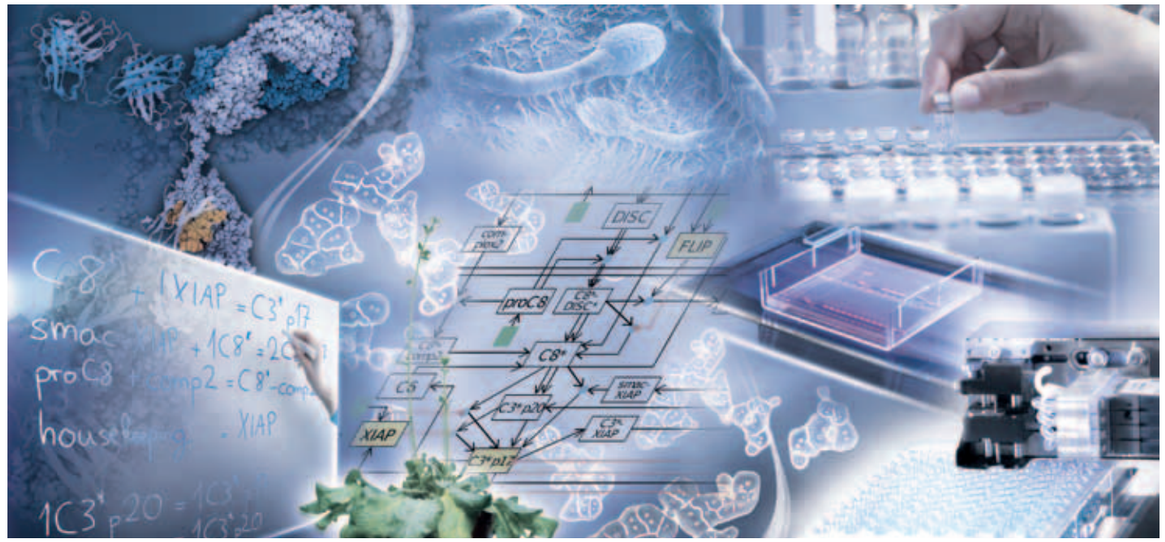
The Baden-Württemberg medical technology location

Based on BIOPRO Baden-Württemberg GmbH’s company lists, the Baden-Württemberg Statistical Office has evaluated the state’s medical technology market, which stands to benefit hugely from innovations in the biotechnology sector. The evaluation includes 603 companies that produce and market medical products or focus on R&D in this area with the objective of obtaining marketing authorisation for final medical products.

Taxable revenues in 2008 accounted for 12.8 billion euros and in 2009 for 12.7 billion euros. Between them, the companies had 51,769 employees subject to social insurance contributions in 2008, and 51,892 in 2009. These figures show that medical technology is one of the most important industrial sectors in Baden-Württemberg and that it has remained stable despite the economic crisis.

Cell- and biotechnology (biologisation of medical technology), information and communication technologies, nanotechnologies, microsystems technology and microelectronics, innovative materials and optical technologies are the focal themes of innovation in the medical technology sector. Fields of application like regenerative medicine, molecular diagnostics and molecular imaging are included in the categories biologisation and molecularisation. It can therefore be expected that Baden-Württemberg of all other states has major economic development potential at the boundary between medical technology and biotechnology.

Important medical technology companies with headquarters or subsidiaries in Baden-Württemberg include: Admedes Schuessler, Aesculap/B. Braun Melsungen AG, Agilent Technologies, Becton Dickinson, Bruker BioSpin, Carl Zeiss, ERBE Elektromedizin, Gambro Dialysatoren, GE Healthcare, Henke-Sass, Wolf, KARL STORZ, KLS Martin Group, PAUL HARTMANN, MAQUET, Richard Wolf, Roche Diagnostics and STRATEC Biomedical Systems.



© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Biotechnologie und Nachhaltigkeit

Biotechnology and sustainability

Umwelttechnologie-Standort Baden-Württemberg

Für die gesamte Umweltbranche* werden vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg 36.000 Beschäftigte und 9 Milliarden Euro Umsatz für das Jahr 2009 ausgewiesen.[11]

Einen Beitrag zur Innovation kann in diesem Bereich vor allem die industrielle Biotechnologie leisten. Von ihr werden Problemlösungen für anstehende Umweltprobleme sowie ein Beitrag zur Ressourcenschonung erwartet. Ansatzpunkte für die moderne Biotechnologie liegen insbesondere in der nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse, dem klassischen nachsorgenden Umweltschutz sowie dem produktionsintegrierten Umweltschutz durch die Substitution chemisch-technischer Prozesse durch biotechnologische Verfahren.

