

Chancen der Biotechnologie für Ostdeutschland

Regionalstudie



Vera Grimm, Anette Braun, Axel Zweck



Chancen der Biotechnologie für Ostdeutschland

Regionalstudie

Dr. Vera Grimm
Dr. Anette Braun
Dr. Dr. Axel Zweck

Herausgeber:
Zukünftige Technologien Consulting
der VDI Technologiezentrum GmbH
Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

im Auftrag und mit Unterstützung des

Beauftragten der Bundesregierung für die neuen Bundesländer und des BMVBS

Diese Studie entstand im Rahmen der Initiative *Zukunftsfelder in Ostdeutschland* des Beauftragten der Bundesregierung für die neuen Bundesländer und des BMVBS.



Durchführung: Dr. Vera Grimm
Dr. Anette Braun
Dr. Dr. Axel Zweck

Kontakt: Dr. Vera Grimm (grimm@vdi.de)

Zukünftige Technologien Nr. 87
Düsseldorf, im Januar 2010
ISSN 1436-5928

Für den Inhalt zeichnen die Autoren verantwortlich. Der Beauftragte der Bundesregierung für die neuen Bundesländer und das BMVBS übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben. Die in der Veröffentlichung geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit der Meinung des Beauftragten der Bundesregierung für die neuen Bundesländer und des BMVBS übereinstimmen.

Außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte sind alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen photomechanischen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie) und das der Übersetzung.

Titelbild: Mikroorganismen in der industriellen Biotechnologie. Mit freundlicher Genehmigung der BRAIN AG (Copyright: Archiv BRAIN AG, das Bild wurde mit einem Blaufilter verfremdet).

Zukünftige Technologien Consulting (ZTC)
der VDI Technologiezentrum GmbH

Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| ZUSAMMENFASSUNG | 7 |
| EINLEITUNG | 13 |
| 1 HINTERGRUND UND DEFINITION BIOTECHNOLOGIE | 19 |
| 1.1 Entwicklung der Biotechnologie in Ostdeutschland | 20 |
| 1.2 Anwendungsfelder der Biotechnologie | 21 |
| 1.3 Wachstumsmärkte der Biotechnologie | 33 |
| 1.4 Aktuelle Fördersituation | 35 |
| 2 STATUS QUO UND POTENZIALE DER BIOTECHNOLOGIE IN OSTDEUTSCHLAND | 41 |
| 2.1 Akteursanalyse | 41 |
| 2.2 Biotechnologie-Aktivitäten in Ostdeutschland | 43 |
| 2.3 Finanzierungs- und Fördersituation der Akteure | 75 |
| 2.4 Innovation und Technologietransfer | 81 |
| 3 OSTDEUTSCHE BIOTECHNOLOGIE IM VERGLEICH | 87 |
| 3.1 Deutsche Biotechnologie-Akteure im Vergleich | 87 |
| 3.2 Biotechnologie im internationalen Vergleich | 100 |
| 4 MITTEL- UND LANGFRISTIGE TRENDS IN DER BIOTECHNOLOGIE | 109 |
| 4.1 Internationale biotechnologische Entwicklungen | 109 |
| 4.2 Wirtschaftliche Entwicklungen | 111 |
| 4.3 Entwicklungsperspektiven der Biotechnologie-Branche in Ostdeutschland | 112 |
| 4.4 Biotechnologisch beeinflusste Wachstumsbranchen in Ostdeutschland | 113 |
| 5 SPEZIFISCHE STÄRKEN UND SCHWÄCHEN OSTDEUTSCHLANDS | 117 |
| 6 FAZIT UND HANDLUNGSFELDER | 121 |
| QUELLENVERZEICHNIS | 129 |
| ANNEX I - LÄNDERSPIEGEL DER NATIONALEN VERGLEICHS-REGIONEN | 135 |
| ANNEX II - AKTEURSLISTEN | 153 |

Zusammenfassung

Die Biotechnologie zählt zu den zukunftssträchtigen Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Sie wird ohne Zweifel in den nächsten Jahren von steigender wirtschaftlicher Bedeutung sein und einen Beitrag zur Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen liefern.

Als **Querschnittstechnologie** ist sie Innovationsmotor für verschiedene Branchen und kann gemäß verschiedener Anwendungsfelder in „weiße“, „rote“ und „grüne“ Biotechnologie eingeteilt werden. Darüber hinaus wird häufiger auch der Begriff der „blauen“ Biotechnologie benutzt, die sich im Gegensatz zu den drei anderen Bereichen nicht über das Anwendungsgebiet sondern über die Herkunft der Produkte definiert und sich dementsprechend mit der Nutzung mariner Organismen befasst. Die weiße Biotechnologie umfasst den Bereich der ressourcenschonenden industriellen Produktion, wie z. B. die Herstellung von Waschmittelzusätzen oder die Produktion von Feinchemikalien. Die rote Biotechnologie hat ihre Anwendungen in der Medizin, wie z. B. der Herstellung von Biopharmazeutika oder neuer diagnostischer Verfahren zur Früherkennung von Krankheiten. Die grüne Biotechnologie beschäftigt sich mit Anwendungen der Landwirtschaft und Lebensmittel zur qualitativen und quantitativen Sicherung einer optimalen Ernährung.

Die stärksten **Wachstumsraten** und auch der höchste Umsatz werden in Deutschland aktuell und mittelfristig im Bereich der roten Biotechnologie gesehen. Die weiße Biotechnologie verfügt über ein fast genauso starkes Wachstum wie die rote bei circa halbiertem Umsatz. Ein vergleichsweise deutlich schwächeres Wachstum zeigt die grüne Biotechnologie mit zugleich nur 20 % des Umsatzes der roten Biotechnologie. Zu den zukunftssträchtigen Grenzgebieten gehören die Bionik, die Biosensorik, die Bioinformatik oder die Nanobiotechnologie.

In **Ostdeutschland** sind **749 Biotechnologie-Akteure** ansässig, davon 149 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen (30 % aller 515 deutschen dedizierten Biotechnologie-Unternehmen) und 299 weitere Firmen, wie z. B. Pharma-Unternehmen und Bioinstrumentehersteller. Hinzu kommen 239 universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie 62 Netzwerke und Kooperationsstrukturen. Die größte Ansammlung an Biotechnologie-Akteuren ist mit großem Abstand in Berlin-Brandenburg zu finden, gefolgt von Sachsen.

Die ostdeutsche Unternehmenslandschaft wird von kleinen und mittelgroßen Unternehmen dominiert. Es gibt in Ostdeutschland kein dediziertes Biotechnologie-Großunternehmen und nur wenige Großunternehmen der pharmazeutischen und chemischen Industrie.

Bei den **Forschungseinrichtungen** verfügt Ostdeutschland über eine besondere Stärke. 36 % der bundesweiten außeruniversitären Forschungseinrichtungen haben ihren Standort in Ostdeutschland. Hinzu

kommen 24 % der bundesweiten universitären Forschungskapazitäten. Zusammen sind demnach 26 % der deutschen Biotechnologie-Forschungskompetenz in Forschungsinstituten und Hochschulen in Ostdeutschland beheimatet. Der hohe Anteil an der gesamtdeutschen Forschungskompetenz verdeutlicht das besondere Entwicklungspotenzial des Zukunftsfeldes Biotechnologie in Ostdeutschland.

Mit rund **10.000 Beschäftigten** in ostdeutschen Biotechnologie-Unternehmen und über **4.000 Wissenschaftlern** in der ostdeutschen Biotechnologie-Forschung wurde in Ostdeutschland im Jahre 2008 schätzungsweise ein **Umsatz** von knapp einer Milliarde Euro in der Biotechnologie-Branche erzielt (inklusive dem Biotechnologie-Geschäftsbereich von Pharma-Firmen und Bioinstrumente-Herstellern).

Innerhalb Ostdeutschlands nimmt der Cluster Berlin-Brandenburg hinsichtlich Anzahl, Größe und Reifegrad der Biotechnologie-Unternehmen sowie wissenschaftlicher Exzellenz in der Biotechnologie die Spitzenposition ein. Schwerpunkte liegen im Bereich medizinische Diagnostik, Genom- und Proteomforschung, industrielle Biotechnologie oder im Bereich Bioraffinerie. Sachsen bildet neben Berlin-Brandenburg die zweitstärkste BioRegion in Ostdeutschland und ist vor allem in der regenerativen Medizin gut aufgestellt. Es schließen sich Sachsen-Anhalt mit einer starken Pflanzenbiotechnologie-Szene, Thüringen mit dem Schwerpunkt Bio-Optik und Mecklenburg-Vorpommern mit dem Fokus auf Gesundheitswirtschaft an.

Im **innerdeutschen Vergleich** mit den BioRegionen Bayern, Baden-Württemberg, NRW und Hessen nimmt Ostdeutschland eine deutlich schwächere Position ein, allerdings bildet Berlin-Brandenburg eine Ausnahme. Die Spitzenpositionen in Deutschland sind von Bayern, Baden-Württemberg, NRW und Berlin-Brandenburg belegt. Diese vier Regionen sind durch eine sehr hohe Zahl an dedizierten Biotechnologie-Unternehmen, einer aktiven und exzellenten wissenschaftlichen Gemeinde, einer konsequenten Förderpolitik sowie einem sehr guten Innovationsklima gekennzeichnet. Gemeinsam sind diesen vier Top-Regionen außerdem hohe Erfolgsquoten bei der Einwerbung von bundeseigenen Finanzmitteln sowie sehr hohes Patentaufkommen in der Biotechnologie. Im **internationalen Vergleich** ist Ostdeutschland nur in wenigen Bereichen konkurrenzfähig. Die Zahl an Patenten und die Zahl an Biotechnologie-Akteuren sind im Vergleich zu den führenden Regionen in den USA (Boston und San Francisco) deutlich niedriger. Innerhalb der europäischen Länder nimmt Ostdeutschland insgesamt eine solide, teils führende Position ein, die Region Berlin-Brandenburg ist mit München einer der europäischen Spitzencluster - neben London und Cambridge.

Die **Finanzierung von Biotechnologie-Unternehmen** steht auf einer schwachen Basis. Der Großteil der gesamten Finanzierung wird mit fast 60 % durch Wagnis- und Beteiligungskapital geleistet. Der Anschubfinanzierung im Biotechnologie-Bereich kommt eine besonders große Be-

deutung zu. Die Finanzierungssituation der Biotechnologie-Unternehmen verschärft sich in der Wirtschaftskrise hingegen teils dramatisch. Immer weniger Wagnis- und Beteiligungskapital steht zur Verfügung und die schwindenden Summen werden risikoavers und in Unternehmen mit marktnahen Entwicklungen investiert. Dies stellt für die Biotechnologie-Standorte und Unternehmen einen wesentlichen Nachteil dar. Insbesondere die Frühphasenfinanzierung ist in Ostdeutschland gering ausgeprägt. In Experteninterviews wurde vermehrt darauf hingewiesen, dass nur wenige Beteiligungsgeber in Ostdeutschland ansässig sind. Die Akteure der roten Biotechnologie haben durch ihre allgemein hohen Investitionskosten Finanzierungsprobleme und durch die geringe Anzahl potenzieller Kunden einen gewissen Standortnachteil.

Die **Finanzierung von Forschung** im Bereich Biotechnologie findet meist projektbezogen statt und erfolgt sowohl aus staatlichen Mitteln, wobei sich Bundesländer und Bund die Kosten teilen, als auch über Drittmittel und Auftragsforschung. Rund 18 % der staatlichen Förderung fließen nach Ostdeutschland, davon kann alleine der Cluster Berlin-Brandenburg 8 % einwerben, Thüringen und Sachsen jeweils etwa 4 %. Nur 2 % der Förderung fließen in die verbleibenden ostdeutschen BioRegionen.

Die Landesregierungen haben die Biotechnologie meist im Rahmen einer eigenen Biotechnologie-Offensive oder eingebettet in ein übergeordnetes Thema in ihre Politik-Programme aufgenommen. Sie unterstützen die Biotechnologie-Unternehmen und start-ups mit Förderprogrammen oder durch Finanzierungsmöglichkeiten z. B. über landeseigene Beteiligungsgesellschaften.

Die **Auswirkungen der Wirtschaftskrise** auf die Finanzierung von Forschung und Unternehmen stellt sich unterschiedlich dar. Die institutionelle Forschung profitiert von den verstärkten Investitionen der Bundesregierung in Bildung und Forschung. Sie hat somit die Chance, gestärkt aus der wirtschaftlichen Krise hervorzugehen und eine breite Wissensbasis für zukünftige Unternehmen zu schaffen. Die Innovationsinitiative des BMBF soll für mehr Innovation und Wachstum sorgen und greift die elementare Bedeutung von Bildung und Forschung gerade in der Krise auf. Zusätzliche Mittel für exzellente Forschung und Bildung sollen besonders die Forschung in den neuen Bundesländern voranbringen.

Der **Technologietransfer** (Patentanmeldungen, Stand der kommerziellen Umsetzung) in Ostdeutschland ist im bundesweiten Vergleich noch unterdurchschnittlich. Im Mittel werden zu wenige Patente angemeldet und auch zu wenige Firmen ausgegründet. Der Cluster Berlin-Brandenburg ist eine Ausnahme und stellt zusammen mit dem Biotechnologie-Cluster München eine deutsche Top-Region dar. Beide Regionen liegen hinsichtlich der Patentaktivitäten fast gleichauf und sind auch international konkurrenzfähig. Es folgen Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern mit deutlichem Abstand.

Die gute Zusammenarbeit ostdeutscher Forscher und Unternehmer ist eine Basis für die Verbesserung des Technologietransfers. Die im Rahmen dieses Projektes durchgeführte Umfrage hat gezeigt, dass ostdeutsche Akteure gerne kooperieren, sowohl innerhalb der eigenen Region als auch über Ländergrenzen hinweg. Die Kooperationen mit den wissenschaftlichen Akteuren werden übereinstimmend als ausgezeichnet und sehr wichtig bezeichnet. Lediglich die Zusammenarbeit mit Großunternehmen erhält eine schlechtere Bewertung, da vergleichsweise wenige in Ostdeutschland ansässig sind.

Die **Vernetzung** in den fünf ostdeutschen BioRegionen ist überwiegend gut, da die Bedeutung der Biotechnologie von den Landesregierungen teilweise sehr früh, sprich zeitgleich mit dem BioRegio Wettbewerb 1995, erkannt und intensiv gefördert worden ist (Berlin-Brandenburg: BioTOP; die Region Sachsen: biosaxony; Sachsen-Anhalt: BIO Mitteldeutschland; Mecklenburg-Vorpommern: BioCon Valley; Thüringen: BioInstrumente Jena e. V. - deren Förderung jedoch eingestellt wurde). Insgesamt sind 62 sehr dynamische Netzwerke und Kooperationsstrukturen in Ostdeutschland zu finden. Die meisten Netzwerke beheimatet Berlin. Besonders Mecklenburg-Vorpommern besticht mit einer stattlichen Zahl an Kooperationsstrukturen.

Zu den **Stärken der Biotechnologie in Ostdeutschland** zählt eine solide Infrastruktur: Günstige Kostenstrukturen in Ostdeutschland, die Nähe zur wissenschaftlichen Expertise, die ausgezeichnete Vernetzung der Biotechnologie-Akteure in allen ostdeutschen Bundesländern und die konsequente Förderung der Biotechnologie durch die Landesregierungen sind klare Stärken Ostdeutschlands.

Die ostdeutsche Biotechnologie folgt dem deutschlandweiten **aufwärts gerichteten Trend** in der Biotechnologie. Schwerpunkte und ostdeutsche Potenziale für wirtschaftliche Wachstumsmärkte liegen in den Bereichen Diagnostik (Berlin-Brandenburg, Thüringen, Sachsen), Tissue Engineering und Regenerative Medizin (Berlin-Brandenburg, Sachsen), Pharmazeutische Entwicklung (Berlin-Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt), Pflanzenbiotechnologie (Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin-Brandenburg), weiße Biotechnologie (Berlin-Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern), Biochips (Thüringen, Berlin-Brandenburg, Sachsen), blaue Biotechnologie (Mecklenburg-Vorpommern) und Bioinstrumente/Biophotonik (Thüringen).

Die derzeitigen **Schwächen Ostdeutschlands** bestehen zum einen in der geringen Verfügbarkeit von Wagnis- und Beteiligungskapital und zum anderen in einem Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften, insbesondere außerhalb der großen ostdeutschen Metropolen. Ebenso sind die Patentaktivitäten ostdeutscher Akteure geringer als in Westdeutschland und im Ausland ausgeprägt.

Chancen für die Biotechnologie in Ostdeutschland bestehen in Berlin-Brandenburg durch das Potenzial, seine international führende Position in der roten Biotechnologie zu verteidigen und auszubauen. Auch Thüringen hat gute Chancen, seine Technologieführerschaft im Bereich Bioinstrumente und Biophotonik zu stärken und weitere internationale Absatzmärkte zu erschließen.

Herausforderungen für die Biotechnologie in Ostdeutschland ergeben sich durch eine weitere Verschärfung der Finanzierungssituation sowie Produktionsausfälle aufgrund der Wirtschaftskrise. Der demografische Wandel und die Abwanderung von Fachkräften werden sich in Zukunft ebenfalls immer problematischer auswirken. Weitere Herausforderungen erwachsen aus politischen Veränderungen - sowohl international, europaweit, als auch durch Positionierung der Bundesregierung - z. B. im Bereich der grünen Gentechnik oder Stammzellenforschung.

Aber auch eine hohe Regulierungsdichte und langwierige Zulassungsverfahren auf mehreren Ebenen wirken sich hemmend auf den Technologietransfer in der Biotechnologie aus.

Herausforderungen und Handlungsfelder für die ostdeutsche Biotechnologie liegen besonders in den Bereichen eines verbesserten und beschleunigten Technologietransfers, in der verstärkten Einwerbung öffentlicher und privater Fördermittel, in der Bereitstellung qualifizierten Fachpersonals und in der deutlicheren Profilierung der Biotechnologie-Standorte in Ostdeutschland.

Einleitung

Der zunehmende globale Wettbewerb um Märkte und Ressourcen stellt ebenso wie der demografische Wandel und die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften die Politik und die Wirtschaft vor ökonomische und gesellschaftliche Herausforderungen. Die derzeitige Finanz- und Wirtschaftskrise hat die ökonomischen Bedingungen zusätzlich verschärft: Ausländische Absatzmärkte sind weggebrochen, Unternehmen haben die Produktion drosseln oder sogar einstellen müssen, und das Finanzierungsumfeld hat sich verschlechtert. Die neuen Bundesländer müssen sich diesen Herausforderungen in besonderer Weise stellen. Auch knapp 20 Jahre nach der Wiedervereinigung sind in Ostdeutschland trotz intensiver Anstrengungen noch immer strukturelle Schwächen vorhanden. Ostdeutschland steht heute mehr denn je im Wettbewerb mit anderen deutschen, europäischen oder internationalen Regionen. Zu den Gewinnern dieses Wettbewerbs werden diejenigen Regionen zählen, die über flexible Unternehmen und Akteure verfügen, die schnell auf neue Herausforderungen reagieren und innovative Produkte sowie Verfahren erfolgreich in die Vermarktung bringen.

Ostdeutschland steht mehr denn je im Wettbewerb mit anderen Regionen

Um die Chancen und Potenziale ökonomischer und technologischer Zukunftsfelder frühzeitig zu erkennen, ist die Analyse künftiger Entwicklungen – in technologischer, wirtschaftlicher und auch sozioökonomischer Hinsicht – notwendig. Die Initiative „*Zukunftsfelder in Ostdeutschland*“ des Beauftragten der Bundesregierung für die neuen Bundesländer stellt sich dieser Herausforderung. Untersucht wird, welche wirtschaftlichen und technologischen Zukunftsfelder insbesondere den neuen Bundesländern Potenzial für die weitere wirtschaftliche Entwicklung bieten können [HIERO 2008]. Dazu zählen einerseits gut etablierte Branchen mit hohem Wachstumspotenzial, wie die Gesundheitswirtschaft, Energie- und Umwelttechnologien sowie Informations- und Kommunikationstechnologie, und andererseits besonders forschungsintensive Felder, die erst am Anfang des Produktlebenszyklus stehen, wie beispielsweise die Nanotechnologie/neue Werkstoffe und optische Technologien. Ein weiteres, auch forschungsintensives, Zukunftsfeld mit großem gesamtwirtschaftlichen Entwicklungs- und Beschäftigungspotenzial ist die Biotechnologie.

Initiative „Zukunftsfelder in Ostdeutschland“

Ziel und Aufbau der Studie

Eine Bestandsaufnahme vorhandener Strukturen sowie die Herausarbeitung von Potenzialen der Biotechnologie für Ostdeutschland wurden mit der vorliegenden Studie durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in Auftrag gegeben. Neben einem erstmalig vorliegenden Überblick über die ostdeutschen Akteure im Zukunftsfeld Biotechnologie werden Potenziale für ein nachhaltiges Wirtschafts- und Be-

Studie zum Status Quo der Biotechnologie in Ostdeutschland

schäftigungswachstum herausgestellt sowie Stärken und Schwächen dieses Feldes dargestellt.

Das Ziel der Studie ist die Darstellung des Status Quo der Biotechnologie in den neuen Bundesländern und Berlin. Regionale Besonderheiten werden in die Betrachtung von mittel- und langfristigen Trends der Biotechnologie-Branche integriert und hinsichtlich wirtschaftlicher Strukturen sowie künftiger Entwicklungen beleuchtet. Die Analyse von Stärken und Schwächen Ostdeutschlands im Bereich Biotechnologie sowie ein Vergleich mit nationalen und internationalen Gebieten weisen sowohl auf Entwicklungspotenziale als auch Herausforderungen hin, um die ostdeutschen Bundesländer national und international im Bereich Biotechnologie wettbewerbsfähig zu machen und Beschäftigung nachhaltig zu sichern.

Struktur der Studie

Status Quo und
Potenziale

Die vorliegende Studie ist viergeteilt: Der erste Block beschäftigt sich mit dem Status Quo und den Potenzialen der Biotechnologie in Ostdeutschland (**Kapitel 2**). Diese Bestandsaufnahme beginnt mit einer Akteursanalyse. Es folgen die Länderspiegel der ostdeutschen BioRegionen inklusive Beschreibung von Netzwerken und Kooperationsstrukturen und der Herausarbeitung besonderer Stärken der einzelnen ostdeutschen Regionen. Im Anschluss werden die Finanzierungs- und Fördersituation der Akteure sowie der Stand des Technologietransfers beschrieben.

Benchmarking

Im zweiten Block (**Kapitel 3**) schließt sich ein Vergleich ostdeutscher Regionen im Bereich Biotechnologie mit nationalen und internationalen Regionen an. Es werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede beschrieben, die Patentaktivitäten ostdeutscher und vier westdeutscher Vergleichsregionen untersucht sowie die verschiedenen Kommerzialisierungsstrategien thematisiert.

Trends

Im dritten Block (**Kapitel 4**) werden internationale Trends vorgestellt und ostdeutsche Schwerpunkte und Potenziale in der Biotechnologie aufgezeigt. Als Grundlage der Einschätzung technologischer Trends dienen Roadmaps und Technologieprognosen verschiedenster Länder, die in einer Meta-Analyse zusammengefasst werden. Hier fließen außerdem die Ergebnisse der Akteursbefragung ein.

SWOT

Im vierten Block (**Kapitel 5**) erfolgt eine Analyse der Stärken/Schwächen und Chancen/Risiken (SWOT) der ostdeutschen Biotechnologie.

Diese vier Hauptkapitel werden von einer Einleitung sowie Kontext der Biotechnologie (**Kapitel 1**) und einem Fazit (**Kapitel 6**) mit erkennbaren Handlungsfeldern und -empfehlungen eingerahmt. Die Einleitung befasst sich mit dem methodischen Vorgehen, das erste Kapitel beleuchtet den Hintergrund der Biotechnologie mit Anwendungsfeldern und Wachstumsmärkten.

Methodisches Vorgehen

Basis der Studie ist ein Methoden-Mix, der Sekundäranalysen mittels Literatur- und Internetrecherchen, schriftliche Erhebungen bei ostdeutschen Forschungsinstitutionen wie Unternehmen und vertiefende Experteninterviews umfasst. Ziel ist es, möglichst vollständig das Forschungsfeld Biotechnologie in Ostdeutschland abzubilden und künftige Trends und Potenziale abzuschätzen. Als ostdeutsche BioRegionen werden Berlin zusammen mit Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen bezeichnet. Die verwendeten Methoden werden im Folgenden beschrieben.

Literatur- und Internetrecherche

Eine intensive Literatur- und Internetrecherche diente der Sichtung und Aufbereitung von neuesten Forschungsergebnissen, Studien und anderen frei zugänglichen und zitationsfähigen Arbeiten. Besonders regionale Analysen, neueste Reports von Wirtschaftsprüfungsgesellschaften oder das Biotechnologie-Portal www.biotechnologie.de waren hierbei von Interesse, um wirtschaftliche Potenziale Ostdeutschlands bewerten zu können.

Datengrundlage Akteurslisten

Die Datenlage zur Biotechnologie ist sehr uneinheitlich. Dies resultiert aus unterschiedlichen Definitionen der Biotechnologie und der Biotechnologie-Unternehmen. Als Biotechnologie-Unternehmen in dieser Studie wurden einerseits alle im oben genannten Biotechnologie-Portal gelisteten dedizierten Biotechnologie-Unternehmen betrachtet. Demnach haben dedizierte Biotechnologie-Unternehmen den Schwerpunkt ihrer Aktivitäten in der Anwendung biotechnologischer Verfahren mit dem Ziel Güter oder Dienstleistungen zu produzieren und/oder biotechnologische Forschung & Entwicklung zu betreiben.

Definition dedizierte
Biotechnologie-
Unternehmen

Andererseits wurden auch weitere Firmen, z. B. aus der Pharma- und Chemie-Branche aufgenommen, wenn sie in Zusammenhang mit biotechnologischen Produkten oder Verfahren gebracht werden und darüber hinaus F&E-Tätigkeit im Bereich Biotechnologie vorweisen konnten. Ergänzend wurden die Informationen der BioRegionen, die als kompetente Akteure die Position der eigenen Region sehr gut einschätzen können, als Basis für die Erweiterung der Akteursliste verwendet. Bei der Auswahl der Firmen aus den Datenbeständen der BioRegionen wurde folgendes Kriterium angewendet: Die Unternehmen haben eigene F&E-Tätigkeiten im Bereich Biotechnologie. Reine Anwender, Vertreter von Geräten oder Zulieferer wurden somit nicht berücksichtigt, dagegen Hersteller von Bioinstrumenten und bio-optischen Geräten mit entsprechenden Biotechnologie-relevante F&E-Arbeiten in die Akteursliste mit auf-

Weitere Biotechnolo-
gie-Unternehmen

genommen. Die webbasierte Erreichbarkeit der Firmen war ebenfalls ein Filter bei der Auswahl.

Für die wissenschaftlichen Akteure wurde in analoger Weise verfahren, d. h. neben dem Biotechnologie-Portal als Hauptquelle wurden auch Daten der BioRegionen verwendet. Berücksichtigung fanden Lehrstühle und Institute sowohl aus Kernbereichen der Biotechnologie als auch aus Grenzgebieten, wie z. B. der Biophotonik oder Bioinformatik.

Akteurslisten: 448
Biotechnologie-
Unternehmen, 239
Forschungsein-
richtungen und 62
Netzwerke

Aus den verschiedenen Quellen (siehe Annex) wurden alle Daten extrahiert und wie oben beschrieben gefiltert. Auf diesen Daten aufbauend wurden Akteurslisten generiert und auf Aktualität überprüft. Es wurde auf eine möglichst hohe Grundgesamtheit an Firmen und Einrichtungen Wert gelegt, da gerade im Hinblick auf die Akteursbefragung im Unternehmensbereich mit geringen Rücklaufquoten zu rechnen war. Die Akteurslisten verstehen sich nicht als ein vollständiges Verzeichnis, obwohl dies wünschenswert wäre, gewähren aber dennoch einen qualitativen Überblick über die Biotechnologie-Szene in Ostdeutschland. In dieser Studie wurden 448 Biotechnologie-Unternehmen, 239 Forschungseinrichtungen (Institute und Lehrstühle, im Folgenden als Forschungseinrichtungen bezeichnet) und 62 Netzwerke erfasst. Diese Grundgesamtheit von 749 Biotechnologie-Akteuren bildet die ostdeutsche Biotechnologie-Szene ab, die genaue Zusammensetzung (z. B. hinsichtlich Tätigkeitsfelder) ist allerdings nicht bekannt.

Kooperationsstrukturen der Biotechnologie-Szene in Ostdeutschland wurden aus den beschriebenen Quellen sowie aus Studien und anderen wissenschaftlichen Arbeiten zusammengetragen. Diese Strukturen werden im Folgenden als Netzwerke bezeichnet und beinhalten z. B. thematische Netzwerke, Vereinen oder Vereinigungen, die dem Austausch der Akteure dienen, oder auch Kommunikationsplattformen.

Datenquelle für den
nationalen Vergleich:
www.biotechnologie.de

Für vergleichende Betrachtungen der ostdeutschen mit westdeutschen BioRegionen wurden ausschließlich die Daten des Biotechnologie-Portals www.biotechnologie.de genutzt, da nur sie für Gesamtdeutschland vorliegen. Alle Angaben aus dieser Quelle mussten im August 2009 wegen Unstimmigkeiten in den Datenbanken des Biotechnologie-Portals aktualisiert werden.

Fragebogenaktion

Schriftliche Befra-
gung ostdeutscher
Akteure

Anhand standardisierter Fragebögen – jeweils für Wirtschaft und Forschungseinrichtungen getrennt – wurden regionale Akteure, die im Bereich Biotechnologie tätig sind, nach ihrer Einschätzung der Biotechnologie-Branche in Ostdeutschland, der künftigen Entwicklung dieser und weiterer Punkte befragt. Die Befragung der ostdeutschen Biotechnologie-Szene (448 Unternehmen und 205 der insgesamt 239 Forschungseinrichtungen) wurde im Januar und Februar 2009 durchgeführt. Die restlichen

34 Forschungseinrichtungen wurden den Akteurslisten erst nach dem Fragebogen-Stichtag hinzu gefügt. Es nahmen 58 Unternehmen (Rücklauf: 13 %) und 45 Forschungseinrichtungen (Rücklauf: 22 %) an der Befragung teil. Die Befragung der Forschungseinrichtungen richtete sich an Professoren, Institutsleiter und Direktoren der ausgewählten Institutionen.

Persönliche Interviews

17 Experten der ostdeutschen Biotechnologie-Szene wurden persönlich im Rahmen eines Interviews befragt (zwischen 20 und 30 Minuten pro Interview). Von den Befragten stammen sieben aus lokal ansässigen Biotechnologie- oder Pharma-Unternehmen (KMU und GU) und drei aus wissenschaftlichen Einrichtungen vor Ort. Fünf Finanz- und Wirtschaftsexperten (vier davon aus der Region), ein Verbandsvertreter und ein Mitglied der europäischen Kommission waren weitere Interviewpartner.

17 Experteninterviews

Themen der Interviews beinhalteten u. a. die Bedeutung der Biotechnologie für ostdeutsche Regionen, regionale Rahmenbedingungen und politische Herausforderungen oder der Einfluss der Wirtschaftskrise für den Biotechnologie-Standort Ostdeutschland.

Die Koordinierungsstellen der ostdeutschen BioRegionen BioTOP, biosaxony, BioCon Valley und BIO Mitteldeutschland haben mit persönlichen Interviews oder E-Mail-Korrespondenz ebenfalls wichtige Informationen und Anregungen beigesteuert. Für Thüringen stand die LEG Thüringen mit Informationen zur Seite.

Patentanalyse

Für die Auswertung der regionalen Verteilung von Patenten wurden überwiegend die Daten der REGPAT Datenbank verwendet [Maraut et al. 2008]. Diese nutzt die von der OECD spezifizierten IPC-Klassen, die relevant für die Biotechnologie sind, und basiert auf Einträgen in der PATSTAT, der weltweiten relationalen Datenbank für Patentstatistiken beim europäischen Patentamt. Verwendet wurde die Adresse des Erfinders im Zeitraum 2000 bis 2005.

Regionale Verteilung
von Biotechnologie-
Patenten: REGPAT

1 HINTERGRUND UND DEFINITION BIOTECHNOLOGIE

Der Begriff „Biotechnologie“ setzt sich aus dem griechischen „bios“ = Leben und „techne“ = Kunstfertigkeit des Menschen zusammen. Im übertragenden Sinne bedeutet Biotechnologie demnach die Nutzung von Lebensvorgängen durch den Menschen.

Die Wurzeln der Biotechnologie reichen bis weit in die Frühzeit der Menschheitsgeschichte zurück. Bereits 10.000 v. Chr. wurden alkoholhaltige Getränke durch Vergären von Fruchtsäften und getreidehaltigen Getränken hergestellt; die Bierherstellung im Zweistromland, in Ägypten sowie bei den Kelten und Germanen kann bis 6.000 v. Chr. zurückverfolgt werden. Darauf folgten aus heutiger Sicht Meilensteine in der Biotechnologie, wie z. B. die Herstellung von Nahrungsmitteln aus Milch und Sojabohnen (Zeitenwende), die Entdeckung der alkoholischen Gärung durch Pasteur (1860/61), das Belebtschlammverfahren im Zuge der Urbanisierung (1914), die technische Penicillinherstellung (1941), die Zulassung eines gentechnisch hergestellten Medikaments Insulin (1982) oder die Klonierung eines Säugetiers, des Klonschafs Dolly (1997).

Wurzeln der Biotechnologie reichen bis in die Frühzeit zurück

Heute gilt die Biotechnologie als zukunftsfähige Wachstumsbranche mit großen Potenzialen für die Bereiche Medizin, Gesundheitswirtschaft und Pharmaentwicklung aber auch für technische Prozesse. Teilbereiche, wie z. B. die synthetische Biologie, stellen ein noch weitgehend unerforschtes Gebiet dar, dessen künftige Potenziale und auch Risiken noch nicht abschätzbar sind. Viele Disziplinen werden also mit der Biotechnologie gestreift, das bedeutet auch, dass verschiedene Definitionen des Begriffs existieren. In der vorliegenden Studie wird die Definition der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) herangezogen, die sich aufgrund der schnellen Entwicklung und den internationalen Verflechtungen der Biotechnologie um Standardisierung bemüht. Seit etwa 2004 sind alle OECD Länder aufgerufen sich an eine entsprechende Normierungen zu halten, um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit der Daten aus unterschiedlichen Ländern zu schaffen. Biotechnologie wird danach folgendermaßen definiert:

Heute gilt die Biotechnologie als zukunftsfähige Wachstumsbranche

„Biotechnologie ist die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nichtlebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen“ [OECD 2005].

Die Komplexität dieser Definition ergibt sich einerseits aus den verschiedenen Fachdisziplinen, die in der Biotechnologie zum Einsatz kommen, und andererseits aus den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten der Biotechnologie. Die Biotechnologie ist damit eine klassische Querschnittstechnologie, die verschiedene Disziplinen und Forschungsrichtungen vereint (vgl. Abbildung 1). Die auch verwendeten Begriffe „Lebenswis-

Biotechnologie: Klassische Querschnittstechnologie

senschaften“ oder „BioSciences“ leiten sich aus der wissenschaftlichen Integration der Disziplinen ab.

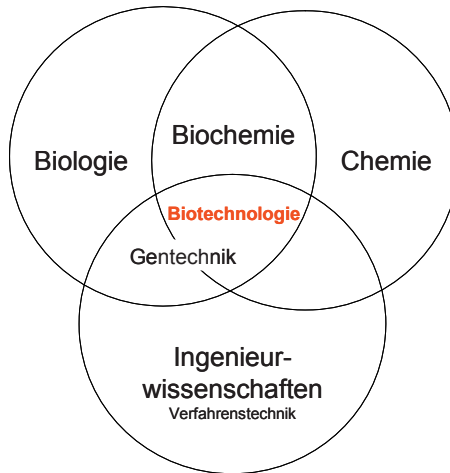


Abbildung 1: Biotechnologie als Querschnittstechnologie im Grenzbereich zwischen anderen Disziplinen

1.1 Entwicklung der Biotechnologie in Ostdeutschland

Rahmenprogramm
„Biotechnologie -
Chancen nutzen und
gestalten“

Um dem schnellen Fortschreiten dieser Technologie Rechnung zu tragen und Deutschland wettbewerbsfähig zu halten, fördert die Bundesregierung die gesamtdeutsche Entwicklung der Biotechnologie im Rahmen der Hightech-Strategie mit dem Ziel, Hightech-Sektoren in Deutschland an die Spitze in Europa zu führen. Das Rahmenprogramm „Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten“ stellt in den Jahren 2001 bis 2010 knapp zwei Milliarden Euro für Forschungsvorhaben in der Biotechnologie bereit. Bereits seit 1995 unterstützt die Bundesregierung mit ihrer regionenorientierten Technologiepolitik Modellregionen mit besonders hohem Innovationspotenzial in zukunftsfähigen Anwendungsfeldern der modernen Biotechnologie. Als Ergebnis der Wettbewerbe BioRegio und BioProfile existieren heute 25 BioRegionen in Deutschland mit rund 600 jungen Unternehmen. Damit liegt Deutschland europaweit an der Spitze. In den ersten Wettbewerbsrunden des BioRegio Wettbewerbs gewannen die Regionen Rheinland, Rhein-Neckar und München. Die Region Jena konnte durch ein Sondervotum und auf Grund seiner Spezialisierung einen Sondertitel erzielen. Auch ohne Sieg in diesem Wettbewerb konnten sich Teilnehmerregionen zu Vorreitern in verschiedenen Biotechnologie-Bereichen entwickeln, wie beispielsweise die Region Berlin-Brandenburg. Aus dem BioRegio Wettbewerb entwickelten sich die Folgeprogramme BioFuture, BioChance und auch BioProfile.

Die Ausschreibung BioIndustry 2021 konzentriert sich auf die Unterstützung exzellenter Biotechnologie-Cluster in verschiedenen Bundesländern, z. B. des Clusters industrielle Biotechnologie in NRW oder des überregionalen Biokatalyse2021-Konsortiums mit Partnern aus Berlin, Rostock, Greifswald und Dresden.

Öffentliche Ausschreibung BioIndustry 2021

1.2 Anwendungsfelder der Biotechnologie

Die Biotechnologie vereint Querschnittstechnologien, die in verschiedenen Anwendungsfeldern zum Einsatz kommen. Für eine Potenzialanalyse, wie diese Studie, empfiehlt sich die Kategorisierung nach Anwendungsfeldern.

Zur Strukturierung biotechnologischer Anwendungen hat sich der Farbcode weiße, rote, grüne graue und blaue Biotechnologie etabliert. Bei den Hauptzweigen weiß, rot und grün stehen die Farben für die Anwendungsfelder industrielle Produktion, Medizin und Landwirtschaft/Ernährung (vgl.

Weißer, roter, grüner, grauer und blauer Biotechnologie

Abbildung 2).

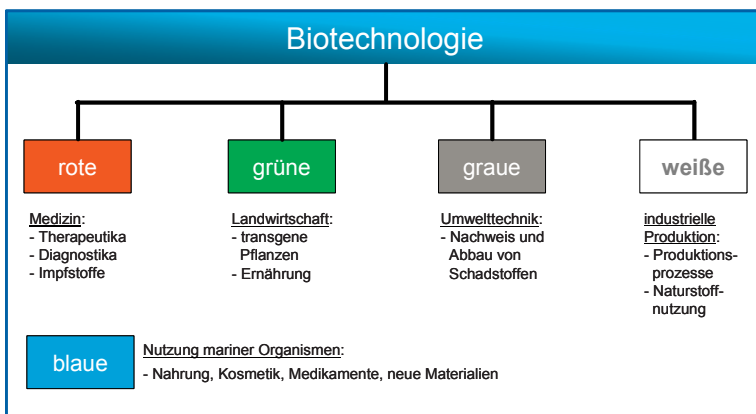


Abbildung 2: Anwendungsfelder der Biotechnologie (Quelle: ZTC)

Der Begriff graue Biotechnologie wird immer seltener benutzt und entsprechende Anwendungen in das Feld weiße Biotechnologie integriert. Blaue Biotechnologie beschreibt kein Anwendungsfeld, sondern die Gemeinsamkeit der Nutzung mariner Organismen. Die sich daraus ergebenden Anwendungen können wiederum den Feldern weiße, rote bzw. grüne Biotechnologie zugeordnet werden.

1.2.1 Weiße und graue Biotechnologie

Die weiße Biotechnologie – auch als industrielle Biotechnologie bezeichnet – beinhaltet im Kern die Nutzung biotechnologischer Verfahren in der industriellen Produktion. Weiß steht symbolisch für das (längerfristige) Ziel, im industriellen Produktionsprozess erst gar keine Schad-

Weiße Biotechnologie: biotechnologische Verfahren in der industriellen Produktion

stoffe entstehen zu lassen. Dies soll durch neue biotechnologische Verfahren, wie beispielsweise der Biokatalyse und der Nutzung nachwachsender Rohstoffe (stoffliche und energetische Nutzung), erreicht werden.