Chemische und kunststoffverarbeitende Industrie in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg befassen sich circa 500 Unternehmen mit der Herstellung von Kunststoffwaren. Der Jahresumsatz in der kunststoffverarbeitenden Industrie Baden-Württembergs beträgt über 7,5 Milliarden Euro. Etwa 50.000 Menschen stellen hier Waren für die Kunststoffindustrie sowie Kunststoffartikel für vielfältigen Bedarf her.[10]

Der Südwesten Deutschlands gehört bundesweit zu den Spitzenregionen der Chemieindustrie und wird hauptsächlich durch kleine und mittlere Unternehmen geprägt. Rund 90 Prozent der Chemie-Unternehmen in Baden-Württemberg haben weniger als 500 Beschäftigte. Zahlen zur Wirtschaftskraft der chemischen Industrie liegen nicht vor, da die Standardauswertungen des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg zur chemischen Industrie die Unternehmen der pharmazeutischen Industrie mit einschließen.

Environmental technology location Baden-Württemberg

According to records held at the Baden-Württemberg Statistical Office, the state's environmental sector* employed 36,000 people and achieved revenues to the tune of 9 billion euros in 2009.[11]

Industrial biotechnology is the sector that is believed to be likely to make the greatest contribution to innovation. It is the sector that is expected to come up with solutions to future environmental problems as well as help reduce the quantity of resources used. By replacing chemical-technical processes with biotechnological methods, modern biotechnology has huge potential to be used for energy production from biomass, in classical environmental remediation as well as in production-integrated environmental protection.

The chemical and plastics processing industry in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg, around 500 companies are involved in the production of plastics products. The Baden-Württemberg plastics processing industry generates annual revenues of over 7.5 billion euros and has a workforce of 50,000 producing products for industrial application and plastics articles for a broad range of requirements.[10]

Germany's south-west is one of the hotspots of the German chemical industry. The chemical industry in Baden-Württemberg mainly consists of small- and medium-sized companies. Around 90 per cent of these companies have fewer than 500 employees. No information is available about the individual economic capacity of the state's chemical industry, as the Baden-Württemberg Statistical Office's standard chemical industry analyses also include pharmaceutical companies.

Als Zielbranchen für biotechnologische Innovationen haben die chemische und kunststoffverarbeitende Industrie in Baden-Württemberg aufgrund ihrer Wirtschaftskraft ebenfalls hohe Relevanz. Ein Beispiel für die Durchdringung beider Branchen sind die Biokunststoffe, die in den letzten Jahren in unterschiedlichen Bereichen wie Verpackungs-, Automobil- oder Elektronikindustrie Einzug gehalten haben. Dies vor allem, da die Biokunststoffe aufgrund ihrer technischen Eigenschaften beispielsweise mit Blick auf Stabilität, Elastizität oder Oberflächenbeschaffenheit und wegen ihrer besonderen Funktionalitäten wie Kompostierbarkeit einen Mehrwert gegenüber herkömmlichen Kunststoffen bieten können.

Seit 2007 wird die Schnittstelle zwischen der Biotechnologie und dem Kunststoff- bzw. chemischen Sektor in Baden-Württemberg durch den Cluster Biopolymere/Biowerkstoffe betreut, der – gefördert im Rahmen von „BioIndustrie 2021“ des BMBF - Akteure vernetzt und Entwicklungen vorantreibt. Im Cluster wurde beispielsweise, unter Federführung der BASF SE, das 100 Prozent biobasierte Polyamid 5.10 entwickelt, das unter anderem aus einer biotechnologisch hergestellten Komponente besteht.

Due to their economic clout, the chemical and plastics-processing industries are important target sectors for biotechnological innovations in Baden-Württemberg. One example of the application of biotechnology in these two sectors is the bioplastics that have been developed over the last few years in the packaging, automotive and electronics industries, to name just a few. Particular reasons for this are that, due to their excellent technical properties such as stability, elasticity and surface structure and their special functionalities such as compostability, bioplastics are able to create additional value when compared to traditional plastics.

Since 2007, the interface between the biotechnology and the plastics-producing and chemical industries in Baden-Württemberg has achieved tangible form in the Biopolymers/Biomaterials Cluster, which is funded as part of the BMBF's "BioIndustry 2021" programme and brings together stakeholders in this sector as well as promoting innovative developments. For example under the leadership of BASF SE, a number of Cluster partners have already developed a bioplastic known as polyamide 5.10, which is entirely based on biological materials and includes a component manufactured using biotechnological methods.

** Umweltverschmutzungsmanagement einschließlich Entsorgungswirtschaft, die unter dem Bereich Klimawirtschaft subsumierten Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Energieeffizienzsteigerung. / * Environmental pollution management, including waste management; all systems and services related to the use of renewable energies and to the increase of energy efficiency that come into the wider category of climate industry.*



© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Standortfaktor Forschung

Location factor research

Die Biotechnologie ist eine noch recht junge und wissensintensive Technologie. Der Forschung kommt daher als Quelle neuer Erkenntnisse eine wichtige Rolle auf dem Weg zu innovativen Produkten und Verfahren zu. Baden-Württemberg verfügt über eine vielfältige und leistungsfähige biotechnologische Forschungslandschaft: Hier wird an acht Universitäten, elf Hochschulen für angewandte Wissenschaften, 19 außeruniversitären Forschungseinrichtungen und vier Unikliniken biotechnologisch relevante Forschung betrieben. Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung werden in gleichem Maße abgedeckt. Die Universitäten haben ihre herausragende Stellung im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) bewiesen. Mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und den Universitäten Heidelberg, Freiburg und Konstanz sind vier der neun für ihre Zukunftskonzepte ausgezeichneten Universitäten in Baden-Württemberg angesiedelt. Außerdem wurden vier Graduiertenschulen und drei Exzellenzcluster mit Schnittpunkten zur Biotechnologie bewilligt.

Im deutschlandweiten Vergleich stellt Baden-Württemberg einen regionalen Schwerpunkt der biotechnologischen Forschung dar. Eine Umfrage von biotechnologie.de, in der 202 deutsche Forschungseinrichtungen erfasst wurden, hat ergeben, dass fast 17 % (4499) der biotechnologisch aktiven Wissenschaftler in Baden-Württemberg arbeiten.[8] Biotechnologische Forschung wird hier aber nicht nur im wissenschaftlichen, sondern auch im industriellen Rahmen betrieben. Die meisten baden-württembergischen Biotech-Unternehmen sind auch in Forschung und Entwicklung aktiv.

Forschungsförderung in Baden-Württemberg

Die baden-württembergische Landesregierung fördert die biotechnologische Forschung im Land mit zahlreichen Maßnahmen, die hier exemplarisch aufgegriffen werden sollen. Um die Forschungskompetenz zu innovativen Fragestellungen im Bereich der Lebenswissenschaften zu bündeln, wurden mit rund 30 Mio. Euro Landesanteil lebenswissenschaftliche Zentren an den Universitäten Ulm (Forschungsnetz ZytoOrganoPoese), Heidelberg (Quantitative Analyse molekularer und zellulärer Biosysteme, BioQuant) und Freiburg (Zentrum für Biosystemanalyse, ZBSA) eingerichtet. Die beiden letzteren haben ihren Schwerpunkt in der zukunftsweisenden Forschung der Systembiologie. Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg vergibt an Biowissenschaftler Forschungsstipendien in China und unterstützt mit dem Programm „Junge Innovatoren“ Wissenschaftler dabei, aus den Ergebnissen ihrer Forschungstätigkeit marktreife Produkte zu entwickeln und sich damit selbstständig zu machen.

Biotechnology is still a relatively new and knowledge-intensive technology, which is why research, as the source of new knowledge on the path to innovative products and methods, plays a major role. Baden-Württemberg is home to a versatile and effective biotechnological research landscape: biotechnology-relevant research is carried out at eight universities, eleven universities of applied sciences, 19 non-university research institutions and four university hospitals, all focusing on either fundamental or applied research, thus creating an even spread of applied and fundamental research in Baden-Württemberg. The universities have proved their outstanding value through the German Ministry of Research and Education's (BMBF) Excellence Initiative: four of the nine universities that were awarded funding for "future concepts" are located in Baden-Württemberg, including the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) and the Universities of Heidelberg, Freiburg and Konstanz. In addition, funding was granted for the establishment of four graduate schools and three excellence clusters, all of which also deal with aspects related to biotechnology.

Amongst all the German regions, Baden-Württemberg stands out for its major focus on biotechnology. A survey of 202 German research institutions carried out by the information platform biotechnologie.de found that almost 17% (4499) of all scientists who are active in the field of biotechnology work in Baden-Württemberg.[8] In addition, biotechnological research in Baden-Württemberg is not only carried out in academic institutions, but also by industry. The majority of biotech companies in Baden-Württemberg are also active in research and development.