Graue Biotechnologie:
biotechnologische
Verfahren zum Abbau
von Schadstoffen

Die graue Biotechnologie – auch als Umwelt-Biotechnologie bezeichnet – hat ihren historischen Ursprung in der Suche nach biotechnologischen Verfahren zum Abbau von Schadstoffen, die bereits in die Umwelt gelangt sind (vgl. Abbildung 3). Ein spezielles Anwendungsfeld der grauen Biotechnologie liegt in der Verhinderung des Schadstoffaustrittes aus industriellen Produktionsprozessen. Auch hier wurde der Schadstoff bereits (prozessintern) produziert. Es wird aber versucht, ihn so wenig wie möglich in die Umwelt gelangen zu lassen („end of pipe“-Technologien¹).

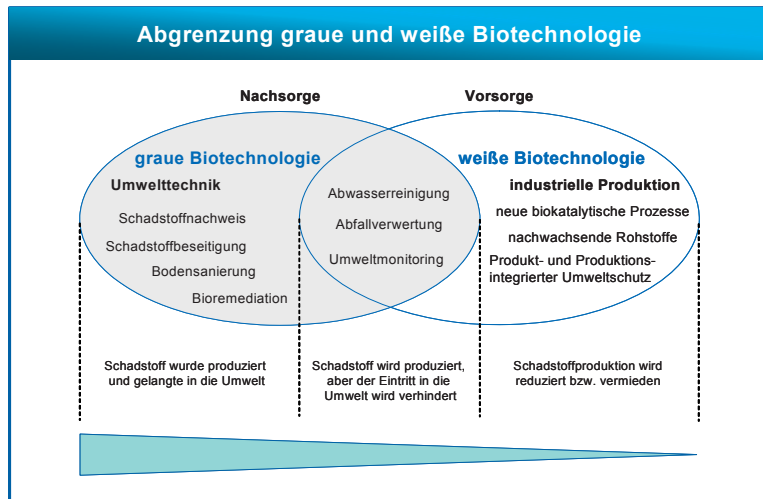


Abbildung 3: Einordnung der Begriffe graue und weiße Biotechnologie. Die aufgeführten Anwendungen stellen nur eine Auswahl dar (Quelle: ZTC)

Zukünftig wird die Entwicklung biotechnologischer Produktionsverfahren und Produkte im Mittelpunkt stehen, die im Idealfall von Beginn an die Entstehung von Umweltbelastungen verhindern und somit einen wichtigen Beitrag zum produktions- und produktintegrierten Umweltschutz leisten. Aus diesem Grund wird gerade in zukunftsweisenden Studien überwiegend von weißer Biotechnologie gesprochen. Abbildung 3 zeigt Gemeinsamkeiten und Abgrenzung der weißen und grauen Biotechnologie auf.

¹ Ursprünglich aus dem Kontext der Abwasserreinigung. „End of pipe“ bedeutet hier, dass das Abwasserproblem nicht am Ort der Entstehung behandelt wird, sondern es wird versucht, dieses „nachsorgend“ erst kurz vor der Einleitung in ein Gewässer in der Regel zentral zu lösen (andere Anwendungsbeispiele: Biofilter, Biowäscher, Entschwefelungsanlagen).

Produktionsverfahren, Produkte und Industrien der weißen Biotechnologie

Biokatalytische Verfahren gelten als wesentliche Innovationstreiber der weißen Biotechnologie. Der Begriff Biokatalyse steht zusammenfassend für Stoffumwandlungen durch Enzyme und vereint zahlreiche verschiedene Reaktionen mit spezifischen Katalysatoren. Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Biokatalyse zielen auf die Optimierung oder Generierung von (z. B. biotechnischen oder bisher chemischen) Reaktionen und Prozessen ab. Vision ist die Entwicklung einer Toolbox, mit deren Hilfe sich maßgeschneiderte Enzyme leicht generieren lassen.

Für die industrielle Produktion liegt das Potenzial der Biokatalyse in der Entwicklung neuer Prozesse mit hochspezifischen Stoffumwandlungen, die sowohl energie- und ressourcensparend arbeiten als auch möglichst keine, nicht weiter verwendbare Abfallstoffe produzieren. Enzyme sind Werkzeuge einer „sanften Chemie“. Gegenüber chemischen Reaktionen und Verfahren bieten Enzyme u. a. folgende Vorteile:

- Sie beschleunigen chemische Reaktionen millionenfach und gehen unverändert aus ihnen hervor.
- Sie sind an das Umfeld lebender Zellen angepasst, das bedeutet sie reagieren in wässrigen Lösungen, ohne Druck und bei Körpertemperatur. Im Gegensatz zu chemischen Prozessen benötigen enzymatische Verfahren weder Lösungsmittel, noch den Zwang extremer Hitze oder Drücke, und sind daher im Allgemeinen weniger energieintensiv.
- Enzyme arbeiten effektiv und präzise: Sie wirken auf genau definierte Gruppen von Molekülen, die sie an bestimmten Stellen in einer spezifischen Weise modifizieren. Enzym und Substrat passen zueinander wie der Schlüssel zum Schloss.

Biokatalyse: Stoffumwandlung durch Enzyme

Potenziale: Entwicklung neuer Prozesse zur spezifischen und effizienten Stoffumwandlung

| Industriezweig | Produktbeispiele |
|-----------------------------|---|
| Pharma | Cephalosporin (Antibiotikum) |
| Lebensmittel/Getränke | L-Glutaminsäure, Zitronensäure, Vitamin C |
| Chemie | L-Cystein (Fein-/Spezialchemikalien) Acrylamid (Bulkchemikalien) |
| Wasch- und Reinigungsmittel | Proteasen |
| Energie | Bioethanol, Biogas |
| Landwirtschaft | L-Tryptophan (Futtermittelzusatz) |
| Textil | Katalasen |
| Leder | Lipasen |
| Papier | Amylasen |

Tabelle 1: Produktgruppen der weißen und grauen Biotechnologie

Enzyme sind für viele technische Anwendungen interessant

Diese Eigenschaften machen die Enzyme für viele technische Anwendungen hochinteressant. Sie können im Produktionsprozess zur Stoffumwandlung eingesetzt werden, oder selbst das biotechnologische Produkt darstellen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über das breite Spektrum von Industriezweigen und Produkten der weißen Biotechnologie.

Vorteile und Nachteile gegenüber herkömmlichen Verfahren

Biologische Systeme können zur Nachhaltigkeit einen wichtigen Beitrag leisten, da sie in der Regel ressourcenschonend, energiesparend und abfallvermeidend arbeiten.

Die Biotechnologie findet mittlerweile auch Eingang in die traditionellen Bereiche der chemischen Industrie. Reaktionsschritte, die hohe Temperaturen oder Chemikalien erfordern, können nun mit Hilfe von Biokatalysatoren unter milden Bedingungen durchgeführt werden. Dank der Entwicklung von robusten, gentechnisch modifizierten Enzymen gibt es heute bereits eine breite Palette an industriellen Biokatalysatoren. Biotechnologische Verfahren mit Enzymen oder ganzen Zellen als Katalysatoren bieten für die Herstellung von Spezialchemikalien eine Reihe von Vorteilen.

Bedarf an Katalysatoren ist in der Industrie sehr hoch

Der Bedarf der chemischen Industrie an Katalysatoren, die enantio-selektive Stoffumwandlungen² ermöglichen, steigt stark. Viele der heutigen Medikamente, Pflanzenschutzmittel und sonstigen Wirkstoffe sind chiral. Die Praxis zeigt, dass die Mehrheit der technischen (nicht biokatalytischen) chiralen Katalysatoren Reaktionen keineswegs hoch-selektiv katalysieren, d. h. neben dem gewünschten Enantiomer liegt auch sein analoges spiegelbildliches Enantiomer im Produktgemisch vor. In der Natur produzieren Organismen mittels ihrer (Wildtyp-) Enzyme aus natürlichen Substraten nur eine enantiomere Form einer chiralen Verbindung und zwar zu nahezu 100 %. Ein eindrucksvolles Beispiel sind die Aminosäuren, die natürlicherweise praktisch nur in der L-enantiomeren Form vorkommen. Daher ist es nicht überraschend, dass die Chiralität gerade im Bereich der Pharma- und Lebensmittelindustrie einen so hohen Stellenwert einnimmt. Zudem entstehen im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren zumeist deutlich weniger unerwünschte Nebenprodukte. Es können Substanzen erschlossen werden, die mit klassischen chemischen Methoden mitunter nur schwer oder gar nicht zugänglich sind. Ein Beispiel hierfür ist die pharmazeutisch relevante Aminosäure Valin, die nur biotechnologisch hergestellt wird.

² Enantiomere (gr. *enantios* = entgegengesetzt) sind chirale Moleküle, die sich wie Bild und Spiegelbild unterscheiden und durch Drehen von Verbindungen nicht zur räumlichen Deckung gebracht werden können.

Heute werden rund 70 % der Chemieprodukte auf traditionelle Weise hergestellt und nur etwa 30 % mit biotechnologischen Verfahren [Festel 2003]. Zu den bevorzugt mittels Biotechnologie erzeugten Produkten gehören insbesondere Enzyme, einfache aliphatische Verbindungen oder auch Alkohole und Aminosäuren. Hierzu gehören Produkte der Feinchemie. Bis zum Jahr 2015 könnte der Anteil der mittels Biotechnologie hergestellten chemischen Produkte bei etwa 15 % oder 300 Milliarden USD Gesamtumsatz liegen. Dies wäre eine Versiebenfachung des Umsatzes. Der heute bereits hohe Anteil biotechnologisch erzeugter Produkte der Feinchemie (20 %) könnte bis zum Jahr 2015 auf 50 % anwachsen [Schnee und Heine 2008].

Heute werden ca. 30 % der Chemieprodukte biotechnologisch hergestellt

Biotechnologische Verfahren haben jedoch nicht nur Vorteile. Biokatalysatoren gibt es nicht von der Stange. Sie müssen für jede Anwendung aufwendig maßgeschneidert werden. Häufig bringen Maßstabserweiterungen von Labormengen auf große Produktionsfermenter gravierende Probleme mit sich, deren Lösung viel Zeit kostet. Neben den technischen Problemen erfordert die Umstellung der Produktionsanlagen auf biotechnologische Verfahren hohe Investitionen, die auch ambitionierte Projekte scheitern lassen können.

Hohe Investitionen bei der Umstellung von Produktionsanlagen

Verschiedenste Beispiele zeigen, wie mittels biotechnologischer Prozesse die Produktionskosten gesenkt (Beispiel: Produktion Vitamin B₂, Einsparungen entlang der gesamten Produktionskette) sowie Energiekosten- und Wassereinsparungen erreicht werden können (Beispiel: Zell- und Papierstoffindustrie, Einsparung von einem Drittel an Energiekosten und reduzierter Wasserverbrauch). Parallel können sogar neue Produkte entstehen (Beispiel: Textil- und Lederindustrie durch neue Färbe- und Veredelungsprozesse). Besonders auch in der Feinchemie liegen sehr große Potenziale. Die Bedeutung enantiomerenreiner Pharmawirkstoffe wird weiter wachsen. Bereits heute basieren mehr als 50 % der Top 100 Arzneimittel mit einem Umsatz von mehr als 100 Milliarden USD auf enantiomerenreinen Wirkstoffen.

1.2.2 Rote Biotechnologie

Die rote Biotechnologie beschäftigt sich u. a. mit der Entwicklung neuer therapeutischer und diagnostischer Verfahren in der Medizin. Mit der Entschlüsselung des menschlichen Erbgutes steigt das Verständnis über die genetischen und molekularen Mechanismen von immer mehr Krankheiten. Dieses Wissen wird dazu eingesetzt, gezielt neue Medikamente zu entwickeln und zu produzieren sowie Krankheiten frühzeitig zu diagnostizieren. Mehr als ein Viertel aller Arzneimittel stammt schon jetzt aus biotechnologischen Produktionsverfahren

Rote Biotechnologie: u. a. Entwicklung neuer Therapeutika und medizinischer Diagnostika

Gentechnisch hergestellte Arzneimittel und Impfstoffe stellen eines der Hauptanwendungsgebiete der roten Biotechnologie dar. 2008 waren 134 biotechnologisch hergestellte Medikamente mit 98 verschiedenen Wirk-

stoffen auf dem deutschen Markt (17 aus deutscher Produktion). Darunter Humaninsulin, Wachstumshormone oder Impfstoffe gegen Hepatitis B und Keuchhusten. Derzeit sind ca. 250 neu entwickelte Präparate in den verschiedenen Stadien der klinischen Prüfung. Die meisten von ihnen befinden sich in den frühen Entwicklungsstadien der Phase I und II, nur wenige sind schon in Phase III [BCG 2009].

Bis 2018 könnte die Hälfte aller Arzneimittel biotechnologischer Herkunft sein

Experten gehen davon aus, dass im Jahr 2018 die Hälfte aller Arzneimittel biotechnologischer Herkunft sein wird. Bei der europäischen Agentur für die Beurteilung von Arzneimitteln (EMA) stieg der Anteil der biotechnologischen Arzneimittel unter den zentral zugelassenen Medikamenten auf 48 %. In den ersten vier Monaten des Jahres 2009 sind alleine fünf neue Biopharmazeutika in Deutschland zugelassen worden, was die hohe künftige Bedeutung dieses Gebietes auch in Deutschland zeigt. Im Fokus neuer Biopharmazeutika stehen weiterhin die Indikationen Krebs, Diabetes und Wachstumsstörungen [Walsh 2006]. Die Anzahl an biotechnologischen Arzneimitteln ist damit für die Behandlung von Krebs am höchsten (210), gefolgt von Infektionskrankheiten (50) und Autoimmunkrankheiten (40). Für Diabetes stehen bisher vergleichsweise wenige Biopharmazeutika zur Verfügung (15). Die Zahl der von der US-amerikanischen Arzneimittelzulassungsbehörde (Food and Drug Administration, FDA) zugelassenen Biopharmazeutika war 2006 laut Biotechnologie-Portal mit 126 Arzneimitteln etwas höher als die von der EMA zugelassenen mit 95.

Entwicklung von Impfstoffen erlebt dank Biotechnologie einen Aufschwung

Auch die Entwicklung von Impfstoffen erlebt mit der Biotechnologie einen Aufschwung. Vorhandene Impfstoffe können durch gentechnische Herstellungsverfahren infektionssicherer hergestellt; und Schutzimpfungen gegen Krankheiten bereitgestellt werden, für die es bislang keine zuverlässige Vorbeugung gab. Die rote Biotechnologie erweitert die Möglichkeiten der aktiven Immunisierung durch verbesserte oder neuartige Impfstoffe und auch bei der passiven Immuntherapie mit der Herstellung maßgeschneiderter Antikörper. Beispielhaft für diesen Ansatz ist der erste gentechnisch hergestellte Hepatitis B-Impfstoff, der 1986 zugelassen wurde. Mit Hilfe gentechnischer Methoden wurden so Impfstoffe auch gegen Hepatitis C und E entwickelt, die mittelfristig auf dem Markt zu finden sein werden [DIB 2009]. Zwischen 1982 und 2003 wurden 23 biotechnologische Arzneimittel alleine gegen Hepatitis zugelassen.

Zwei Impfstoffe gegen Gebärmutterhalskrebs – daran erkranken weltweit jährlich rund 450.000 Frauen neu – haben in klinischen Studien sehr gute Ergebnisse gezeigt und sind seit 2006 bzw. 2007 in Deutschland zugelassen. Neben einer Verbesserung der vorhandenen Produktionsverfahren besteht ein ungebremsbarer Bedarf für die Entwicklung neuer Impfstoffe, z. B. gegen Aids, Lungenentzündung und Tuberkulose. Tabelle 2 stellt Beispiele für biotechnologisch hergestellte Arzneimittel dar.

Im Bereich der Diagnostika unterstützen molekular-diagnostische Methoden wie z. B. Gentests die frühzeitige und zielsichere Diagnose von Krankheiten. Sie ermöglichen Vaterschaftstests oder auch forensische Untersuchungen. In Deutschland werden jährlich schätzungsweise über 300.000 Gentests durchgeführt, Tendenz steigend. Großes Potenzial verspricht auch die Pharmakogenomik, die so genannte „individualisierte Medizin“. Die Pharmakogenomik berücksichtigt z. B. bei der Wirkstoff- und Dosiswahl genetische Faktoren, um den Patienten zielgerichteter therapieren zu können und Nebenwirkungen so gering wie möglich zu halten.

Molekulare Diagnostik: z. B. Gentests für die Früherkennung von Krankheiten

Weitere Forschungsgebiete der roten Biotechnologie sind die somatische Gentherapie, das Molecular Farming, Xenotransplantationen oder auch verschiedene Therapieansätze mit Stammzellen; zu deren Marktreife bzw. Marktdurchdringung werden aber noch einige Jahre vergehen.

Weitere Forschungsgebiete

| Substanz | Anwendung |
|---|--|
| Proteinwirkstoffe | |
| Erythropoietin | Anämie (Blutarmut) |
| Faktor VIII | Hämophilie (Bluterkrankheit) |
| Gewebeplasminogenaktivator (tPA) | Blutgerinnsel bei Herzinfarkt |
| Humaninsulin | Diabetes mellitus Typ I |
| Interferon alpha, Tumorthherapie | Viruserkrankungen |
| Kolonien stimulierender Faktor für Granulozyten (G-CSF) | Leukämie, Krebsbehandlung |
| Interferon beta 1a,b | Multiple Sklerose |
| Somatotropin | Hormonell bedingter Kleinwuchs |
| Therapeutische Antikörper | |
| Basiliximab | Verhinderung der Abstoßungsreaktion nach Nierentransplantationen |
| Infliximab | Morbus Crohn |
| Rituximab | Non-Hodgkin-Lymphom |
| Trastuzumab | Brustkrebs |
| Bexxar | Blutkrebs |
| Muromonab-CD3 | Behandlung von Abstoßungsreaktionen |
| Xolair | Asthma |
| Impfstoffe | |
| Hepatitis-B-Antigen | Vorbeugung gegen Hepatitis |
| Diphtherietoxin | Vorbeugung von Lungeninfektionen bei Kindern |
| Virusähnliche Partikel (VLP) | Vorbeugung gegen HPV, Gebärmutterhalskrebs |

Tabelle 2: Beispiele für biotechnologisch hergestellte Wirkstoffe und deren Anwendung (Quelle: BioLab Baden-Württemberg und eigene Recherchen)

1.2.3 Grüne Biotechnologie

Grüne Biotechnologie:
Landwirtschaft und
Lebensmittel-
herstellung

Die grüne Biotechnologie umfasst biotechnologische Anwendungen in der Landwirtschaft (Agrobiotechnologie) und der Lebensmittelherstellung zur qualitativen und quantitativen Sicherung einer optimalen Ernährung. Die genetische Optimierung von Pflanzen ist keine Erfindung der modernen Biotechnologie, sondern Jahrtausend alte Praxis von Pflanzenzüchtern und Bauern. Nur ausgewählte Pflanzen mit gewünschten sichtbaren Eigenschaften, wie z. B. großer Wuchs, wurden weitergekreuzt und kultiviert. Die moderne Biotechnologie hat mit ihren gentechnischen Möglichkeiten einerseits den Blickwinkel für die Erkennung gewünschter Eigenschaften erweitert, aber andererseits auch Verfahren entwickelt, um artfremde Eigenschaften in Pflanzen einzubringen (transgene Pflanzen). Typische Merkmale bei der Erzeugung transgener Pflanzen sind Herbizidresistenzen, Insekten- und Virenresistenzen sowie Steigerung der Produktqualität und des Nährwertes. Durch das Einbringen entsprechender Gene soll die Widerstandskraft von Nutzpflanzen gegen Schädlinge, Krankheiten und ungünstige Umweltbedingungen gestärkt werden. Mögliche Risiken des Einsatzes und der Verbreitung transgener Pflanzen sind nicht abschließend geklärt.

Treibende Kräfte:
u.a. Ernteausfälle
und bessere Anpas-
sungsfähigkeit der
Pflanzen

Treibende Kräfte für den Einsatz dieser transgenen Pflanzen sind u. a. nicht unerhebliche Ernteausfälle der Bauern aufgrund verschiedener Schädlinge, wie z. B. den Maiszünsler. Aber auch der Wunsch nach einer verbesserten Anpassungsfähigkeit von Pflanzen an z. B. salzhaltige Böden wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass jede Minute drei Hektar Land durch Versalzung des Bodens verloren gehen. Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich auch in der pro Kopf verfügbaren Ackerfläche zur Nahrungsmittelproduktion. 1950 betrug die verfügbare Ackerfläche pro Kopf noch 5.100 Quadratmeter bei 2,8 Milliarden Menschen. 2000 betrug sie nur noch 2.500 Quadratmeter (bei 6,1 Milliarden Menschen) und 2050 wird sie weiter auf schätzungsweise 1.800 Quadratmeter sinken (bei 9,1 Milliarden Menschen). Wenn in diese Kalkulation noch der Anbau von Pflanzen zur Energiegewinnung einbezogen würde, sähen die Zahlen noch drastischer aus.

Weltweite Anbauflä-
che hat sich binnen
10 Jahren verhun-
dertfach

Folglich hat sich die weltweite Anbaufläche von genetisch veränderten Pflanzen in den letzten zehn Jahren ver Hundertfach – mit einem klaren Aufwärtstrend. Die größten Anbauflächen für transgene Pflanzen finden sich in den USA und Südamerika. 2008 haben 13,3 Millionen Landwirte in 25 Ländern aus 125 Millionen Hektar gentechnisch veränderte Nutzpflanzen kommerziell angebaut. Die eingesetzten Pflanzen waren überwiegend Sojabohnen (65,8 Millionen Hektar), Mais (37,3 Millionen Hektar), Baumwolle (15,5 Millionen Hektar) und Raps (5,9 Millionen Hektar).

Deutschland und auch andere europäische Länder haben sich dagegen diesem Trend bisher verweigert. In Deutschland werden nach Angaben des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) pro Jahr ca. zehn Anträge auf Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen gestellt und die mit GMOs bebaute Fläche in Deutschland ist nach wie vor mit weniger als 0,1 Millionen Hektar im weltweiten Vergleich verschwindend gering. Die größten Anbauflächen finden sich in Brandenburg mit über 1.200 Hektar, gefolgt von Sachsen (ca. 950 Hektar), Mecklenburg-Vorpommern (745 Hektar) und Sachsen-Anhalt (196 Hektar). In der EU wurden 2008 in sieben Ländern transgene Pflanzen angebaut und zwar fast ausschließlich Bt-Mais MON 810. Allerdings haben Frankreich und Deutschland den Anbau dieser transgenen Mais-Sorte in 2008 bzw. 2009 untersagt.

1.2.4 Blaue Biotechnologie

Die blaue Biotechnologie (auch marine Biotechnologie genannt) umfasst die Nutzung mariner Organismen für biotechnologische Verfahren oder Produkte und definiert sich im Gegensatz zu den vorigen Bereichen nicht über das Anwendungsgebiet, sondern über die Herkunft der verwendeten Organismen. Zu den Produkten gehören z. B. Antibiotika, Quallenkollagen für die Kosmetikindustrie oder Algen als Futtermittelzusatzstoffe. Aber auch Bakterien aus der Tiefsee, die unter Extrembedingungen (wie hohe Drücke, Kälte) leben, gelten als viel versprechende Quelle für beispielsweise neue industriell nutzbare Enzyme. Da sich die Anwendungen der blauen Biotechnologie heterogen über verschiedene Anwendungsfelder verteilen, wird die blaue Biotechnologie in der vorliegenden Studie zwar berücksichtigt, aber nicht als eigenständige Kategorie verwendet.

Blaue Biotechnologie:
Nutzung mariner
Organismen für bio-
technologische Ver-
fahren oder Produkte

Anwendungen der
weißen Biotechnolo-
gie nur wenig wahr-
genommen

Rote Biotechnologie
weitgehend akzep-
tiert

Größere Vorbehalte
gegenüber der grü-
nen Biotechnologie in
Deutschland

Exkurs Akzeptanz

Anwendungen der weißen Biotechnologie werden in der Öffentlichkeit nur wenig wahrgenommen, da diese primär die industrielle Produktion betrifft. Die weiße Biotechnologie ist in der Kommunikation positiv besetzt, da sie Umwelt- und Ressourcen-Schonung im Fokus hat.

Die rote Biotechnologie ist gesellschaftlich weitgehend akzeptiert. Der gesundheitliche Nutzen von Biopharmazeutika ist leicht nachvollziehbar und Gesundheit hat einen hohen Stellenwert. Die Akzeptanz von gentechnisch hergestellten Medikamenten liegt nach verschiedenen Umfragen bei ca. 60 %. Neuere biotechnologische Themen wie Stammzelltherapie oder Klonen werden in der Bevölkerung kritischer gesehen, haben bislang aber noch keinen negativen Einfluss auf die Umsatzentwicklung der roten Biotechnologie.

Gegenüber der grünen Biotechnologie bestehen in Deutschland größere Vorbehalte. Die Produkte betreffen unmittelbar den Verbraucher, der durch die Berichterstattung über offene Fragen und potenzielle Risiken der grünen Biotechnologie verunsichert ist und gesundheitliche Gefahren fürchtet. Zugleich ist die Ernährungslage in den Industrieländern sehr gut, so dass hier keine Vorteile gesehen werden.

Auch die nicht für den Verzehr bestimmten gentechnisch veränderten Pflanzen, wie z. B. die Kartoffel Amflora werden von der Bevölkerung als bedrohlich abgelehnt, so dass Proteste und sogar Zerstörungen der Versuchsfelder keine Seltenheit sind. Der Versuchsanbau der Kartoffel Amflora auf einer Fläche in Mecklenburg-Vorpommern wurde erst im April 2009 durch das Bundeslandwirtschaftsministerium gestattet.

1.2.5 Weitere Teilgebiete der Biotechnologie

Bionik

Der Begriff Bionik leitet sich aus den Begriffen BIOlogie und TechNIK ab und fand bereits um 1960 erste Verwendung. Bionik steht für eine Wissenschaftsdisziplin, die versucht, von der Natur zu lernen und ihre Konzepte für eigenständiges technisches Gestalten zu nutzen. Das bedeutet keine Kopie der Natur, sie wird vielmehr als Anregung verstanden, geniale Ideen in Technik umzusetzen.

Der Begriff Bionik leitet sich aus den Begriffen BIOlogie und TechNIK ab

Beispiele sind das Facettenauge der Fliege, die eine Rund-Umsicht ohne Körperdrehung ermöglicht, die Oberfläche der Lotuspflanze, an der kein Schmutz haften bleibt, oder der erste Laufroboter der Welt, der sehenden Auges – der Stubenfliege nachempfunden – auch ein verstelltes Ziel findet. Ergänzend sind aerodynamische Untersuchungen oder die Verpackungstechniken der Natur zu nennen, neben denen sich heutige High-tech-Verpackungen ausgesprochen primitiv ausnehmen.

Die Bionik befasst sich als wissenschaftliche Disziplin mit der technischen Umsetzung und Anwendung von Konstruktions-, Verfahrens- und Entwicklungsprinzipien biologischer Systeme [Neumann 1993]. Sie führt die durch die Vorgehensweise der „Technischen Biologie“ entdeckten und erforschten Aspekte der Biologie einer technischen Umsetzung und Anwendung zu. Dies kann sich auf drei Gebiete beziehen, nämlich auf Konstruktionen der Natur (Konstruktionsbionik), Vorgehensweisen oder Verfahren der Natur (Verfahrensbionik) und deren Informationsübertragungs-, Entwicklungs- und Evolutionsprinzipien (Informationsbionik). Bionische Vorgehensweise kann also in viele technische Ansätze mit hineinspielen, die zukünftige Technologien entscheidend beeinflussen werden. Auch die in der Natur auftretenden Oberflächen- und Schichtsysteme weisen eine Reihe von Eigenschaften auf, die durch fachübergreifende Lösungsansätze zwischen moderner Biologie und der Oberflächen-Schicht-Technologie (OSTec), zu verbesserten ökologischen wie aber auch ökonomischen Eigenschaften führen können.

Biosensorik

Ein weiteres zukunftsträchtiges Teilgebiet der Biotechnologie ist die Biosensorik. Biosensoren stellen eine Schnittstelle zwischen Elektronik und Biologie dar. Ein Biosensor besteht aus einem Biorezeptor, der auf der Oberfläche immobilisiert ist, und aus einem aktiven elektronischen Bauelement, dem Wandler. Der Biorezeptor sorgt für die molekulare Erkennung des Analyten. Damit kann der spezifische und selektive Nachweis vom Wandler in ein Messsignal umgesetzt werden. Biosensoren der beschriebenen Art spielen in fast allen Teilgebieten der Biotechnologie eine große Rolle.

Biosensoren: Schnittstelle zwischen Elektronik und Biologie

Große Auswirkungen
auf Gesellschaft und
Umwelt erwartet

Die Sensortechnologie hat jüngst eine Phase betreten, in der es vor allem auf Praktikabilität, Miniaturisierung und Zuverlässigkeit ankommt. Einer der wichtigsten Vorteile bei der Verwendung biologischer Komponenten in Sensoren ist ihre Spezifität für bestimmte Substanzen. Ungelöste Probleme stellen die Biokompatibilität der Materialien, die Regeneration der Biorezeptoren bei kontinuierlichen Messungen und Überkreuznachweise der Analyten dar. Aufgrund der noch begrenzten Stabilität liegt der Schwerpunkt auf Einmal- oder Wegwerfsensoren.

Ein wachsender Markt für kostengünstige Systeme, die winzige mechanische, elektronische und biologische Komponenten kombinieren, wird sich in den kommenden Jahrzehnten stark auf die Gesellschaft und die Umwelt auswirken. Bei der Umweltüberwachung, in der Lebensmittelindustrie sowie auf anderen, bis jetzt noch nicht einmal ins Auge gefassten Gebieten können neue Normen notwendig sein, um mit der Entwicklung ausgereifter Sensoren Schritt zu halten.

Die Verwendung von Biosensoren könnte auch für die Präventivmedizin ein unerlässliches Werkzeug sein und auch die Ausgaben im Gesundheitswesen senken. Ferner könnte die Einführung neuer Multisensoren in der Lebensmittelindustrie, der Umweltkontrolle oder der Entdeckung illegaler Drogen eine Neudefinierung der derzeitigen Normen verlangen.

Nanobiotechnologie

Nanobiotechnologie:
Verbindung von Nano-
technologie und Bio-
wissenschaften

Die Nanobiotechnologie ist ein sich neu entwickelndes Gebiet, das Nanofabrikation und Biosysteme zum Nutzen beider Disziplinen verbindet. Die Perspektive einer Nanotechnologie und Nanobiotechnologie hat schon seit Ende der 70er Jahre Futurologen beschäftigt. Sie ist charakterisiert durch ihre hohe Interdisziplinarität und wird eine enge Zusammenarbeit zwischen Lebenswissenschaften, physikalischen Wissenschaften und Ingenieurwissenschaften vorantreiben. Der innovative Aspekt besteht darin, physikalische Gesetze, chemische Verfahren und biologische Prinzipien in Kombination miteinander so zu nutzen, dass gezielt nanoskalige Bausteine mit spezifischen funktionalen und häufig neuen Eigenschaften resultieren. Der „Nanobiotechnologie“, welche speziell die Entwicklung bioinspirierter und biomimetischer Verfahren, die Nutzung biologischer Bausteine und Systeme, die Herstellung biokompatibler Materialien und Bauelemente und die Nutzung von Nanotechnologien zur Unterstützung biotechnologischer Prozesse zum Gegenstand hat, kommt dabei wegen ihres besonderen Querschnittscharakters und ihrer industriellen Relevanz schon zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine erhebliche Bedeutung zu. Dementsprechend gibt es derzeit weltweit eine rasante Entwicklung des noch jungen Forschungsgebietes an der Schnittstelle von Nano- und Biotechnologie.

Bioinformatik

Die Bioinformatik ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die Probleme aus den Lebenswissenschaften mit theoretischen computergestützten Methoden löst. Sie bezieht ihre Dynamik aus der stürmischen Entwicklung bestimmter moderner Zweige der Biowissenschaften und die Fortschritte in der Computerindustrie. Überall dort, wo große Mengen an Daten anfallen und diese zueinander in Beziehung gesetzt und in einen übergeordneten Kontext gebracht werden müssen, ist die Anwendung bioinformatischer Verfahren und Methoden unverzichtbar. Neben den Neurowissenschaften und der Erforschung der biologischen Vielfalt liegen derzeit Hauptanwendungsfelder der Bioinformatik in der Genom- und Proteomforschung. Nach der erfolgreichen Sequenzierung wichtiger Modellorganismen wird gerade für die Funktionsanalyse, also der Erforschung von Struktur, Funktion und Zusammenspiel der Proteine von Zellen, bioinformatische Expertise in großem Umfang benötigt. Für neue molekularbiologische Verfahren, wie z. B. das Next Generation Sequencing, werden ebenfalls neuartige bioinformatische Wege benötigt. Leistungsfähige Bioinformatik-Werkzeuge werden von Biowissenschaftlern, Ingenieuren und Informatikern in interdisziplinären Arbeitsgruppen entwickelt.

Konvergenz von Biologie und Informatik führte zur Bioinformatik

1.3 Wachstumsmärkte der Biotechnologie

Eine Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung zusammen mit dem Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung zur Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungspotenzialen der Biotechnologie in Deutschland zeigt, dass schon heute über 440.000 Arbeitsplätze direkt oder indirekt als Anwender/Bereitsteller mit der Biotechnologie befasst sind [Nusser et al. 2007]. Bis ins Jahr 2020 könnte die Zahl an Arbeitsplätzen auf über 560.000 anwachsen. Die Anzahl an Arbeitsplätzen im Kernbereich der Biotechnologie ist mit etwas über 90.000 Personen (113.000 in 2020) hierbei jedoch eher gering. Auch Zuliefererbetriebe profitieren von der Biotechnologie und schon heute arbeiten 470.000 Beschäftigte in von der Biotechnologie beeinflussten Zuliefererbranchen, 2020 könnten es über 680.000 Personen sein.

Schon heute über 444.000 Arbeitsplätze mit Biotechnologie befasst

Ein weiterer Indikator für die Entwicklungschancen der Biotechnologie ist der Anteil des Umsatzes der mit biotechnologischen Verfahren und Produkten erzielt wird, im Verhältnis zum Gesamtumsatz der Branche. In der Entwicklung der Umsatzanteile für die Branchen Chemie, Pharma, Landwirtschaft, Lebensmittel und Umwelttechnik wird für den Bereich Umwelttechnik der stärkste Anstieg sowie der höchste Anteil bis ins Jahr 2020 erwartet [Nusser et al. 2007]. Dann könnten demnach bis zu 45 % des Gesamtumsatzes in dieser Branche mit Biotechnologie erzielt werden. An zweiter Stelle folgt die Landwirtschaft, mit prognostizierten 42 % des Umsatzes mit Biotechnologie, direkt gefolgt von der Pharmabranche. Mit geringeren Steigerungsraten, aber immerhin noch einem

Gesamtanteil von bis zu 32 % wird für die Lebensmittelbranche gerechnet. Für die Chemiebranche wird gemäß dieser Quelle von einem Umsatzanteil der Biotechnologie für 2020 von maximal 18 % ausgegangen. Andere Quellen gehen von deutlich höheren Werten aus.

Umsatz börsennotierter Biotechnologie-Unternehmen zeigt Aufwärtstrend

Der Umsatz börsennotierter Biotechnologie-Unternehmen zeigt einen klaren Aufwärtstrend: Er stieg 2007 weltweit um 8 % und überschritt erstmals die Schwelle von 80 Milliarden USD [EY 2008]. Eine ähnlich positive Entwicklung zeigt sich in der deutschen Biotechnologie-Industrie. In Abhängigkeit von der Quelle variieren die jeweiligen Bezugsgrößen und damit die absoluten Zahlen, grundsätzlich sprechen jedoch alle Erhebungen von guten Wachstumsraten für die Biotechnologie. Nach Ernst & Young betrug der Umsatz der deutschen Biotechnologie-Branche im Jahr 2008 etwa eine Milliarde Euro [EY 2009].

Stärkste Wachstumsraten für rote Biotechnologie erwartet

Innerhalb der biotechnologischen Anwendungsfelder ergibt sich ein unterschiedliches Bild. Die rote Biotechnologie verfügt über die stärkste Wachstumsrate und mit ca. 240 Millionen Euro über die höchste Umsatzprognose für 2015. Der weißen Biotechnologie wird ein fast so hohes Wachstum wie der roten Biotechnologie zugesprochen, allerdings bei geringerem Gesamtumsatz von ca. 110 Millionen Euro für 2015. Die grüne Biotechnologie wird den Prognosen nach ein deutlich schwächeres Wachstum erreichen, mit einem geschätzten Umsatz für 2015 von ca. 50 Millionen Euro [Perlitz 2007].

Biopharmazeutika

Biotechnologisch produzierte Wirkstoffe stellen 10 % des weltweiten Pharmazumsatzes

Der weltweite Pharmaumsatz betrug 2007 ca. 710 Milliarden USD. Davon gehen ca. 10 % auf biotechnologisch produzierte Wirkstoffe zurück. In Deutschland wurden 2008 ca. 4,4 Milliarden Euro mit Biopharmazeutika umgesetzt (Apotheken und Krankenhäuser), was 16 % des deutschen Arzneimittelmarktes entspricht. Das bedeutet ein plus von 9 % im Vergleich zum Vorjahr [BCG 2009]. Im Jahr 2008 waren es bereits 4,4 Milliarden Euro Umsatz und ein Anteil von 16 %. Insbesondere bei den Impfstoffen und den monoklonalen Antikörpern sind hohe Wachstumsraten zu verzeichnen. Der Umsatz im Bereich monoklonaler Antikörper hat sich seit 2004 verfünffacht und bis Ende 2008.

Seit wenigen Jahren wird das zur Behandlung von Diabetespatienten in Apotheken erhältliche Insulin in Deutschland praktisch vollständig über biotechnologische Verfahren hergestellt. Insulin ist mit einem weltweiten Umsatz von 7,2 Milliarden USD (2006) eines der umsatzstärksten biotechnologisch erzeugten Arzneimittel. Weitere Blockbuster umfassen laut Biotechnologie-Portal Epoetin, ein Medikament gegen Blutarmut mit 10,8 Milliarden USD Umsatz und G-CSF, ein Mittel in der Krebstherapie mit 3,8 Milliarden USD Umsatz.

Diagnostika

Das Marktvolumen biotechnologischer Diagnostika- und Life Science Research-Reagenzien betrug in Deutschland 2007 ca. eine Milliarde Euro. Dies entspricht etwa ein Drittel des gesamten deutschen Diagnostika- und Life Science Reagenzienmarktes von etwa 2,9 Milliarden Euro. Der Gesamtmarkt für Geräte und Reagenzien lag bei 3,65 Milliarden Euro.

Biotechnologische Diagnostika stellen etwa ein Drittel des Gesamtmarktes

Grüne Biotechnologie

Weltweit wurden 2008 von 13,3 Millionen Landwirten aus 25 Ländern auf 125 Millionen Hektar gentechnisch veränderte Nutzpflanzen kommerziell angebaut. Über 80 % der Landwirte sind Kleinbauern aus Schwellen- und Entwicklungsländern. Der Umsatz mit den derzeit am meisten angebauten gentechnisch veränderten Nutzpflanzen, dies sind Soja, Mais, Baumwolle und Raps, werden von der ISAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications) für 2007 auf 6,9 Milliarden USD geschätzt.

Auf 125 Millionen Hektar werden gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut

Weißer Biotechnologie

Produkte der weißen Biotechnologie weisen Wachstumsraten auf, die deutlich über denen von chemisch hergestellten Produkten liegen. Das weltweite Marktvolumen wird auf 55 Milliarden Euro jährlich geschätzt [Nusser et al. 2007a]. Eine wichtige treibende Kraft ist die Steigerung der Erdölpreise, da die weiße Biotechnologie in der Lage ist, neue erdölunabhängige Verfahren einzusetzen. Darüber hinaus stehen umweltfreundliche Eigenschaften biotechnologischer Produktionsverfahren, wie die Energie-Reduzierung, Ressourcen-Schonung und Abfall-Vermeidung, im öffentlichen und politischen Interesse.

Wachstumsraten der weißen Biotechnologie liegen über denen der Chemieindustrie

Auch in Deutschland verfügt die weiße Biotechnologie über Wachstumsraten, die über der Rate der gesamten Chemieindustrie liegt. Bis 2015 wird national mit einem Umsatz von ca. 110 Millionen Euro und Umsatzsteigerungen von jährlich 10 % gerechnet [Perlitz 2007]. Das größte Potenzial besitzt der Bereich der Feinchemikalien (Farbstoffe, Vitamine etc.). Hier sollen 30 bis 60 % des Umsatzes bis 2010 durch biotechnologische Verfahren ausgemacht werden [Braun et al. 2006].

1.4 Aktuelle Fördersituation

1.4.1 Deutschland

Für die finanzielle Unterstützung von Biotechnologie-Unternehmen stehen verschiedene Förderquellen bereit. Auf Bundesebene ist die High-tech-Strategie der Bundesregierung zu nennen, welche zum Ziel hat den Biotechnologie-Sektor in Deutschland nicht nur umsatzbezogen, sondern

Staatliche Förderung der Biotechnologie großteils durch das BMBF und das BMWi sowie Programme der Länder

auch an der Anzahl der Beschäftigten orientiert, an die Spitze in Europa zu führen. Die Förderung der Biotechnologie erfolgt größtenteils durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Mit dem Rahmenprogramm Biotechnologie hat das BMBF in den Jahren 2001 bis 2005 über 980 Millionen Euro bereitgestellt und nach einer Verlängerung im Jahr 2006 sind eine weitere Milliarde Euro eingepplant.

Gefördert wird u.a. die Grundlagen- und angewandte Forschung, der Technologietransfer und Ausgründungen

Gefördert werden unter anderem die Basisforschung, die funktionelle Genomforschung oder die Kommerzialisierung von innovativen Projekten mit verschiedenen Instrumenten. Dazu gehört z. B. der Wettbewerb BioPharma, der sich eher an junge Unternehmen wendet, oder die Initiative BioIndustrie2021, die auf die Unterstützung größerer Verbände ausgerichtet ist. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die verschiedenen Bereiche der Förderung.

| Förderprogramm | Laufzeit | Volumen [Euro] |
|--|---------------------|--|
| Basisforschung | | |
| Wettbewerb BioFuture | 1998-2010 | 75 Mio. |
| Funktionelle Genomanalyse im tierischen Organismus – FUGATO | 2005-2008 | |
| Optimierte Züchtungsverfahren für komplexe Merkmale bei Nutztieren - FUGATO-plus | | |
| Genomanalyse im biologischen System Pflanze – GABI | | |
| GABI-FUTURE: Lebensbasis Pflanze – von der Genomanalyse zur Produktinnovation | 2007-2013 | 50 Mio. |
| PLANT KBBE – Transnationale Forschungsprojekte im Kontext der Pflanzengenomforschung | 2008-2013 | 18 Mio. (erste Runde) / 15 Mio. (zweite Runde) |
| Funktionelle Genomforschung an Mikroorganismen | | |
| GenoMik-Plus/GenoMik-Industrie | 2006-2009 | |
| Basisinnovationen in der genombasierten Infektionsforschung | 2008-2011 | |
| Anwendungsorientierte Forschung an nicht-pathogenen Mikroorganismen für Gesundheit, Ernährung und ressourceneffiziente Industrieproduktion | ab 2009 | |
| PathoGenoMics – Genomforschung an human-pathogenen Mikroorganismen (ERA-NET) | 2004-2009 | |
| Plant Genomics – Genomforschung an Pflanzen (ERA-NET) | 2006-2009 | |
| Technologische Innovationen | | |
| Bionik | 2. Runde: 2006-2007 | 1 Mio. |
| Bioinformatik | 2001-2006 | |
| Nanobiotechnologie | 2001-2010 | |

| Förderprogramm | Laufzeit | Volumen [Euro] |
|---|-----------|----------------|
| Nationales Genomforschungsnetzwerk NGFN-2 – Explorative Projekte | 2004-2007 | |
| Neue effiziente Verfahren für die funktionelle Proteomanalyse | 2001-2006 | 75 Mio. |
| Systembiologie – Systeme des Lebens | | |
| Regenerative Technologien | | |
| Tissue Engineering | 2000-2007 | 38 Mio. |
| TSE-Diagnostik | 2001-2005 | 4,8 Mio. |
| Kommerzialisierung | | |
| BioPharma-Strategiewettbewerb für die Medizin der Zukunft | 2007-2012 | |
| BioChancePLUS | 2004-2011 | |
| KMU-innovativ: Biotechnologie – BioChance | | |
| EuroTrans-Bio – Initiative für transnationale KMU-Förderung (4. Auswahlrunde) | 2004-2013 | |
| BioIndustrie 2021 | 2006-2011 | 60 Mio. |
| BioEnergie 2021 – Forschung für die Nutzung pflanzlicher Biomasse | 2008-2013 | 50 Mio. |
| BioProfile | 1999-2007 | 51 Mio. |
| Förderung der Ernährungsforschung | | |
| Arbeitsgruppenwettbewerb Glykobiotechnologie | 2007-2010 | |
| GO-Bio – Gründungs-Offensive Biotechnologie | 2005-2015 | 150 Mio. |
| Nachhaltige Bioproduktion | 2000-2007 | 49 Mio. |
| Entwicklung neuer Aufreinigungstechnologien | 2007-2010 | 10 Mio. |
| Staatliche Vorsorge | | |
| Biologische Sicherheitsforschung | 2004-2010 | |
| Ersatzmethoden zum Tierversuch | seit 2001 | |
| Bereits ausgelaufene Förderschwerpunkte | | |
| BioChance | | |
| BioRegio | 1997-2005 | 90 Mio. |
| Neurobiologie | 2000-2005 | |

Tabelle 3: Förderschwerpunkte im Rahmenprogramm Biotechnologie des BMBF (Quelle: PT Jülich)

Das BMWi unterstützt die Biotechnologie in Deutschland insbesondere mit Hilfen für junge start-up-Unternehmen mit entsprechenden Programmen, darunter das EXIST-Gründerstipendium oder der High-Tech-Gründerfonds. Zu den Fördermöglichkeiten auf Bundesebene kommen noch verschiedenste Förderprogramme auf Landesebene hinzu, die in den einzelnen Länderspiegeln angesprochen werden.

Förderung durch das
7. Forschungsrahmen-
programm der Euro-
päischen Union

1.4.2 Europäische Union

Für die EU stellt das 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7) das Hauptinstrument zur Förderung der europäischen Forschung dar. Das Programm hat erstmals eine Laufzeit von sieben Jahren (2007 bis 2013) und ist mit einem Gesamtbudget in Höhe von 54 Milliarden Euro ausgestattet. Im Mittelpunkt steht die Stärkung des europäischen Forschungsraumes durch die Bündelung europäischer Forschungsanstrengungen und -kapazitäten. Das FP7 der Europäischen Union ist auf den Beschäftigungsbedarf und die Wettbewerbsfähigkeit Europas ausgerichtet. Ziel ist es, die EU weltweit in der Spitzenforschung zu halten oder zu etablieren.

Lebenswissenschaftliche Themenbereiche im FP7

Lebenswissenschaften
im FP7

Im FP7 ergibt sich durch die Bündelung verschiedener Forschungsbereiche von der Gesundheit bis zum Weltraum in einem einzigen spezifischen Programm „Zusammenarbeit“ eine querschnittsartige Verteilung lebenswissenschaftlicher Inhalte über das gesamte Programm. Die Lebenswissenschaften sind insbesondere im Thema 1 Gesundheit und Thema 2 Ernährung, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie angesiedelt. Für beide Themen gibt es jeweils drei Förderschwerpunkte (Säulen).

Thema 1 Gesundheit:

1. Biotechnologie, generische Instrumente und Technologien für die menschliche Gesundheit
2. Forschung zur Übertragung grundlegender Erkenntnisse in den Dienst der menschlichen Gesundheit
3. Optimierung der Gesundheitsfürsorge für die europäischen Bürger

Thema 2 Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie:

1. Nachhaltige Erzeugung und Bewirtschaftung der biologischen Ressourcen aus Böden, Wäldern und der aquatischen Umwelt
2. „Vom Tisch bis zum Bauernhof“: Lebensmittel, Gesundheit und Wohlergehen
3. Biowissenschaften und Biotechnologie im Dienste nachhaltiger Non-Food-Erzeugnisse und Verfahren

Mittlerückfluss an
deutsche Antragstel-
ler durchschnittlich
12 %

Tabelle 4 verdeutlicht die Höhe der Zuwendungen an deutsche Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie den Mittlerückfluss nach Deutschland in den beiden Themen. Im Mittel flossen etwa 12 % der eingesetzten Gelder zurück an deutsche Partner. Am erfolgreichsten haben deutsche Partner beim ersten Aufruf, 2007-A, teilgenommen: der Mittlerückfluss beträgt 18 % (vgl. Tabelle 4). Bundesweit haben 93 klei-

ne und mittlere Unternehmen bei Aufrufen zum Thema 1 und 45 bei Aufrufen zum Thema 2 erfolgreich mitgewirkt. An diese KMU flossen über 29 Millionen Euro bzw. 7 Millionen Euro.

| Thema | Aufruf | Zuwendungen an DE-Teilnehmer [Euro] | Zuwendungen an KMU aus DE [Euro] | Mittelrückfluss (Mittelwert) |
|--|---------------|--|---|-------------------------------------|
| Thema 1 Gesundheit | 2007-A | 111.775.689 | 15.772.363 | 18 % |
| | 2007-B | 77.018.945 | 13.609.782 | 13 % |
| | 2007-1 | 18.946.094 | 3.572.338 | 8 % |
| Thema 2 Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie | 2007-2A | 12.336.738 | 1.843.905 | 12 % |
| | 2007-2B | 11.338.666 | 1.696.340 | 11 % |

Tabelle 4: Mittelrückfluss an deutsche Partner und Zuwendungen an deutsche KMU (Quelle: NKS Lebenswissenschaften)

2 STATUS QUO UND POTENZIALE DER BIOTECHNOLOGIE IN OSTDEUTSCHLAND

2.1 Akteursanalyse

Ostdeutschland ist mit insgesamt 749 Biotechnologie-Akteuren sehr gut aufgestellt. Die 448 Biotechnologie-Unternehmen (davon 149 dedizierte) sowie 239 Forschungseinrichtungen (147 universitäre und 92 außeruniversitäre) sowie die 62 Netzwerke verdeutlichen die solide Basis der ostdeutschen Biotechnologie. Die meisten Akteure befinden sich in Berlin-Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt. Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Verteilung der ostdeutschen Biotechnologie-Akteure.

448 Biotechnologie-Unternehmen, 239 Forschungseinrichtungen und 62 Netzwerke

| | Berlin-Brandenburg | Mecklenburg-Vorpommern | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Thüringen |
|-------------------------------|--------------------|------------------------|------------|----------------|-----------|
| gesamt | 378 | 63 | 142 | 84 | 82 |
| KMU+GU | 221 | 25 | 99 | 48 | 55 |
| davon dedizierte [#] | 80 | 19 | 21 | 22 | 7 |
| Uni/FH | 76 | 20 | 27 | 12 | 12 |
| außerunivers. FZ | 52 | 5 | 10 | 16 | 9 |
| Netzwerke | 29 | 13 | 6 | 8 | 6 |

Tabelle 5: Biotechnologie-Akteure in Ostdeutschland (Quelle: ZTC)

Quelle: www.biotechnologie.de, Stand 27.08.09

Wissenschaftliche Akteure und Biotechnologie-Unternehmen sind in den einzelnen Regionen unterschiedlich verteilt und oftmals um Universitätsstädte geclustert. Besonders in Berlin-Brandenburg und Leipzig/Halle sind sehr viele dedizierte Biotechnologie-Unternehmen ansässig (vgl. Abbildung 4).

Akteure meist um Universitätsstädte geclustert



Abbildung 4: Geografische Verteilung dedizierter Biotechnologie-Unternehmen in Ostdeutschland (Quelle: [Biocom 2009])

Kleine und mittlere Unternehmen prägen die Unternehmenslandschaft

Biotechnologie-
Unternehmen: meist
klein und mittelstän-
dig, nur wenige
Großunternehmen

Die ostdeutsche Biotechnologie-Unternehmenslandschaft wird von kleinen und mittelgroßen Unternehmen dominiert. In Ostdeutschland sind nur wenige Großunternehmen in der Biotechnologie tätig. Dazu zählen in dieser Studie Großunternehmen der pharmazeutischen, chemischen und bio-optischen Industrie. Beispiele sind die Bayer-Schering Pharma AG und die Berlin Chemie AG in Berlin-Brandenburg. Dazu kommt eine Vielzahl von Chemie-Unternehmen im Chemie-Dreieck in Sachsen-Anhalt, die sich bisher jedoch überwiegend mit Methoden der klassischen Chemie, z. B. zur Kunststoffherstellung bei der Dow Olefinverbund GmbH, beschäftigen. Ergänzend sind die vier großen Pharmafirmen GlaxoSmithKline, APOHEPHA Arzneimittel GmbH, AWD Pharma GmbH & Co. KG und Hexal Syntech GmbH in Sachsen sowie Salutas Pharma GmbH, Bayer Bitterfeld GmbH und das Impfstoffwerk Dessau-Tornau GmbH in Sachsen-Anhalt zu nennen, die überwiegend produzierend in der Biotechnologie tätig sind. Es gibt in Ostdeutschland – ebenso wie in Westdeutschland – kein einziges dediziertes Großunternehmen. An der Befragung nahmen nur drei Großunternehmen teil.

Beschäftigtenzahlen und Umsatz

Summierter Umsatz
der befragten Unter-
nehmen: 120 Millionen
Euro in 2008

Die befragten Unternehmen geben einen summierten Umsatz von etwa 120 Millionen Euro im Jahr 2008 an. Würde dies auf die gesamte Anzahl an Biotechnologie-Unternehmen in Ostdeutschland hochgerechnet, ergäbe sich ein Umsatz von knapp einer Milliarde Euro in der Biotechnologie-Branche inklusive dem Biotechnologie-Geschäftsbereich von Pharma-Firmen und Bioinstrumente-Herstellern. In den befragten Unternehmen sind insgesamt 1.400 Mitarbeiter mit Biotechnologie beschäftigt. Davon sind 179 promovierte Akademiker, 271 Mitarbeiter mit Universitätsabschluss und 134 mit Fachhochschulabschluss. Die meisten Mitarbeiter sind Laboranten, technische Assistenten und weitere Facharbeiter. Demnach ist von über 10.000 Mitarbeitern in ostdeutschen Biotechnologie-Unternehmen – wieder inklusive Pharma-, Chemie- und Bio-Optik Branche – auszugehen.

1.480 Mitarbeiter in
den befragten For-
schungseinrichtungen

In den befragten Forschungseinrichtungen beschäftigen sich 1.480 Mitarbeiter mit der Biotechnologie. Davon sind 409 promovierte Akademiker, 448 mit einem Universitäts- und 71 mit einem Fachhochschulabschluss. Extrapoliert auf die Gesamtzahl an Forschungseinrichtungen ist von einer Mitarbeiterzahl von über 4.000 Wissenschaftlern in der ostdeutschen Biotechnologie-Forschung auszugehen.

Schwerpunkte der Forschungseinrichtungen und Unternehmen

Die Forschungseinrichtungen beschäftigen sich überwiegend mit Themen der roten Biotechnologie (34 %). In der weißen Biotechnologie sind 15 % und in der grünen Biotechnologie sind 28 % der Wissenschaftler der befragten Forschungseinrichtungen tätig. Mit Fokus auf das Randgebiet Nanobiotechnologie forschen 11 % der Einrichtungen und die blaue Biotechnologie wurde einmal als Forschungsschwerpunkt genannt. Die Grundlagenforschung ist in den befragten Forschungseinrichtungen sehr ausgeprägt, 43 % der befragten Wissenschaftler geben an, sich überwiegend mit Grundlagenforschung zu beschäftigen. Weitere 25 % sind überwiegend in der anwendungsorientierten Forschung tätig. 32 % der befragten Wissenschaftler geben an, dass sie Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschung gleich intensiv betreiben.

Schwerpunkt von Forschungseinrichtungen und Unternehmen: rote Biotechnologie

Die Unternehmensschwerpunkte liegen laut der Unternehmensbefragung überwiegend in der roten Biotechnologie inklusive Diagnostik und Bioinstrumente (52 %). Es schließen sich die Verfahrenstechnik (10 %), die grüne Biotechnologie und Landwirtschaft (10 %) sowie die Umweltbiotechnologie (8 %) an.

Sowohl Forschungseinrichtungen als auch Unternehmen beschäftigen sich demzufolge intensiv mit der roten Biotechnologie, aber sehr unterschiedlich stark mit der grünen Biotechnologie (vgl. Tabelle 6).

Grüne Biotechnologie: Starke Forschung, kein Schwerpunkt in den Unternehmen

| | Wirtschaft | Wissenschaft |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| rote Biotechnologie | 52 % | 34 % |
| grüne Biotechnologie | 10 % | 28 % |
| weiße Biotechnologie | 5 % | 15 % |
| blaue Biotechnologie | 0 % | 2 % |
| Umweltbiotechnologie | 8 % | 2 % |
| Nanobiotechnologie | 2 % | 11 % |
| Verfahrenstechnik | 10 % | 0 % |

Tabelle 6: Tätigkeits-/Forschungsschwerpunkte laut Umfrage

2.2 Biotechnologie-Aktivitäten in Ostdeutschland

2.2.1 Berlin-Brandenburg

Die Länder Berlin und Brandenburg stellen einen attraktiven Standort dar und beheimaten eine prosperierende und international anerkannte wissenschaftliche und wirtschaftliche Expertise im Bereich Biotechnologie. Die Wissenschaftler Rudolf Virchow, Robert Koch und Max Dellbrück haben hier medizinisch-biologische Forschung betrieben.

Berlin und Brandenburg beherbergen eine prosperierende Biotechnologie-Szene

Zahlreiche Aktivitäten der beiden Länder unterstützen und stärken diese Position. Ein Beispiel hierfür ist der Masterplan für die Entwicklung Berlins zu einem Kompetenzfeld für Biotechnologie und Biomedizin. Dieser Plan umfasst mehrere Handlungsfelder, darunter: innovative Biotechnologien, Diagnostika, Therapeutika und Regenerative Medizin, die Finanzierung von Life Sciences, die Investorenansprache in den Life Sciences und die Sicherstellung des aktuellen Bedarfs an Laborfachkräften. Ein Maßnahmenkatalog soll die interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken und Schwerpunktfelder weiter entwickeln. Dazu gehören die Unterstützung von Projekten, die Durchführung überregionaler Veranstaltungen, die Einrichtung von Netzwerken, der Aufbau von Forschungszentren und Infrastrukturmaßnahmen oder die Unterstützung der KMU bei der Akquise von europäischen oder bundesweiten Fördermitteln.

Zentrale Rolle: Koordinierungsstelle BioTOP

Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung dieser Maßnahmen spielt in Berlin-Brandenburg die Biotechnologie-Koordinierungsstelle BioTOP. BioTOP wurde 1998 gegründet und ist die zentrale Anlauf- und Koordinationsstelle für alle Belange der Biotechnologie in Deutschlands Hauptstadtregion. BioTOP verfügt über ein jährliches Budget von etwa 700.000 Euro. Die strategische Arbeit wird durch einen Beirat von zwölf Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt.

Um beispielsweise den Ausbau des Biotechnologie-Clusters in Berlin-Brandenburg zielgerichtet voranzutreiben, arbeitet BioTOP eng mit regionalen Institutionen zusammen und bietet u. a. folgende Leistungen an: Unterstützung bei der Finanzierung komplexer Projektvorhaben, Technologietransfer von Wissenschaft in Wirtschaft, Initiierung und Realisierung von Forschungsverbänden sowie Vermittlung von Fachkräften und Unterstützung neuer Initiativen im Bereich Qualifizierung.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

221 Biotechnologie-Unternehmen in Berlin-Brandenburg

Berlin-Brandenburg beherbergt insgesamt 221 Biotechnologie-Unternehmen, davon beschäftigen sich 80 hauptsächlich mit Biotechnologie. Bei vielen dieser Unternehmen handelt es sich um kleine und mittelständische; fast zwei Drittel beschäftigen nur bis zu zehn Angestellte. Einige stammen aus Ausgründungen wissenschaftlicher Forschungsgruppen. Doch auch Großunternehmen, wie Bayer Schering Pharma AG, Berlin Chemie AG, Nycomed und Tochtergesellschaften der Bayer AG und BASF AG, sind in Berlin-Brandenburg ansässig.

3.700 Mitarbeiter in der Biotechnologie-Branche

Laut einer Firmenumfrage von BioTOP im Februar 2009 sind in Berlin-Brandenburg 3.700 Mitarbeiter in der biotechnologischen Produktion und Forschung tätig [BioTOP 2009]. Das Wachstum der Beschäftigten lag konstant bei etwa 3 %. Im Vergleich zum Vorjahr sind elf neue Biotechnologie-Unternehmen entstanden. Eine spektakuläre Firmenübernahme ereignete sich im Jahr 2008: Das britische Unternehmen Shire kaufte die Berliner Biotechnologie-Firma Jerini für 350 Millionen Euro, kurz nach-

dem Jerini die erste EU-weite Zulassung für ein biotechnologisches Medikament erhalten hatte. Demgegenüber standen jedoch neun Firmenschließungen aufgrund von Insolvenzen, Abwanderung oder Wechsel des Tätigkeitsbereiches. Einige der ansässigen Unternehmen können als international wettbewerbsfähig eingestuft werden, wie beispielsweise Epigenomics, spezialisiert auf die Analyse von DNA-Methylierungsmustern, oder Metanomics, tätig im Bereich der Identifizierung metabolischer Marker. Auch die Unternehmen Scienion, Entwickler von Chiptechnologien, oder die B.R.A.H.M.S AG, Marktführer in der Schilddrüsendiagnostik, sind gut aufgestellt.

Wichtigste Segmente der Biotechnologie-Unternehmen am Standort Berlin sind medizinische Anwendungen: Therapeutika, Diagnostika und Regenerative Medizin. Rund 85 % der Unternehmen sind in diesen Bereichen tätig, der Fokus liegt also auf der roten Biotechnologie. Weitere 14 % beschäftigen sich mit Fragen der weißen Biotechnologie und nochmals 15 % mit der Agrobiotechnologie, Schwerpunkt Nahrungsmittel.

Wichtigste Segmente: medizinische Anwendungen, insbesondere in der Diagnostik

Doch insbesondere der Schwerpunkt rote Biotechnologie ist für den Standort Berlin-Brandenburg kennzeichnend. Etwa 37 % der Unternehmen im Bereich rote Biotechnologie und Medizintechnik sind als Anbieter von Diagnostik-Kits einzuordnen. Je 25 % sind Gerätehersteller, weitere 22 % im Bereich Dienstleistungen tätig und 16 % gehören zur Gruppe der Zulieferer. Entsprechend dem politischen Schwerpunkt als Handlungsfeld im Masterplan ist die Diagnostik, insbesondere die molekulare Diagnostik, ein wichtiger Schwerpunkt der Region [Peine 2007].

Ein weiterer Schwerpunkt der Region liegt im Bereich der industriellen stofflichen Verwertung nachwachsender Rohstoffe, der so genannten Bioraffinerie. Der Bioraffinerieverbund Mitte-Ost ist in den Ballungszentren Potsdam/Berlin, Halle/Leipzig und Dresden ansässig und bietet Großunternehmen, kleinen und mittelständischen Unternehmen und Einrichtungen der Land- und Forstwirtschaft sowie einer innovativen Wissenschaftslandschaft eine gemeinsame Basis. Die Beschäftigung mit der Thematik hat teilweise schon vor vielen Jahren begonnen und bildet ein Alleinstellungsmerkmal der Region. Besonders das Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme e. V. (Biopos) Teltow-Seehof, im Verbund mit Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft und der chemischen Großindustrie hat durch das Leitthema „Biobasierte industrielle Produkte und Bioraffinerien“ internationale Beachtung gefunden.

Weiterer Schwerpunkt der Region: Bioraffinerie

Berlin-Brandenburg bietet den Biotechnologie-Akteuren verschiedenartige Infrastrukturen meist in Form von Technologieparks. Durch die Unterstützung von BioTOP wurde z. B. der BioCampus, ein Zusammenschluss aller Biotechnologie-Parks der Region, eingerichtet. Der BioCampus vereinigt u. a. den Campus Berlin Buch, den Biotechnologie-Park Luckenwalde oder das Umwelt- und Energietechnologiezentrum (UTZ) Berlin-Adlershof unter einem Dach. Die Technologieparks bieten

Kein lokal abgegrenzter Cluster, Akteure sind über die Region verstreut

den Unternehmen Infrastruktur und direkte Nähe zu den Forschungseinrichtungen. In Berlin-Brandenburg findet sich kein lokal abgegrenztes Cluster, die Unternehmen sind vielmehr in der gesamten Region verstreut, allerdings konzentriert um die acht bestehenden Technologieparks.

Abbildung 5 verdeutlicht die Dichte der Biotechnologie-Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft in Berlin-Brandenburg.

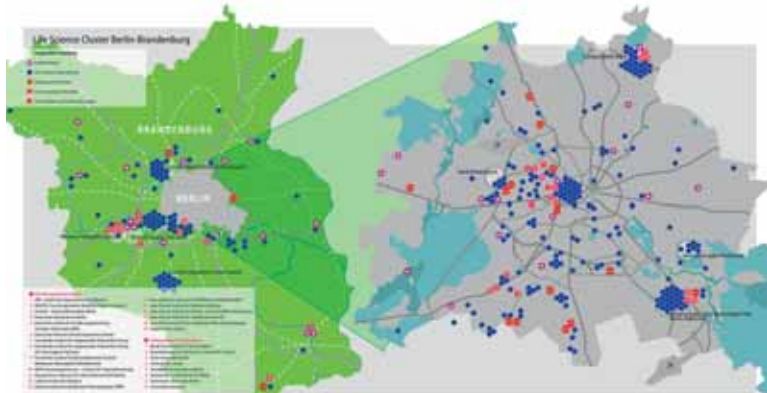


Abbildung 5: Forschungseinrichtungen und Unternehmen der Biotechnologie- und Life Science Branche in Berlin und Brandenburg (Quelle: Berlin Partner GmbH/FUENFWERKEN DESIGN AG)

Forschungs- und Bildungssituation in Berlin-Brandenburg ist ausgezeichnet

Forschung und Bildung

Die Forschungs- und Bildungssituation in der Hauptstadtregion im Biotechnologie-Bereich stellt sich ausgezeichnet dar. Allein 76 Institute oder Abteilungen sind an neun Universitäten, Hochschulen und Fachhochschulen sowie der Charité Universitätsmedizin in der Biotechnologie und Grenzbereichen aktiv. Hinzu kommen 52 Institute oder Abteilungen an außeruniversitären Einrichtungen; dazu gehören u. a. vier Max-Planck-Institute, zwei Fraunhofer-Institute sowie sechs Institute der Leibniz-Gesellschaft.

Zentrum für Proteom- und Genomforschung

Berlin-Brandenburg ist neben München eines der bedeutendsten Zentren in der Genom- und Proteomforschung. Diese Position wird vor allem durch Forschungszentren und aktive thematische Netzwerke unterstrichen. Beispielsweise sind das Ressourcenzentrum des Humangenomprojektes in Berlin-Brandenburg ebenso wie die deutschlandweit einmalige Proteinstrukturfabrik, das Berlin Zentrum für genombasierte Bioinformatik am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik, das Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie oder die Netzwerke HUGO, GABI und GoFORSYS hier zu Hause. Forschungsthemen sind u. a. die Analyse molekularer Netzwerke und großer genomischer Daten (DFG-

Schwerpunkt). Auch im Bereich Systembiologie ist Berlin-Brandenburg ein wichtiger Standort. So konnten Berliner Forscher vom Max-Dellbrück-Zentrum mit ihren Kooperationspartnern die Jury in der ersten Förderrunde des BMBF-Programms „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Bundesländern“ überzeugen und werden in den kommenden Jahren finanziell gefördert.

Weitere Schwerpunkte der Region liegen allgemein in der Biomedizin, der Pflanzenbiotechnologie und der weißen Biotechnologie. Innerhalb der Biomedizin sind neben der Genomforschung besonders Infektionskrankheiten und Immunologie, Regenerative Medizin und Tissue Engineering sowie die Neurowissenschaften wichtige Themen. In den Neurowissenschaften hat Berlin durch die Ernennung des von Bund und Ländern geförderten Exzellenzcluster „NeuroCure Towards a better Outcome of Neurological Disorder“ weitere Kompetenzen geschaffen und im Bereich Regenerative Medizin hat sich Berlin-Brandenburg nicht zuletzt mit der Gründung des „Berlin-Brandenburg Center for Regenerative Therapies“ (BCRT), ein Gemeinschaftsprojekt der Charité und der Helmholtz-Gesellschaft, weiter stark positionieren können.

Das Angebot an **akademischen Ausbildungsmöglichkeiten** in Berlin-Brandenburg ist sehr vielfältig. Neben klassischen Studiengängen z. B. in den Fächern Biologie, Biochemie, Biotechnologie, Bioinformatik, Pharmazie, Molekularbiologie, Lebensmitteltechnologie oder Bioverfahrenstechnik werden auch Aufbaustudiengänge für Naturwissenschaftler mit betriebswirtschaftlichem oder medizinischem Bezug angeboten. Beispielsweise hat die Universität Potsdam eine berufsbegleitende Qualifizierung für Fach- und Führungskräfte in der Biotechnologie und der Medizintechnik eingerichtet.

Vielfältige akademische Ausbildungsmöglichkeiten

Für die **nicht akademische Ausbildung** sorgen neben den Unternehmen der Region verschiedene Einrichtungen, wie z. B. das „Bildungswerk Nordostchemie e. V. Berufsbildungszentrum Chemie“. Dieses hat eine Aus- und Weiterbildung in den naturwissenschaftlichen Berufen in Kooperation mit Unternehmen im Programm. Die private Fachschule für Technik und Betriebswirtschaft BAWI öffnete im Jahr 2004 mit Hilfe von BioTOP ihre Pforten und bildet seither u. a. staatlich geprüfte Techniker im Fach Biotechnik in einem zweijährigen Studium aus.

Unternehmen und Initiativen in der Region übernehmen die nicht-akademische Ausbildung

Exkurs: Graduate Schools und Research Training Groups

Die großen Forschungsgesellschaften bieten verschiedene Graduate Schools für Studenten an. Mit den Helmholtz Graduate Schools wird Studenten die Möglichkeit gegeben, unter besten Bedingungen eine Spezialisierung in den jeweiligen Bereichen zu erlangen. Auch die Max-Planck-Gesellschaft fördert mit den International Max-Planck-Research Schools die Qualifizierung der Studenten. Eine Auswahl an Graduate Schools in Berlin-Brandenburg:

Berlin-Brandenburg School of Regenerative Therapies

Berlin International Graduate Schools of Natural Science and Engineering

Berlin School of Mind and Brain

DFG Research Training Group Cellular Mechanisms of Learning and Memory Consolidation in the Hippocampal Formation

DFG Research Training Group Genomics and Systems Biology of Molecular Networks

DFG Research Training Group Hormonal Regulation of Energy Metabolism, Body Weight and Growth

DFG Research Training Group Mechanisms of Vasoregulation

DFG Research Training Group Myocardial Gene Expression und Funktion - Myocardial Hypertrophy

DFG Research Training Group The Impact of Inflammation on Nervous System Function

Helmholtz Graduate School in Molecular Cell Biology

Helmholtz Research School in Molecular Neurobiology

International Max-Planck-Research School on Biomimetic Systems

International Max-Planck-Research School for Computational Biology and Scientific Computing

International Max-Planck-Research School for Infectious Diseases and Immunology

International Max-Planck-Research School Primary Metabolism and Plant Growth

Leibniz Graduate School of Molecular Biophysics

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Vielfältige Förder-
möglichkeiten

Die Finanzierungssituation in Berlin-Brandenburg ist gerade für KMU sehr gut. Das Land Berlin vergibt z. B. mittels der Investment Bank Berlin (IBB) Finanzmittel an KMU für Produktentwicklung und Forschungsvorhaben im ProFIT Programm. Zwischen 2002 und 2005 konnten 2,1 Millionen Euro an Fördergeldern vergeben werden. Der Zukunftsfonds Berlin fördert innovative Projekte mit strategischer Bedeutung für Berlin. Einer der aktuellen Schwerpunkte ist die Biotechnologie. Die maximale Summe pro Projekt beträgt 2,03 Millionen Euro. Weitere Finanzinstitute, die KMU unterstützen, umfassen die IBB Beteiligungsgesellschaft mbH, die VC Fonds Berlin GmbH, die Investitions-

bank des Landes Brandenburg (ILB) oder die Brandenburg Capital GmbH. Für die finanzielle Unterstützung junger Unternehmen steht in Berlin-Brandenburg darüber hinaus eine Reihe von privaten Wagnis- und Beteiligungskapitalgebern und anderen Instituten zur Verfügung.

Die Länder Berlin und Brandenburg unterstützen die Biotechnologie-Branche jedoch auch mit Infrastrukturmaßnahmen und in der Projektförderung. So hat z. B. das Land Brandenburg zwischen den Jahren 2004 und 2006 biotechnologische Großprojekte bis zu einem Volumen von 2,5 Millionen Euro und kleinere Projekte mit bis zu 0,2 Millionen Euro unterstützt. Das Biotechnologie-Zentrum Hennigsdorf als Innovationszentrum für Firmen wurde mit 2,3 Millionen Euro gefördert [BioPolis 2007].

Berlin-Brandenburgs Patentaktivitäten in der Biotechnologie sind herausragend und bilden zusammen mit dem Raum München die bundesweite Spitze. Im europäischen Vergleich landet Berlin-Brandenburg immerhin auf Platz 15 und ist damit als einziges ostdeutsches Bundesland unter den Top 20 der europäischen Regionen vertreten [Allansdottir et al. 2002].

Infrastrukturmaßnahmen durch die Länder

Vernetzungs- und Kooperationsstrukturen

In Berlin und Brandenburg sind mindestens 29 teils länderübergreifende Netzwerke beheimatet, die sich mit den unterschiedlichen Forschungsthemen wie der Systembiologie, RNAi-Technologien oder der weißen Biotechnologie beschäftigen oder der Vernetzung von Akteuren dienen. Die Kooperationsstrukturen sind ausgesprochen dynamisch. Neue Netzwerke entstehen und ältere werden zusammengelegt. Eine umfassende Darstellung ist nicht möglich. Beispiele für Netzwerke sind:

29 Netzwerke und weitere dynamische Kooperationsstrukturen

- Center for Functional Genomics
- Genomanalyse im biologischen System Pflanze (GABI)
- Glykostrukturfabrik
- DiagnostikNet-Berlin-Brandenburg
- Netzwerk Biohybride Technologien
- Netzwerk für Wirkstoffentwicklung DDD-Net Berlin-Brandenburg
- Netzwerk Präsymptomatische Tumordiagnostik
- Netzwerk Weiße Biotechnologie Berlin-Brandenburg
- Proteinstrukturfabrik
- RiNA Netzwerk RNA-Technologien
- Ultrastrukturnetzwerk

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|-------------------------------|--|--|--|---|--|
| Berlin und Brandenburg | 378 Gesamt 29 Netze 52 FZ 76 Uni/FH 221 KMU+GU | GU-Schwerpunkte: Chemie und Pharma (Bayer-Schering, Berlin Chemie) KMU-Schwerpunkte: Life Sciences, Medizinische Diagnostik (z. B. Diagnostische Kits), Genomik und Proteomik | Institutionell: 2 Fraunhofer-Institute 4 Max-Planck-Institute 2 Leibniz-Institute Max-Dellbrück-Zentrum GKSS Forschungszentrum Uni: TU/FU/HU Berlin, Charité, Potsdam | <ul style="list-style-type: none"> Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB) BioHyTec Netzwerk Biohybride Technologien Center for Functional Genomics (CFFG) Netzwerk Weiße Biotechnologie Netzwerk Glykobiotechnologie Berlin Brandenburg, Netzwerk Nutrigenomforschung Berlin Proteinstrukturfabrik Exzellenzcluster NeuroCure Berlin | <p>Konsequente Förderung der Biotechnologie seit den 1990er Jahren durch die Landesregierungen. BioTOP Berlin: zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle für alle Belange der Biotechnologie.</p> <p>Die Länder Berlin und Brandenburg fördern die Biotechnologie mit weiteren Instrumenten, wie Finanzmittel für Forschungsvorhaben an KMU (z. B. das ProFIT Programm, 2,1 Millionen Euro in 2002-2005), den Aufbau von Innovationszentren (wie in Hennigsdorf, 2,3 Millionen Euro) oder innovative Projekte mit strategischer Bedeutung (z. B. vom Zukunftsfonds Berlin, bis zu 2,03 Millionen Euro pro Projekt)</p> |

Tabelle 7: Zusammenfassung der Biotechnologie-Akteure und -Aktivitäten in Berlin-Brandenburg

2.2.2 Mecklenburg-Vorpommern

Das Land Mecklenburg-Vorpommern unterstützt die Entwicklung der Biotechnologie im Rahmen der Technologieförderung sowie unter dem Dach der Gesundheitswirtschaft durch den Masterplan Gesundheitswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern 2010. Ziel des Masterplans ist es, Mecklenburg-Vorpommern zum Gesundheitsland Nummer eins in Deutschland auszubauen. Eines der sechs Handlungsfelder des Masterplans ist die Biotechnologie. Die strategische Linie in diesem Handlungsfeld sieht z. B. die Erfassung aller aktiven Akteure vor, deren Einbindung in etablierte Kommunikationsnetzwerke, die regionale Netzwerkbildung, den Ausbau wissenschaftlicher Stärken zu Exzellenzzentren oder die Stärkung der Kapitalbasis durch Stiftungs- und Fonds-Konstruktionen. Die Begleitung des Masterplans übernimmt die BioCon Valley GmbH, an der der 2001 gegründete BioCon Valley Mecklenburg-Vorpommern e. V. – neben dem Land (51 %) – der Hauptgesellschafter ist. Heute hat der BioCon Valley Mecklenburg-Vorpommern e. V. bereits beachtliche 162 Mitglieder.

Masterplan Gesundheitswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern 2010

Bereits 1996 ist die BioCon Valley GmbH im Zuge des BioRegio-Wettbewerbs entstanden und fungiert als branchenübergreifendes Netzwerk im Bereich der modernen Lebenswissenschaften und der Gesundheitswirtschaft der Region. Zu den Partnern zählen die Hochschulen, Forschungs- und Gesundheitseinrichtungen, Unternehmen aus den Bereichen Biotechnologie und Biowissenschaften, Medizin und Medizintechnik sowie Gesundheitswirtschaft und Verwaltung.

BioCon Valley GmbH fungiert als branchenübergreifendes Netzwerk

Die BioCon Valley GmbH dient als zentraler Ansprechpartner in Mecklenburg-Vorpommern für die modernen Lebenswissenschaften. Die Aktivitäten konzentrieren sich auf vier Schwerpunkte:

- Management des BioCon Valley-Netzwerkes
- Betrieb von branchenspezifischen Technologiezentren, wie das BioTechnikum Greifswald und das Agrobiotechnikum Groß Lüsewitz
- Akquise und Management von Projekten
- Öffentlichkeitsarbeit und Marketing Gesundheitswirtschaft und Life Science/Biotechnologie

Die BioCon Valley GmbH ist aktives Mitglied von ScanBalt, einem europäischen Netzwerk von Forschung, Entwicklung und Ausbildung auf dem Gebiet der Life Sciences im Ostseeraum. Das gemeinsame Ziel ist es, den Ostseeraum zu einer der international führenden Life Science Regionen zu entwickeln, zum gegenseitigen Nutzen von Forschung und Industrie. Die Initiative startete im Jahr 2001 auf dem Baltic BioTech Forum in Teschow bei Rostock als gemeinsames EU-Projekt, organisiert von BioCon Valley GmbH, dem schwedisch-dänischen Life Science

Europäisches Netzwerk: ScanBalt

Cluster Medicon Valley und Finnlands führenden Biotechnologie-Zentrum BioTurku.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

25 Biotechnologie-Unternehmen

In Mecklenburg-Vorpommern sind 25 Biotechnologie-Unternehmen tätig, 19 davon sind hauptsächlich mit der Biotechnologie beschäftigt (dediziert). Die Unternehmenslandschaft besteht aus überwiegend kleinen und mittelständischen Betrieben mit einer Beschäftigtenzahl kleiner 50 Mitarbeiter. Die Unternehmen sind fast ausschließlich an zwei Standorten konzentriert: Rostock und Greifswald. Danach folgen Schwerin, Wismar oder Teterow.

In der Life Science Branche inklusive Zulieferer und Anwender sowie Medizintechnik- und Pharma-Unternehmen sind nach Angaben von BioCon Valley GmbH insgesamt gut 2.500 Mitarbeiter in 134 Unternehmen tätig [MP 2008].

Etwa 70 % der Biotechnologie-Unternehmen arbeiten in der roten Biotechnologie, 50 % in der Grauen

Mecklenburg-Vorpommern sticht in der Biotechnologie mit drei Spezialisierungen hervor: Zum ersten die blaue, also marine Biotechnologie, welche durch die Nähe zur Ostsee gegeben ist (Rostock, Greifswald). Das zweite Feld ist die medizinische Biotechnologie (Biomaterialien) und das dritte die weiße, speziell die graue Biotechnologie. Gemäß einer Umfrage von BioCon Valley GmbH sehen sich etwa 70 % der ansässigen Firmen im Bereich der roten Biotechnologie beheimatet, gefolgt von gut 50 % der Unternehmen, die sich mit der grauen Biotechnologie beschäftigen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Pflanzenbiotechnologie (22 % der Unternehmen), welche durch die weitläufigen Anbauflächen begünstigt wird, und es ermöglicht, trotz der gesetzlichen Abstandsregelungen für Versuchsfelder große Flächen zu bewirtschaften, z. B. in Groß Lüsewitz bei Rostock.