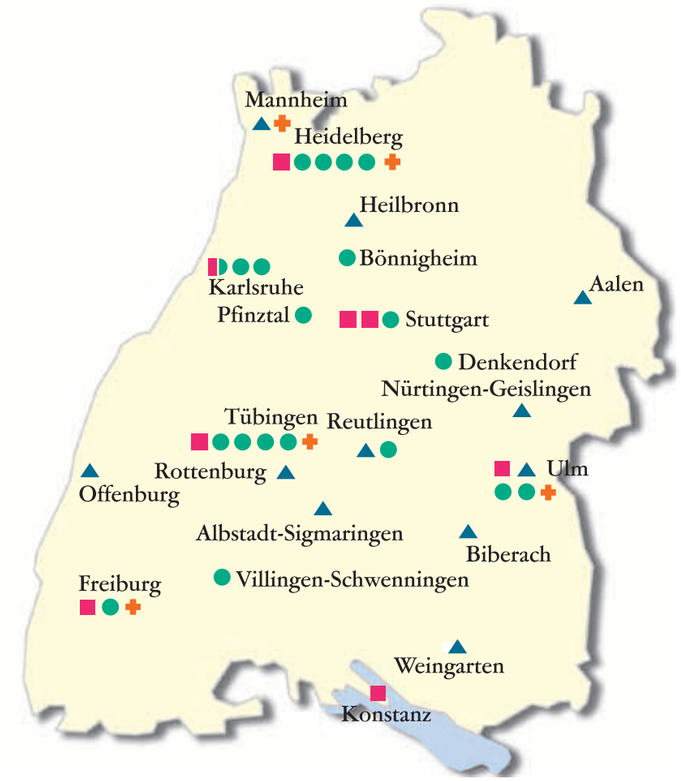
Research funding in Baden-Württemberg

The Baden-Württemberg government has put numerous funding measures in place to support biotechnological research. Examples of such funding measures are described below. In order to bring together the research competence related to innovative issues in the life sciences, the Baden-Württemberg government has provided funding to the tune of 30 million euros for the establishment of life science centres at the University of Freiburg (Center for Biological Systems Analysis, ZBSA), the University of Heidelberg (Quantitative Analysis of Molecular and Cellular Biosystems, BioQuant) and at the University of Ulm (ZytoOrganoPoese research network). The BioQuant and ZytoOrgnoPoese research networks are specifically focused on systems biology, an emerging field of research with great potential for the future. The Baden-Württemberg Ministry of Science, Research and the Arts provides scholarships for research stays in China, and the Ministry's "Young Innovators" programme supports scientists in their quest to turn own research results into marketable products, often with the aim of starting up a new business.

Biotechnologische Forschungslandschaft in Baden-Württemberg

Biotechnology research landscape in Baden-Württemberg

- Universität / University
- Hochschule für angewandte Wissenschaften / University of applied sciences
- Außeruniversitäre Forschungseinrichtung / Non-university research institution
- Uniklinik / University hospital



© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Standortfaktor Netzwerke

Location factor networks

Die Biotechnologie birgt als interdisziplinäre und wissensgetriebene Zukunftstechnologie ein großes Potenzial für Innovationen. Damit dieses genutzt und wirtschaftlich erschlossen werden kann, ist es nötig, Wissenschaft und Wirtschaft miteinander zu verknüpfen, den Technologietransfer zu fördern und den interdisziplinären Austausch anzuregen. Dies kann jedoch von Unternehmen und Wissenschaftlern meist nicht allein geleistet werden. Daher haben sich in Baden-Württemberg auf diesem Gebiet Unterstützer und Netzwerke mit unterschiedlichen Tätigkeitsschwerpunkten etabliert, die einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der Biotechnologie-Branche im Land leisten.

Die BIOPRO Baden-Württemberg GmbH unterstützt als landesweit tätige Innovationsgesellschaft Forschungseinrichtungen und Unternehmen der Biotechnologie- und Life-Sciences-Branche. Dazu nimmt die Landesgesellschaft Aufgaben in den Bereichen Technologietransfer, Innovationsförderung, Gründerberatung, Öffentlichkeitsarbeit, Standort- und Netzwerkentwicklung sowie Standortmarketing wahr.

Bioregionen in Baden-Württemberg

Regionale Zentren der Biotechnologie in Baden-Württemberg sind die Bioregionen Rhein-Neckar-Dreieck, Freiburg, Ulm, BioLAGO (Bodenseeregion) und STERN (Stuttgart, Tübingen, Esslingen, Reutlingen, Neckar-Alb), in denen sich Forschungseinrichtungen, Unternehmen, Kommunen, Investoren und weitere Partner der Biotechnologie und Life Sciences zusammengeschlossen haben. Ziel ist es, unterschiedliche Kompetenzen zu bündeln, Kooperationen, Unternehmensansiedlungen und den Technologietransfer zu fördern und die regionale Infrastruktur auszubauen. Dies wird zudem von fünf Biotech-Parks im Land unterstützt.

Der Technologietransfer und die Netzwerkbildung werden im Land auch von mehreren Clustern gefördert. Der Biotech-

As an interdisciplinary and knowledge-driven technology, biotechnology has huge potential for innovation. In order to use and economically exploit this potential, science and industry need to be brought together, the transfer of technologies promoted and interdisciplinary exchange encouraged. However, this cannot always be achieved by companies and scientists alone. Therefore, in Baden-Württemberg, the establishment of support organisations and networks offering a broad range of activities makes an important contribution to developing the state's biotechnology sector .

As a state-wide innovation agency, BIOPRO Baden-Württemberg GmbH supports research institutions and companies in the biotechnology and life sciences sectors. BIOPRO is active in the field of technology transfer, the promotion of innovation, start-up counselling, public relations work, location and network development as well as location marketing.

Bioregions in Baden-Württemberg

The Rhein-Neckar-Dreieck, Freiburg, Ulm, BioLAGO (Lake Constance region) and STERN (Stuttgart, Tübingen, Esslingen, Reutlingen, Neckar-Alb) bioregions are regional biotechnology centres in Baden-Württemberg, in which research institutions, companies, cities, investors and other biotechnology and life sciences partners have joined forces with the goal of bringing together different competences, promoting cooperation and the transfer of technologies into industry, attracting new businesses and expanding the regional infrastructure. The work of the five Baden-Württemberg bioregions is supported by five biotech parks.

Baden-Württemberg is also home to numerous clusters that promote the transfer of technologies and interdisciplinary cooperation. The BioRN Biotech Cluster Rhine-Neckar brings together companies from the field of red biotechnology; the

Cluster Rhein-Neckar (BioRN) vereint Unternehmen der roten Biotechnologie, der Cluster MicroTEC Südwest im Raum Freiburg bündelt Kompetenzen der Mikrosystemtechnik. Beide wurden im Spitzencluster-Wettbewerb des BMBF für ihre Strategien für Zukunftsmärkte ausgezeichnet und gefördert. MedicalMountains und BioPharMaXX richten sich ebenfalls an Unternehmen der Medizin- und Gesundheitswirtschaft, während die Plattform Umwelttechnik die Zusammenarbeit im Bereich der Umwelt- und Energietechnik unterstützt. Der Cluster Biopolymere/Biowerkstoffe der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH, einer der Sieger des BioIndustrie2021-Wettbewerbs, fördert die Entwicklung biobasierter Werkstoffe.