Hohe Zahl an Technologiezentren

Das Land Mecklenburg-Vorpommern weist eine vergleichsweise hohe Zahl an Technologiezentren auf, die als Firmenstandorte große Bedeutung haben:

- TGZ - Technologie- und Gewerbezentrum e. V., TGZ-Standorte: Schwerin, Wismar, Malchow
- Technologiezentrum/Technologiepark Warnemünde (TZW/TPW, Warnemünde)
- Rostocker Innovations- und Gründerzentrum RIGZ
- Technologie- und Gründerzentrum Neubrandenburg (TIG, Neubrandenburg)
- Technologiezentrum Fördergesellschaft mbH Vorpommern (TZV, Greifswald)
- AgroBioTechnikum Groß Lüsewitz (ABT, Groß Lüsewitz)

- BioTechnikum Greifswald (BTG, Greifswald)
- Biomedizinisches Technikum Teterow (BMTT, Teterow)
- Zentrum für Lebensmitteltechnologie Neubrandenburg (ZLT, Neubrandenburg)

In diesen Technologieparks sind 41 % Unternehmen angesiedelt, dabei nehmen der Technologiepark in Warnemünde und das BioTechnikum in Greifswald eine herausragende Stellung ein. Ein weiterer bedeutender Technologiepark ist das AgroBiotechnikum Groß Lüsewitz, in dem auch die Entwicklung von GVOs und deren testweise Freisetzung betrieben werden.

Forschung und Bildung

An zwei Universitäten und einigen außeruniversitären Einrichtungen beschäftigen sich die Forscher mit Fragestellungen der Biotechnologie. Die Forschungszentren sind traditionell an die Universitätsstandorte Rostock und Greifswald gebunden. Jedoch auch an den Fachhochschulen Wismar, Neubrandenburg und Stralsund sowie den außeruniversitären Einrichtungen wird überwiegend im Agrar- und Umweltbereich geforscht.

Zwei Universitäten und außeruniversitäre Einrichtungen bieten exzellente Forschungsbedingungen

In Greifswald befindet sich das Zentrum der blauen Biotechnologie mit dem Institut für marine Biotechnologie im Biotechnikum Greifswald. Themen sind hier unter anderem die Entwicklung innovativer Enzyme, die Suche nach neuen Wirkstoffkandidaten aus dem Baltischen Meer, die funktionelle Genomik mariner Organismen oder die Biotransformation. Am Institut für marine Biotechnologie finden auch regelmäßig internationale Symposien statt. Die blaue Biotechnologie ist ebenfalls in Rostock ein wichtiges Forschungsthema. Das Leibniz-Institut für Ostseeforschung in Rostock-Warnemünde ist z. B. am BMBF-geförderten MIMAS Projekt beteiligt und untersucht zusammen mit Forschern aus Bremerhaven, Kiel und Bremen die mikrobiellen Interaktionen in marinen Systemen. Im Juni 2009 ankerte vor Helgoland die Segeljacht Scocer II, die das globale marine Genomprojekt des J. Craig Venter-Instituts (JCVI) durchführt und eng mit den Forschern des MIMAS Projektes zusammenarbeitet.

Blaue Biotechnologie Schwerpunkt in Greifswald und Rostock

In Rostock hat sich ein Zentrum der Stammzellforschung, speziell in der Behandlung von kardiologischen Erkrankungen, herauskristallisiert. Im Herbst 2008 wurde das „Referenz- und Translationszentrum für kardiale Stammzelltherapie“ (RTC) mit finanzieller Unterstützung vom BMBF, dem Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern und Industrie gegründet. Das RTC Rostock ist neben Zentren in Berlin, Dresden, Leipzig und Hannover eines der fünf Schwerpunktzentren für Regenerative Medizin in Deutschland. Das BMBF fördert die Einrichtung über die nächsten drei Jahre mit 3,4 Millionen Euro.

Rostock: Zentrum der Stammzellforschung

Weitere Forschungsschwerpunkte der Universität Rostock sind im Bereich Biosensorik und Systembiologie zu finden. So wurde die Universität Rostock mit seinen Forschungsarbeiten als eine von elf Spitzenforschungsstandorten erkannt und erhält erhebliche Fördergelder für die weitere Forschung. Gefördert wird u. a. der Verbund REMEDIS. Im Fokus stehen spezielle Mikroimplantate für das Herz-Kreislauf-System sowie für Auge, Hals, Nase und Ohr.

Im Juli 2009 hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) darüber hinaus eine neue Forschergruppe zur Untersuchung der Photorespiration gegründet und wird diese mit zwei Millionen Euro in den nächsten sechs Jahren unterstützen. Hiervon sollen 14 neue Stellen geschaffen werden. Die Universität Rostock ist gleich mit mehreren Arbeitsgruppen aus den Bereichen Bioinformatik und Pflanzenphysiologie beteiligt.

Im Rahmen der Exzellenzinitiative des Landes Mecklenburg-Vorpommern startete am 30. März 2009 das interdisziplinäre Projekt ExCell. Der Forschungsverbund aus Geistes-, Ingenieurs-, Kultur-, und Naturwissenschaftlern beschäftigt sich mit der Neugestaltung unseres Wissens über komplexe lebende Systeme. Die Universität Rostock ist auch an diesem Projekt maßgeblich beteiligt.

Vier Biotechnologie-relevante BMBF-geförderte Zentren für Innovationskompetenz

In Mecklenburg-Vorpommern sind gleich vier Biotechnologie-relevante und vom BMBF geförderte Zentren für Innovationskompetenz zu finden. Das sind mehr als in allen anderen ostdeutschen Ländern zusammen: das Centre for Life Science Automation in Rostock und die Greifswalder Zentren zur funktionellen Genomforschung, zur Untersuchung von humoralen Immunreaktionen bei kardiovaskulären Erkrankungen und plasmatis. In zwei Förderrunden stehen bisher über 140 Millionen Euro an Fördergeldern bis zum Jahr 2014 zur Verfügung.

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Über 13 Millionen Euro für die Gesundheitswirtschaft

In den Jahren 2007 bis 2013 unterstützt das Land die Anstrengungen im Bereich der Gesundheitswirtschaft unter anderem mit 13 Millionen Euro. Hiervon entfallen sechs Millionen Euro auf die Förderung von wissenschaftlichen und Netzwerkprojekten. Die Umsetzung und Begleitung des Masterplans übernimmt die BioCon Valley GmbH, die mit sieben Millionen Euro gefördert wird.

Weiterhin fördert das Land Mecklenburg-Vorpommern seit 2001 im Rahmen eines regionalen Forschungsprogrammes Projekte in Kooperation mit der Industrie. Die Förderdauer beträgt in der Regel zwei bis drei Jahre und kann auf fünf Jahre verlängert werden. Das Fördervolumen betrug zwischen 2002 und 2005 7,5 Millionen Euro [BioPolis 2007].

Millionen-Ausgaben für Forschungsprojekte und Infrastrukturmaßnahmen

In Summe wurde in den Jahren 2002 bis 2005 allein durch das Wirtschaftsministerium über 20 Millionen Euro in knapp 100 Forschungsprojekte investiert. Weiterhin wurden insgesamt 34,9 Millionen Euro in Bio-

technologie-spezifische Infrastruktur investiert (Landeszuschuss 30,7 Millionen Euro, in den Jahren 2002 bis 2005). Zwischen den Jahren 1996 und 2004 wurden mehrere Technologiezentren erbaut: 1996 das BioTechnikum Greifswald, 1997 das Forschungszentrum für angewandte Biosystemtechnik in Warnemünde, 1998 das Biomedizintechnikum in Teterow und 2004 das Agrobiotechnikum in Groß Lüsewitz.³

Im Rahmen des Exzellenz-Förderprogramms in Mecklenburg-Vorpommern stehen zwischen den Jahren 2006 und 2010 insgesamt 8,3 Millionen Euro für die Unterstützung von Transferprojekten, notwendige Vorarbeiten oder eine benötigte Co-Finanzierung exzellenter Projekte, die bereits eine Finanzierung aus überregionalen Exzellenzprogrammen erhalten. Die auf Biotechnologie-spezifische Projekte entfallende Summe ist nicht bezifferbar.

Mecklenburg-Vorpommern liegt hinsichtlich seiner Patentaktivitäten nicht unter den Top 20 Regionen in Europa und nimmt auch im bundesdeutschen Vergleich keine herausragende Position ein.

Vernetzungs- und Kooperationsstrukturen

Die Anzahl an Netzwerken und Kooperationsstrukturen in Mecklenburg-Vorpommern besonders im Gesundheitsbereich ist beachtlich. 13 Netzwerke befassen sich u. a. mit der Biokatalyse, der Mikrosystemtechnik oder der Systembiologie. Im BMBF-geförderten SysMO-Projekt BaCell sind Forscher aus Mecklenburg-Vorpommern Koordinator und auch das Netzwerk Phänomics befasst sich mit Themen der Systembiologie.

13 Netzwerke und Kooperationsstrukturen

Im Rahmen des bundesweiten Wettbewerbs BioIndustrie 2021 hat das Norddeutsche Konsortium Biokatalyse2021 den Zuschlag und damit eine Förderung von 20 Millionen Euro in den nächsten fünf Jahren erhalten. An diesem Konsortium sind auch Partner aus Forschung und Industrie aus Mecklenburg-Vorpommern, neben Akteuren aus anderen Bundesländern wie z. B. aus Schleswig-Holstein oder Hamburg, beteiligt. An dem Netzwerk sind zurzeit 15 global agierende Großunternehmen und 18 kleine und mittelgroße Unternehmen beteiligt. Ziel des Netzwerks Biokatalyse2021 ist es, im Rahmen einer strategischen Partnerschaft die Potenziale von Mikroorganismen in der industriellen Anwendung, z. B. in der Lebensmittel-, Kosmetik- oder Chemieindustrie, voranzutreiben. Die unterschiedlichen Geschäftsmodelle und Schwerpunkte der beteiligten Partner stellen eine Kommerzialisierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette sicher. Zu den Projekten zählen neue Screeningtechnologien, Plasmatechnologien, die Entwicklung neuer technischer Enzyme, die computergestützte Untersuchung von Proteinen, die Biokatalyse und die Maßschneidung enzymatischer Prozesse.

Erfolgreiches Konsortium im BioIndustrie 2021-Wettbewerb: Biokatalyse 2021

³ Persönliche Korrespondenz mit BioConValley

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|-------------------------------|--|---|--|---|--|
| Mecklenburg-Vorpommern | 63 Gesamt 13 Netze 5 FZ 20 Uni/FH 25 KMU+GU | GU-Schwerpunkt: im Pharmabereich KMU-Schwerpunkte: Medizin, weiße Biotechnologie, Umweltbiotechnologie, blaue Biotechnologie | Institutionell: 1 Leibniz-Institut Friedrich-Löffler-Institut Institut für Marine Biotechnologie Uni: Rostock, Greifswald | <ul style="list-style-type: none"> • ScanBalt - europäisches Netzwerk zur Biotechnologie • Koordinator im BMBF geförderten SysMO Projekt (BaCell) • Phänomics – Kompetenznetzwerk in der Systembiologie • BIOKATALYSE 2021 (Sieger im BioIndustrie 2021 Wettbewerb des BMBF) • Innovationsnetzwerk Biosystemtechnik • Kooperationen mit dem Medical Valley, Japan | <p>Konsequente Förderung der Biotechnologie im Rahmen des Masterplans zu „Gesundheitswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern 2010“.</p> <p>Die BioCon Valley GmbH fungiert als branchenübergreifendes Netzwerk im Bereich der modernen Lebenswissenschaften und der Gesundheitswirtschaft der Region.</p> <p>Förderung der Biotechnologie durch das Land mittels regionaler Forschungsprogramme (2002-2005, über 20 Millionen Euro) und im Rahmen des Masterplans (2007-2012, 13 Millionen Euro).</p> <p>Zwischen 2002-2005: Investition von 34,9 Millionen Euro in Biotechnologiespezifische Infrastruktur (Landeszusatz 30,7 Millionen Euro)</p> |

Tabelle 8: Zusammenfassung der Biotechnologie-Akteure und -Aktivitäten in Mecklenburg-Vorpommern

2.2.3 Sachsen

Im Jahr 2000 hat die sächsische Staatsregierung die Biotechnologie-Offensive gestartet, um die wissenschaftliche und industrielle Entwicklung der Biotechnologie-Branchen in Sachsen mittelfristig in einem Zeitfenster von sieben bis zehn Jahren zu stärken. Diese Offensive orientierte sich an der BMBF-Initiative BioRegio, die bis Ende der 1990er Jahre gezeigt hatte, dass mit diesem Instrument die regionale und überregionale Entwicklung der Biotechnologie vorangetrieben werden konnte. Die Ziele der Sächsischen Offensive liegen u. a. in der Etablierung neuer konkurrenzfähiger Produkte und Verfahren sowie Dienstleistungen. Im Fokus steht die Profilierung der beiden Regionen Dresden und Leipzig und die Herausarbeitung der Schwerpunkte Molekulares Bioengineering und Regenerative Medizin.

Sächsische Biotechnologie-Offensive startet im Jahr 2000

Eines der herausragenden Ziele hierbei war die Vernetzung der Akteure, die Zusammenführung von Wissenschaft und Wirtschaft u. a. durch die Errichtung neuer Biotechnologie-Zentren. So konnten zwei Innovationszentren, je eins in Dresden – BioInnovationszentrum Dresden – und in Leipzig – BIO City Leipzig – errichtet werden und die Sächsische Biotechnologie entscheidend voranbringen.

Alle Aktivitäten werden von der landeseigenen Koordinierungsstelle biosaxony betreut. Zu den Aufgabenbereichen gehören die Beratung von Interessierten, z. B. bei Investitionsvorhaben oder der Firmenansiedlung. Auch Fragen zur Finanzierung, Kooperationen, Technologietransfer oder Lizenz- und Patentangelegenheiten werden von biosaxony bearbeitet. biosaxony versteht sich als Ansprechpartner in Gründungsfragen, in der Kommunikation mit regionalen Entscheidern und fördert die Vermittlung von finanziellen und infrastrukturellen Ressourcen sowie qualifiziertem Know-how. Darüber hinaus erhalten Unternehmen Unterstützung im Rahmen von Marketingaktivitäten, Kooperationen und Erfahrungsaustausch.

Koordinierung der Aktivitäten durch biosaxony

Mit der Veranstaltungsreihe „Biotech Meets Public“ befördert biosaxony den Erfahrungsaustausch zu aktuellen Ergebnissen aus der biotechnologischen und biomedizinischen Forschung und Entwicklung. Das öffentliche Forum wendet sich an Gründer und Entscheidungsträger aus Unternehmen der Biotechnologie-, Medizin-, und Gesundheitsbranche sowie an Vertreter aus Politik und Wissenschaft. Zweimal jährlich stehen Interessierten die Türen zum Informationsaustausch und Kontakte knüpfen offen: im Frühjahr in Leipzig und im Herbst in Dresden.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

Fast 100 Biotechnologie-Unternehmen, davon 21 dedizierte, haben ihren Sitz in Sachsen. Gemäß dem Biotechnologie-Report von biosaxony [biosaxony 2006] liegt die Zahl der Beschäftigten in dedizierten Biotechno-

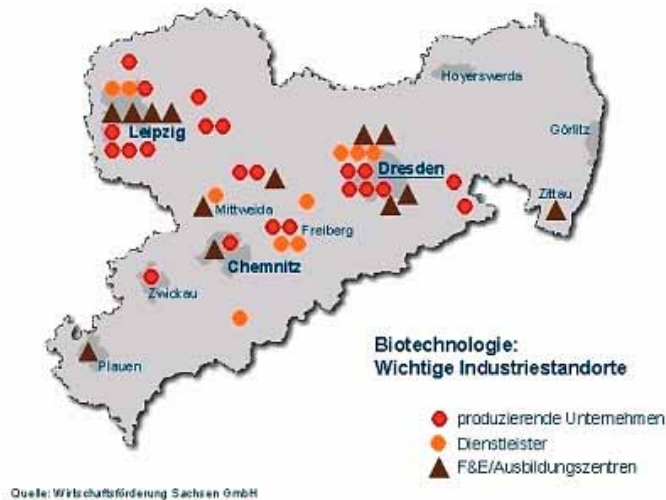
Fast 100 Biotechnologie-Unternehmen in Sachsen

logie-Unternehmen bei etwa 1.000 Personen und zusammen mit den Beschäftigten im gesamten Life Science Bereich ergibt sich eine Zahl von knapp 5.700 Beschäftigten. Seit dem Jahr 2000 entspricht dies einer Steigerung von gut 30 %. Sachsen gilt als eine wachstumsstarke BioRegion in Deutschland, die im Bereich der Firmengründungen stetiges Wachstum zu verzeichnen hat. Insolvenzen sowie Abwanderungen sind eher die Ausnahme.

Unternehmen auf drei
Bezirke fokussiert

Die Unternehmen sind relativ stark auf drei Regierungsbezirke fokussiert, dies sind Dresden, Leipzig und Chemnitz (vgl.

Abbildung 6). Gemäß einer Untersuchung sind etwa 56 % der dedizierten Biotechnologie-Unternehmen in Leipzig angesiedelt, 38 % in Dresden und 6 % in Chemnitz [biosaxony 2006]. In Dresden sind vier große Pharmafirmen GlaxoSmithKline, APOHEPHA Arzneimittel GmbH, AWD pharma GmbH und Co. KG sowie Hexal Syntech GmbH angesiedelt, so dass naturgemäß der Schwerpunkt dieser Region auf der pharmazeutischen Biotechnologie und Umweltbiotechnologie liegt. Hinzu kommen kleine und mittelständische Biotechnologie-Unternehmen sowie Dienstleister und Zu-lieferer. Im Regierungsbezirk Leipzig sind mehr dedizierte Biotechnologie-Unternehmen beheimatet als in Dresden; der Tätigkeitsschwerpunkt ist auf die Bereiche Diagnostik und Tissue Engineering konzentriert.



Solide industrielle
Basis in Sachsen

Abbildung 6: Biotechnologie-Unternehmen in Sachsen (Quelle: Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH)

Zur guten Stellung Sachsens haben die im Vergleich zu den anderen ost-deutschen Bundesländern gute industrielle Basis mit technologischen

Zentren für Mikroelektronik in Dresden, Chemie in Leipzig und Maschinenbau in Chemnitz beigetragen. Durch den kontinuierlichen Ausbau nach dem Prinzip der Förderung von Leuchttürmen sind Kompetenzregionen entstanden, in der auch die Biotechnologie gute Entwicklungschancen hat. Die Mikroelektronikkompetenz wird z. B. in der Entwicklung von „Lab on the Chip-Systemen“ genutzt, bei denen kleine Mengen an Substanzen in tragbaren Laboren analysiert werden können, Forschung auf diesem Gebiet betreibt u. a. das Forschungszentrum Rossendorf.

Forschung und Bildung

27 Institute oder Abteilungen innerhalb der Hochschulen und Fachhochschulen beschäftigen sich mit der Biotechnologie und ihren Grenzgebieten. Damit liegt Sachsen an zweiter Position hinter Berlin-Brandenburg. Aber auch die außeruniversitäre Biotechnologie-Forschung hat mit zehn Instituten oder Abteilungen eine sehr gute Position. Der Biotechnologie-Bericht Sachsen berichten gar von 200 im Bereich Biotechnologie tätige Arbeitsgruppen an vier Universitäten, drei Fachhochschulen und zwölf außeruniversitären Einrichtungen. Die Biotechnologie-Offensive des Landes Sachsen führte zur Einrichtung von zwölf neuen Lehrstühlen, sechs davon am Biotechnologisch-Biomedizinischem Zentrum der Universität Leipzig (BBZ) sowie sechs Lehrstühle in Dresden.

Sachsen bietet sehr gute Forschungsbedingungen

Für die **akademische Ausbildung** sorgen insbesondere die Universität Leipzig und die TU Dresden, die mehrere Biotechnologie-relevante Studiengänge anbieten. Dazu gehören die Fächer Biologie und Biochemie in Leipzig und molekulare Biotechnologie, Genetik oder Bioverfahrenstechnik in Dresden. Die Universitäten beginnen darüber hinaus verstärkt, ihre Absolventen auf ein selbständiges Unternehmen gezielt vorzubereiten, und bieten Beratung für Gründer an. Als Beispiel soll hier die TU Dresden mit verschiedenen beratenden Institutionen zur Unternehmensgründung, zum Unternehmertum oder zu Patentanmeldungen genannt sein.

Akademische und nicht akademische Ausbildung

Die Ausbildungsmöglichkeiten für Facharbeiter im Bereich Biotechnologie sind in Sachsen sehr gut. Zum einen bieten die Fachoberschulen und Studienakademien verschiedene Studienmöglichkeiten an, zum anderen ermöglichen die lokal ansässigen Unternehmen, insbesondere die großen Pharmafirmen, qualifizierte Ausbildungsmöglichkeiten. Damit steht der Unternehmenslandschaft gut ausgebildetes Humankapital vor Ort zur Verfügung.

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

In Sachsen hat die Beantragung von Förderung biotechnologischer Projekte gute Aussichten auf Erfolg. Die Quote an der Anzahl für Neubewil-

Verschiedene Finanzierungsinstrumente verfügbar

ligungen für die GA-Förderung lag Invest in Saxony zufolge für den Bereich Biotechnologie bei 26,3 % und damit an erster Stelle aller Technologiebereiche. Verschiedene Institutionen stehen für eine Förderung der Unternehmen bereit, darunter die Sächsische Aufbaubank (SAB), die KfW oder die Sachsen LB Corporation Finance Holding GmbH. Zu den verfügbaren Instrumenten gehören Bürgschaften, verschiedene Darlehensformen und Zuschüsse sowie Darlehen aus dem Fonds „Krisenbewältigung und Neustart“ (2007 ca. 4,2 Millionen Euro). Auch die öffentliche Förderung ist sehr gut. Die Situation der öffentlichen Finanzen wird sogar als ausgezeichnet gesehen und mit Bayern und Hessen gleichgesetzt [HVB 2007].

200 Millionen Euro
vom Land Sachsen
zum Ausbau der Bio-
technologie

Für die initiale Förderperiode wurde vom Land Sachsen 200 Millionen Euro für die Biotechnologie-Offensive bereitgestellt. Davon entfielen etwa 100 Millionen Euro auf den Aufbau der beiden Innovationszentren, 40 Millionen Euro für die Einrichtung der zwölf Lehrstühle und 60 Millionen Euro für Forschungsprojekte. Weitere 84 Millionen Euro wurden an Investitionen in Infrastrukturprojekte gesteckt und nochmals 447,3 Millionen Euro an Fördermitteln und Investitionen konnten von außerhalb des Landes für die sächsische Life Science Branche erworben werden.

Business-Wettbewerb
futuresax

Im Bereich Businessplan-Wettbewerb hat Sachsen mit futuresax ein starkes und gut frequentiertes Instrument geschaffen. In der Unternehmensbefragung wurde dieser sachsenweite Wettbewerb vergleichsweise oft als in der Gründungsphase wichtig zitiert. Im Jahr 2009 wurde futuresax von einer Firmenausgründung der TU Dresden, nanometis, gewonnen. Nanometis hat zeitgleich auch beim bundesweit größten Businessplan-Wettbewerb Science4Life Venture Cup den zweiten Platz belegt.

Gemessen an Patenten im Bereich Biotechnologie ist gerade in einem internationalen Kontext noch Nachholbedarf. So fällt Sachsen nicht unter die Top 20 europäischen Regionen bei den Biotechnologie-Patentanmeldungen [Allansdotir et al. 2002]. Allerdings in den Bereichen Pharmaka, Polymere und Organische Chemie ist Sachsen unter den Top 20 der europäischen Regionen zu finden.

Vernetzungs- und Kooperationsstrukturen

Vergleichsweise weni-
ge Kooperations-
strukturen in
Sachsen

In Sachsen sind mindestens sechs Netzwerke ansässig. Damit liegt Sachsen zwar gleichauf mit Thüringen hinsichtlich der Anzahl an Netzwerken, aber deutlich hinter den anderen ostdeutschen Bundesländern. Die bestehenden Kooperationsstrukturen beinhalten z. B. das Netzwerk biodresden, das Netzwerk NetBuS oder die Technologie-Plattform BIO-TEC an der TU Dresden.

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|------------|--|---|---|---|--|
| Sachsen | <p>142 Gesamt</p> <p>6 Netze</p> <p>10 FZ</p> <p>27 Uni/FH</p> <p>99 KMU+GU</p> | <p>GU-Schwerpunkt: Chemie und Pharma (Gla-oxSmithKline, Apohepha Arzneimittel, AWD Pharma, Hexal Sntech)</p> <p>KMU-Schwerpunkte: Life Science, Pharmazeutische Biotechnologie, medizinische Diagnostik, und Zulieferer</p> | <p>Institutionell:</p> <p>3 Fraunhofer-Institute</p> <p>4 Max-Planck-Institute</p> <p>2 Leibniz-Institute (Forschungszentrum Rossendorf, Institut für Polymerforschung)</p> <p>Uni: TU Dresden, Uni Leipzig</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk biodresden • Netzwerk BioMeT Dresden • NEMO-Netzwerk NetBus Biochips und Biosensoren • Regionales Netzwerk Umweltbiotechnologie • Technology Plattform BIOTEC TU-Dresden | <p>Im Jahr 2000 hat die sächsische Staatsregierung die Biotechnologie-Offensive gestartet. Alle Aktivitäten werden unter dem Label „biosaxony“ im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit koordiniert.</p> <p>Für die initiale Förderperiode wurden vom Land Sachsen 200 Millionen Euro für die Biotechnologie-Offensive bereitgestellt. Davon entfielen etwa 100 Millionen Euro auf den Aufbau zweier Innovationszentren, 40 Millionen Euro für die Einrichtung von 12 Lehrstühlen und 60 Millionen Euro für Forschungsprojekte. Weitere 84 Millionen wurden an Investitionen in Infrastrukturprojekte gesteckt und nochmals 447,3 Millionen Euro an Fördermitteln und Investitionen konnten von außerhalb des Landes für die sächsische Life Science Branche erworben werden.</p> |

Tabelle 9: Zusammenfassung der Biotechnologie-Akteure und -Aktivitäten in Sachsen

2.2.4 Sachsen-Anhalt

Start der Biotechnologie-Offensive in 2003

Das Land Sachsen-Anhalt fördert seit dem Jahr 2003 die Unternehmen und Forschungseinrichtungen des Landes mit einer Biotechnologie-Offensive. Zur Umsetzung der Biotechnologie-Strategie des Landes ist die BIO Mitteldeutschland GmbH beauftragt worden, die seitdem bereits erfolgreich einen Großteil der Aktionspunkte der Landesregierung umsetzen konnte. Im thematischen Fokus der Biotechnologie-Offensive ist die Stärkung der lokalen Wirtschaft und Forschung im Bereich der roten und grünen Biotechnologie. Die Pflanzenbiotechnologie bildet eine Kernkompetenz des Landes Sachsen-Anhalt. Neben den klassischen Bereichen Akquisition und Projektmanagement für landesweite Projekte besteht ein besonderer Schwerpunkt der Arbeit der BIO Mitteldeutschland GmbH in der Begleitung rechtlicher Rahmenbedingungen, um auch zukünftig pflanzenbiotechnologische Forschung (u. a. mit gentechnisch modifizierten Pflanzen) in Deutschland zu ermöglichen.

Umsetzung der Biotechnologie-Strategie des Landes durch die BIO Mitteldeutschland GmbH

Darüber hinaus hat sich im Rahmen des Regionenmarketings Mitteldeutschland eine enge Zusammenarbeit mit den Biotechnologie-Agenturen der Regionen Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen entwickelt. Ziel ist, die Region Mitteldeutschland langfristig zu einem der führenden Biotechnologie-Standorte zu entwickeln. Das Clusterboard Mitteldeutschland bestehend aus Unternehmensvertretern, Wissenschaftlern und Dienstleistern der Branche arbeitet an konkreten Maßnahmen.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

47 Biotechnologie-Unternehmen

In Sachsen-Anhalt sind 47 Biotechnologie-Unternehmen ansässig, 22 davon sind dedizierte Biotechnologie-Unternehmen. Die Unternehmenslandschaft in Sachsen-Anhalt ist überwiegend klein- und mittelständisch aufgestellt und die meisten Unternehmen gehen auf Universitätsausgründungen und start-ups zurück. Der BioRegio Wettbewerb im Jahr 1995 führte auch hier zu einem Gründerboom, vornehmlich in der roten und grünen Biotechnologie.

Wichtigster Schwerpunkt ist die grüne Biotechnologie

Die Pflanzenbiotechnologie bildet mit Abstand den wichtigsten biotechnologischen Schwerpunkt in Sachsen-Anhalt. Laut Untersuchungen der BIO Mitteldeutschland GmbH sind etwa 1.500 Personen in diesem Bereich angestellt, vor allem in der Region um Gatersleben, das als Zentrum der Pflanzenzüchtung in Sachsen-Anhalt und auch in Deutschland gilt [BIO 2007a]. Allerdings arbeiten nur etwa 25 % in Biotechnologie-Unternehmen, die übrigen Personen sind Mitarbeiter von Forschungseinrichtungen.

In der roten Biotechnologie arbeiten ca. 1.000 weitere Angestellte und im Bereich Umweltbiotechnologie etwa 170. Die pharmazeutische Industrie beschäftigt darüber hinaus über 3.000 Mitarbeiter, so dass von einer Gesamtbeschäftigtenzahl von über 5.700 Personen ausgegangen werden

kann [BIO 2007]. Die Mitarbeiterzahlen sind in den Jahren 2003 bis 2007 um bis zu 38 % bzw. 15 % je nach Branche gestiegen.

Drei wichtige Biotechnologie-Standorte in Sachsen-Anhalt sind Halle, Magdeburg und Gatersleben. In Halle liegt der Technologiepark Weinberg Campus, der zurzeit etwa 70 Unternehmen sowie Fachbereiche verschiedener Forschungseinrichtungen der Max-Planck-, Leibniz- und Helmholtz-Gesellschaft unter seinem Dach vereint. In Magdeburg bietet das Zentrum für neurowissenschaftliche Innovation und Technologie (ZENIT) Unternehmen gute Bedingungen für einen Technologietransfer. Der Biopark Gatersleben dient der Ansiedlung von Unternehmen insbesondere aus der Pflanzenbiotechnologie. Der Campus Gatersleben bietet eine attraktive Perspektive und besticht durch seine Nähe zu exzellenten Forschungsreinrichtungen.

Zentrale Standorte:
Halle, Magdeburg und
Gatersleben

Die Cluster um Halle und Magdeburg sind auf die rote und Umweltbiotechnologie spezialisiert, dagegen sind die Unternehmen aus Nordharz/Börde fast ausnahmslos in der grünen Biotechnologie tätig. Die weiße Biotechnologie ist z. B. im Chemiedreieck Leuna zu finden, wo derzeit mit großem finanziellen Engagement von Bund und Land ein neues Bioraffinerie-Forschungszentrum entsteht, das die Verwendung von Pflanzenteilen für die Produktion von Chemikalien, Kraftstoffen, Strom und Wärme voranbringen soll.

Forschung und Bildung

In Sachsen-Anhalt sind zwölf Institute und Lehrstühle an zwei Universitäten und acht Fachhochschulen sowie weitere 16 Institute und Lehrstühle an außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu finden. Besonders viele Forschungseinrichtungen sind in den Universitätsstädten Halle und Magdeburg ansässig.

Viele Forschungseinrichtungen in Halle und Magdeburg

Forscher der Martin-Luther-Universität in Halle-Wittenberg beschäftigen sich mit der roten und grünen Biotechnologie. Themenschwerpunkte sind Molekularbiologie, Proteinanalytik, Pflanzenbiotechnologie und die Erforschung therapeutischer Proteine. Ein Exzellenznetzwerk beschäftigt sich darüber hinaus mit den Mechanismen der biologischen Informationsverarbeitung. In Halle befinden sich außerdem das Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie und die Max-Planck-Forschungsstelle für Enzymologie der Proteinfaltung. Neben diesen Forschungseinrichtungen ist auch die DFG mit verschiedenen Sonderforschungsbereichen, einem Exzellenznetzwerk und weiteren Fördermaßnahmen im Raum Halle aktiv und unterstützt die Themenbereiche molekulare Mechanismen in Pflanzen, makromolekulare Interaktionen, Zellbiologie und metabolische Diversität. In der zweiten Förderrunde des Programms „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern“ konnte u. a. die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg mit über 30 Partnern mit dem „Protein-Kompetenznetzwerke Halle“ einen großen Erfolg verzeichnen und erhält

Vielfältiges Themenspektrum aus der grünen und roten Biotechnologie

in den kommenden fünf Jahren 14 Millionen Euro Fördergelder vom BMBF.

Die Wissenschaftler in Magdeburg, z. B. an der Otto-von-Guericke Universität oder dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, beschäftigen sich mit den Bereichen Systembiologie und biologisch-chemische Verfahrenstechnik. Außerdem bemüht sich die Region um Magdeburg darum, ihr Profil im Bereich Pharmatechnologien und Neurowissenschaften zu stärken, z. B. am Leibniz-Institut für Neurobiologie.

International renommiert: Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben

Ein weiterer wichtiger Forschungsstandort ist Gatersleben mit dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK). Das IPK beherbergt u. a. eine der größten Genbanken für die Sicherung von landwirtschaftlich genutzten Pflanzen und Zierpflanzen. und gilt als international renommiertes Institut. Es unterhält Kooperationen mit regionalen, nationalen und internationalen Partnern und arbeitet eng mit der Industrie zusammen. Zu den industriellen Kooperationspartnern zählen namhafte Firmen, wie z. B. die BASF plant science, die Bayer CropScience GmbH, die Saaten-Union GmbH oder die KWS Saat AG. Der Biopark Gatersleben stellt die passende Infrastruktur für Unternehmen und Forschung gleichermaßen auf über 100.000 Quadratmetern zur Verfügung.

In Quedlinburg, unweit von Gatersleben, befindet sich das Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, das beratend für die Bundesregierung auftritt. Es ist ein Zusammenschluss aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ), der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) sowie aus zwei Instituten der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL).

Für die akademische Bildung sorgen die Hochschulen und Fachhochschulen des Landes. Sie bieten Biotechnologie-relevante Bachelor- und Masterstudiengänge an. Zwei Initiativen zur gezielten Stärkung der Bildungssituation in der Biotechnologie waren die Gründungen der Fachhochschule Anhalt im Jahr 2005 und des Center of Life Sciences, das verschiedene Zweige der Biotechnologie sowie Pharmatechnik und Ernährungswissenschaften bündelt.

Ausbildung an nicht-akademischen Fachkräften noch weiter ausbaufähig

Der Bedarf der Biotechnologie-Unternehmen an nicht-akademisch gebildeten Fachkräften kann nicht vollständig aus eigenen Potenzialen bedient werden. Verschiedene Kampagnen versuchen, Interesse an regionalen Ausbildungsmöglichkeiten schon in der Schule zu wecken, wie z. B. der Aufbau des „Grünen Labors“ in Gatersleben. Weitere Aktionen beinhalten das Modellprojekt „Ausbildungsverbund Biologie-LaborantIn“ im Rahmen der Biotechnologie-Offensive und das Angebot von überbetrieblichen Ausbildungsmöglichkeiten in einer konzertierten Aktion von der BIO Mitteldeutschland GmbH zusammen mit dem Europäischen Bildungswerk für Beruf und Gesellschaft e. V.

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Zwischen den Jahren 2002 und 2005 sind mehr als 86,6 Millionen Euro an Fördermitteln für die Biotechnologie durch das Land Sachsen-Anhalt und Beteiligungskapital durch die IBG Beteiligungsgesellschaft Sachsen-Anhalt für Maßnahmen, z. B. im Infrastrukturbereich, in der Projektförderung und Unternehmensförderung, vergeben worden. Weitere Fördergelder gingen z. B. an das BioCenter Halle (360 Millionen Euro zwischen den Jahren 2002 und 2005) sowie an das start-up Center Gatersleben (203 Millionen Euro zwischen den Jahren 2002 und 2005). In die Errichtung des geplanten Bioraffinerie-Forschungszentrums am Chemiestandort Leuna investiert das Land weitere 20 Millionen Euro in die weiße Biotechnologie. Die Investment Bank Sachsen-Anhalt unterstützte den Ausbau der industriellen Forschung. Etwa ein Drittel der Finanzmittel von 11,8 Millionen Euro (in den Jahren 2002 bis 2005) entfiel auf die Biotechnologie-Förderung [BioPolis 2007].

Mehr als 86 Millionen Euro vom Land für den Ausbau der Biotechnologie

Auch in Sachsen-Anhalt besteht ein Defizit an Finanzierungsmöglichkeiten besonders im Bereich der Frühphasenfinanzierung. Lokal sind keine privaten Investoren tätig, allerdings eine ganze Reihe öffentlicher Beteiligunggeber.

Sachsen-Anhalt hat nach Berlin-Brandenburg die meisten Biotechnologie-Patente, ist aber international noch nicht konkurrenzfähig. Es ist wie die meisten ostdeutschen Regionen in der Biotechnologie nicht unter den Top 20 Regionen europaweit zu finden. Dies gilt allerdings nicht für die Bereiche organische Chemie, Materialien und Polymere. In diesen Feldern hat Sachsen-Anhalt jeweils einen Platz in den Top 20 der europäischen Regionen erreicht [Allansdottir et al. 2002].

Vernetzungs- und Kooperationsstrukturen

Sachsen-Anhalt weist mindestens acht Netzwerke und Kooperationsstrukturen auf. Besonders der Bereich der biomedizinischen Wirkstoffentwicklung wurde durch Verbundprojekte und Netzwerke in den letzten Jahren gestärkt. Hierzu zählen z. B. die im Rahmen der BMBF-Förderung „Innovative regionale Wachstumskerne“ geförderten Verbundprojekte PharmaMD und „Wertschöpfung durch Proteine als Wirkstoffe und Werkzeuge“. Weitere Beispiele für Kooperationsstrukturen in Sachsen-Anhalt sind das NEMO Netzwerk CellTech bioreaktor (Entwicklung neuer Bioreaktoren für medizinische Einsatzgebiete), InnoPlanta e. V. (Förderung von Akteuren im Bereich Pflanzenbiotechnologie) oder GreenGate Gatersleben (Gemeinsame Aktion aller Pflanzenbiotechnologie-Unternehmen)

8 Netzwerke und Kooperationsstrukturen

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|-----------------------|--|--|---|---|--|
| Sachsen-Anhalt | 84 Gesamt 8 Netze 16 FZ 12 Uni/FH 48 KMU+GU | GU-Schwerpunkt: Chemie und Pharma (Saltas pharma GmbH, Bayer Bitterfeld GmbH, IDT Impfstoffwerk Dessau-Tornau GmbH) KMU-Schwerpunkte: Pflanzenbiotechnologie, Biomedizinische Wirkstoffentwicklung, Bioraffinerie | Institutionell: 2 Leibniz-Institute (z. B. IPK Gatersleben) 2 Max-Planck-Institute Julius Kühn Institut - Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen Uni: Uni Halle und Uni Magdeburg, | <ul style="list-style-type: none"> PharmaMD® (BMBF gefördertes Verbundprojekt) NEMO Netzwerk CellTech bioreaktor InnoMed e. V. Netzwerk für Neuronomedizintechnik InnoPlanta e. V. Hepatosys-Netzwerk (in Magdeburg) Exzellenznetzwerke der DFG | Die Biotechnologie-Offensive des Landes Sachsen-Anhalt startete im Jahr 2002. BIO Mitteldeutschland GmbH ist mit der Umsetzung beauftragt. Das Land Sachsen-Anhalt hat seit Beginn der Offensive mehr als 86,6 Millionen Euro an Fördermitteln und Beteiligungskapital durch die IGB Beteiligungsgesellschaft Sachsen-Anhalt mbH bereitgestellt. Weiterhin wurden z. B. das BioCenter Halle mit 360 Millionen Euro (2002-2005) sowie das start-up Center Gatersleben mit 203 Millionen Euro (2002-2005) gefördert. Für die Förderung der weißen Biotechnologie in Leuna stehen weitere 20 Millionen Euro zur Verfügung. |

Tabelle 10: Zusammenfassung der Biotechnologie-Akteure und -Aktivitäten in Sachsen-Anhalt

2.2.5 Thüringen

Thüringen nimmt eine Schlüsselstellung bei der Entwicklung von Bioinstrumenten, Systemen zur Automatisierung der Wirkstoffsuche in der Pharmaindustrie oder Gerätesystemen für den Einsatz in der Laser-Scanning-Mikroskopie sowie der Fluoreszenz-Spektroskopie ein. Die acht börsennotierten Thüringer Unternehmen der Life Science Branche gemeinsam mit ihren Industrie- und Wissenschaftspartnern (z. B. Analytik Jena AG, CyBio AG, BioLitec AG, MacroNano-Zentrum der TU Ilmenau) sind maßgeblich an der Entwicklung von Bioinstrumenten, von Systemen zur Automatisierung der pharmazeutischen Wirkstoffsuche und von Gerätesystemen für den Einsatz in der Laser-Scanning-Mikroskopie sowie der Fluoreszenz-Spektroskopie beteiligt. Das im Jahr 1996 vom BioRegio Jena e. V. entwickelte Konzept „BioInstrumente®“ basiert auf der technologischen Kompetenz der Region Jena und legte den Grundstein für eine fokussierte dynamische Entwicklung der Biotechnologie in Thüringen. Seitdem wächst durch Ausgründungen und Neuansiedlungen die Anzahl der Unternehmen mit Bezug zur Biotechnologie kontinuierlich. Die Landesregierung hat die Förderung des Wirtschaftskusters BioInstrumente e. V. in Jena Anfang 2008 beendet [RegioWeb 2008]. Dessen Mitglieder sind gemeinsam mit dem Ophthalmoinnovation e. V. in den neugegründeten medways e. V. übergegangen.