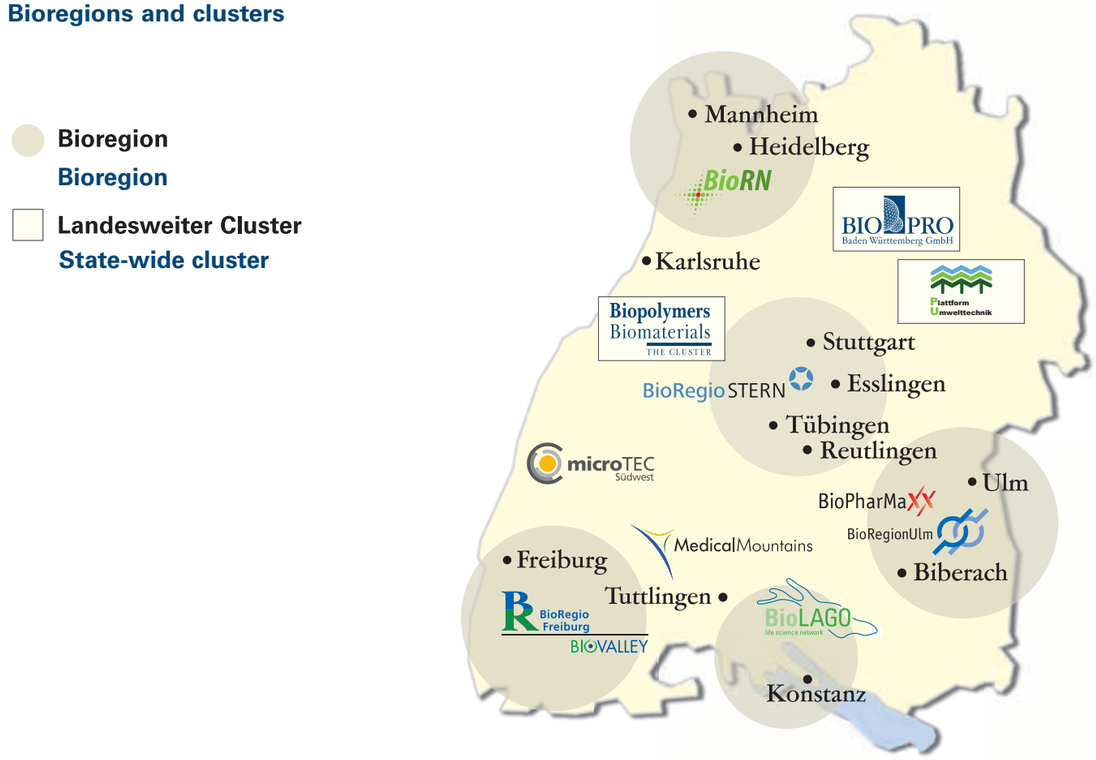
Ein weiterer wichtiger Unterstützer ist das Technologie-Lizenz-Büro Karlsruhe mit Kernkompetenzen im Patent- und Erfindungsmanagement. Darüber hinaus sind Baden-Württemberg International, als Ansprechpartner bei Unternehmensansiedlungen, und das Steinbeis-Europa-Zentrum im europäischen und internationalen Rahmen tätig.

MicroTEC Südwest cluster in the Freiburg region brings together skills in the field of microsystems technology. These two clusters were established and are funded under the BMBF's leading-edge cluster competition. The MedicalMountains and BioPharMaXX clusters focus on medicine and health care; Plattform Umwelttechnik supports cooperation in the field of environmental and energy technology. The Biopolymers/Biomaterials cluster, which is managed by BIOPRO Baden-Württemberg GmbH and was one of the winners of the BMBF BioIndustry 2021 competition, promotes the development of biobased materials.

Another important support organisation of the Baden-Württemberg life sciences and biotechnology sectors is the Karlsruhe-based Technology Licensing Office with core competences in patent and invention management. Baden-Württemberg International, which offers assistance for foreign companies looking to invest in Baden-Württemberg, and Steinbeis-Europa-Zentrum are also active on the European and international level.

Bioregionen und Cluster

Bioregions and clusters



© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Standortfaktor Ausbildung

Location factor education

Voraussetzung für eine wettbewerbs- und leistungsfähige Biotechnologie-Branche sind qualifizierte Arbeitskräfte. Daher ist die Biotechnologie in Baden-Württemberg fest im Bildungssystem verankert. Bereits in der gymnasialen Oberstufe werden biotechnologisch relevante Inhalte vermittelt. Sieben molekularbiologische Stützpunktschulen erarbeiten gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie Materialien für den Schulunterricht zu aktuellen Themen und Methoden der Molekularbiologie. Diese werden zusammen mit 30 weiteren Partnerschulen genutzt. Darüber hinaus bereiten 30 biotechnologische Gymnasien im Land Schülerinnen und Schüler auf Berufsausbildungen und Studiengänge in diesem Feld vor. Die besten Absolventen im Profilfach Biotechnologie werden seit 2008 mit dem MTZ®-BIOPRO Schülerpreis ausgezeichnet.

Qualified scientists are an important prerequisite for a competitive and highly effective biotechnology sector. This is why biotechnology has long been an integral part of the Baden-Württemberg education system. Biotechnology-related subjects are already taught at secondary school level II at schools known as base schools (Stützpunktschulen) and at biotechnology grammar schools (Gymnasium). Seven base schools have a special focus on molecular biology, and work with partners from science and industry to develop teaching materials on topics and methods used in molecular biology. All these materials are made available to the base schools' 30 partner schools in Baden-Württemberg. In addition, 30 biotechnology grammar schools prepare students for careers and university studies in the field of biotechnology. The MTZ®-BIOPRO student prize has been awarded to the best graduates in the subject of biotechnology since 2008.

Biotechnologie in Studium und Ausbildung

Zehn berufsbildende Schulen (privat oder staatlich) bieten Ausbildungen zu staatlich geprüften Assistenten im Bereich Biotechnologie, Biologie und Umwelt an, wobei mitunter biotechnologische Schwerpunkte gesetzt werden können. Dieser interdisziplinäre Charakter der Biotechnologie spiegelt sich auch in den von Hochschulen und Universitäten angebotenen Studiengängen wider. Acht Universitäten und elf Hochschulen für angewandte Wissenschaften bieten fast 100 Studiengänge mit biotechnologischem Bezug an, die Absolventen für eine Tätigkeit in Forschung oder Industrie qualifizieren. Die Studiengänge sind dabei entweder stärker naturwissenschaftlich oder stärker ingenieurwissenschaftlich ausgerichtet und können unter anderem mit den Bereichen Umwelt, Medizintechnik, Pharma, Energie oder Textil verknüpft sein.

Biotechnology university courses and education

Ten vocational schools (private and state-run) offer training to become state-qualified assistants in the fields of biotechnology, biology and environmental protection; some of these schools also provide training in specific biotechnological focal themes. This interdisciplinary character of biotechnology is also reflected by the courses offered at Baden-Württemberg universities and universities of applied sciences. Eight universities and eleven universities of applied sciences offer around 100 biotechnology-related courses that also qualify students for careers in research and industry. Students can choose courses either with a major focus on the life sciences or the engineering sciences and these courses can also bring in aspects from the field of environmental protection, medical technology, pharma, energy and textiles.

Im Rahmen von Abschlussarbeiten kooperieren die Hochschulen häufig mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In Baden-Württemberg arbeiten 20 dieser Einrichtungen unter anderem an biotechnologischen Fragestellungen. Für Doktoranden besteht weiterhin die Möglichkeit, eine der vier im Rahmen der Exzellenzinitiative ausgezeichneten Graduiertenschulen im Land (Heidelberg, Freiburg, Ulm, Konstanz) zu besuchen, die ebenfalls Schnittpunkte zur Biotechnologie aufweisen.

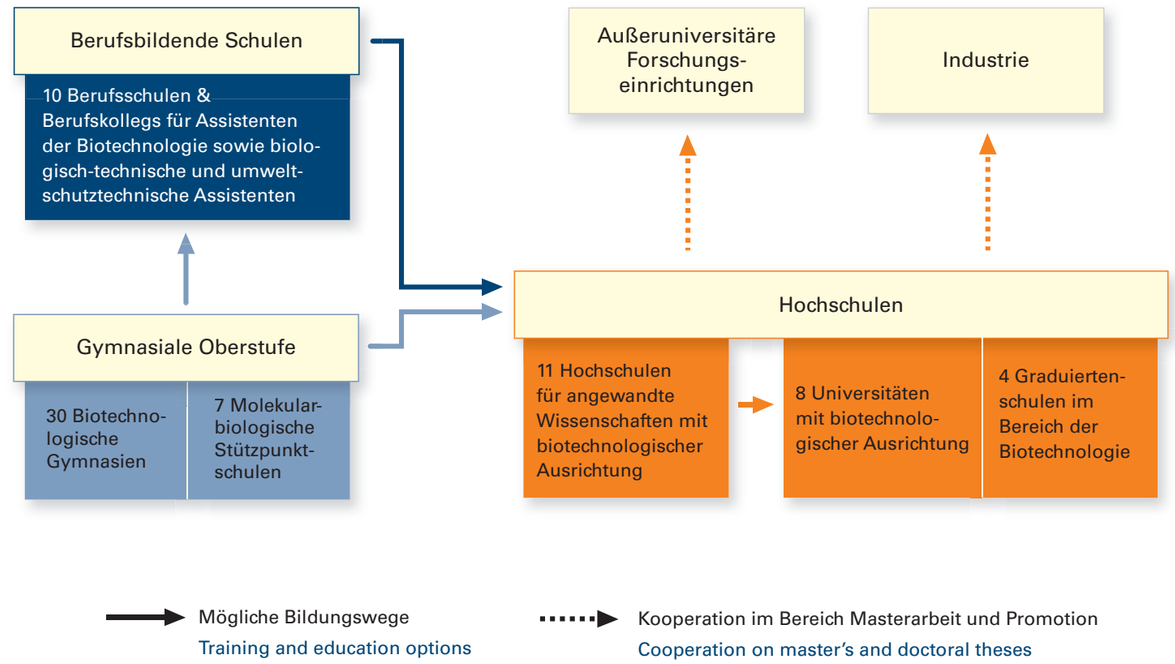
Students are also offered the possibility to do a university degree thesis in cooperation with non-university research institutions. In Baden-Württemberg there are 20 non-university research institutions that deal with biotechnological issues, amongst other things. Doctoral students can also register at one of the four graduate schools established under the German government and states' Excellence Initiative (Heidelberg, Freiburg, Ulm, Konstanz), which also offer biotechnology-related courses.