Schlüsselstellung Thüringens bei der Entwicklung von Bioinstrumenten

Einstellung der Förderung des BioInstrumente Jena e.V. in 2008

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

Thüringen beheimatet 56 Biotechnologie-Unternehmen, nur sieben davon beschäftigen sich hauptsächlich mit der Biotechnologie. Die Thüringer Unternehmenslandschaft ist im Umfeld der Biotechnologie durch (sehr) junge, personell kleine, über wenig finanziellen Rückhalt verfügende Firmen geprägt.

56 Biotechnologie-Unternehmen

Laut Angaben der LEG Thüringen liegt Thüringen in punkto Unternehmensbesatz auf einem der vordersten Plätze in Deutschland mit einer Zahl von 4,9 Biotechnologie-Unternehmen je 100.000 Thüringer Erwerbstätigen. Bereits heute arbeiten mehr als 1.000 Angestellte in Thüringer Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Biotechnologie, und der Trend für die Zukunft weist durch die regionale Nähe einzelner Kompetenzzentren, die gute Forschungsinfrastruktur und gewachsene Kooperationen weiter nach oben. Dabei profitiert der Standort Thüringen entscheidend von Entwicklungen in den Bereichen Materialwissenschaften, Mikrosystemtechnik und Optik sowie der Informationstechnologien. Die Technologiefelder Medizintechnik und Biotechnologie brachten im Jahr 2007 die meisten Existenzgründungen in Thüringen hervor.

Auf der Basis der in Thüringen vorhandenen Kompetenzen entwickelte sich als eigenständiger technologischer Zweig der Bioinstrumentenbau. Dabei geht es zum einen um Instrumente *für* die Biologie. Das sind Gerä-

te, Systeme, Verfahren und Materialien, die für Problemlösungen in den Bereichen Life Sciences eingesetzt werden. Im Fokus stehen zum anderen Instrumente *aus* der Biologie, also technologische Problemlösungen, welche zelluläre Strukturen und Prozesse und deren Funktionen als integrierte Bestandteile nutzen.

Außerdem sind viele Thüringer Unternehmen Segmente des Zulieferer- sowie Dienstleistungsbereiches und besetzen darin Nischenmärkte. Durch Marktführerschaften beeinflussen einige Thüringer Unternehmen maßgeblich die Entwicklung von Marktsegmenten. Das bedeutet, dass der größte Teil der in Thüringen ansässigen Unternehmen nicht der „klassischen Biotechnologie im Sinne Pharmazeutika entwickelnder Unternehmen“ zuzurechnen ist. Damit sind diese auch nicht mit den daraus resultierenden Problemen übermäßig langer Entwicklungszeiträume (sechs bis acht Jahre) und mit den damit verbundenen hohen finanziellen Risiken der Medikamentenentwicklung und -zulassung konfrontiert.

Der größte Teil der Thüringer Biotechnologie-Unternehmen ist dem Bereich der roten Biotechnologie zuzuordnen, d. h. deren Unternehmensaktivitäten liegen im Bereich von Applikationen für Medizin und Pharmazie. Außerdem gibt es ein starkes Engagement im Bereich der grünen und der weißen Biotechnologie sowie der Nanobiotechnologie. Ausgeprägte Kompetenzen des Thüringer Biotechnologie-Clusters bestehen in den Bereichen funktionelle Genomforschung, Wirkstoffentwicklung für Therapeutika, Sonden und Marker, miniaturisierte Analysensysteme, Gerätebau, Grenz- und Oberflächenfunktionalisierung sowie Bioinformatik. Zentrum bildet Jena.

Schwerpunkte der Unternehmen in der roten Biotechnologie

Forschung und Bildung

Thüringen bietet Zugang zu einer interdisziplinären F&E-Landschaft, die optimal auf die Anforderungen von Biotechnologie-Unternehmen zugeschnitten ist. Renommiertere Hochschulen und Forschungseinrichtungen stehen als Kooperations- und Innovationspartner zur Verfügung.

Jenaer Wissenschaftler erhielten im April 2008 den Zuschlag für die Einrichtung eines Zentrums zur integrativen Sepsisforschung. Im Rahmen des Programms „Exzellenz schaffen - Talente sichern“ fördert das BMBF das neue Kompetenzzentrum mit 15 Millionen Euro. Entstehen soll eine weltweit einmalige interdisziplinäre Forschungseinrichtung an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, an der die molekularbiologischen und klinischen Aspekte der Sepsis untersucht werden. Bereits seit Jahren findet eine intensive Sepsisforschung in Jena statt.

Neues Sepsis-Zentrum in Jena

Der **Beutenberg-Campus** in Jena hat sich zu einem international beachteten Standort der Biotechnologie entwickelt. Hier forschen

- die Max-Planck-Institute für Chemische Ökologie (MPI-CÖ) sowie für Biogeochemie (MPI-BGC),

Gute Forschungsbedingungen am Beutenberg-Campus

- das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF),
- die Leibniz-Institute für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie (Hans-Knöll-Institut, HKI) sowie für Altersforschung (Fritz-Lipmann-Institut, FLI, früher IMB) sowie
- das Institut für Photonische Technologien (IPHT).

Ebenfalls auf dem Beutenberg-Campus findet sich das „Bioinstrumentenzentrum“ und der „Technologie- und Innovationspark TIP“, in denen start-ups der Life Science Branche entsprechend ihren Wünschen und Anforderungen geeignete Büros, Labor- und Reinräume mieten können.

Die akademische Ausbildung wird überwiegend von der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) und der Fachhochschule Jena sowie der Technischen Universität Ilmenau sicher gestellt. Die FSU in Jena bildet Akademiker in allen Naturwissenschaften, in Medizin, Zahnmedizin und Pharmazie sowie in den Spezialstudiengängen Biochemie, Bioinformatik, Technische Physik, Werkstoff- und Materialwissenschaft sowie Umweltchemie aus. Jährlich findet eine „International Biomedical Summer School“ für junge Fachkräfte der Biomedizin statt.

Akademische Ausbildung in Jena und Ilmenau

Die Fachhochschule Jena bietet verschiedenste Studiengänge an, darunter die Bachelorstudiengänge Augenoptik, Biotechnologie und Medizintechnik sowie die Masterstudiengänge Pharma-Biotechnologie, Laser- und Optotechnologien, Medizintechnik, Scientific Instrumentation, Werkstofftechnik und Optometrie/Vision Science. Mit dem Studiengang Medizintechnik wird der wachsenden Nachfrage von Medizintechnikunternehmen nach einer interdisziplinären Ingenieurausbildung in den Grenzgebieten Technik, Medizin und biologischen Wissenschaften Rechnung getragen.

An der Technischen Universität Ilmenau werden akademische Spitzenkräfte u. a. in Mikro- und Nanotechnologien, Biomedizintechnik sowie technischer Physik und Werkstoffwissenschaften zum Bachelor oder Master ausgebildet. Dabei sichert insbesondere der Studiengang „Biomedizinische Technik“ eine hervorragende interdisziplinäre Ausbildung zwischen Ingenieurwissenschaft und Medizin. Die Absolventen zeichnen sich laut der LEG Thüringen durch eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Basis, hohe methodische Kompetenz, ein ausgeprägtes Verständnis für aktuelle medizinische Fragestellungen und praxisnahe medizintechnische Kenntnisse aus.

Die Thüringer Fach- und Berufsschulen vervollständigen das Angebot durch die Ausbildung von Biologie-, Physik- und Chemielaboranten sowie chemisch- und medizinisch-technischen Laboratoriums-Assistenten. Außerdem werden Mechatroniker, Mikrotechnologen, Feinoptiker und -mechaniker, Industriemechaniker und -elektroniker in den Unternehmen der Region ausgebildet.

Nicht-akademische Ausbildung durch Fach- und Berufsschulen

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Das Land Thüringen unterstützt die Biotechnologie-Akteure mit verschiedenen Instrumenten. Von 2002 bis 2005 wurden über 18 Millionen Euro zur Verfügung gestellt [BioPolis 2007]. Das neue Landesprogramm „ProExzellenz“ stellt Fördermittel in Höhe von 16,6 Millionen Euro für exzellente Projekte, auch aus der Biotechnologie, bereit.

Verbesserung der
Förderbedingungen
für die Exportwirt-
schaft

Thüringen verbesserte die Förderbedingungen für die Exportwirtschaft. Die Richtlinie zur Außenwirtschaftsförderung wurde vor dem Hintergrund der momentanen Konjunkturkrise rückwirkend zum 1. Februar 2009 geändert, da das Außenmarketing und Messeaktivitäten in den Unternehmensplanungen eine wachsende Rolle spielten. Neben klassischen Industrieunternehmen können jetzt auch Unternehmen aus dem Bereich Forschung und Entwicklung der Biotechnologie sowie industrienaher Dienstleistungen gefördert werden. Neu eingeführt wird z. B. die Förderung von Regionalmessen in Deutschland (entsprechend der Messe-Systematik des Ausstellungs- und Messeausschusses der deutschen Wirtschaft [AUMA]), allerdings beschränkt auf einen Zeitraum von acht Jahren nach Unternehmensgründung. Gefördert werden kann künftig auch die Teilnahme an Messen, die nicht in der offiziellen AUMA-Messe-Systematik gelistet sind. Zusätzlich können künftig auch die Teilnahme an Kooperationsbörsen oder Unternehmerreisen in das Ausland unterstützt werden.

Für die Außenwirtschaftsförderung stehen in diesem Jahr rund 2,2 Millionen Euro zur Verfügung. Mit der Fördermittelvergabe hat das Thüringer Wirtschaftsministerium die Thüringer Industrie- und Handelskammern beauftragt.

Vernetzungs- und Kooperationsstrukturen

6 Netzwerke und Ko-
operationsstrukturen

In Thüringen sind mindestens sechs Netzwerke ansässig, die sich größtenteils um den biomedizinischen Gerätebau oder Diagnostik drehen. Dazu gehören z. B. der medways e. V., das Kompetenzzentrum Sepsis, Optische Technologien OptoNet oder ELMUG (Elektrische Mess- und Gerätetechnik). Die relativ geringe Anzahl an Netzwerken ist in Thüringen jedoch nicht unbedingt von Nachteil, da die sehr kleine Biotechnologie-Gemeinde fast geschlossen am Beutenberg-Campus zu finden ist und die Akteure sich daher meist sehr gut kennen. Gemeinsame Projekte können sehr schnell umgesetzt werden, die kurzen Wege sind ein enormer Vorteil.

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|------------------|--|---|---|---|---|
| Thüringen | 82 Gesamt 6 Netze 9 FZ 12 Uni 55 KMU+GU | GU-Schwerpunkte: Optik (denoptik, Schott Lithotec, Leica Microsystems) KMU-Schwerpunkte: Applikationen für Medizin und Pharmazie, Bioinstrumente | Institutionell: 1 Fraunhofer-Institut 1 Max-Planck-Institut Institut für photonische Technologie e. V. Hans Knöll Institut für Nahrungstoffs-Forschung e. V. | <ul style="list-style-type: none"> • medways e. V. • Kompetenzzentrum Sepsis • Netzwerk Elektrische Meß- und Gerätetechnik ELMUG • Sepsis-Netzwerk • Optische Technologien OptoNet | Das Land unterstützt die Biotechnologie-Szene (Forschungsprojekte und KMU) mit verschiedenen Instrumenten. In den Jahren 2002 bis 2005 wurden über 18 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Das Landesprogramm „ProExzellenz“ stellt Fördermittel für exzellente Projekte in der Biotechnologie bereit. Das im Jahr 1996 vom BioRegio Jena e. V. entwickelte Konzept „BioInstrumente®“ basiert auf der technologischen Kompetenz der Region Jena und legte den Grundstein für eine fokussierte dynamische Entwicklung der Biotechnologie in Thüringen. Die Förderung durch das Land wurde jedoch Anfang 2008 eingestellt. |

Tabelle 11: Zusammenfassung der Biotechnologie-Akteure und -Aktivitäten in Thüringen

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|-------------------------------|--|--|--|--|---|
| Berlin und Brandenburg | 378 Gesamt 29 Netze 52 FZ 76 Uni/FH 221 KMU+GU | GU-Schwerpunkte: Chemie und Pharma (Bayer-Schering, Berlin Chemie) KMU-Schwerpunkte: Life Sciences, Medizinische Diagnostik (z. B. Diagnostische Kits), Genomik und Proteomik | Institutionell: 2 Fraunhofer-Institute 4 Max-Planck-Institute 2 Leibniz-Institute Max-Dellbrück-Zentrum GKSS Forschungszentrum Uni: TU/FU/HU Berlin, Charité, Potsdam | <ul style="list-style-type: none"> Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB) BioHyTec Netzwerk Biohybride Technologen Center for Functional Genomics (CFPG) Netzwerk Weiße Biotechnologie Netzwerk Glykobiotechnologie Berlin Brandenburg, Netzwerk Nutrigenomforschung Berlin Proteinstrukturfabrik Exzellenzcluster NeuroCure Berlin | <p>Konsequente Förderung der Biotechnologie seit den 1990er Jahren durch die Landesregierungen. BioTOP Berlin: zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle für alle Belange der Biotechnologie.</p> <p>Die Länder Berlin und Brandenburg fördern die Biotechnologie mit weiteren Instrumenten, wie Finanzmittel für Forschungsvorhaben an KMU (z. B. das ProFIT Programm, 2,1 Millionen Euro in 2002-2005), den Aufbau von Innovationszentren (wie in Hennigsdorf, 2,3 Millionen Euro) oder innovative Projekte mit strategischer Bedeutung (z. B. vom Zukunftsfonds Berlin, bis zu 2,03 Millionen Euro pro Projekt)</p> |
| Mecklenburg-Vorpommern | 63 Gesamt 13 Netze 5 FZ 20 Uni/FH 25 KMU+GU | GU-Schwerpunkt: im Pharmabereich KMU-Schwerpunkte: Medizin, weiße Biotechnologie, Umweltbiotechnologie, blaue Biotechnologie | Institutionell: 1 Leibniz-Institut Friedrich-Löffler-Institut Institut für Marine Biotechnologie Uni: Rostock, Greifswald | <ul style="list-style-type: none"> ScanBalt - europäisches Netzwerk zur Biotechnologie Koordinator im BMBF geförderten SysMO Projekt (BaCell) Phänomics – Kompetenznetzwerk in der Systembiologie BIOKATALYSE 2021 (Sieger im BioIndustrie 2021 Wettbewerb des BMBF) Innovationsnetzwerk Biosystemtechnik Kooperationen mit dem Medical Valley, Japan | <p>Konsequente Förderung der Biotechnologie im Rahmen des Masterplans zu „Gesundheitswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern 2010“. Die BioCon Valley GmbH fungiert als branchenübergreifendes Netzwerk im Bereich der modernen Lebenswissenschaften und der Gesundheitswirtschaft der Region.</p> <p>Förderung der Biotechnologie durch das Land mittels regionaler Forschungsprogramme (2002-2005, über 20 Millionen Euro) und im Rahmen des Masterplans (2007-2012, 13 Millionen Euro).</p> <p>Zwischen 2002-2005: Investition von 34,9 Millionen Euro in Biotechnologiespezifische Infrastruktur (Landeszuschuss 30,7 Millionen Euro)</p> |

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Förderaktivitäten und Standortmarketing |
|-----------------------|---|---|---|---|--|
| Sachsen | 142 Gesamt 6 Netze 10 FZ 27 Uni/FH 99 KMU+GU | GU-Schwerpunkt: Chemie und Pharma (Gla- xoSmithKline, Apohepha Arzneimittel, AWD Pharma, Hexal Sntech) KMU-Schwerpunkte: Life Science, Pharmazeu- tische Biotechnologie, medizinische Diagnostik, und Zulieferer | Institutionell: 3 Fraunhofer-Institute 4 Max-Planck-Institute 2 Leibniz-Institute (For- schungszentrum Rossendorf, Institut für Polymerfor- schung) Uni: TU Dresden, Uni Leipzig | <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk biodresden • Netzwerk BioMeT Dresden • NEMO-Netzwerk NetBus Biochips und Biosensoren • Regionales Netzwerk Umweltbio- technologie • Technology Plattform BIOTEC.TU- Dresden | <p>Im Jahr 2000 hat die sächsische Staatsregierung die Biotechnologie-Offensive gestartet. Alle Aktivitäten werden unter dem Label „biosaxony“ im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit koordiniert.</p> <p>Für die initiale Förderperiode wurden vom Land Sachsen 200 Millionen Euro für die Biotechnologie-Offensive bereitgestellt. Davon entfielen etwa 100 Millionen Euro auf den Aufbau zweier Innovationszentren, 40 Millionen Euro für die Einrichtung von 12 Lehrstühlen und 60 Millionen Euro für Forschungsprojekte. Weitere 84 Millionen wurden an Investitionen in Infrastrukturprojekte gesteckt, und nochmals 447,3 Millionen Euro an Fördermitteln und Investitionen konnten von außerhalb des Landes für die sächsische Life Science Branche einge- worden werden.</p> |
| Sachsen-Anhalt | 84 Gesamt 8 Netze 16 FZ 12 Uni/FH 48 KMU+GU | GU-Schwerpunkt: Chemie und Pharma (Sa- lutas pharma GmbH, Bayer Bitterfeld GmbH, IDT Impfstoffwerk Des- sauer-Tornau GmbH) KMU-Schwerpunkte: Pflanzenbiotechnologie, Biomedizinische Wirk- stoffentwicklung, Bioraf- fenenergie | Institutionell: 2 Leibniz-Institute (z. B. IPK Gatersleben) 2 Max-Planck-Institute Julius Kühn Institut - Bun- desforschungsanstalt für Kulturpflanzen Uni: Uni Halle und Uni Magde- burg, | <ul style="list-style-type: none"> • PharmaMD® (BMBF gefördertes Verbundprojekt) • NEMO Netzwerk CellTech bio- reaktor • InnoMed e. V. Netzwerk für Neu- romedizintechnik • InnoPlanta e. V. • Hepatosis-Netzwerk (in Magdeburg) • Exzellenznetzwerke der DFG | <p>Die Biotechnologie-Offensive des Landes Sachsen-Anhalt startete im Jahr 2002. BIO Mittel- deutschland GmbH ist mit der Umsetzung be- traut.</p> <p>Das Land Sachsen-Anhalt hat seit Beginn der Offensive mehr als 86,6 Millionen Euro an Fördermitteln und Beteiligungskapital durch die IGB Beteiligungsgesellschaft Sachsen-Anhalt mbH bereitgestellt. Weiterhin wurden z. B. das BioCenter Halle mit 360 Millionen Euro (2002- 2005) sowie das start-up Center Gatersleben mit 203 Millionen Euro (2002-2005) gefördert. Für die Förderung der weißen Biotechnologie in Leuna stehen weitere 20 Millionen Euro zur Verfügung.</p> |

| Bundesland | Bio-Akteure | Biotechnologie-Unternehmenslandschaft | Forschungsinfrastruktur (Auswahl) | Netzwerke/Cluster (Auswahl) | Regionalpolitische Standortmarketing | Förderaktivitäten und |
|------------|--|---|---|---|---|-----------------------|
| Thüringen | 82 Gesamt 6 Netze 9 FZ 12 Uni 55 KMU+GU | GU-Schwerpunkte: Optik (Jenoptik, Schott Lithotec, Leica Microsystems) KMU-Schwerpunkte: Applikationen für Medizin und Pharmazie, Bioinstrumente | Institutionell: 1 Fraunhofer-Institut 1 Max-Planck-Institut Institut für photonische Technologie e. V. Hans Knöll Institut für Naturstoff-Forschung e. V. Uni: TU Ilmenau, Jena | <ul style="list-style-type: none"> • medways e. V. • Kompetenzzentrum Sepsis • Netzwerk Elektrische Meß- und Gerätetechnik ELMUG • Sepsis-Netzwerk • Optische Technologien OptoNet | Das Land unterstützt die Biotechnologie-Szene (Forschungsprojekte und KMU) mit verschiedenen Instrumenten. In den Jahren 2002 bis 2005 wurden über 18 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Das Landesprogramm „ProExzellenz“ stellt Fördermittel für exzellente Projekte in der Biotechnologie bereit. Das im Jahr 1996 vom BioRegio Jena e. V. entwickelte Konzept „BioInstrumente®“ basiert auf der technologischen Kompetenz der Region Jena und legte den Grundstein für eine fokussiertere dynamische Entwicklung der Biotechnologie in Thüringen. Die Förderung durch das Land wurde jedoch Anfang 2008 eingestellt. | |

Tabelle 12: Vergleichender Überblick zu den ostdeutschen Biotechnologie-Akteuren und -Aktivitäten

2.3 Finanzierungs- und Fördersituation der Akteure

Die zahlenmäßig größte Gruppe unter den **Biotechnologie-Unternehmen** bilden die Kleinstunternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern und zwei Millionen Euro Jahresumsatz. Diese kleinen Unternehmen haben einen hohen Kapitalbedarf, da speziell im medizinischen Bereich die Entwicklungszeiten oft sehr lang ausfallen, vorher aber kaum Gewinn mit anderen und noch gar kein Gewinn mit den in der Entwicklung befindlichen Produkten erzielt werden kann. Besonders in der risikoreichen Seed- und Frühphase herrscht dringender Kapitalbedarf. Der Anschubfinanzierung im Biotechnologie-Bereich kommt daher eine besonders große Bedeutung zu.

Kleine Unternehmen: oftmals hoher Kapitalbedarf und lange Entwicklungszeiten

Ein wichtiges Finanzierungsfeld für junge Biotechnologie-Unternehmen stellt die Beschaffung von Wagnis- und Beteiligungskapital dar, welches rund ein Drittel aller deutschen Biotechnologie-Unternehmen nutzen [Biocom 2009]. Auch für die ostdeutschen Biotechnologie-Unternehmen ist Private Equity (Wagniskapital und Mehrheitsübernahmen) von großer Bedeutung. Etwa 20 % der ostdeutschen Biotechnologie-Unternehmen finanziert sich über Wagniskapital [Steden und Berewinkel 2009].

Etwa 20 % der Unternehmen finanzieren sich über privates Wagniskapital

In der Biotechnologie hat Deutschland mit 202 Millionen Euro an aufgebrachtem Risikokapital in der Biotechnologie im Jahr 2008 einen guten Stand, obwohl dies über 30 % weniger ist als im Vorjahr. Das meiste Geld, 30 bis 40 % am Gesamtfinanzierungsvolumen, stammt aus dem Privatvermögen von wenigen Milliardären, wie z. B. den Hexal-Gründern Thomas und Andreas Strüngmann. Von den 202 Millionen Euro, die im Jahr 2008 in Deutschland in die Biotechnologie investiert wurden, konnten nur wenige Unternehmen profitieren, wie z. B. die Firma Ganymed, die 65 Millionen Euro einwerben konnte [Biocom 2009].

Die Situation im Bereich Wagnis- und Beteiligungskapital in den neuen Bundesländern ist noch nicht zufriedenstellend ausgebaut. In Ostdeutschland sind rund 50 Beteiligungsgesellschaften ansässig, darunter sind aber nur sehr wenige private Gesellschaften und diese befinden sich vorwiegend in Berlin. In den anderen ostdeutschen Ländern überwiegen die öffentlichen Beteiligungsgeber. Es gibt auch keinen Großinvestor vor Ort, was den Zugang zu Private Equity für ostdeutsche Firmen weiter erschwert [Steden und Berewinkel 2009].

VC-Situation in Ostdeutschland noch nicht zufriedenstellend

Die geringe lokale Verfügbarkeit von Wagnis- und Beteiligungskapital bedeutet zwangsweise, dass die interessierten Unternehmen sich an überregionale und teilweise internationale Investoren wenden müssen. Damit entstehen für den Standort mehrere Risiken, insbesondere weil junge Hochtechnologieunternehmen überwiegend regional nach Kapitalgebern suchen [Steden und Berewinkel 2009]. Die Unternehmen könnten sich dann letztendlich dort ansiedeln, wo sie besseren Zugang zu Wagnis- und Beteiligungskapital haben. Durch die Abhängigkeit der Unternehmen

Geringe lokale Verfügbarkeit von VC

gegenüber einem überregionalen Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber und damit Anteilseigner und Mitentscheider im Unternehmen ist auch die Verbundenheit zum ursprünglich gewählten Standort nicht mehr gesichert. Das Investment überregionaler oder gar internationaler Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber bringt allerdings auch viele positive Aspekte mit sich. In aller Regel haben diese Investoren viel Erfahrung mit Kommerzialisierungsstrategien und können ein junges Unternehmen dahingehend beraten. Und auch die Kontakte eines großen Investors können sich bei der weiteren Entwicklung eines Hochtechnologieunternehmens positiv auswirken. Einer späteren Internationalisierung stehen somit weniger Hürden im Weg.

Problembereich:
Frühphasenfinanzierung

In der Seed- und Frühphase der Unternehmen spielt Wagnis- und Beteiligungskapital eine geringere Rolle. Nur gut 30 % der befragten Firmen nutzten Risikokapital zur Firmengründung. Kapitalgeber sind an der risikoreichen Frühphase von jungen Unternehmen wenig bis gar nicht beteiligt, sondern investieren meist in Firmen mit marktnahen Produkten. Im Bereich der Frühphasenfinanzierung setzen hingegen z. B. die etwa 200 Business Angels, landeseigene Gesellschaften, Banken oder staatliche Programme an.

Elementare Bedeutung der öffentlichen Förderung

Die öffentliche Förderung stellt mit einem Anteil von ca. 15 % im Jahr 2008 (im Vorjahr: 10 %) an der Gesamtfinanzierung deutscher Biotechnologie-Unternehmen einen wichtigen Baustein dar [Biocom 2009]. In Ostdeutschland dürfte dieser Anteil noch höher liegen. Besonders in der Frühphasenfinanzierung sind staatliche Hilfen von vitaler Bedeutung. Der staatliche Investitionsanteil an der Frühphasenfinanzierung in Ostdeutschland – allerdings nicht nur für die Biotechnologie – liegt bei 55 %. Das insgesamt geringe Volumen der Frühphasenfinanzierung im EU-Schnitt wäre ohne diese staatliche Hilfe deutlich unterentwickelter [Steden und Berewinkel 2009]. Die elementare Bedeutung der öffentlichen Förderung insbesondere für die Frühphase wurde auch in der Befragung der ostdeutschen Biotechnologie-Firmen deutlich. Knapp 70 % der befragten Firmen gaben an, dass verschiedene Förderinstrumente und -programme des Bundes und der Länder genutzt werden und vor allem bei der Gründung des Unternehmens eine Rolle gespielt haben. Speziell die Förderinstrumente des BMBF und des BMWi werden zur Finanzierung von Forschung und Entwicklung genutzt. Besonders häufig wird von den Befragten das FUTOUR/TOU-Programm genannt, ein inzwischen ausgelaufenes Förderinstrument des BMWi zur Unterstützung von technologieorientierten Unternehmensgründungen in den neuen Bundesländern und Berlin. Durch TOU und FUTOUR wurden rund 800 technologieorientierte Gründungen gefördert.

Staatliche Förderung von Forschung

Die **Finanzierung von Forschung** im Bereich Biotechnologie erfolgt sowohl aus staatlichen Mitteln, als auch über Auftragsforschung aus der Industrie. Die Förderprogramme gliedern sich auf drei Ebenen: die europäische Ebene mit den europäischen Strukturfonds und der Förderung

durch die EU Kommission, die Förderung durch Mittel des Bundes auf zweiter Ebene und auf dritter Ebene durch Mittel des Landes. Dabei sind die ausgeschütteten Fördermittel häufig kombinierte Beträge aus den verschiedenen Förderebenen. Die Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der regionalen Strukturen (GA-Förderung; ca. 332 Millionen Euro/Jahr) wird z. B. aus Mitteln aller drei Ebenen gestellt. Die staatliche Finanzierung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, wie z. B. Max-Planck-Institute, wird durch den Pakt für Forschung und Innovation von 2005 sichergestellt und sorgt so für eine kontinuierliche Erhöhung der jährlichen Förderungssummen.

Die befragten ostdeutschen Forschungseinrichtungen geben dementsprechend an, überwiegend durch Bund und Länder finanziell gefördert zu werden. Neben der staatlichen Grundfinanzierung werben die Forschungseinrichtungen Drittmittel des Bundes, der Länder, der EU und auch der Industrie ein. Hierbei spielen die Biotechnologie-Förderprogramme des BMBF eine besondere Rolle. Der Zugang zu Fördermitteln auf Bundes- und EU-Ebene wird von den befragten Einrichtungen als befriedigend angegeben. Der Zugang zu Fördermitteln auf Landesebene wird sogar als gut bezeichnet.

Laut Förderkatalog des BMBF (Stand April 2009, Schlagwortsuche mit dem Begriff „Biotechnologie“) fließt im Zeitraum 1987 bis 2013 etwa 18 % der dort aufgelisteten Biotechnologie-Förderung nach Ostdeutschland, das sind rund 48 Millionen Euro. Im Hinblick auf den geringen Bevölkerungsanteil in Ostdeutschland von knapp 20 % ist das erfreulich. Die Fördermittel verteilen sich auf die ostdeutschen BioRegionen jedoch sehr unterschiedlich. Mit 8 % entfällt ein Großteil der Förderung auf Berlin-Brandenburg, weitere 4 % fließen nach Thüringen. Derzeit gelangt nur 1 % der Biotechnologie-Förderung nach Mecklenburg-Vorpommern.

Zugang zu Fördermitteln in Ostdeutschland gut bis befriedigend

Großteil der BMBF-Förderung geht nach Berlin-Brandenburg und Thüringen

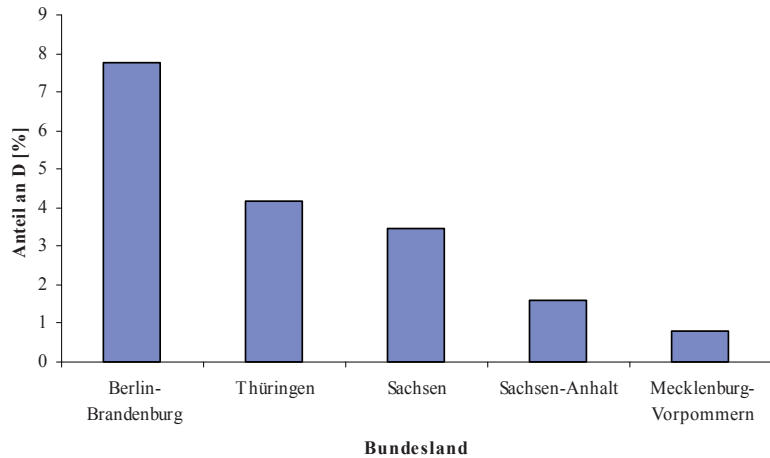


Abbildung 7: Anteil der Förderung ostdeutscher Bundesländer an der deutschlandweiten Förderung (BMBF und BMWi) laut Förderkatalog (Stand April 2009, Schlagwortsuche mit dem Begriff „Biotechnologie“)

Der Mittelfluss von europäischen Fördergeldern aus dem 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7) ist indes schwerer zu beziffern, da es neben den beiden Hauptthemen 1 (Gesundheit) und 2 (Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie) auch weitere Biotechnologie-relevante Themen gibt, wie z. B. die Nanobiotechnologie (vgl. Kapitel 1.4.2). Einen Eindruck vom Abschneiden ostdeutscher KMU geben die Tabelle: 13 und Tabelle 14.

| Anzahl von KMU*-Partnern aus ostdeutschen Bundesländern in geförderten Projekten (gesamt) | | | | | | | |
|---|----------|-------------|------------------------|----------|----------------|-----------|-----------|
| Activity | Berlin | Brandenburg | Mecklenburg-Vorpommern | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Thüringen | Gesamt |
| 1 | 2 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 8 |
| 2 | 5 | - | 1 | 1 | 3 | 2 | 12 |
| 3 | 1 | - | - | - | - | 1 | 2 |
| 4 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Gesamt | 8 | - | 2 | 3 | 4 | 5 | 22 |

| Zuwendungen (Euro) an KMU*-Partner aus ostdeutschen Bundesländern geförderten Projekten (gesamt) | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|------------------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Activity | Berlin | Brandenburg | Mecklenburg-Vorpommern | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Thüringen | Gesamt |
| 1 | 650 T | - | 320 T | 360 T | 280 T | 1,5 Mio. | 3,1 Mio. |
| 2 | 2,5 Mio. | - | 120 T | 170 T | 670 T | 520 T | 4,0 Mio. |
| 3 | 170 T | - | - | - | - | 170 T | 350 T |
| 4 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Gesamt | 3,4 Mio | - | 440 T | 530 T | 950 T | 2,2 Mio. | 7,5 Mio. |

Tabelle: 13: Thema 1 – Aufrufe: FP7-Health-2007-A; FP7-Health-2007-B

| Anzahl von KMU*-Partnern aus ostdeutschen Bundesländern in geförderten Projekten (gesamt) | | | | | | | |
|---|----------|-------------|------------------------|----------|----------------|-----------|----------|
| Activity | Berlin | Brandenburg | Mecklenburg-Vorpommern | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Thüringen | Gesamt |
| 2.1 | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 2.2 | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 2.3 | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 2.4 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Gesamt | 1 | - | - | 2 | - | - | 3 |

| Zuwendungen (Euro) an KMU*-Partner aus ostdeutschen Bundesländern geförderten Projekten (gesamt) | | | | | | | |
|--|--------------|-------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|--------------|
| Activity | Berlin | Brandenburg | Mecklenburg-Vorpommern | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Thüringen | Gesamt |
| 2.1 | - | - | - | 70 T | - | - | 70 T |
| 2.2 | 100 T | - | - | - | - | - | 100 T |
| 2.3 | - | - | - | 280 T | - | - | 280 T |
| 2.4 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Gesamt | 100 T | - | - | 350 T | - | - | 450 T |

Tabelle 14: Thema 2 – Aufrufe: FP7-KBBE-2007-1; FP7-KBBE-2A; FP7-KBBE-2008-2B

* Die Angaben zum KMU-Status in den von der Europäischen Kommission zur Verfügung gestellten Daten beruhen auf „Selbstangabe“ der Antragsteller/innen. Diese Daten sind laut Kommission mit einem Fehler in der Größenordnung von 10 - 20 % oder gar mehr behaftet und werden erst im Zuge der Vertragsverhandlungen von der Kommission korrigiert.

Quelle: Budget-Angaben beruhen auf Berechnungen der NKS-Lebenswissenschaften: Grundlage für die vorliegende Analyse sind die Antragsdaten zu den oben genannten Aufrufen, die der NKS-Lebenswissenschaften von der EU-Kommission nach Abschluss der Evaluierung zur Verfügung gestellt wurden. In die Auswertung sind nur Daten aus Projektanträgen eingeflossen, die auf den Prioritätenlisten stehen und damit - falls die Vertragsverhandlungen positiv ausfallen - gefördert werden. Angaben zu Änderungen, die während der Vertragsverhandlungen beschlossen werden (z. B. Partnerausschluss, Wechsel des Koordinators, Änderungen im Budget einzelner Partner oder im Gesamtbudget), liegen der NKS-Lebenswissenschaften derzeit noch nicht vor. Die Angaben zu den Zuwendungen für die einzelnen Projektpartner wurden auf Grundlage der gutachterlichen Empfehlungen für die Zuwendungen der Projekte insgesamt berechnet. Sie müssen daher als Schätzwerte betrachtet werden.

Beteiligung ostdeutscher KMU an EU-Projekten

Bei Aufrufen zum Thema 1 haben 22 ostdeutsche KMU eine Fördersumme von ca. 7,5 Millionen Euro eingeworben. Das entspricht etwa 25 % der Fördergelder, die insgesamt von deutschen KMU eingeworben wurden. Der Hauptanteil dieser Fördersumme entfiel auf Berlin mit etwa 3,4 Millionen Euro, gefolgt von Thüringen mit etwa 2,2 Millionen.

Bei Aufrufen zum Thema 2 waren nur drei ostdeutsche KMU erfolgreich bei der Fördermitteleinwerbung beteiligt. Sie erhielten etwa 5 % der Fördersumme die insgesamt an deutsche KMU entfiel.

Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf die Finanzierungs- und Fördersituation

Weitere Verschlechterung der Finanzierungssituation in der Krise

Die befragten Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft geben an, dass sich aufgrund der derzeitigen Finanz- und Wirtschaftskrise die Finanzierungssituation kleiner und junger Unternehmen verschlechtert. Es ist noch schwieriger geworden, langfristig orientierte, finanzstarke Investoren zu finden. Dies liegt u. a. daran, dass sich die Investoren weiter auf Unternehmen mit marktnahen Entwicklungen konzentrieren. Die restriktive Finanzierungspraxis könnte zur Konsolidierung der Biotechnologieszene durch Unternehmensschließungen, Fusionen oder Übernahmen führen. Eine besondere Situation für Ostdeutschland ist dabei nicht zu erkennen. Kleine und mittelgroße Biotechnologie-Unternehmen, die bereits mit Produkten auf dem Markt sind, sehen weniger Schwierigkeiten, Kapital zu akquirieren. Auch Unternehmen der weißen Biotechnologie mit kurzen Entwicklungszeiten und geringerem Kapitalbedarf sehen zukünftigen Finanzierungsrunden optimistisch entgegen.

Institutionelle Forschung profitiert durch verstärkte öffentliche Förderung

Die institutionelle Forschung profitiert von den derzeit verstärkten Investitionen der Bundesregierung in Bildung und Forschung. Sie hat somit die Chance, gestärkt aus der wirtschaftlichen Krise hervorzugehen und eine breite Wissensbasis für zukünftige Unternehmen zu schaffen. Die Innovationsinitiative des BMBF greift die elementare Bedeutung von Bildung und Forschung gerade in der Krise auf. Im Rahmen des Programms „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern“ werden elf ostdeutsche Standorte für Spitzenforschung mit 135 Millionen Euro gefördert [BMBF 2009]. Dazu gehören Arbeitsgruppen am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik in Potsdam, an der Universität Rostock und an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

2.4 Innovation und Technologietransfer

2.4.1 Patentaktivitäten und Firmenausgründungen

Wichtige Indikatoren eines erfolgreichen Technologietransfers aus den universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind die Anzahl an Patenten bzw. Patentanmeldungen und die Zahl an realisierten oder geplanten Firmenausgründungen. Ostdeutschland hat in beiden Bereichen Potenzial. Besonders Berlin-Brandenburg besticht mit vielen Firmenausgründungen und einer hohen Patentaktivität in der Biotechnologie und ist als einzige ostdeutsche Region national und auf europäischer Ebene konkurrenzfähig. Die Hauptstadtregion hat mit großem Abstand vor seinen ostdeutschen Nachbarn die meisten Biotechnologie-Patente. Den zweiten Rang belegt Sachsen-Anhalt, gefolgt von Sachsen sowie Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern mit vergleichsweise geringem Abstand (vgl. Abbildung 8).

Berlin-Brandenburg:
viele Patente und
Ausgründungen

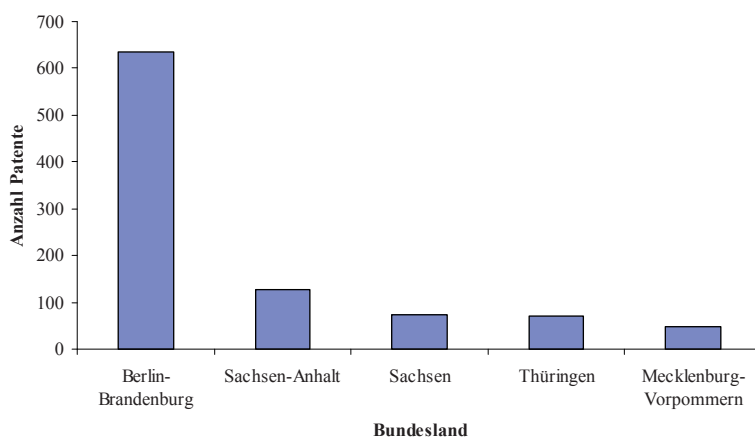


Abbildung 8: Anzahl an patentierten Biotechnologie-Erfindungen in den Jahren 2000 bis 2005 (Datenquelle: OECD REGPAT database, January 2009)

Die Befragung der ostdeutschen Einrichtungen und Firmen zeigt, dass die meisten Patente aus der Wissenschaft stammen. Über die Hälfte der Forschungseinrichtungen hat mindestens ein Patent seit 2006 angemeldet, drei Einrichtungen sogar mehr als zehn Patente. Die Unternehmen haben hingegen noch Aufholbedarf. 46 % der Unternehmen gaben an, gar kein Patent seit 2006 angemeldet zu haben, während rund 50 % mindestens ein Patent angemeldet haben. Zwei befragte Unternehmen haben sogar mindestens zehn Patente seit 2006 angemeldet.