Die Biotechnologie unterliegt einem ständigen Wissenszuwachs, was eine kontinuierliche Weiterbildung über die Erstausbildung hinaus erfordert. Berufsbildende Schulen, Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Unternehmen, Netzwerke und Unterstützer halten in Baden-Württemberg entsprechende Weiterbildungsangebote für Arbeitskräfte in Industrie und Forschung sowie Lehrkräfte bereit.

Knowledge in the biotechnological field is continuously growing, which in turn requires continuous further training once initial university education or vocational training has been completed. Vocational schools, universities, non-university research institutions, companies, networks and other institutions in Baden-Württemberg offer further training courses for people working in research and industry.

Biotechnologische Bildungslandschaft in Baden-Württemberg

Biotechnology education in Baden-Württemberg



© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg
© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Quellen

References

[1] „Innovationskraft Baden-Württemberg: Erfassung in Teilregionen des Landes und Beitrag zum Wirtschaftswachstum“ (2011). BAK Basel Economics AG, erstellt im Auftrag des Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg

[2] „Die Bedeutung von Innovationsclustern, sektoralen und regionalen Innovationssystemen zur Stärkung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der baden-württembergischen Wirtschaft“ (2011). Universität Hohenheim, Forschungszentrum Innovation und Dienstleistung, erstellt im Auftrag des Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg

[3] „Baden-Württemberg boomt – Reales Wirtschaftswachstum dürfte 2011 rund 4 Prozent betragen“. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Pressemitteilung Nr. 253/2011

[4] „Forschungsintensität in Baden-Württemberg 2009 auf neuem Rekordniveau“. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Pressemitteilung Nr. 252/2011

[5] Regierungspräsidium Tübingen

[6] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2011, Auswertung der Daten von 2009 im Auftrag der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

[7] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2011, Unternehmensregister, Stand 06/2010 (Datenauswertung 2008)

[8] „Die deutsche Biotechnologie-Branche 2011“. biotechnologie.de Die Informationsplattform

[9] Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V. Landesverband Baden-Württemberg

[10] Internetseite Investor‘s Link (www.bw-invest.de, September 2011)

[11] „Die Umweltbranche in Baden-Württemberg im Krisenjahr 2009“. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 4/2011, Helmut Büringer

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Notizen

Notes

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg

Notizen

Notes

© 2011, BIOPRO Baden-Wüttemberg

Impressum

Imprint

// **Herausgeber / Publisher**
BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

// **Redaktion / Editorial Management**
Maria Fleischmann-Greissing
Dr. Barbara Jonischkeit
Nadine Womann

// **Grafik-Design / Graphic Design**
Maron Kussmaul | Designwerk-Kussmaul

// **Bilder / Photos**
Collagen von Eduard Kulm Design unter Verwendung folgender Fotos: Titel und Seite 21: Fotolia/Franz Pfluegl; Fotolia/winston; Fotolia/Yuri Arcurs; Fotolia/monkey business; BIOPRO/Bächtle. Seite 19: Uni Stuttgart/ITB; Eric Melzer; BIOPRO/Bächtle; Fraunhofer IGB; Uni Heidelberg/Steven Dooley; PLOS Comp. Biol./Merfort, Schlatter, Schmich, Vizcarra, Scheurich, Sauter, Borner, Sawodny.

// **Druck / Print**
Robert Hertle | Druckerei Hertle GmbH

© 2011, BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

BIOPRO Baden-Württemberg GmbH
Breitscheidstraße 10 | 70174 Stuttgart/Germany
Tel. +49 (0) 711/21 81 85-00 | Fax +49 (0) 711/21 81 85-02
E-Mail: info@bio-pro.de | www.bio-pro.de

www.bio-pro.de

BIO PRO
Baden-Württemberg GmbH

BIOPRO Baden-Württemberg GmbH · Breitscheidstr. 10 · 70174 Stuttgart/Germany
Phone: +49 (0) 711-21 81 85 00 · Fax: +49 (0) 711-21 81 85 02 · E-Mail: info@bio-pro.de