Forschungseinrichtungen
patentieren
stärker als Unter-
nehmen

Die meisten Biotechnologie-Unternehmen sind sehr jung und wurden den Befragten zufolge in der Mehrzahl nach 1990 gegründet. Die Gründung erfolgte in Wellen: Anfang der 1990er Jahre, 2000/2001 und im Jahr 2004. Die Befragung lässt den Schluss zu, dass es sich in Ostdeutschland

in der Biotechnologie um eine junge und dynamische Unternehmenslandschaft handelt. Aus den befragten Forschungseinrichtungen und Universitäten können bis zum Jahr 2009 insgesamt 18 Ausgründungen gezählt werden, weitere zehn sind geplant. Die meisten Firmen sind in Berlin-Brandenburg entstanden, es folgen die Städte Halle und Jena.

Beratungsangeboten wird eine hohe Bedeutung beigemessen

Als ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Unternehmensgründung bzw. Universitätsausgründung werden Beratungsangebote gesehen. Die befragten Forscher und Unternehmer gaben dementsprechend an, dass sie gerne Beratungsangebote in der Kommerzialisierungs- oder Gründungsphase annehmen. Berater stammen z. B. aus Wirtschaftsförderungsgesellschaften, IHK, aus der KfW oder privatwirtschaftlichen Einrichtungen. Einige Unternehmen sind auch durch Gründerwettbewerbe entstanden. Besonders regionale Wettbewerbe sind beliebt, der Businessplan-Wettbewerb futuresax in Sachsen wird vergleichsweise häufig angeführt (vgl. Kapitel 2.2.3).

2.4.2 Standortfaktoren

Als zukunftsorientiertes Technologiefeld stellt die Biotechnologie umfangreiche Anforderungen an einen Standort. Diese gehen von gut ausgebildetem Personal, über günstige Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten und der dazugehörigen Beratung bis hin zu einem attraktiven Lebensumfeld. Während die ersten beiden Faktorblöcke zu den so genannten harten und quantitativ messbaren Standortfaktoren gehören, ist der letzte ein weicher, überwiegend subjektiv zu bewertender.

Ostdeutsche Länder holen bei weichen Faktoren auf

Bei den weichen Standortfaktoren haben die fünf neuen Bundesländer und Berlin aufgeholt. Es haben sowohl die Kultur als auch die Umwelt wiederaufbauende Projekte im Zuge der deutschen Einheit zu einem angenehmen Wohn- und Lebensumfeld beigetragen. Dies spiegelt sich bei verschiedenen Rankings über die Lebensqualität deutscher bzw. europäischer Großstädte wider, in welchem die ostdeutschen Metropolen Dresden und Berlin vordere Ränge belegten [HWWI 2008]. Diese Faktoren werden zunehmend von den regionalen Wirtschaftsförderern erkannt und vermarktet. Ein weicher Faktor, der in den ostdeutschen Ländern positiv hervortritt, ist die Betreuung von Kindern. Durch die vorhandenen großen Kapazitäten an Kindertagesstätten sind die Betreuungsangebote sehr ausgeprägt, was mehr und mehr zu einer Niederlassungsbedingung für junge berufstätige Familien wird. Der in der HWWI-Studie erwähnte positiv wirkende Faktor der Internationalität trifft in den ostdeutschen Bundesländern nur auf die großen Ballungszentren zu. Ansonsten ist der Ausländeranteil an der Bevölkerung laut den statistischen Ämtern der Länder und dem statistischen Bundesamt bedeutend geringer als in anderen deutschen Regionen.

Die Wahrnehmung der ostdeutschen Region als Biotechnologie-Standort bleibt in der Öffentlichkeit jedoch noch immer hinter den Möglichkeiten zurück. Zwar werden die Leuchtturm-Regionen Berlin, Dresden und Leipzig von allen befragten Experten als attraktive Standorte für Beruf und Leben angegeben, dies gilt jedoch nicht für die Mehrzahl der ostdeutschen Regionen. Gerade im Vergleich mit süddeutschen Regionen, wie München, wird das Image ostdeutscher Regionen, wie Halle in Sachsen-Anhalt, deutlich schlechter eingestuft. Weiterhin betrachten die befragten Experten die im Vergleich zu Westdeutschland geringeren Löhne als kritisch für die Anwerbung von Arbeitskräften aus Westdeutschland.

Als positive Standortbedingungen werden von den befragten Unternehmen die geringen lokalen Abgaben, kostengünstige und in ausreichender Zahl verfügbare Gewerbeflächen, genug branchenspezifische Hochschulabsolventen und allgemein die Nähe zu den Forschungseinrichtungen genannt. Die befragten Forschungseinrichtungen sehen die Nähe zu den anderen Forschungseinrichtungen ebenfalls als besonders positiv für den Standort an.

Geringe lokale Abgaben und kostengünstige Gewerbefläche

2.4.3 Vernetzung und Clusterbildung

In der Biotechnologie markiert der BioRegio-Wettbewerb der Bundesregierung 1995 eine Trendwende in der grenzüberschreitenden Förderung von deutschen Wirtschaftsräumen. Potenziale aus Wirtschaft und Wissenschaft konnten gebündelt und für gemeinsame langfristige Ziele kombiniert werden, auch wenn aus dem Wettbewerb vordergründig nur drei eigentliche Sieger hervorgegangen sind. Keines der ostdeutschen Bundesländer gehörte zu den direkten Gewinnern des BioRegio-Wettbewerbs. Die Auswirkungen dieses und der folgenden Wettbewerbe sind jedoch bemerkenswert und ursächlich dafür verantwortlich zu machen, dass heute eine beträchtliche Anzahl an gut vernetzten BioRegionen in Deutschland zu finden ist (vgl. Abbildung 9). Nicht unbedingt die ausgeschriebene Fördersumme oder der Gewinn der Ausschreibung fördert die Clusterbildung, sondern der Wettbewerb selbst [Engel und Henric 2005]. Die Landesregierungen fast aller deutschen Bundesländer haben die Bedeutung des Themenfeldes erkannt und unterstützen die Biotechnologie intensiv und konsequent oftmals schon seit dem BioRegio-Wettbewerb. Dies beinhaltet auch die Einrichtung einer Koordinierungsstelle, die die landesweiten Aktivitäten bündelt und ein einheitliches Standortmarketing betreibt. Ostdeutschland stellt hierbei keine Ausnahme dar.

Regionale Cluster: BioRegionen

Bundesweite Zusammenarbeit der BioRegionen

Die Zusammenarbeit der deutschen BioRegionen geht jedoch über das regionale Netz weit hinaus. So haben die BioRegionen im Jahr 2004 einen Arbeitskreis BioRegionen gegründet, der auch die Außendarstellung der gesamtdeutschen Biotechnologie übernimmt. Heute umfasst dieser Arbeitskreis Vertreter von 30 BioRegionen. Im Jahr 2008 wurde bereits zum zweiten Mal der Innovationspreis der BioRegionen verliehen, um den Transfer wissenschaftlicher Produkte in die kommerzielle Anwendung zu unterstützen [IDW 2008].



Abbildung 9: Bundesweite BioRegionen (Quelle: BMBF 2005, BioRegionen in Deutschland)

Eine entscheidende Verbesserung der europäischen Zusammenarbeit wurde im Rahmen der BioRegio-Förderungen erreicht. Beispiele sind das trinationale Netzwerk Bio Valley Oberrhein, in dem die BioRegion Freiburg zusammen mit den schweizerischen und französischen Nachbarregionen Basel und Elsass kooperiert, oder auch das elf Ostseeanrainerstaaten umfassende ScanBalt mit den BioRegionen BioCon Valley GmbH aus Mecklenburg-Vorpommern und Norgenta aus Schleswig-Holstein und Hamburg als deutsche Partner.

Biotechnologie-Cluster in allen ost-deutschen Bundesländern

In allen ostdeutschen Bundesländern haben sich so Biotechnologie-Cluster gebildet bzw. schon bestehende verstärkt, welche teilweise bereits eine kritische Masse erreicht haben und sich langsam selbst tragen. Kerne dieser Cluster sind beispielsweise Technologieparks, die als eine Art „Inkubator“ für neue Unternehmen fungieren, aber auch den Bedürf-

nissen etablierter Unternehmen gerecht werden müssen. Innerhalb dieser Technologieparks finden die Unternehmen günstige Konditionen, um ihre Forschung mit möglichst geringen Kosten auf ein Niveau zu bringen, auf welchem eine Kommerzialisierung und somit weiteres selbständiges wirtschaftliches Bestehen möglich sind.

Die verschiedenen Technologieparks nutzen dabei das schon vorher in der Region akkumulierte Wissen und die vorhandenen Spezialisierungen. Dazu zählen eine Region wie Leipzig/Halle, welche besondere Stärken in der chemischen Industrie hat und die Region Dresden, in welcher sich Kompetenzen im Feld Mikroelektronik sammeln. Auch eine Region wie Jena, die auf Optik und medizinische Instrumente spezialisiert ist, ist dabei genauso zu nennen wie Rostock oder Greifswald, deren Nähe zur Ostsee Synergien zur marinen Forschung verspricht.

Synergien nutzen

Die Verknüpfungen zwischen Unternehmen eines Clusters können auf verschiedene Arten erfolgen, z. B. als Kooperation in Forschung und Entwicklung oder eben als Produzent und Kunde auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette. Darüber hinaus gibt es Effekte auf Wirtschaftssektoren, die direkt mit der Biotechnologie nichts zu tun haben, aber wie z. B. im Maschinen- und Anlagenbau von wachsenden Biotechnologie-Firmen profitieren.

Zusammenarbeit der ostdeutschen Biotechnologie-Akteure

Die Befragung der ostdeutschen Biotechnologie-Unternehmen und Forschungseinrichtungen zeigt, dass im Osten des Landes gerne zusammengearbeitet wird. Im Einzelnen hat die Umfrage folgendes erbracht.

- **Ostdeutsche Forscher** kooperieren mit anderen Forschungseinrichtungen innerhalb und außerhalb ihres Bundeslandes und auch über die Staatsgrenzen hinweg. Oft genannte Kooperationspartner sind die Universitäten, besonders in Berlin-Brandenburg, aber auch die Universität Rostock, die TU Dresden oder die Universität Leipzig. Beliebte Partner stammen aus Max-Planck- und Fraunhofer-Instituten oder den IPK in Gatersleben. Dabei sind den Akteuren face-to-face-Kontakte mit anderen Wissenschaftlern aus dem Biotechnologie-Bereich sehr wichtig. Die Forschungseinrichtungen kooperieren auch mit Unternehmen, allerdings vorrangig mit lokal ansässigen kleinen und mittelgroßen Unternehmen. Die Zusammenarbeit mit Großunternehmen findet eher überregional als regional statt. Interessanterweise wird die Qualität der Zusammenarbeit mit Großunternehmen deutlich schlechter eingestuft als die Kooperation mit KMU oder anderen Forschungseinrichtungen.
- **Ostdeutsche Unternehmen** legen großen Wert auf face-to-face-Kontakte mit anderen Akteuren, insbesondere mit potenziellen

Ostdeutsche Forscher kooperieren gerne mit anderen Forschern

Ostdeutsche Unternehmen legen besonderen Wert auf face-to-face-Kontakte mit Kunden

Kunden. Der Zusammenarbeit mit anderen KMU wird weniger Bedeutung zugeordnet als der Zusammenarbeit mit Großunternehmen. Die kooperierenden Großunternehmen kommen vorrangig aus dem Ausland, was an der geringen Anzahl in den neuen Bundesländern liegen könnte. Die Kooperation mit Forschungseinrichtungen wird ebenfalls als wichtig angesehen und ist stark ausgeprägt. Die Kooperationspartner aus der Forschungslandschaft kommen zumeist aus der Region. Die Kooperation mit Wissenschaftlern aus anderen Bundesländern wird als weniger wichtig eingestuft und die Zusammenarbeit mit ausländischen Forschern findet kaum statt.

2.4.4 Hemmnisse des Technologietransfers

Hemmnis: Mangel an Finanzierungsquellen

Die Umfrage hat aber auch gezeigt, dass trotz solider Biotechnologie-Basis noch Hürden bei der kommerziellen Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse bestehen. Faktoren, die sich hinderlich auf die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen auswirken, werden den Befragten zufolge angeführt von finanziellen Aspekten. Mangel an Finanzierungsquellen, hohe Investitionskosten und fehlende Fördermittel entlang der ganzen Wertschöpfungskette stehen an erster Stelle übereinstimmend bei den befragten Einrichtungen und Unternehmen. Der Mangel an lokal ansässigen Kapitalgebern (Banken, Wagnis- und Beteiligungskapital) wird von beiden Seiten als schlecht bis sehr schlecht für den Standort Ostdeutschland gewertet. Der Mangel an Kapital wird auch allgemein von allen persönlich befragten Akteuren als gravierend für die ostdeutsche Biotechnologie angesehen, obwohl meist nur eine unwesentliche Unterscheidung in Ost- und Westdeutschland gemacht wird.

Hemmnis: Staatliche Regulierung

In der Gesetzgebung und staatlichen Regulierung sehen die Einrichtungen ein starkes bis sehr starkes Hemmnis für die kommerzielle Umsetzung, die befragten Unternehmen im Mittel hingegen nicht. Allerdings gibt es große Abweichungen: Unternehmen der grünen und der roten Biotechnologie, besonders in den Bereichen Zellkulturen und Tissue Engineering, sehen in der Gesetzgebung/Regulierung ein starkes Hemmnis. Besonders politische Entscheidungen bezüglich der grünen Gentechnik oder im Bereich embryonaler Stammzellen werden großen Einfluss auf die Unternehmenslandschaft haben.

Interviews zufolge sind weitere Hürden in der Steuergesetzgebung, besonders oft wurde die Regelung zu Verlustvorträgen nach der Unternehmensteuerreform von 2008 angeführt, und im deutschen Gesundheitssystem zu sehen. Steigende Kosten für Arzneimittel seien generell nicht konsensfähig und erschwerten die Entwicklung biotechnologischer Medikamente.

3 OSTDEUTSCHE BIOTECHNOLOGIE IM VERGLEICH

Dieses Kapitel stellt Biotechnologie-Infrastrukturen und –Patentaktivitäten im bundesweiten und internationalen Vergleich dar. Zunächst werden ostdeutsche Biotechnologie-Akteure und -Infrastrukturen mit westdeutschen Akteuren und Strukturen verglichen. Für diese Analysen werden ausschließlich die Daten von www.biotechnologie.de verwendet, da diese für alle Bundesländer gleichermaßen vorliegen und sowohl qualitative, als auch quantitative Vergleiche ermöglichen. Für eine vertiefende Analyse werden die ostdeutschen BioRegionen mit vier westdeutschen Bundesländern, im Folgenden Vergleichsregionen genannt, verglichen. Als Vergleichsregionen werden Bayern, Baden-Württemberg, NRW und Hessen ausgewählt. Diese vier Länder gehören zu den prosperierendsten deutschen Regionen im Bereich Biotechnologie mit international renommierten Forschern, vielen Biotechnologie-Unternehmen und hoher Innovationskraft. Aus einem direkten Vergleich mit den ostdeutschen BioRegionen können ggf. Rückschlüsse gezogen werden, wo Ostdeutschland gut aufgestellt ist und in welchen Bereichen noch Nachholbedarf besteht. Die ausführlichen Länderspiegel der Vergleichsregionen befinden sich im Annex.

Biotechnologie-Vergleich: Ostdeutsche Regionen und vier westdeutsche Regionen

Es schließt sich ein internationaler Vergleich an. Hierfür bieten sich etablierte Biotechnologie-Standorte in Europa und den USA an. Ein Beispiel für ein aktives, wachstumsstarkes und prosperierendes Land ist Großbritannien und hier besonders die Region Südost-England. Einerseits ist die Dichte an neuen Biotechnologie-Einrichtungen hier sehr hoch, andererseits gehört sie hinsichtlich ihrer Patentaktivitäten zu den innovativsten in ganz Europa [Allansdottir et al. 2002, Critical I]. Die weltweit führende Rolle in der Biotechnologie wird von den USA eingenommen. In den USA sind etwa doppelt so viele Mitarbeiter in diesem Bereich beschäftigt wie in europäischen Unternehmen, obwohl die Anzahl an Biotechnologie-Unternehmen in beiden Ländern etwa gleich groß ist. Für einen vergleichenden Exkurs bieten sich die Bundesstaaten Massachusetts an der Ostküste und Kalifornien an der Westküste an. In diesen beiden Bundesstaaten liegen die weltweit bedeutendsten Biotechnologie-Standorte: San Francisco und Boston.

Internationaler Vergleich: Ostdeutschland, Großbritannien und die USA

3.1 Deutsche Biotechnologie-Akteure im Vergleich

Der vom BMBF initiierte Wettbewerb BioRegio hat bundesweit zu einer Gründungswelle junger, innovativer Biotechnologie-Firmen geführt. Gab es 1995 bundesweit nur etwa 70 Biotechnologie-Unternehmen, so sind es heute 515 dedizierte sowie 105 innovativ biotechnologisch aktive Unternehmen. In Ostdeutschland beschäftigen sich 149 Unternehmen hauptsächlich mit Biotechnologie, was einem Anteil von fast 30 % an allen 515 deutschen dedizierten Biotechnologie-Unternehmen entspricht (vgl. Tabelle: 13).

Ostdeutschland beherbergt fast 30 % aller dedizierten Biotechnologie-Unternehmen in Deutschland

Bei den Forschungseinrichtungen verfügt Ostdeutschland über eine besondere Stärke. 36 % der bundesweiten außeruniversitären Forschungseinrichtungen haben ihren Standort in Ostdeutschland. Hinzu kommen 134 universitäre Institute und Lehrstühle. Insgesamt beherbergt Ostdeutschland 26 % der deutschen Biotechnologie-Forschungskompetenz. Dieser hohe Anteil an der gesamtdeutschen Forschungskompetenz verdeutlicht das Entwicklungspotenzial des Zukunftsfeldes Biotechnologie in Ostdeutschland.

| | Deutschland | Westdeutschland | | Ostdeutschland | |
|--|-------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Anzahl | Anzahl | Anteil in D | Anzahl | Anteil in D |
| dedizierte Biotechnologie-Unternehmen | 515 | 366 | 71 % | 149 | 29 % |
| Forschungseinrichtungen (u. a. MPG, HGF, FHG, WGL) | 148 | 95 | 64 % | 53 | 36 % |
| Universitäten (Lehrstühle und Institute) | 570 | 436 | 76 % | 134 | 24 % |

Tabelle 15: Biotechnologie-Akteure im bundesweiten Vergleich (Quelle: www.biotechnologie.de, Stand 27.08.2009)

Patentaktivitäten
und kommerzielle
Umsetzung in Ost-
deutschland geringer
als in Westdeutsch-
land

Generell geben z. B. Patentaktivitäten Hinweise auf den Stand der kommerziellen Umsetzung. Die **ostdeutschen Patentaktivitäten** in der Biotechnologie sind insgesamt deutlich geringer als in Westdeutschland (vgl. Abbildung 10). In Westdeutschland werden im Jahr etwa 3- bis 4-Mal so viele Patente angemeldet wie in Ostdeutschland.

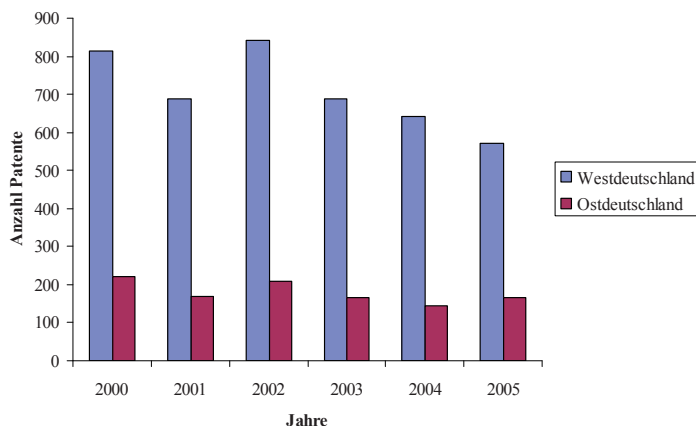


Abbildung 10: Biotechnologie-Patentaktivitäten im bundesweiten Vergleich (Datenquelle: OECD REGPAT database, January 2009)

Die befragten Forschungseinrichtungen und Biotechnologie-Unternehmen schätzen den Stand der kommerziellen Umsetzung Ostdeutschlands im bundesweiten Vergleich hingegen nicht so schlecht ein. Sie bewerten selbigen in ihrem eigenen ostdeutschen Bundesland übereinstimmend mit ausreichend auf einer Skala von sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend, schlecht und sehr schlecht. Den Stand der kommerziellen Umsetzung in Westdeutschland sehen die befragten Biotechnologie-Firmen allerdings auch nur als ausreichend an, die Forscher hingegen als befriedigend.

Vergleich der bundesweiten Biotechnologie-Unternehmenslandschaft

Die Bundesländer mit den meisten dedizierten Biotechnologie-Unternehmen sind Bayern und Baden-Württemberg. Es folgt Berlin zusammen mit Brandenburg und dann NRW. Im hinteren Mittelfeld sind die Länder Sachsen-Anhalt, Sachsen, und Mecklenburg-Vorpommern vor Hamburg, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein platziert. Das Schlusslicht bezüglich Anzahl an dedizierten Biotechnologie-Unternehmen bildet das Saarland (vgl. Abbildung 11).

Führende Bundesländer: Bayern und Baden-Württemberg

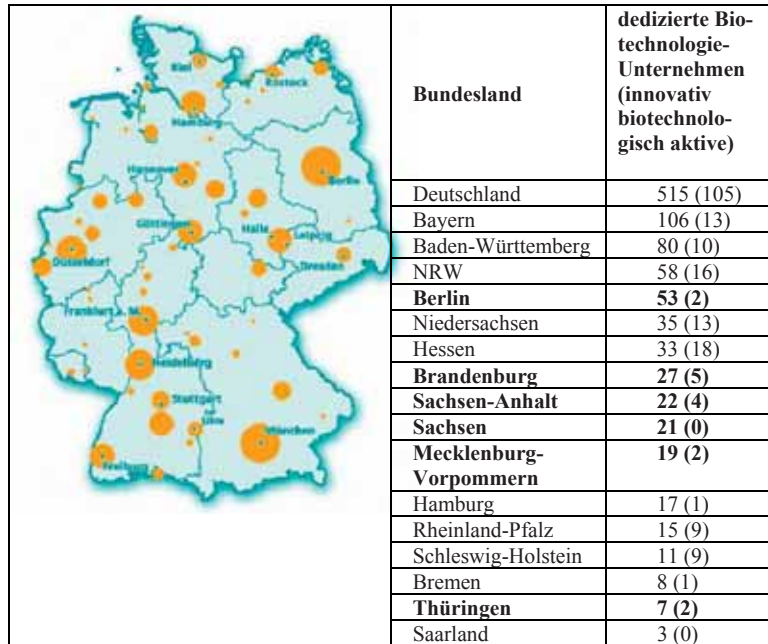


Abbildung 11: Biotechnologie-Unternehmen in den Bundesländern und grafische Darstellung ihrer Verteilung (Quelle: www.biotechnologie.de, Stand: 27.08.2009)

Auch die Ergebnisse der Umfrage verdeutlichen die herausragende Positionierung derjenigen Bundesländer mit den meisten dedizierten Biotechnologie-Unternehmen. Als führende Region im Bereich rote und auch weiße Biotechnologie wird übereinstimmend am häufigsten Bayern angeführt, gefolgt von Baden-Württemberg und Berlin zusammen mit Brandenburg. Im Bereich der grünen Biotechnologie wird auch Sachsen-Anhalt als führendes Bundesland wahrgenommen. Allerdings sind fast 50 % der an der Umfrage beteiligten Biotechnologie-Unternehmen von der Überdurchschnittlichkeit ihres eigenen Bundeslandes im jeweiligen Tätigkeitsgebiet überzeugt, was evtl. ein Grund für die Niederlassung an diesem Standort gewesen sein könnte.

Top-Cluster in München, Berlin, Frankfurt, dem Rhein-Neckar-Dreieck und im Rheinland

Die Unternehmen sind in einzelnen Regionen sehr unterschiedlich verteilt und oftmals um Universitätsstädte geclustert. Die Top-Biotechnologie-Cluster mit besonders vielen dedizierten Biotechnologie-Unternehmen sind in den Universitätsstädten München, Berlin-Brandenburg, Frankfurt, im Rhein-Neckar-Dreieck und im Rheinland zu finden. In diesen Regionen sind auch die größten Cluster der roten Biotechnologie in Deutschland zu finden. Diese sind weithin sichtbar und liegen fast ausschließlich in den gewählten Vergleichsregionen, z. B. in München, Frankfurt oder im Rhein-Neckar-Dreieck (vgl. Abbildung 12).



Abbildung 12: Geografische Verteilung der in der Medizin tätigen Biotechnologie-Unternehmen (dunkelrot = dedizierte Unternehmen, hellrot = biotechnologisch aktiv) (Quelle: [Biomcom 2009])

Die Europäische Metropolregion München mit fast 400 Unternehmen und acht renommierten Forschungseinrichtungen ist sogar einer der Top-Standorte der roten Biotechnologie- und Pharmaindustrie in Europa. Rund 30.000 Beschäftigte erwirtschafteten im vergangenen Jahr einen Umsatz von rund 10,5 Milliarden Euro [EEM 2008]. Auch die Region Rhein-Neckar strebt einen Spitzenplatz an und hat sich zum Ziel gesetzt, die Nummer 1 der medizinischen Biotechnologie zu werden, z. B. durch die Schaffung von 4.000 neuen Arbeitsplätzen binnen der nächsten zehn Jahre oder durch die Ansiedlung von Unternehmen und Wagnis- und Beteiligungskapitalgebern. Weitere Handlungsfelder sind der Ausbau der Infrastruktur sowie die Aus- und Weiterbildung hochqualifizierter Führungskräfte.

München gilt auch europaweit als Top-Standort

Ostdeutsche Kompetenzcluster der roten Biotechnologie sind vor allem in Berlin-Brandenburg, Leipzig und Dresden angesiedelt, wobei der Cluster in Berlin-Brandenburg eine herausragende Position in Ostdeutschland einnimmt und seine Größe und Akteursdichte sogar mit der des Münchner Clusters vergleichbar ist. Die beiden Cluster in München und Berlin-Brandenburg haben aber auch ähnliche thematische Schwerpunkte. Sowohl in München wie in Berlin-Brandenburg liegen diese im pharmazeutischen Bereich, z. B. in der Proteomik und Genomik, Bioinformatik, Diagnostik und Krebstherapien. Die beiden Cluster machen sich innerhalb von Deutschland Konkurrenz.

Herausragende ostdeutsche Cluster vor allem in Berlin-Brandenburg, Leipzig und Dresden

Der Cluster der roten Biotechnologie im Raum Frankfurt ist im Gegensatz zu den beiden soeben beschriebenen Clustern auf die Immunologie, die Entwicklung von Blutgerinnungsmitteln, Krebstherapien und die Entwicklung von Wirkstoffen für metabolische Erkrankungen spezialisiert [Phlippen 2006] und auch das Rhein-Neckar Dreieck schärft sein Profil mit unterschiedlichen Schwerpunkten, z. B. mit der Erforschung von Tumorstammzellen, Diagnostika für die personalisierte Medizin oder die molekulare Medizin.

Vergleich der ostdeutschen Biotechnologie-Forschungsinfrastrukturen mit vier westdeutschen Regionen

Top-
Forschungsstandorte
NRW, Bayern, Baden-
Württemberg und
Berlin-Brandenburg

Die meisten Biotechnologie-relevanten Forschungseinrichtungen in Deutschland sind in NRW, Bayern und Baden-Württemberg zu finden. Berlin zusammen mit Brandenburg folgt auf Platz fünf vor Hessen. Sachsen-Anhalt, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern folgen auf den Plätzen sieben bis neun, Thüringen belegt den vorletzten Platz vor Bremen (vgl. Tabelle 16).

Hohe Dichte an wis-
senschaftlichen Ak-
teuren begünstigt
Firmenansiedlung/-
ausgründung

Eine hohe Konzentration wissenschaftlicher Akteure begünstigt die Entstehung und Ansiedlung junger, innovativer Biotechnologie-Unternehmen, die oftmals durch Universitätsausgründungen entstehen und deren Gründer dann weiterhin die Nähe zur wissenschaftlichen Basis, also der Universität, suchen. Die Anzahl an wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren zeigt dementsprechend eine gewisse Abhängigkeit voneinander. Eine hohe Konzentration an Biotechnologie-Forschern, -Unternehmen und weiteren Beteiligten kann letztlich zur Entstehung einer kritischen Masse an Akteuren beitragen, die den Biotechnologie-Cluster trägt. Ein Indiz für eine gute und solide Wissensbasis ist neben der Anzahl der Forschungseinrichtungen auch die Qualität der Forschung und akademische Ausbildung derjenigen Akteure, die diese Hochtechnologie als Mitarbeiter in Industrie und Forschung voranbringen werden. Hinweise auf die Qualität der Hochschulen geben z. B. internationale Universitätsrankings oder deutschlandweite Auszeichnungen, wie der Status der „Eliteuniversität“ oder der „Exzellenzcluster“.

| Bundesland | Anzahl wissenschaftlicher Biotechnologie- Akteure |
|-------------------------------|---|
| Deutschland | 709 |
| NRW | 116 |
| Bayern | 100 |
| Baden-Württemberg | 95 |
| Niedersachsen | 72 |
| Hessen | 54 |
| Berlin | 52 |
| Sachsen-Anhalt | 35 |
| Sachsen | 34 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 27 |
| Hamburg | 25 |
| Rheinland-Pfalz | 20 |
| Schleswig-Holstein | 20 |
| Saarland | 18 |
| Brandenburg | 16 |
| Thüringen | 14 |
| Bremen | 11 |

Tabelle 16: Anzahl wissenschaftlicher Biotechnologie-Akteure
(Quelle: www.biotechnologie.de, Stand 27.08.2009)

Ein gutes Beispiel für eine hohe Anzahl an Biotechnologie-Akteuren in Verbindung mit wissenschaftlicher Exzellenz ist der Top-Standort München. Neben den vergleichsweise vielen Biotechnologie-Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft ist besonders die hohe Qualität der Forschung und Lehre bemerkenswert. Dies zeigt sich u. a. daran, dass gleich zwei Hochschulen in München im Rahmen der Exzellenzinitiative des BMBF zu Eliteuniversitäten erklärt wurden, die wiederum mehrere Exzellenzcluster, einen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften, beherbergen. Die beiden Eliteuniversitäten erhalten in den nächsten Jahren weit mehr als 100 Millionen Euro Fördermittel für den Ausbau ihrer Spitzenforschung. Zwei Hochschulen Münchens sind außerdem unter den Top 100 der weltweit besten Universitäten gemäß dem jährlichen Universitätsrankings des britischen Magazins *The Times Higher Education* zu finden (QS-World University Rankings).

Hohe Qualität der Hochschulen ebenfalls wichtig. Beispiel München

Ähnlich verhält es sich mit den Forschungs-Metropolen Heidelberg, Mannheim und Ludwigshafen im Rhein-Neckar-Dreieck. Gerade Heidelberg weist eine Vielzahl international renommierter wissenschaftlicher Lehrstühle und Institute in enger geografischer Nähe auf, wie z. B. das European Molecular Biology Laboratory und das Deutsche Krebsforschungszentrum. Darüber hinaus beherbergt auch Heidelberg eine Elite-Universität, einen Exzellenzcluster aus den Lebenswissenschaften, belegt in Medizin den ersten und in Biologie den zweiten Platz beim CHE-Hochschulranking und gilt als einzige deutsche Hochschule, die in den Top 50 des QS-World University Rankings im Fachbereich Lebenswissenschaften vertreten ist [BioRN 2008]. In Baden-Württemberg sind generell die mit Abstand meisten Eliteuniversitäten in Deutschland zu fin-

Hervorragendes Renomé der Forschungseinrichtungen im Rhein-Neckar-Dreieck

den, neben der Universität Heidelberg gehören die Universitäten in Freiburg, Karlsruhe und Konstanz dazu. Im Juli 2008 wurde der Biotechnologie-Cluster Rhein-Neckar vom BMBF als Spitzencluster ausgewählt und erhält 40 Millionen Euro an Fördergeldern in den kommenden Jahren.

Ausgezeichnete
Forschungseinrich-
tungen in Berlin-
Brandenburg

Unter den ostdeutschen Regionen kann besonders Berlin-Brandenburg mit einer hohen Dichte an wissenschaftlichen Akteuren und besonderer Exzellenz überzeugen. Berlin-Brandenburg beheimatet mit der Freien Universität Berlin eine Elite-Universität und auch der Exzellenzcluster NeuroCure ist hier angesiedelt. Darüber hinaus verteidigen die Humboldt Universität, die Freie Universität sowie die Technische Universität in Berlin beim QS-World University Ranking ihre Plätze in den Top 200. Auch die befragten Forschungseinrichtungen halten Berlin-Brandenburg für einen ausgezeichneten und im Bereich Biomedizin für einen international anerkannten Forschungsstandort. Berlin-Brandenburg bildet demnach zusammen mit Bayern und Baden-Württemberg die drei Top-Biotechnologie-Standorte in Deutschland.

Anderen ostdeutschen Bundesländern werden in einigen Bereichen von den Befragten jedoch ebenfalls Spitzenpositionen eingeräumt: Im Zusammenhang mit der Pflanzenbiotechnologie wird Sachsen-Anhalt als Spitzenstandort genannt. Thüringen hat einen sehr guten Ruf im Bereich Biophotonik. Sachsen werden gute Kompetenzen in der roten Biotechnologie attestiert und Dresden kann einen großen Erfolg mit dem Exzellenzcluster zu regenerativen Therapien in der Medizin verbuchen. Jedoch kann keine weitere ostdeutsche Universität einen Ruf von Weltrang gemäß dem QS-World University Ranking vorweisen und demnach fallen die ostdeutschen Regionen gegenüber den Top-Biotechnologie-Standorten zurück.

Förder- und Finanzierungssituation in Ostdeutschland und in vier westdeutschen Vergleichsregionen

Großteil der BMBF-
Förderung fließt
nach Berlin-Brandenburg
und Thüringen

Ostdeutsche BioRegionen haben bei der Einwerbung von Bundesfördermitteln noch Nachholbedarf. Zwar fließen etwa 18 % der im BMBF-Förderkatalog (Stand April 2009, Schlagwortsuche mit dem Begriff „Biotechnologie“) gelisteten Mittel nach Ostdeutschland, hiervon entfallen aber alleine auf Berlin-Brandenburg 8 % und auf Thüringen 4 %. Im Vergleich hierzu erhält das bevölkerungsreiche NRW im gleichen Zeitraum 25 % und Bayern 13 % der gesamten Mittel (vgl. Abbildung 13). Die vier Vergleichsregionen sind sehr erfolgreich bei der Einwerbung von Fördermitteln des Bundes und belegen die vordersten vier Plätze. Die ostdeutsche Region Berlin-Brandenburg folgt auf Platz fünf.

Die Finanzierung von Biotechnologie-Unternehmen erfolgt zum großen Teil durch Wagnis- und Beteiligungskapital, in Ostdeutschland ebenso

wie in den vier Vergleichsregionen. Im Unterschied zu Ostdeutschland, wo nur wenige Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber beheimatet sind, können die vier Vergleichsregionen meist gleich mehrere renommierte Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber, wie 3i, TVM Capital oder Global Life Sciences vorweisen. Inwieweit dies eine Benachteiligung für die ostdeutschen Regionen ist, wurde in der Umfrage nicht geklärt. Es bestehen jedoch Risiken wenn kein privater Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber, die 60 % der Finanzierung deutscher Biotechnologie-Unternehmen stellen, vor Ort ansässig ist (vgl. Kapitel 2.3). Darüber hinaus zeigen Daten der BVK-Branchenstatistik (BVK - Bundesverband Deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften), dass das Volumen des ostdeutschen Wagniskapitalmarktes deutlich kleiner ist, als in den westdeutschen Ländern insgesamt.

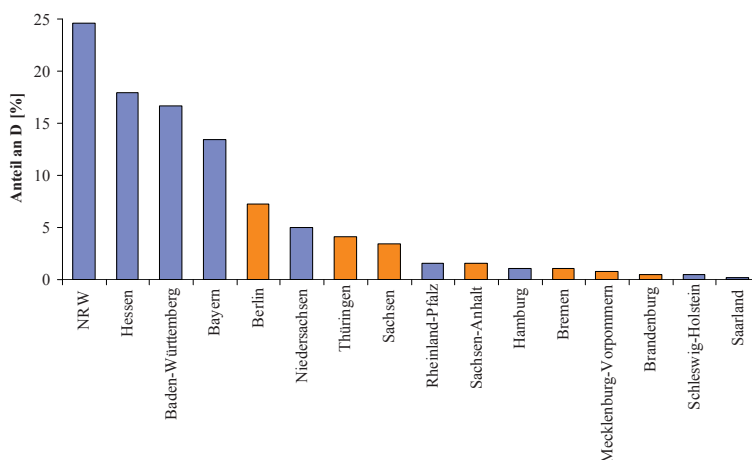


Abbildung 13: Anteil der Förderung der einzelnen ostdeutschen Bundesländer an der deutschlandweiten Förderung (BMBF und BMWi) laut Förderkatalog (Stand April 2009)

Laut Angaben der BioRN Cluster Management GmbH waren deutschlandweit München und Rhein-Neckar, mit sehr großem Abstand gefolgt von Berlin und der STERN-Region in Baden-Württemberg die vier deutschen Top-Regionen für Investitionen in die Biotechnologie zwischen 2003 und 2007. Erfreulicherweise folgen in dieser Aufstellung die ostdeutschen Regionen Leipzig-Dresden und Magdeburg-Halle, jedoch mit nur etwa der Hälfte des Investitionsvolumens der viertplatzierten STERN-Region [BioRN 2008].

Berlin unter den Top-Regionen für Investitionen im Biotechnologie-Bereich

Eine weitere Finanzierungsquelle von Biotechnologie-Unternehmen sind Kooperationen mit Großunternehmen der Pharmabranche, die z. B. kostenintensive klinische Phasen finanzieren. In allen vier Vergleichsregionen sind – im Gegensatz zu Ostdeutschland – eine ganze Reihe an pharmazeutischen Großunternehmen ansässig, besonders NRW gilt als Pharma-Standort mit vielen Pharma-KMU aber auch vielen Schwerewichten der Branche.

Regionalpolitische Fördermaßnahmen und Standortmarketing in Ostdeutschland und vier westdeutschen Vergleichsregionen

Die konsequente besonders auch finanzielle Unterstützung der Region unterstützt Ausgründungen und Technologietransfer. Neben Fördermitteln und -programmen des Bundes sind daher vor allem auch regionalpolitische Fördermaßnahmen ein wichtiges Instrument zur Stärkung der lokalen Biotechnologie-Szene.

Konsequente Förderung der Biotechnologie in Westdeutschland

In den vier westdeutschen Vergleichsländern unterstützen die Landesregierungen die Biotechnologie-Szene teils mit erheblichen finanziellen Mitteln, dies soll am Beispiel von Bayern dargestellt werden. Die bayerische Hightech-Offensive stellt für bayerische Hochtechnologien über eine Milliarde Euro bereit, hiervon entfallen über 150 Millionen Euro auf die Biotechnologie. Hinzu kommen weitere Mittel aus verschiedenen Programmen. Mit Unterstützung des Landes sind so in Bayern drei Bio-Regionen etabliert worden. Für Infrastrukturmaßnahmen standen genauso Mittel zur Verfügung z. B. für den Bau von mindestens neun Innovationszentren seit dem BioRegio-Wettbewerb. Die ostdeutschen Landesregierungen unterstützen ihre Biotechnologie-Akteure ebenfalls intensiv, wenn auch meist in geringerem finanziellen Umfang. Seit Beginn der Biotechnologie-Offensive in Sachsen flossen mehr als 200 Millionen Euro an die Biotechnologie-Szene, zum Aufbau zweier Zentren in Dresden und Leipzig, sowie der Einrichtung von zwölf Lehrstühlen. Dies hat sich auch auf die Zahl der Ausgründungen positiv ausgewirkt und trägt mit zu der guten Positionierung Sachsens bei. In Sachsen-Anhalt wurden seit Beginn der dortigen Biotechnologie-Offensive in 2002 gut 87 Millionen Euro an Fördermitteln und Beteiligungskapital vergeben. Das Land hat auch in die Infrastruktur investiert und das BioCenter in Halle und das Biotech Center Gatersleben errichtet.

Förderung der ostdeutschen Regionen

Den deutschen Top-Regionen in der Biotechnologie ist dementsprechend gemein, dass die Landesregierungen die lokalen Akteure mit erheblichen Mitteln unterstützen. Obwohl kein umfassender Überblick der teils sehr zahlreichen, einzelnen regionalpolitischen Fördermaßnahmen möglich ist, werden in den westdeutschen Vergleichsländern tendenziell höhere Investitionen in Forschungsprojekte, Unternehmen und Infrastrukturmaßnahmen getätigt als in den ostdeutschen Ländern. Tabelle 17 gibt einen Einblick in regionalpolitische Fördermaßnahmen im Bereich Biotechnologie im Osten und Westen von Deutschland.

Westdeutsche Regionen haben meist mehrere kleinräumige Cluster

Neben der direkten finanziellen Unterstützung fördern die Landesregierungen die lokalen Biotechnologie-Akteure auch mit teils landeseigenen Koordinierungsstellen. In den vier Vergleichsregionen und den fünf ostdeutschen Regionen sind teils sehr starke Koordinierungseinrichtungen, wie z. B. BioTOP in Berlin-Brandenburg, entstanden. Es fällt auf, dass die vier westdeutschen Vergleichsregionen nicht nur eine gemeinsame landesweite Koordinierungsstelle haben, wie das in den ostdeutschen Regionen der Fall ist, sondern meist über mehrere Kompetenznetzwerke

jeweils für kleinere geografische Biotechnologie-Cluster verfügen. Bio^M vertritt beispielsweise den Großraum München, Life-Tech Aachen-Jülich die Region um Aachen und Jülich oder BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck die Gegend um Heidelberg und Mannheim. Diese Art regionaler Biotechnologie-Verbünde ist in Ostdeutschland bisher noch nicht zu finden. Ein möglicher Grund ist, dass die kritische Masse lokaler Akteure, die einen regionalen Verbund tragen würden, an vielen Orten noch nicht erreicht ist.

| Bundesland | Regionalpolitische Förderaktivitäten |
|-------------------------------|---|
| Bayern | Bayern fördert F&E-Vorhaben über die Bayerische Forschungsstiftung und Technologieförderprogramme in erheblichem Umfang. Bayerische High-Tech-Offensive: 1,3 Mrd. Euro seit 2000. Geförderte Technologiefelder u. a.: Lebenswissenschaften, I&K-Technologien etc. Innovationszentren BioMed (13,3 Mio. Euro 2000 - 2005), Zentrum für Experimentelle Molekulare Medizin (ZEMM) in Würzburg (30,3 Mio. Euro 2000 - 2005). |
| Baden-Württemberg | Start der Biotechnologie-Offensive des Landes im Jahr 2000. Ziel war die nachhaltige Stärkung der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg. Mit rund 30 Mio. Euro Landesanteil wurde außerdem die Errichtung dreier lebenswissenschaftlicher Zentren vorangetrieben. Ausbau verschiedener Standorte, weitere 29 Mio. Euro wurden vor allem für die Forschung ausgegeben. |
| NRW | Im Rahmen der biotechnologischen Innovationsoffensive stehen 100 Mio. Euro Fördergelder bis zum Jahr 2015 bereit. Darüber hinaus fördert die Nordrhein-westfälische Landesregierung die Biotechnologie-Szene mit verschiedenen Maßnahmen, darunter im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung besonders die Region Rhein Ruhr mit 102 Mio. Euro. |
| Hessen | Das Hessen-Invest Start Programm dient als Hilfe bei der Frühphasenfinanzierung junger Technologie-Unternehmen. Zwischen 2002 und 2005 standen 1,75 Mio. Euro für die Biotechnologie bereit. Auf Infrastrukturmaßnahme in den Jahren 2000 bis 2003 entfielen 35 Mio. Euro, die für den Bau verschiedener Innovationszentren verwendet wurden und auch dem Ausbau des Zentrum für Arzneimittelforschung, Entwicklung und Sicherheit an der Johann Wolfgang Goethe Universität in Frankfurt dienten. |
| Berlin und Brandenburg | Konsequente Förderung der Biotechnologie seit den 1990er Jahren durch die Landesregierungen. Die Länder Berlin und Brandenburg fördern die Biotechnologie mit weiteren Instrumenten, wie Finanzmittel für Forschungsvorhaben an KMU (z. B. das ProFIT Programm, 2,1 Millionen Euro in 2002-2005), den Aufbau von Innovationszentren (wie in Henningsdorf, 2,3 Millionen Euro) oder innovative Projekte mit strategischer Bedeutung (z. B. vom „Zukunftsfonds Berlin“, bis zu 2,03 Millionen Euro pro Projekt) |
| Mecklenburg-Vorpommern | Konsequente Förderung der Biotechnologie durch das Land mittels regionaler Forschungsprogramme (2002-2005, über 20 Millionen Euro) und im Rahmen des Masterplans zu „Gesundheitswirtschaft Mecklenburg-Vorpommern 2010“ (2007-2012, 13 Millionen Euro). |
| Sachsen | Zwischen 2002-2005: Investition von 34,9 Millionen Euro in Biotechnologie-spezifische Infrastruktur (Landeszuschuss 30,7 Millionen Euro) Im Jahr 2000 hat die sächsische Staatsregierung die Biotechnologie-Offensive gestartet. Für die initiale Förderperiode wurden vom Land Sachsen 200 Millionen Euro für die Biotechnologie-Offensive bereitgestellt. Davon entfielen etwa 100 Millionen Euro auf den Aufbau zweier Innovationszentren, 40 Millionen Euro für die Einrichtung von 12 Lehrstühlen und 60 Millionen Euro für Forschungsprojekte. Weitere 84 Millionen wurden an Investitionen in Infrastrukturprojekte gesteckt, und nochmals 447,3 Millionen Euro an Fördermitteln und Investitionen konnten von außerhalb des Landes für die sächsische Life Science Branche eingeworben werden. |
| Sachsen-Anhalt | Die Biotechnologie-Offensive des Landes Sachsen-Anhalt startete im Jahr 2002. Das Land Sachsen-Anhalt hat seit Beginn der Offensive mehr als 86,6 Millionen Euro an Fördermitteln und Beteiligungskapital durch die IGB Beteiligungsgesellschaft Sachsen-Anhalt mbH bereitgestellt. Weiterhin wurden z. B. das BioCenter Halle mit 360 Millionen Euro (2002-2005) sowie das start-up Center Gatersleben mit 203 Millionen Euro (2002-2005) gefördert. Für die Förderung der weißen Biotechnologie in Leuna stehen weitere 20 Millionen Euro zur Verfügung. |
| Thüringen | Das Land unterstützt die Biotechnologie-Szene (Forschungsprojekte und KMU) mit verschiedenen Instrumenten. In den Jahren 2002 bis 2005 wurden über 18 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Das Landesprogramm „ProExzellenz“ stellt Fördermittel für exzellente Projekte in der Biotechnologie bereit. |

Tabelle 17: Vergleich regionalpolitischer Förderaktivitäten in Ostdeutschland mit vier westdeutschen Vergleichsregionen

Biotechnologie-Patentaktivitäten in Ostdeutschland und in vier westdeutschen Vergleichsregionen

Im Vergleich mit den vier westdeutschen Vergleichsregionen schneidet besonders die ostdeutsche Metropolregion Berlin-Brandenburg sehr gut ab und liegt in etwa mit Hessen gleichauf hinter Bayern, Baden-Württemberg und NRW hinsichtlich der Anzahl an Biotechnologie-Patenten (vgl. Abbildung 14).

Patentaktivitäten in Berlin-Brandenburg vergleichbar mit Hessen

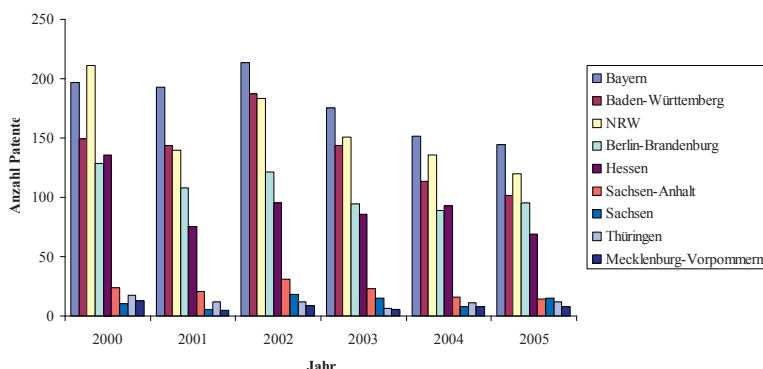


Abbildung 14: Ostdeutsche Biotechnologie-Patentaktivitäten in ausgewählten Ländern (Datenquelle: OECD REGPAT database, January 2009)

Erneut fallen die Cluster in München und Berlin-Brandenburg der größtmäßig durchaus mit Berlin vergleichbar ist, auf. Die beiden Regionen belegen gemeinsam die deutschlandweite Spitze bei der Anzahl der Biotechnologie-Patente. Tabelle 18 zeigt die Verteilung der Patente im Bereich Biotechnologie in Abhängigkeit von der Region exemplarisch für das Jahr 2005 (basierend auf einem deutschlandweiten Grid aus 97 Regionen, TL-2, siehe auch „Territorial Grids of the OECD member countries“). Diese beiden Cluster können 20 % der deutschlandweiten Biotechnologie-Patente für sich verbuchen und hängen damit alle übrigen Länder ab. Auf den Rängen nach Berlin und München folgen die Regionen Unterer Neckar und Düsseldorf, beide liegen in den Vergleichsregionen. Diese Patentverteilung untermauert die bisher beschriebene starke Position der Vergleichsregionen und Berlin-Brandenburgs.

Patente: Berlin und München führend

| | Berlin | München | Unterer Neckar | Düsseldorf | 93 weitere Regionen |
|---|--------|---------|----------------|------------|---------------------|
| Anteil an gesamtdeutschen Biotechnologie-Patenten | 10 % | 10 % | 6 % | 5 % | 69 % |

Tabelle 18: Anteil Biotechnologie-Patente (Datenquelle: OECD REGPAT database, January 2009)

Umsätze börsennotierter Biotechnologie-Unternehmen stiegen 2007 um 8 %

3.2 Biotechnologie im internationalen Vergleich

Laut globalem Biotechnologie-Report 2008 von Ernst & Young verzeichnete der weltweite Biotechnologie-Sektor im Jahr 2007 Rekordwerte in den Bereichen Finanzierung und Geschäftstransaktionen. Gründe dafür waren das große Vertrauen der Kapitalanleger und strategischen Partner – trotz Verschärfung der weltweiten Finanzsituation, die im Jahr 2009 weiterhin zu einer Härteprobe für die Branche wird. Die Umsätze börsennotierter Biotechnologie-Unternehmen weltweit stiegen 2007 um 8 % und überschritten somit zum ersten Mal die Schwelle von 80 Milliarden USD. Ohne die Akquisition mehrerer Biotechnologie-Unternehmen mit ausgezeichneten Umsatzzahlen durch große Pharmakonzerne wäre der Umsatz der Branche gemäß der historischen, kumulativen jährlichen Wachstumsrate um rund 17 % gestiegen [EY 2008].

Die **USA** sind wissenschaftlich und wirtschaftlich mit Abstand führend – dennoch haben sich dort die Prozesse für Produktzulassungen verlangsamt, da die Sicherheitsbestimmungen in Bezug auf neue und bereits zugelassene Produkte verschärft wurden und die US-Gesundheitsbehörde FDA über unzureichende Ressourcen verfügte.

Die **europäische Biotechnologie-Branche** ist bedeutend stärker als vor einigen Jahren, da es den Unternehmen dank ihrer ausgereifteren Pipelines und eines Anstiegs bei den Produktzulassungen nunmehr gelingt, strategische Käufer in Massen anzulocken und signifikantes Wachstum in Geschäftswerten zu generieren. Nach Jahren verhaltenen Wachstums zeichnet sich der europäische Sektor durch eine robuste finanzielle Performance aus. Die europäische Branche verzeichnete 2007 durch das Ausscheiden des börsennotierten Pharmariesens Serono einen Umsatzrückgang. Serono wurde von Merck KGaA übernommen. Ohne diese Akquisition hätte das Umsatzwachstum börsennotierter Biotechnologie-Unternehmen 20 % betragen. Die Biotechnologie in Deutschland konnte in den letzten Jahren sowohl in den kleinen und mittleren Unternehmen als auch innerhalb der Großunternehmen ihren Wachstumskurs fortsetzen – jedoch konnten Frankreich, Dänemark und Schweden aufholen. Gegenüber Großbritannien verringerte Deutschland den Rückstand spürbar [Nusser et al. 2007].

Asiatische Länder investieren erheblich in die Biotechnologie

Blickt man über die traditionellen Produktionsstandorte in Amerika und Europa hinaus, ist zu erkennen, dass auch die **asiatischen Länder** wie Südkorea, China und Indien erheblich in die Biotechnologie investieren. Aber bisher befindet sich sowohl die Forschung zur Biotechnologie als auch die Kommerzialisierung noch am Anfang. Die biotechnologischen Produkte, die in den asiatischen Ländern auf dem Markt sind, sind Imitationen oder Importprodukte. Bisher gibt es noch kein selbstständig entwickeltes neues biotechnologisches Produkt oder Plattformtechnologien auf den asiatischen Märkten. Experten sehen derzeit in Südkorea, China und Indien keine unmittelbaren Konkurrenzstandorte oder -unternehmen. Die Anwenderindustrien der Biotechnologie in Deutschland, vor allem

die chemische und die pharmazeutische Industrie, sind im Vergleich zu anderen Branchen forschungsintensiv und exportorientiert [Nusser et al. 2007]. In **China** lösten Sicherheitsfragen gezielte regulatorische Maßnahmen aus. Inzwischen sieht sich die Branche mit der rigorosen Umsetzung einiger Bestimmungen konfrontiert: Diese erstrecken sich von Verkaufs- und Marketingbestimmungen bis zum „Foreign Corrupt Practices Act“ (US-Bestechungsgesetz) [EY 2008].

3.2.1 Kommerzialisierungsstrategien: Deutschland im Vergleich zu Großbritannien und USA

Deutschland ist zwar im Vergleich zu anderen Ländern verspätet in die Kommerzialisierung der Biotechnologie eingetreten, hat aber in kurzer Zeit eine leistungsfähige Biotechnologie-Industrie entwickelt. Den Schwerpunkt bildet dabei die rote Biotechnologie. Im Ranking der dedizierten Biotechnologie-Industrie nimmt Deutschland nach den USA und Großbritannien den dritten Platz ein [Patel 2008]. Insgesamt ist allerdings der Anteil an Unternehmen, die älter als 15 Jahre sind, gering. Gleichzeitig bleiben die durchschnittliche Größe der Biotechnologie-Unternehmen und die Risikokapitalausstattung je Unternehmen im internationalen Vergleich zurück. Es ist aber auch zu berücksichtigen, dass in Deutschland, vermutlich stärker als in vielen anderen Ländern, der Biotechnologie-Bereich auch durch die Biotechnologie-Aktivitäten großer Unternehmen, insbesondere aus Chemie- und Pharmaindustrie, bestimmt wird [Nusser et al. 2007].

Deutschland ist verspätet in die Kommerzialisierung eingetreten

Deutschland hat anders als Großbritannien und die USA nur wenige strategische Kooperationsstrukturen, insbesondere mit Beteiligung der Industrie [Cooke 2007, Casper und Murray 2003]. Dies zeigt sich auch in vergleichsweise wenigen Co-Publikationen deutscher Akteure mit anderen, z. B. europäischen Biotechnologie-Akteuren [Cooke 2007]. Deutsche Forscher weisen darüber hinaus im Mittel geringere Industrie-Erfahrungen auf als ihre angelsächsischen Kollegen.

Großbritannien und Deutschland

Großbritannien hat in Europa die am weitesten entwickelte Biotechnologie-Branche. Von den insgesamt 457 Biotechnologie-Firmen, die es nach Angaben der britischen Biotechnologie-Organisation BioIndustry Association (BIA) dort gibt, sind 48 Firmen börsennotiert. Großbritannien hat einen deutlichen Entwicklungsvorsprung, da die Branche einige Jahre früher etabliert wurde [Branchenstrategie 2007]. Starke Zentren liegen rund um Cambridge, London und Schottland. Beispielsweise befinden sich in einem 40-km-Umkreis von Cambridge mindestens sieben Pharma-Unternehmen: GlaxoSmith Kline, Bristol-Myer Squibb, Dow Pharma, Merck, Sharp & Dohme, Novartis und Organon.

Biotechnologie-Branche in Großbritannien weit entwickelt

Britischer Staat zunächst passiv gegenüber der Entstehung der Biotechnologie

Bei der Entstehung der Biotechnologie-Industrie hat der deutsche Staat eine wesentlich aktivere Rolle gespielt als der britische. In Deutschland war zunächst der Mitte der 1990er Jahre lancierte BioRegion-Wettbewerb sehr wichtig. Allerdings war das Finanzvolumen der BioRegion-Förderung nicht sehr groß. Durch den Wettbewerb der Regionen um Fördermittel entstand aber ein Anreiz für Regionen, Konzepte zur Förderung der Biotechnologie zu entwickeln. Deshalb wirkte der Wettbewerb als Initialzündung für die Entstehung der deutschen Biotechnologie-Industrie. Die wesentliche Bedeutung des Wettbewerbs lag aber darin, dass die Interaktionen zwischen unterschiedlichen Gruppen wie Industrie, Banken, Behörden, Regierungen und Universitäten in den Regionen gefördert wurden. Dadurch entstand eine große Dynamik, die dann zum Biotechnologie-Boom und der Gründung hunderter Biotechnologie-Unternehmen in Deutschland führte [MPI 2005]. Der britische Staat war dagegen bei der Entstehung der Biotechnologie-Industrie zunächst passiv. Erst in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre wurden einige öffentliche Seed-Fonds aufgelegt, um die Finanzierung junger Biotechnologie-Unternehmen zu verbessern. Diese Maßnahme wird von Branchenexperten als erfolgreich eingeschätzt. Zwar können deutsche Biotechnologie-Unternehmen tendenziell höhere Förderzuschüsse vom Staat erhalten als britische, allerdings macht die öffentliche Förderung immer nur einen kleinen Teil der Gesamtfinanzierung der Unternehmen aus [MPI 2005]. Daraus ergibt sich aber auch eine Abhängigkeit deutscher Biotechnologie-Unternehmen von der öffentlichen Förderung, die in Großbritannien in dieser Form nicht erkennbar ist.

Wissenschaftssysteme in Großbritannien und Deutschland ausgezeichnet

In beiden Ländern wird das Wissenschaftssystem in den die Biotechnologie betreffenden Disziplinen als sehr gut eingeschätzt. Es gibt genügend hoch qualifizierte Absolventen. Ein klarer Vorteil für die britische Biotechnologie-Industrie ist aber, dass deutlich mehr erfahrene Biotechnologie-Manager und ehemalige Manager aus der Pharma-Branche zur Verfügung stehen. Ein wesentlicher Grund dafür ist der Entwicklungsrückstand der deutschen Biotechnologie-Industrie, der 13 bis 15 Jahre auf die britische Biotechnologie-Industrie beträgt. Außerdem hat in der britischen Pharma-Branche der Konsolidierungsprozess, in dem viele Pharma-Manager im Zuge von Fusionen und Akquisitionen freigesetzt wurden, schon vor zehn Jahren begonnen, wohingegen der Prozess in der deutschen Pharma-Branche erst begonnen hat. Ein weiterer Grund ist der langfristige Kündigungsschutz in der deutschen Pharma-Industrie, der den Anreiz für Pharma-Manager, in Biotechnologie-Unternehmen zu wechseln, senkt [MPI 2005].

Weitere Pluspunkte der britischen Biotechnologie-Szene: Sie besticht vor allem durch intensive Zusammenarbeit der Akteure und eine einheitliche Repräsentation. So haben sich die britische Regierung, sowie Vertreter der biomedizinischen Industrie und der universitären Forschung in einer gemeinsamen Initiative zusammengetan, um Großbritannien bis zum Jahr

2015 zu einem international führenden Biotechnologie-Standort auszubauen bzw. seinen Stand zu erhalten. Das Bioscience Innovation Growth Team (BIGT) hat hierzu verschiedene Handlungsfelder identifiziert, die vorangetrieben werden sollen [BioScience 2004].

Eine große Chance für (Ost-)Deutschland liegt in Themengebieten, die von Nachbarländern, wie Großbritannien erst spät aufgegriffen worden sind, wie z. B. die biobasierte Produktion in der industriellen Biotechnologie [Skibar et al. 2009]. Hier hat Deutschland frühzeitig reagiert und auch Ostdeutschland weist einige Potenziale auf.

USA und Deutschland

Im internationalen Vergleich nimmt die USA in der Biotechnologie die Spitzenposition ein. Laut Umfrage sehen auch die ostdeutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen die USA als führendes Land in der Biotechnologie an. Der Stand der kommerziellen Umsetzung wird in den USA übereinstimmend als sehr gut gewertet, der im eigenen Bundesland jedoch nur als ausreichend. Als global erfolgreichste Biotechnologie-Standorte galten im Jahr 2000 Boston und San Francisco gefolgt von San Diego. Die Ränge sechs bis neun nahmen die deutschen Top-Regionen München, Berlin, Rhein-Neckar und das Rheinland ein. Die britischen Regionen Cambridge, London und Schottland fanden sich auf den Rängen zwölf bis 14 [Cooke 2007].

Ostdeutschland mit Ausnahme von Berlin-Brandenburg hat im Vergleich zu den internationalen Spitzenregionen noch deutlichen Aufholbedarf. Dies liegt u. a. daran, dass die kommerzielle Entwicklung der Biotechnologie-Branche in (Ost)Deutschland mit deutlicher Verzögerung zu den USA begann. Die Grundstrukturen des akademisch-industriellen Komplexes der Biotechnologie bildeten sich in den USA seit Mitte der 1970er Jahre spontan heraus. Dafür waren spezifische gesellschaftliche – politische, rechtliche und ökonomische – Voraussetzungen wichtig, die die Einbindung biotechnologischer F&E in verwertungsorientierte Arrangements erst ermöglichten beziehungsweise förderten. Der amerikanische Staat förderte seit den frühen 1980er Jahren gezielt die Kommerzialisierung biotechnologischer F&E. Konkurse wurden rechtlich begünstigt, indem die private Haftung für Verluste beseitigt wurde. Anwendungsorientierte Forschung in der Biotechnologie wurde durch das Small Business Innovation Research (SBIR) Programm von 1982 direkt gefördert.

Die NIH (National Institutes of Health) begannen bereits früh damit, die Grundlagenwissenschaften im großen Maßstab zu fördern. Die Förderung der Grundlagenforschung gerade im Bereich der Biomedizin – später auch in anderen Bereichen der Biotechnologie – wuchs beständig [Barben 2007].

USA nimmt die weltweite Spitzenposition in der Biotechnologie ein

Biotechnologie-Grundstrukturen bereits in den 1970er gebildet

Risikokapital in den USA einfacher zu bekommen

Außerdem war Risikokapital für Investitionen in neue Hochtechnologien in beträchtlichem Ausmaß verfügbar. Ferner wurden in den USA die Möglichkeiten, dass universitär oder mit öffentlichen Mitteln beschäftigte Forscher unternehmerisch tätig werden dürfen, über das bislang gewährte Maß hinaus rechtlich erweitert. US-amerikanischen Biotechnologie-Firmen steht im Mittel 10-Mal mehr Wagnis- und Beteiligungskapital zur Verfügung als europäischen Biotechnologie-Unternehmen. Dies trägt zu einem wesentlich rascheren Wachstum der amerikanischen Firmen bei. Europäische Unternehmen vergrößern sich hingegen nur langsam und Übernahmen durch US-Konzerne sind keine Seltenheit [Critical I 2006].

Im Vergleich zu diesen Entwicklungen hat sich ein leistungsfähiges, speziell auf die neue Biotechnologie abgestimmtes Innovationsregime in Deutschland nicht spontan herausgebildet. Vielmehr bedurfte es langwieriger, immer wieder neu ansetzender Anstrengungen, verwertungsorientierte Organisationsformen und Praktiken durchzusetzen, die den vielfältigen Anforderungen hochtechnologischer Innovation genügen.

Führende Regionen: Boston/Cambridge und San Francisco Bay

Der Mitte der 1990er Jahre lancierte BioRegio-Wettbewerb zur Förderung regionaler Kompetenzschwerpunkte orientierte sich an den weltweit führenden Regionen in den USA, dem Raum Boston/Cambridge und der San Francisco Bay Area. Anders als in den USA erfolgte also in Deutschland die Förderung des Wissens- und Technologietransfers nur schrittweise, zudem wurde die systematische Verknüpfung mit der Kommerzialisierung erst vergleichsweise spät versucht. Schließlich erwies sich ein grundlegender kultureller Wandel als notwendig, durch den in Wissenschaft und Gesellschaft Risiko- und Marktorientierungen positiver bewertet werden. Inzwischen ist auch in Deutschland die verwertungsorientierte Forschung weitgehend selbstverständlich, auch wenn sie noch nicht in demselben Maße „gelebt“ wird wie in den USA.

Regulierung und Debatte der Bioethik in Deutschland und den USA

Spezifisch bioethische Diskurse und Institutionen bildeten sich in Deutschland erst anderthalb Jahrzehnte später als in den USA heraus – eine Ungleichzeitigkeit, die mit der divergenten Entwicklungsdynamik der Biotechnologie in beiden Ländern korrespondiert. In Deutschland gab und gibt es, anders als in den USA, unter den professionellen Vertretern von Bioethik eine größere Vielfalt von Positionen. Die Regulierung von Bioethik in den USA und in Deutschland ist neben Gemeinsamkeiten in beiden Ländern aber auch durch beachtliche Unterschiede gekennzeichnet. So fällt der große Stellenwert auf, den Religion in der amerikanischen Gesellschaft nach wie vor spielt. Dies machte sich bislang im Streit um die embryonale Stammzellforschung geltend.

Beispielsweise sollte diese Ähnlichkeit des für die embryonale Stammzellforschung gefundenen Kompromisses⁴ in den USA wie auch in Deutschland nicht darüber hinwegtäuschen, dass beide Kompromisse auf sehr verschiedene Weisen gefunden wurden: In den USA durch „einsame“ präsidentiale Entscheidung und in Deutschland durch eingehende parlamentarische Debatte und Entscheidung. Auch wenn die jeweiligen rechtlichen Regelungen divergente Interessen zu einem mehr oder weniger stabilen Ausgleich bringen, ist der in Deutschland gefundene Kompromiss wegen der längeren politischen Entscheidungswege und der Tatsache, dass sich die parlamentarische Entscheidung gleichsam im Dialog mit einer intensiven öffentlichen Debatte herausgebildet hat, weniger leicht umzustößen als in den USA [Barben 2007].

Ein gravierender Unterschied zwischen den USA und Deutschland besteht in der Grundlage der institutionellen Regulierung von Bioethik, der in der öffentlichen Diskussion meistens ignoriert wird – was umso mehr überrascht, als er von strategischer Bedeutung ist. In den USA gilt nämlich eine auffällige institutionelle Zuständigkeitstrennung von öffentlichem und privatem Bereich. Demnach ist staatliche Regulierung nur für die öffentlich geförderte Forschung zuständig, nicht aber für die F&E-Aktivitäten privater Akteure. Diese sind von staatlicher Gesetzgebung lediglich dann nicht ausgenommen, wenn es strafrechtlich einschlägige Bestimmungen gibt. Aufgrund dieser für die USA charakteristischen institutionellen Trennung – die übrigens auch für andere Bereiche wie die Risikoregulierung von F&E gilt – ist der private Sektor (z. B. Firmen und private Forschungsuniversitäten) frei jedweder Regulierung verbrauchender Embryonenforschung.

3.2.2 Ostdeutsche Biotechnologie-Patentaktivitäten im internationalen Vergleich

Allgemein kann das hohe Niveau an Biotechnologie-Patentanmeldungen der späten 1990er Jahre nicht wieder erreicht werden, weder in Deutschland noch in den USA [Lawrence 2007]. Hierbei ist zu erwähnen, dass US-amerikanische Unternehmen und Forschungseinrichtungen um ein Vielfaches mehr Erfindungen patentieren als deutsche Akteure. Zum Vergleich: Im Jahr 2006 erhielt der Konzern Monsanto 33 neue Patente, ein Jahr später 50 weitere. Das seit 30 Jahren etablierte amerikanische Biotechnologie-Unternehmen Genentech konnte die Anzahl seiner Patenterteilungen im gleichen Zeitraum sogar von 124 auf 264 Patente pro Jahr steigern [Lawrence 2007, Lawrence 2008]. Ostdeutsche Unternehmen und auch Forschungseinrichtungen sind hier nur sehr eingeschränkt konkurrenzfähig. Unter den 20 Top-Unternehmen mit den meisten Paten-

US-Akteure patentieren deutlich mehr als deutsche Akteure

⁴ wonach ein Stichtag (9. August 2001 bzw. 1. Januar 2002) entscheidet, welche embryonalen Stammzelllinien genutzt beziehungsweise nach Deutschland zur Nutzung importiert werden dürfen

ten befinden sich 2003 weltweit lediglich zwei deutsche Unternehmen: die ehemalige Hoechst AG (heute der französische Konzern Sanofi-Aventis) auf dem achten Platz und die Bayer AG auf Platz 20 [Patel 2003].

Spitzenposition USA
gefolgt von Japan
und Deutschland

Abbildung 15 zeigt die Anzahl an Patenten in ausgewählten Ländern in den Jahren 2000 bis 2005. Die USA nehmen in allen Jahren die absolute Spitzenposition ein, gefolgt von Japan und Deutschland. Großbritannien, das in der REGPAT-Datenbank nicht vertreten ist, hat in den vergangenen Jahren stark aufgeholt und ist in einigen biotechnologischen Gebieten mit Deutschland gleichauf [Patel 2003]. Besonders die Bereiche Biosensorik und Biomaterialien bilden starke Schwerpunkte im Königreich.

Führende Regionen in
Großbritannien:
Südost-England und
London

In Großbritannien ist vor allem die Region Südost-England mit den Zentren Oxford und Cambridge führend in der Biotechnologie. Südost-England hat gleich mehrere biopharmazeutische Cluster von beachtlicher Größe vorzuweisen. Eine weitere britische Top-Region in der Biotechnologie ist der Großraum London mit über 290 Biotechnologie-Unternehmen. London ist europaweit sogar der führende Standort hinsichtlich der Biotechnologie-relevanten Patente [Allansdotir et al. 2002].

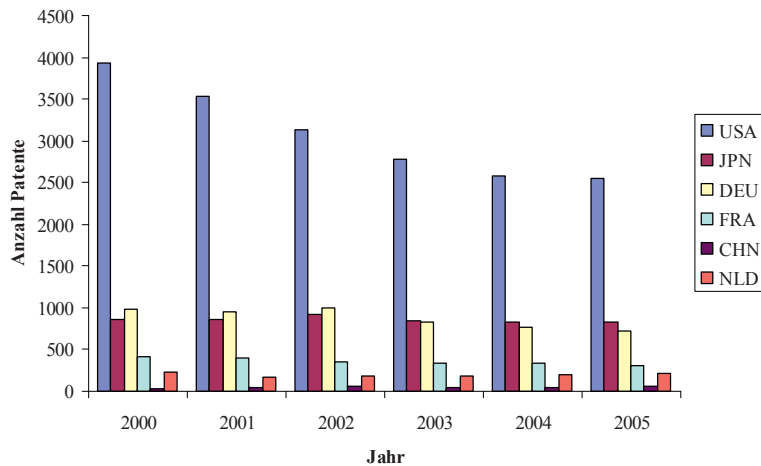


Abbildung 15: Anzahl der Biotechnologie-Patente in ausgewählten Ländern (Datenquelle: OECD REGPAT database, January 2009)

Schwerpunkt des Kö-
nigreichs: Biopharma-
zeutika

Der Hauptschwerpunkt liegt im Bereich der Biopharmazeutika, demzufolge ist das britische Pharma-Unternehmen SmithKline Beecham Plc ein führender Patentanmelder auch weltweit; Rang 7 auf der internationalen Liste [Patel 2003]. Der Cluster um London besticht darüber hinaus mit einer Vielzahl an strategischen Kooperationen von Wissenschaftlern, etwa zwanzigmal so viel wie der durchschnittliche europäische Biopharmazie-Cluster [Phlippen 2006].

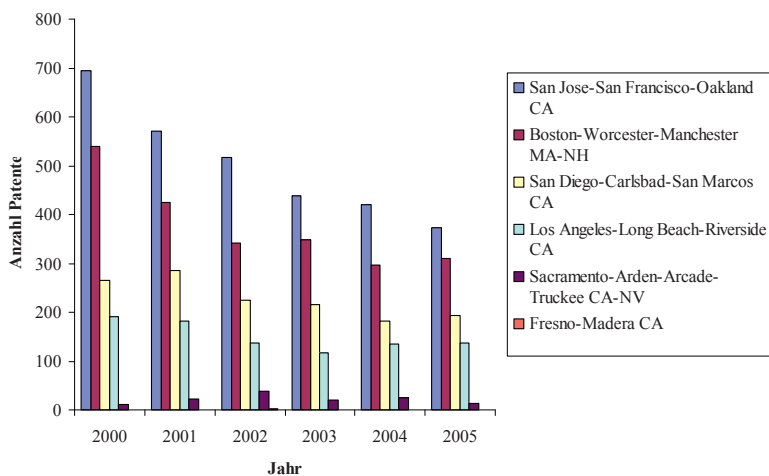


Abbildung 16: Anzahl der Biotechnologie-Patente in ausgewählten Regionen der USA (Datenquelle: OECD REGPAT database, January 2009)

Innerhalb der USA sind vor allem Regionen an der Ost- und Westküste prosperierende Biotechnologie-Standorte. San Francisco, Boston und San Diego zeichnen sich durch eine Vielzahl an Firmen und Patenten aus (vgl. Abbildung 16)

Die dort ansässigen Firmen Genentech und Amgen haben sich als eigene biopharmazeutische Groß-Konzerne etabliert und machen den traditionellen Pharmafirmen Konkurrenz [PWC 2009]. Sie können als dedizierte Biotechnologie-Großunternehmen bezeichnet werden, von dieser Art gibt es in Deutschland kein einziges. Die meisten Biotechnologie-Patente besitzt jedoch die University of California [Lawrence 2008].

Biopharmazeutische
Großkonzerne nur in
den USA zu finden

4 MITTEL- UND LANGFRISTIGE TRENDS IN DER BIOTECHNOLOGIE

Der folgende Abschnitt zielt darauf ab, international beobachtbare Trends und Themen mit besonderem Forschungsbedarf im Bereich Biotechnologie zu identifizieren. Im sich anschließenden Kapitel werden die Schwerpunkte und Potenziale der ostdeutschen Biotechnologie in diesen zukünftig wichtigen Feldern untersucht.

4.1 Internationale biotechnologische Entwicklungen

Die biotechnologischen Entwicklungen wurden anhand einer Meta-Analyse der Technologieprognosen verschiedenster Länder untersucht. Diese Meta-Analyse basiert überwiegend auf den Studien „Aktuelle Technologieprognosen im internationalen Vergleich“ [Holtmannspötter et al. 2006] und „Healthcare: Key Technologies for Europe“ [Braun 2005]. In beiden Studien wurden Gemeinsamkeiten und Differenzen ausgewählter amerikanischer, europäischer und japanischer Technologieprognosen herausgearbeitet. Hierbei wurde im Wesentlichen festgestellt, dass die Genomik – und hier besonders häufig die funktionelle Genomik – und die Proteomik als starke Treiber in den Biowissenschaften genannt werden.

Meta-Analyse von internationalen Technologieprognosen

Genomik und Proteomik sind wesentliche Treiber in den Biowissenschaften

Die Bedeutung der verschiedenen Arten von **Biochips** in diesem Zusammenhang wird oft hervorgehoben. Biochips bestehen aus miniaturisierten Versuchsanordnungen auf einem Probenträger. Zu den derzeit wichtigsten Kategorien von Biochips gehören der DNA-Chip (Genomik), der Proteinchip (Proteomik) sowie miniaturisierte Laboratorien („lab-on-a-chip“). DNA-Chips werden heute überwiegend für vergleichende Genexpressionsstudien in der biomedizinischen Forschung verwendet, z. B. zur Untersuchung von Unterschieden zwischen gesundem und Tumorgewebe. Proteinchips werden zur Analyse des Proteoms für die Target Identifizierung, die Diagnose, Pharmakogenomik sowie die Erforschung von Signalwegen verwendet. Lab-on-a-Chip-Systeme können zur Analyse von DNA, Proteinen und Zellen eingesetzt werden.

Hohe Bedeutung von Biochips

Als Anwendungen der Erkenntnisse aus Genomik und Proteomik werden Fortschritte in der Humanmedizin und gentechnische Veränderung von Pflanzen und Tieren aufgeführt. Studien aus Indien und Südafrika weisen auf die mögliche Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen und Tiere als Bioreaktoren hin. Ein weiterer Schwerpunkt umfasst die industrielle Biotechnologie und Umweltbiotechnologie. Hier finden sich in den Studien Anwendungsbeispiele wie etwa die Biokatalyse, Bioproszesstechnik, Biotechnologie in der Nutzung nachwachsender Rohstoffe und die biotechnologische Beseitigung von Umweltschäden.

Stabiler Aufwärtstrend in der Krebsbehandlung

Tabelle 19 gibt einen Überblick über einige Prognosen unterschiedlicher Länder in unterschiedlichen Zeiträumen.

| Land | Technologien von hoher Priorität bzw. hohem Interesse und genannter Realisierungszeitraum |
|-----------|---|
| China | Technologie zur Behandlung von Umweltschadstoffen Erforschung der funktionellen Genomik des Menschen |
| Dänemark | Stammzelltherapie Nanoskalige Bioelektronik und elektronische Implantate |
| Indien | Biochips Transgene Pflanzen mit erhöhter Schädlingsresistenz Transgene Tiermodelle |
| Kanada | Genchips könnten billig und weit verfügbar sein (2010) Biotechnologisch basierte Wirtschaft beginnt mit der landwirtschaftlichen Produktion von signifikanten Energiequellen und natürlichen Rohstoffen (2015) |
| Südafrika | Rekombinante Therapeutikaproduktion Impfstoffe |
| Südkorea | Überwachungstechnologien, um den Import gefährlicher Biomaterialien zu verhindern, bis 2014 |
| UK | Integriertes, photonisches Lab-on-a-chip-System (2013) |
| USA | Paradigmenwechsel in den Bio- und Lebenswissenschaften durch Einsatz von Mathematik und IT |

Tabelle 19: Technologien mit hoher Priorität bis ins Jahr 2015 (Quelle: [Holtmannspöter et al. 2006])

Stabiler Aufwärtstrend in der Krebsbehandlung

Eine Verbesserung der medikamentösen Krebsbehandlung wird auch durch Überwindung der Resistenz gegen Krebsmedikamente erwartet. Ebenso soll Darmkrebs mit geringer „drug responsiveness“ vollständig behandelt werden können. Schließlich wird erwartet, dass die Signaltransduktionsketten bei der zellulären Cancerogenese so kontrolliert werden können, dass Behandlungsstrategien entwickelt werden können, die auf der Redifferenzierung von Krebszellen in normale Zellen basieren. Während die genannten Trends als relativ stabil gelten, wird die Entwicklung einer Impfung gegen virale Tumorarten eher als weniger stabil eingeschätzt.

Bei der Therapie von Herzerkrankungen wird von mehreren Zukunftsstudien ein klarer Trend in Richtung regenerative Medizin konstatiert. So sind sich vier der fünf betrachteten Zukunftsstudien in der Einschätzung einig, dass verschiedenste Zelltherapiemethoden (Allotransplantationen, Nutzung autologer adulter Stammzellen) zur Behandlung von erkranktem Herzmuskelgewebe, beispielsweise nach einem Herzinfarkt, eingesetzt werden. Allerdings wird eine relativ große Bandbreite bei der Einschätzung

zung der zeitlichen Realisierung gesehen. Die Schätzungen reichen von 2010 bis 2018.

In rund zehn Jahren wird erwartet, dass multifunktionelle Endoskope zur Verfügung stehen. Sie sind als miniaturisierte und hoch auflösende Geräte durch Magnetfelder fernsteuerbar, verfügen über einen intelligenten „Stent“ und können beispielsweise Plasma-Sauerstoffträger oder Antikoagulantien und Angiogenesefaktoren in Abhängigkeit von bestimmten externen Stimuli freisetzen. Schließlich wird als ein weiterer visionärer Trend die Nutzung systembiologischer Ansätze als komplementäre Methoden für klinische Tests gesehen. In rund fünf Jahren soll hierfür die Simulation eines virtuellen Herzens genutzt werden können.

Eines der am ausführlichsten behandelten Themen ist Diabetes. Als relativ stabile Trends werden die Identifizierung der genetischen Grundlagen für Diabetes und daran anschließend die Aufklärung der molekularen Krankheitsursachen prognostiziert. In fünf Jahren werden die entsprechenden Ergebnisse erwartet. Für die Diabetes-Therapie würde oral applizierbares Insulin eine wesentliche Verbesserung darstellen. Die zeitlichen Perspektiven für die Realisierung dieses Trends werden jedoch recht unterschiedlich eingeschätzt.

Trend: Genetische Grundlagen für Diabetes

Zukunftstrends im Bereich des Nervensystems werden in den meisten der erfassten Studien diskutiert. Lediglich in den Studien aus Schweden und Dänemark werden keine spezifischen Aussagen zu diesem Themenbereich getroffen. Das Themenfeld gliedert sich in folgende Teilbereiche: neurologische Erkrankungen, psychische Erkrankungen, Aspekte der Gehirnfunktion, Sensoren, Netzhaut und bildgebende Verfahren. Im Zusammenhang mit der Gehirnfunktion werden in den Zukunftsstudien nicht nur Aspekte der Funktionsaufklärung und des Funktionsverständnisses diskutiert, sondern auch die Nutzung von Erkenntnissen der Hirnforschung für technische Anwendungen.

Darüber hinaus werden neue Methoden zu einem grundlegend neuen Verständnis biologischer Vorgänge führen. Dazu zählen die Bioinformatik, die Systembiologie und die Synthetische Biologie [Reiss et al. 2006, GWK 2006].

Neue Methoden u.a. Bioinformatik, Systembiologie und Synthetische Biologie

4.2 Wirtschaftliche Entwicklungen

Besonders die großen Pharma-Konzerne werden in Zukunft weiter an Bedeutung für die Biotechnologie-Branche gewinnen. Finanzierungsmöglichkeiten durch Wagnis- und Beteiligungskapital sind weiterhin schwer zu bekommen und strategische Allianzen mit den Arzneimittelkonzernen daher von steigender Bedeutung. Die wenigsten Unternehmen der roten Biotechnologie werden sich als eigenständige, Biopharmazeutika-produzierende Konzerne, nach Vorbild von Genentech oder Amgen etablieren können. Doch auch die Pharma-Unternehmen sind auf Partnerschaften mit kleinen innovativen Biotechnologie-Unternehmen angewie-

Pharmakonzerne investieren zunehmend in start-ups

sen, da in den nächsten Jahren eine sehr hohe Zahl an Patenten auslaufen wird und die Pipelines an wirklich neuen Wirkstoffklassen leer sind. Dies führt zu einem erheblichen Druck auf die Margen. Die rote Biotechnologie hat enormes Potenzial auch neue Wirkstoffe hervorzubringen [BCG 2007]. Insbesondere für seltene Erkrankungen stehen in Deutschland und weltweit zu wenige Therapiemöglichkeiten zur Verfügung. Auch hier können Biopharmazeutika Abhilfe schaffen. Mittel- bis langfristig werden sich Möglichkeiten zur Produktentwicklung von Medikamenten in diesem Bereich eröffnen [Ritter 2008]. Einige große pharmazeutische Unternehmen haben bereits reagiert. Beispielsweise hat MerckSerono aus Darmstadt im März 2009 den MerckSerono Venture Fonds gegründet, der in den nächsten fünf Jahren bis zu 40 Millionen Euro in start-ups investieren will.

Zweiteilung von Wissensgenerierung und Kommerzialisierung

Ein weiterer wirtschaftlicher Trend ist die voranschreitende Zweiteilung der Wissensgenerierung und Kommerzialisierung. Gerade aufgrund schwieriger Finanzierungsumstände ist eine zunehmende Verlagerung des Kommerzialisierungsprozesses aus Europäischen Ländern, wie z. B. Großbritannien und Deutschland, in die USA zu erkennen [Cooke 2007].

4.3 Entwicklungsperspektiven der Biotechnologie-Branche in Ostdeutschland

Ostdeutsche Biotechnologie folgt dem aufwärts gerichteten Trend

Die ostdeutsche Biotechnologie folgt dem deutschlandweiten, aufwärts gerichteten Trend in der Biotechnologie. Die Zahl an Biotechnologie-Unternehmen bleibt im Mittel in den letzten Jahren konstant, allerdings bei steigenden Mitarbeiterzahlen, d. h. die Unternehmen werden größer und erreichen einen höheren „Reifegrad“. Das Durchschnittsalter der Biotechnologie-Unternehmen in Deutschland liegt bei acht Jahren. Laut Portal www.biotechnologie.de sind rund 30 % seit zehn und mehr Jahren aktiv, nur 16 % haben ihr Unternehmen in den vergangenen drei Jahren gegründet. In anderen Regionen, wie den USA und auch Großbritannien, ist der Reifegrad der Biotechnologie-Unternehmen schon weiter fortgeschritten, das Durchschnittsalter der Unternehmen und die Mitarbeiterzahlen entsprechend höher.

Trotz Wirtschaftskrise zeigen sich die Befragten optimistisch

Trotz Wirtschaftskrise blicken die ostdeutschen Biotechnologie-Akteure verhalten optimistisch in die Zukunft. 47 der befragten 58 Unternehmen erwarten eine Zunahme des Personals um bis zu 20 % oder eine konstant bleibende Mitarbeiterzahl. Nur ein Unternehmen plant seine Aktivitäten im Bereich Biotechnologie bis 2010 einzustellen. Die zukünftige Umsatzentwicklung wird ebenfalls positiv eingeschätzt, 40 der befragten Unternehmen erwarten steigende Umsätze. 38 der 45 befragten Forschungsinstitute gehen davon aus, dass ihre Einrichtungen die Biotechnologie-Aktivitäten bis 2010 verstärkt oder gleich bleibend weiter betreiben werden. Vier Wissenschaftler geben an, dass ihre Einrichtungen die Aktivitäten voraussichtlich erheblich steigern werden. Dementsprechend wird auch eine positive Entwicklung der Mitarbeiterzahlen erwartet. 38

der 45 befragten Wissenschaftler rechnen mit einer Zunahme der Mitarbeiterzahlen um bis zu 20 % bis 2010. Vier Wissenschaftler gehen davon aus, dass ihre Einrichtungen die Beschäftigtenzahlen mindestens halbieren werden. 28 % der befragten Wissenschaftler sehen ihre jeweilige Einrichtung hinsichtlich des biotechnologischen Know-hows sehr gut für die Zukunft vorbereitet, weitere 37 % blicken gut vorbereitet in die Zukunft.

Dieses gute Wachstumspotenzial gilt es, für Ostdeutschland nutzbar zu machen und vorhandene Kompetenzen weiter auszubauen. Hierbei sind vor allem die weltweiten biotechnologischen Trends von Bedeutung, da sie den Grundstein für künftige Innovationen legen.

4.4 Biotechnologisch beeinflusste Wachstumsbranchen in Ostdeutschland

Analytische Verfahren in der **roten Biotechnologie** zur besseren Diagnose von bedrohlichen Erkrankungen oder der **Vor-Ort-Diagnostik** werden künftig an Bedeutung gewinnen. Der Markt für biotechnologische Diagnostika und Life Science betrug im Jahr 2007 rund eine Milliarde Euro. Ostdeutsche Potenziale in der Diagnostik liegen vor allem in der Region Berlin-Brandenburg. Ein eigenes Zentrum für molekulare Biophysik und Diagnostik, eine auf die Diagnostik fokussierte Unternehmenslandschaft von rund 50 jungen Unternehmen, exzellente thematische Netzwerke und eine konzentrierte Förderung im Rahmen des Masterplans bilden den Grundstein für eine mögliche Ausweitung der Aktivitäten in diesem Bereich.

Potenziale in der medizinischen Diagnostik

In Thüringen finden sich spezielle Kompetenzen im Bereich der Sepsis-Diagnose. Es bestehen bereits einige thematische Netzwerke und durch das geplante Zentrum für Innovationskompetenz „Theragnostik lebensbedrohlicher Infektionen“ in Jena wird die bestehende Expertise weiter ausgebaut. Die Projektphase wurde durch die BMBF-Innovationsoffensive „Unternehmen Region“ mit 250.000 Euro für ein Jahr gefördert. Durch die Nähe zu den Herstellern von Bioinstrumenten ergeben sich darüber hinaus Synergien, die den weiteren Ausbau der Sepsis-Diagnose in Thüringen stärken können.

Thüringen als Zentrum der Sepsis Diagnose

Das **Tissue Engineering** und die **regenerative Medizin** eröffnen neue medizinische Möglichkeiten. In Ostdeutschland ist mit den intensiv geförderten Innovationszentren in Dresden und Leipzig eine starke biomedizinische Szene entstanden. Die Möglichkeiten für weitere Firmengründungen und -ansiedlungen sind daher sehr gut. Sachsen bietet mit fast 100 Biotechnologie-Unternehmen, Großunternehmen aus der Pharmabranche, produzierendem Gewerbe (Produktion von Impfstoffen) und einer sehr guten Verfügbarkeit von Fachkräften eine ausgezeichnete Basis für weitere Wachstumssteigerungen.

Regenerative Medizin stark in Dresden und Leipzig

Sachsen-Anhalt gilt als Zentrum der grünen Biotechnologie

Ostdeutschland verfügt in der **grünen Biotechnologie** über ein hervorragendes wissenschaftliches Renommee in der Agrobiotechnologie, insbesondere in Sachsen-Anhalt. Am Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben ist z. B. die größte Genbank zur Sicherung von landwirtschaftlich genutzten Pflanzen und Zierpflanzen vorhanden, ein Alleinstellungsmerkmal der Region. Das IPK unterhält Kooperationen mit regionalen, überregionalen und internationalen Partnern und arbeitet eng mit der Industrie, insbesondere aus der Pflanzenzüchtungsforschung und der Saatgutherstellung zusammen. Darüber hinaus besteht Potenzial aufgrund der großen Anbauflächen. Diese gute Ausgangslage bereitet den Weg für Innovationen in Forschung und auch Kommerzialisierungen in der Pflanzenbiotechnologie.

Umstellung fossiler Ressourcen auf biologische Rohstoffe

Weitere Schwerpunkte in der Meta-Analyse der Technologieprognosen sind die **industrielle Biotechnologie** und die **Umweltbiotechnologie**. Die industrielle Biotechnologie ist in Ostdeutschland nur an vergleichsweise wenigen Standorten zu finden; diese sind im Gegenzug teilweise hoch spezialisiert und von erstklassigem Ruf. Besonders das Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme e. V. (Biopos) Teltow-Seehof, im Verbund mit Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft und der chemischen Großindustrie, hat durch das Leitthema „Biobasierte industrielle Produkte und Bioraffinerien“ internationale Beachtung gefunden. Ziel des Verbundes ist es, in den nächsten fünf bis zehn Jahren mindestens einen industriellen Produktionsverbund Bioraffinerie vom Biomasseproduzenten bis zum Finalprodukt-Produzenten zu etablieren. Zu den Schwerpunkten gehören die Bioenergie, Biokraftstoffe und biobasierte Produkte. Gerade die Biomasse gilt als Material der Zukunft und ist für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressourcen unverzichtbar. Die Umstellung fossiler Ressourcen auf biologische Rohstoffe ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Durch die Schaffung des Bioraffinerie-Verbundes ist der Grundstein für die weitere Entwicklung dieses Bereiches in Berlin-Brandenburg gelegt.

Biokatalyse2021

Im Rahmen des bundesweiten Wettbewerbs BioIndustrie 2021 hat das Norddeutsche Konsortium Biokatalyse2021 den Zuschlag und damit eine Förderung von 20 Millionen Euro in den nächsten fünf Jahren erhalten. An diesem Konsortium sind auch Partner aus Forschung und Industrie aus Mecklenburg-Vorpommern, neben Akteuren aus anderen Bundesländern, wie z. B. aus Schleswig-Holstein oder Hamburg, beteiligt. An dem Netzwerk sind zurzeit 15 global agierende Großunternehmen und 18 kleine und mittelgroße Unternehmen beteiligt. Ziel des Netzwerks Biokatalyse2021 ist es, im Rahmen einer strategischen Partnerschaft die Potenziale von Mikroorganismen in der industriellen Anwendung, z. B. in der Lebensmittel-, Kosmetik- oder Chemieindustrie voranzutreiben. Die unterschiedlichen Geschäftsmodelle und Schwerpunkte der beteiligten Partner stellen eine Kommerzialisierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette sicher. Zu den Projekten zählen neue Screeningtechno-

logien, Plasmatechnologien, die Entwicklung neuer technischer Enzyme, die computergestützte Untersuchung von Proteinen, die Biokatalyse und die Maßschneidung enzymatischer Prozess.

Sachsen-Anhalt hat hervorragende Potenziale im Bereich der energetischen oder stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe vorzuweisen. Im Chemiedreieck Halle-Bitterfeld-Leipzig finden sich neben Großunternehmen und KMU auch Forschungseinrichtungen. Mit der Errichtung des neuen Bioraffinerie-Forschungszentrums in Leuna soll die industrielle Nutzung von Biomasse weiter gefördert und ausgebaut werden. Im Mittelpunkt der Arbeiten im Forschungszentrum steht die Verwendung aller Teile der verschiedensten Pflanzen, insbesondere von solchen, die nicht in der Nahrungskette gebraucht werden, für die Produktion von Chemikalien, Kraftstoffen, Strom und Wärme. Das Investitionsvolumen von 50 Millionen Euro wird mit 10 Millionen aus dem Konjunkturpaket durch die Bundesregierung unterstützt.

Neues Bioraffinerie-Zentrum in Leuna

Die **blaue Biotechnologie** ist in Ostdeutschland ausschließlich in Mecklenburg-Vorpommern zu finden, wo sich entsprechende Potenziale durch die Nähe zur Ostsee ergeben. Zwar ist dieses Tätigkeitsfeld derzeit mit nur 9 % der darin beschäftigten Unternehmen noch sehr klein, bildet aber dennoch ein Alleinstellungsmerkmal innerhalb der ostdeutschen Regionen. In Greifswald befindet sich das Zentrum der blauen Biotechnologie mit dem Institut für marine Biotechnologie im Biotechnikum Greifswald. Themen sind hier unter anderem die Entwicklung neuer Enzyme, die Suche nach neuen Wirkstoffkandidaten aus dem Baltischen Meer, die funktionelle Genomik mariner Organismen oder die Biotransformation. Am Institut für marine Biotechnologie finden auch regelmäßige internationale Symposien statt. Diese gute wissenschaftliche Basis in Kombination mit den in der blauen Biotechnologie tätigen Unternehmen bieten Potenziale für einen weiteren Ausbau dieses Bereiches.

Blaue Biotechnologie in Mecklenburg-Vorpommern

Die Bedeutung der verschiedenen Arten von **Biochips** wird in den Technologieprognosen oft hervorgehoben. In der Biochip-Branche werden Wachstumsraten im zweistelligen Bereich erwartet. Insbesondere die Gerätehersteller in Thüringen und die Unternehmen der Halbleiterelektronik in Sachsen werden von den Entwicklungspotenzialen der Biochips profitieren können, da sie als Zulieferer fungieren und wichtige Bauteile für Biochips bereitstellen. Das Kompetenzzentrum Medizinische Mikrosensorik in Mecklenburg-Vorpommern mit Akteuren aus Greifswald und Rostock hat zum Ziel, die Weiterentwicklung von Biochips, vor allem für die Medizin voranzubringen.

Thüringen weist einen hohen Spezialisierungsgrad in der roten Biotechnologie hin zu Nischensegmenten im Bereich Entwicklung und -herstellung von **Bioinstrumenten** auf, die durch die Nähe zur optischen Industrie begünstigt sind. Hier bietet sich die Chance, durch den Ausbau der Nischenmärkte eine Spitzenposition in der Entwicklung von Bioinstrumenten einzunehmen. Der weltweite Bedarf an Bioinstrumenten ist

Thüringen - Zentrum des Bioinstrumentenbaus

sehr hoch, denn dieses sehr wichtige und neue Grenzgebiet zur Biotechnologie ist für die Lebenswissenschaften von elementarer Bedeutung, um zelluläre oder auch subzelluläre Strukturen *in vivo* beobachten zu können. Das globale Marktvolumen für die **Biophotonik** wird für das Jahr 2005 auf mindestens 10 Milliarden Euro geschätzt. Ausgegangen wird von weiteren jährlichen Wachstumsraten von rund 10 % für die kommenden Jahre. Rund ein Drittel des Umsatzes wird in der Europäischen Union erwirtschaftet unter maßgeblicher Beteiligung deutscher Hersteller. Gerade im Bereich Mikroskopie, Endoskopie und Ophthalmologie sind deutsche Hersteller Weltmarktführer. Auch die Bundesregierung hat diese Wachstumsbranche entdeckt und fördert seit 2001 das Zukunftsfeld Biophotonik. Ein Zentrum der Biophotonik steht z. B. in Jena. Auch die Technologieinitiative Molekulare Bildgebung unterstützt die Forschung in diesem Bereich. 750 Millionen Euro werden von Großunternehmen wie Bayer-Schering Pharma, Böhlinger Ingelheim, Siemens, Karl Storz und Carl Zeiss hierfür bereitgestellt. Eine weitere Stärke Thüringens ist auch die deutschlandweit einzigartige Ausbildung von akademischen Spitzenkräften in der Biophotonik. Diese Strukturen bieten für die Zukunft die Chance, Fachkompetenz und Unternehmen anzusiedeln bzw. deren Gründung voranzutreiben.

Kompetenzen in der Nanobiotechnologie

Der Schwerpunkt **Nanobiotechnologie** beschreibt eine weitere Wachstumsbranche. Die Verbindung biotechnologischer mit nanotechnologischen Verfahren ist für viele Anwendungen von großem Interesse. Beispiele beinhalten Drug-Delivery-Systeme, Nanomaterialien in der Krebstherapie oder auch Kontrastmittel in der Medizin für eine verbesserte und verträglichere Diagnostik. Ostdeutschland hat in diesem Bereich sehr gute Forschungskapazitäten, z. B. an der Universität Greifswald, am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam-Golm oder am Leibniz-Institut für Polymerforschung in Dresden. Eine im Rahmen des NanoFuture-Programms des BMBF geförderte Nachwuchsgruppe am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden beschäftigt sich z. B. mit der Entwicklung biomolekularer Motorsysteme. Weitere Forschungsbeispiele sind die Verkapselungen von Wirkstoffen oder die nanoskalige Beschichtung von medizintechnischen Instrumenten. In der Nanobiotechnologie zählt Ostdeutschland vermehrt Ausgründungen und junge innovative Unternehmen mit Anwendungen in Nischenmärkten, wie innovative Materialien, z. B. für die Beschichtung von medizinischen Instrumenten, neue Kultivierungstechniken oder im Bereich Analytik. Berlin-Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern können jeweils zwei junge Unternehmen aus dem Bereich Nanobiotechnologie vorweisen.

5 SPEZIFISCHE STÄRKEN UND SCHWÄCHEN OST-DEUTSCHLANDS

Zu den **Stärken der Biotechnologie in Ostdeutschland** zählt eine solide industrielle Basis, die von fast 450 Biotechnologie-Unternehmen begründet wird. Günstige Kostenstrukturen in Ostdeutschland und die Nähe zur wissenschaftlichen Expertise wirken sich positiv auf die Unternehmensgründung und -ansiedlung aus. Auch die Wissensbasis in Ostdeutschland stellt sich sehr günstig dar, in einigen Forschungsbereichen wie der Entwicklung von Bioinstrumenten oder Bereichen der in vitro Diagnostik sind die ostdeutschen Bundesländer führend. Gut 26 % der gesamtdeutschen Forschungskompetenz in der Biotechnologie ist in Ostdeutschland konzentriert. Diese gute Situation wird von allen Befragten als sehr positiv für die weitere Entwicklung der Biotechnologie in Ostdeutschland gesehen. Die öffentliche Forschungsförderung im Bereich Biotechnologie wurde in der Vergangenheit intensiv ausgebaut und ist heute auf einem hohen Niveau. So stehen z. B. für das Programm BioIndustrie 2021 etwa 60 Millionen Euro (2006 bis 2011) oder für die Gründungs-Offensive GO-Bio 150 Millionen Euro (2005 bis 2015) zur Verfügung. Die Forschungsförderung profitiert von verstärkten öffentlichen Investitionen in Bildung und Forschung in der herrschenden Konjunkturkrise.

Fast 450 Biotechnologie-Unternehmen in Ostdeutschland

Hohe Forschungskompetenz

Die Biotechnologie-Akteure in den ostdeutschen Bundesländern sind insgesamt sehr gut vernetzt. Die Bedeutung der Biotechnologie ist durch die Landesregierungen frühzeitig erkannt und intensiv gefördert worden. So haben sich fünf gut vernetzte BioRegionen in Ostdeutschland entwickelt. Neben diesen BioRegionen existieren 62 regionale und teils überregionale Netzwerke und Kooperationsstrukturen, die die gute Zusammenarbeit der Akteure aus Forschung und Industrie verdeutlichen.

Die derzeitigen **Schwächen Ostdeutschlands** beinhalten generell die geringe Verfügbarkeit von Wagnis- und Beteiligungskapital. Dies stellt für die Biotechnologie-Standorte und -Unternehmen einen wesentlichen Nachteil dar. Insbesondere die Frühphasenfinanzierung ist in Ostdeutschland gering ausgeprägt und hemmt somit auch die Gründung neuer innovativer Unternehmen und Ausgründungen aus Forschungsinstituten. In Experteninterviews wurde vermehrt darauf hingewiesen, dass Geldgeber zunehmend zurückhaltender investieren, und es wurde beklagt, dass nur wenige Beteiligungsgeber in Ostdeutschland ansässig sind. Die Akteure der roten Biotechnologie haben durch ihre allgemein hohen Investitionskosten Finanzierungsprobleme und durch die geringe Anzahl potenzieller Kunden einen gewissen Standortnachteil. Als außerordentlich belastend wurden auch die derzeit geltenden steuerlichen Rahmenbedingungen bezeichnet. Gerade der Wegfall von Verlustvorträgen nach der Unternehmenssteuerreform im Jahr 2008 belastet die KMU und schreckt Investoren ab. Der Technologietransfer und die Patentaktivitäten sind geringer entwickelt als in Westdeutschland. Außerhalb der großen Bal-

Geringe Verfügbarkeit von Risikokapital

Technologieführerschaft in einzelnen Bereichen möglich

lungszentren wird bereits kurz- bis mittelfristig ein Fachkräftemangel konstatiert.

Zu den **Chancen der Biotechnologie in Ostdeutschland** zählen die Möglichkeiten, in bestimmten Bereichen die Technologieführerschaft zu erlangen bzw. auszuweiten. So hat insbesondere Berlin-Brandenburg das Potenzial, seine international führende Position in der roten Biotechnologie zu verteidigen und auszubauen. Auch Thüringen hat gute Chancen, seine Technologieführerschaft im Bereich Bioinstrumente und Biophotonik zu stärken und weitere internationale Absatzmärkte zu erschließen. Der insgesamt aufwärts gerichtete Trend der Biotechnologie hat auch Ostdeutschland erfasst und resultiert z. B. in steigenden Mitarbeiterzahlen und Umsätzen. Die Forschungsförderung profitiert von dem verstärkten finanziellen Engagement der Bundesregierung in der Wirtschaftskrise. Damit bietet sich die Chance, die sehr gute wissenschaftliche Basis weiter zu stärken.

| Stärken | Chancen |
|--|--|
| <p>Herausragende Forschungseinrichtungen begründen eine sehr gute Wissensbasis</p> <p>Gute Positionierung in ausgewählten Feldern</p> <p>Solide industrielle Basis mit fast 450 Biotechnologie-Unternehmen</p> <p>Kostenstrukturen für Unternehmen im deutsch-landweiten Vergleich günstig</p> <p>Etablierte Netzwerkstrukturen, teils länderübergreifend, begünstigen Akteursvernetzung und Clusterbildung</p> | <p>Berlin-Brandenburg kann zu einem auch international führenden Biotechnologie-Standort ausgebaut werden</p> <p>Besetzung von viel versprechenden Nischenmärkten z. B. im Bereich Bioinstrumente in Thüringen</p> <p>Aufwärts gerichteter Trend der Biotechnologie mit steigenden Mitarbeiterzahlen</p> <p>Verstärkte öffentliche Förderung von Forschung</p> |
| Schwächen | Herausforderungen und Risiken |
| <p>Unternehmenslandschaft beinhaltet nur wenige Großunternehmen, meist aus dem Pharma- und Chemie-Bereich</p> <p>Geringe Verfügbarkeit von Wagnis- und Beteiligungskapital erschwert die Firmengründung, steuerliche Rahmenbedingungen wirken hemmend</p> <p>Unterdurchschnittlicher Technologietransfer und geringe Patentaktivitäten</p> <p>Fachkräftemangel außerhalb der attraktiven Großstädte</p> <p>Geringe Wahrnehmung Ostdeutschlands als Biotechnologie-Standort</p> | <p>Verschärfung der schwierigen Finanzierungssituation durch die Wirtschaftskrise</p> <p>Der demografische Wandel wirkt sich negativ auf die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften aus</p> <p>Hohe Regulierungsdichte und langwierige Zulassungsverfahren hemmen den Technologietransfer</p> <p>Staatliche Positionierung in kritischen Bereichen entscheidet über künftige Entwicklungschancen</p> |

Abbildung 17: SWOT-Matrix zur ostdeutschen Biotechnologie

Herausforderungen der Biotechnologie in Ostdeutschland sind der Umgang mit einer weiteren Verschärfung der Finanzierungssituation sowie Produktionsausfälle aufgrund der Wirtschaftskrise. Die Wirtschaftskrise verstärkt den Trend der geringen Verfügbarkeit von Wagnis- und Beteiligungskapital und könnte für zahlreiche KMU zu einem ernsthaften Problem werden. Eine Marktberreinigung durch Unternehmensschließungen sowie Unternehmenszusammenschlüsse könnten weitere Folgen der Wirtschaftskrise sein. Auch der demografische Wandel und die Abwanderung von Fachkräften werden sich in Zukunft immer problematischer auswirken. Weitere Herausforderungen stellen politische Entscheidungen sowie eine Positionierung der Bundesregierung, z. B. in der grünen Gentechnik oder der Stammzellenforschung, dar. Diese Entscheidungen werden die Biotechnologie-Branche nachhaltig beeinflussen. Eine hohe Regulierungsdichte und langwierige Zulassungsverfahren auf mehreren Ebenen hemmen derzeit den Technologietransfer.

Umgang mit einer
Verschärfung der Fi-
nanzierungssituation

6 FAZIT UND HANDLUNGSFELDER

Im bundesweiten Vergleich ergibt sich für die Biotechnologie in **Ostdeutschland** ein befriedigendes Bild: **749 Biotechnologie-Akteure** sind dort ansässig, davon 149 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen. Die größte Ansammlung an dedizierten Biotechnologie-Unternehmen ist mit großem Abstand in Berlin-Brandenburg und Sachsen zu finden. Die **Unternehmenslandschaft** ist fast ausschließlich als klein und mittelständisch zu bezeichnen. Hinzu kommen einige Großunternehmen aus der Pharmabranche, die zum Teil ebenfalls in Berlin-Brandenburg lokalisiert sind. **Wissenschaftliche Exzellenz** ist in allen Regionen zu finden, verstärkt in Berlin-Brandenburg mit sehr vielen ausgezeichneten Einrichtungen und auch international ausgezeichneten Hochschulen, aber auch in Sachsen und in Sachsen-Anhalt – z. B. am IPK Gatersleben. Die Akteurs-Vernetzung in den **fünf ostdeutschen BioRegionen** ist ausgezeichnet, die Bedeutung der Biotechnologie ist von den Landesregierungen teilweise sehr früh, zeitgleich mit dem BioRegio Wettbewerb 1995 erkannt und intensiv gefördert worden.

Der Cluster Berlin-Brandenburg nimmt hinsichtlich Anzahl, Größe und Reifegrad der Biotechnologie-Unternehmen sowie wissenschaftlicher Exzellenz in der Biotechnologie die Spitzenposition innerhalb Ostdeutschlands ein und hat auch bundesweit eine herausragende Position, vergleichbar mit den Regionen Bayern und Baden-Württemberg. Schwerpunkte liegen im Bereich medizinische Diagnostik, Genom- und Proteomforschung oder beim Thema Bioraffinerie. Mecklenburg-Vorpommern ist durch eine starke Spezialisierung auf die Gesundheitsbranche gekennzeichnet und verfügt über Potenziale in der blauen Biotechnologie, die aufgrund der Nähe zur Ostsee entstehen und ein Alleinstellungsmerkmal bilden. Eine besondere Stärke von Mecklenburg-Vorpommern ist die außerordentlich gute Vernetzung der Akteure. Der BioCon Valley Mecklenburg-Vorpommern e. V. zählt heute beachtliche 162 Mitglieder und auch die Vielzahl an Netzwerken und Kooperationsstrukturen unterstreichen diese Stärke. Sachsen bildet neben Berlin-Brandenburg die zweitstärkste BioRegion in Ostdeutschland. Schwerpunkte dieses mit 142 Akteuren gut bestückten Landes liegen in der Biomedizin, besonders im Tissue Engineering und im Bereich regenerative Medizin. Eine aktive Standortvermarktung und intensive Landesförderung kennzeichnen diese Region. Zwölf neue Lehrstühle an den Universitäten Leipzig und Dresden belegen die große Dynamik und hohe Innovationskraft der Region. Sachsen-Anhalt verfügt über eine sehr starke Pflanzenbiotechnologie-Szene. Der Cluster der grünen Biotechnologie in Nordharz/Börde mit den Standorten Gatersleben und Quedlinburg hat ein weltweit hervorragendes Renommee. Der Technologietransfer ist in diesem Bereich jedoch aufgrund schwieriger Rahmenbedingungen unterentwickelt. Neben der grünen Biotechnologie ist vor allem die rote Biotechnologie ein weiterer Schwerpunkt des Landes. Thüringen nimmt in-

Solide Unternehmenslandschaft und wissenschaftliche Exzellenz

Berlin-Brandenburg nimmt eine herausragende Stellung in Ostdeutschland ein

Sachsen gilt als zweitstärkste BioRegion in Ostdeutschland

nerhalb der ostdeutschen BioRegionen eine Position im Mittelfeld ein. Ein Alleinstellungsmerkmal ist die hohe Spezialisierung auf Gerätehersteller für biotechnologische Anwendungen und Forschungen, die die Nähe zur optischen Industrie ausnutzen. Der Begriff BioInstrumente® steht als Dachmarke der Region weltweit für die Kombination aus Medizin, Biotechnologie, Optik und Gerätebau.

Nachholbedarf u. a. bei Technologietransfer und Einwerbung von Fördermitteln

Diesen überwiegend positiven Einschätzungen zur Infrastruktur, der Akteursvernetzung, und Wissensbasis, steht jedoch gewisser Nachholbedarf im Bereich des Technologietransfers, in der Einwerbung öffentlicher und privater Fördermittel, in der Bereitstellung qualifizierten Fachpersonals und in der verstärkten Profilierung der Biotechnologie-Standorte in Ostdeutschland gegenüber. Vielerorts ist auch die für eine weitere Clustrentwicklung nötige kritische Masse an Akteuren noch nicht erreicht.

Technologietransfer

Der Technologietransfer ist eine entscheidende Komponente für die weitere Entwicklung der Biotechnologie-Branche in Ostdeutschland. Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie Unternehmensgründungen sind für die Kommerzialisierung von Innovationen und Forschungsergebnissen unerlässlich. Längst sind regionale Absatzmärkte nicht mehr allein entscheidend, schon gar nicht für eine Schlüsseltechnologie wie der Biotechnologie. Die effiziente Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse muss daher ein vorrangiges Ziel sein. Die ostdeutsche Biotechnologie hat hier noch Nachholbedarf.

Im Mittel werden zu wenige Patente angemeldet

Zwar sind die Patentaktivitäten in der Region Berlin-Brandenburg national und international konkurrenzfähig, aber dies ist eine Ausnahme in Ostdeutschland. Im Mittel werden zu wenige Patente angemeldet, um einen schnellen Technologietransfer zu gewährleisten. Jedoch sind erteilte Patente oftmals ein Argument für private Wagnis- und Beteiligungskapitalgesellschaften in ein junges Biotechnologie-Unternehmen zu investieren [Henric 2006]. Laut der befragten Experten stehen für junge Forscher in Deutschland Patentanmeldungen und Publikationen in einem Konkurrenzverhältnis, da in Deutschland die Geheimhaltung patentrelevanter Informationen bis zur Anmeldung eines Patents notwendig ist (Erstanmelderprinzip). Der angestrebte Werdegang entscheidet daher auch darüber, ob ein Patent angemeldet wird oder nicht.

Beratung und Begleitung von Wissenschaftlern und Hochschulen

Gezielte Maßnahmen, beispielsweise Beratung und Begleitung der Wissenschaftler von Forschungseinrichtungen und Hochschulen bei der Anmeldung von Patenten können die Patentaktivität fördern.

Für einen erfolgreichen Technologietransfer spielt auch die Existenz von Großunternehmen, insbesondere aus dem Pharmabereich, eine entscheidende Rolle. Kleine und mittelgroße Unternehmen können oftmals nur in Zusammenarbeit mit Großunternehmen die kostenintensiven klinischen

Phasen in der Wirkstoffentwicklung bis hin zum marktreifen Medikament realisieren.

In allen ostdeutschen Regionen ist die besondere Bedeutung der Biotechnologie von den Landesregierungen erkannt worden und in allen Regionen wurden entsprechende Landesförderprogramme aufgelegt und Koordinierungseinrichtungen ins Leben gerufen. In einigen Regionen, wie Berlin-Brandenburg oder Thüringen, ist dies sehr frühzeitig geschehen, fast zeitgleich mit dem BMBF-Wettbewerb BioRegio, in anderen Regionen wie Sachsen-Anhalt setzte die Umsetzung erst im Jahre 2002 ein. Daraus lassen sich durchaus unterschiedliche Reifegrade der Vernetzung ableiten. Berlin-Brandenburg oder auch Sachsen nehmen hier eine sehr starke Position ein. In Berlin-Brandenburg als Sonderfall erfolgt eine politische Abstimmung über zwei Bundesländer. Eine gute Akteursvernetzung ist kennzeichnend für alle fünf ostdeutsche Regionen, obwohl Thüringen die regionale Vernetzungsstelle BioInstrumente Jena e. V. inzwischen wieder aufgegeben hat, da die Biotechnologie-Szene als zu klein erachtet und eher der Medizintechnik zugehörig gesehen wurde. Die Vernetzung der Akteure unterstützt das Unternehmenswachstum und den Technologietransfer.

Vernetzung weiter stärken

Einwerbung öffentlicher und privater Fördermittel

Die öffentliche Fördersituation – gerade in den neuen Bundesländern – wird als gut angesehen, obwohl noch Defizite bezüglich eines konsequenten Marketings von verfügbaren Fördermöglichkeiten bestehen. Die gesamtdeutschen F&E-Ausgaben des BMBF für die Projektförderung in der Biotechnologie betragen im Jahr 2007 insgesamt 218 Millionen Euro, für 2009 ist ein Volumen von 260 Millionen Euro für die Projektförderung geplant. Derzeit ist die Förderquote regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. Laut Förderkatalog des BMBF (Stand April 2009) fließen im Zeitraum 1987 bis 2013 etwa 18 % der gesamten Biotechnologie-Förderung (rund 48 Millionen Euro) nach Ostdeutschland. Die Einwerbung öffentlicher und privater Drittmittel könnte in einigen ostdeutschen Bundesländern verstärkt betrieben werden. So könnten beispielsweise die Förderprogramme des Bundes, GoBio, BioChance Plus oder BioPharma von ostdeutschen Akteuren noch stärker genutzt werden, damit eine höhere Förderquote erreicht wird. Eine konsequente Beratung der Akteure und Begleitung während der Antragsphase kann hier einen Beitrag leisten.

Einwerbung öffentlicher Fördermittel sollte verstärkt werden

In noch stärkerem Maß gilt dies auch für EU- und internationale Fördermöglichkeiten. Die Koordinierungsstellen der Bundesländer leisten bereits einen wichtigen Beitrag, der ausbaufähig ist.

Von den befragten Experten wird ferner angemerkt, dass gerade die regionale Förderung noch nicht stark genug auf Clusterbildung ausgelegt ist. Eine Förderung sollte daran orientiert sein, ob der Cluster dauerhaft über-

Förderung stärker auf die Clusterbildung auslegen

lebensfähig ist und somit auch eine gewisse Mindestgröße hat. Sinnvoll wäre auch eine Förderung themenspezifischer Cluster über Bundesländergrenzen hinweg.

Insgesamt zu wenige private VC-Geber in Ostdeutschland ansässig

Die Verfügbarkeit von **Wagnis- und Beteiligungskapital** wird von den befragten Unternehmern und Wissenschaftlern als schlecht betrachtet mit negativem Trend in der herrschenden Konjunkturkrise. Der ostdeutsche Markt für Wagnis- und Beteiligungskapital ist noch sehr jung. Rund 50 Beteiligungsgesellschaften sind bisher in Ostdeutschland ansässig. Die privaten Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber finden sich vorwiegend in Berlin. In den anderen ostdeutschen Ländern überwiegen bisher die öffentlichen Beteiligungsgeber. Dass das Volumen des ostdeutschen Wagniskapitalmarktes deutlich kleiner ist als in den alten Ländern, zeigen Daten der BVK-Branchenstatistik (BVK - Bundesverband Deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften). Berlin-Brandenburg bildet hier erneut eine Ausnahme. Zwar ist die lokale Nähe von Wagnis- und Beteiligungskapitalgebern nicht zwingend für das Einwerben von Finanzmitteln erforderlich, es ergeben sich jedoch Risiken, da die Akteure erst zusammengebracht werden müssen und junge Unternehmen mehrheitlich regionales Wagniskapital nachfragen.

Eine Finanzierungslücke wird zwischen Seed- bzw. Gründungsphase und Wachstumsphase gesehen und bestehende Förderstrukturen, zum Beispiel der High-Tech-Gründerfonds, werden als nicht ausreichend bewertet. Eine Verbesserung der Finanzierungsbedingungen ist entscheidend, um jungen Gründungswilligen den Weg in die Selbstständigkeit zu erleichtern.

Anreize für eine Ansiedlung privater VC-Geber

Maßnahmen könnten zum Beispiel gezielte Anreize für die Ansiedlung von privaten Wagniskapitalgebern auch aus dem Ausland beinhalten. Ein staatliches Programm zur Frühphasenfinanzierung oder Public Private Partnerships wären ebenfalls Möglichkeiten, die schwierige Startphase junger Unternehmen zu überbrücken, denn gerade dieser Zeitraum ist kritisch und wird nur unzureichend, z. B. von Business Angels, abgedeckt.

Auflegen öffentlicher Dachfonds

Eine Möglichkeit, den Bereich Wagnis- und Beteiligungskapital zu stärken und damit auch den Biotechnologie-Unternehmen bessere Chancen bei der Einwerbung von Risikokapital einzuräumen, besteht in der Auflegung eines Dachfonds. Bayern hat im Mai 2009 einen deutsch-europäischen mit 50 Millionen Euro ausgestatteten Wagnis- und Beteiligungskapitaldachfonds ins Leben gerufen, um den Bereich Wagnis- und Beteiligungskapital zu stärken. Für die Einrichtung neuer Förderinstrumente liegt die Zuständigkeit zwar bei den Bundesministerien für Wirtschaft und Technologie sowie für Bildung und Forschung, aber auch die ostdeutschen Länder sollten gewonnen werden, um mit Hilfe ihrer Förderbanken die Einrichtung eines Dachfonds zu unterstützen.

Die Befragung der Biotechnologie-Akteure hat gezeigt, dass Beratungsangebote gerne angenommen werden, diese sollten daher konsequent ausgebaut werden. Ein weiterer oft genannter, wichtiger Faktor sind Gründungswettbewerbe, die für erfolgreich teilnehmende Firmen ein Sprungbrett in die Selbstständigkeit darstellen. Der Umfrage zufolge hatten noch nicht alle Befragten Erfahrungen mit Gründungswettbewerben oder Business-Plänen, deren Erstellung eine elementare Grundlage für die Anwerbung von Wagnis- und Beteiligungskapital ist. Die regionalen Gründungswettbewerbe, wie z. B. futuresax, leisten schon einen sehr guten Beitrag, den es weiter zu stärken gilt.

Ausbau von Beratungsangeboten

Von den befragten Experten wird die steuerliche Verlustvortragsregelung nach der Unternehmenssteuerreform von 2008 als stark abschreckend für Investoren angeführt, da Finanzierungsrunden mit privaten Kapitalgebern in der Regel mit einer Veränderung der Beteiligungsstruktur einhergehen und in diesem Fall die Verlustvorträge teilweise oder ganz entfallen können. Um die besondere Situation von Unternehmen im Technologie- und Hochtechnologiebereich, z. B. auch auf dem Gebiet der Biotechnologie, zu verbessern, hat die Bundesregierung mit dem Gesetz zur Modernisierung der Rahmenbedingungen für Kapitalbeteiligungen (MoRaG) Regelungen auf den Weg gebracht, durch die die Bereitstellung von Wagnis- und Beteiligungskapital für junge und mittelständische Unternehmen gefördert wird. Die Regelungen sehen auch eine Ausnahmeregelung von § 8c KStG vor, wonach der Verlust einer Zielgesellschaft bei Übernahme von Anteilen durch eine Wagniskapitalbeteiligungsgesellschaft, und unter weiteren Voraussetzungen auch durch einen anderen Erwerber, erhalten bleibt, soweit bei der Zielgesellschaft stille Reserven vorhanden sind. Die Regelung wird allerdings derzeit noch von der Europäischen Kommission geprüft und ist aus diesem Grund noch nicht in Kraft getreten (Suspensivklausel).

Steuerliche Regelungen für junge KMU

Das BMVBS verfolgt die angespannte Finanzierungssituation von jungen und innovativen Unternehmen, die durch die derzeitige Finanz- und Wirtschaftskrise noch verstärkt wird, sehr aufmerksam. Angesichts der Potenziale der Wagnis- und Beteiligungsfinanzierung die dieses Finanzierungsinstrument den Unternehmern und Gründern in Ostdeutschland bieten kann, hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) eine Studie beauftragt, die die Bedeutung, Chancen und Hemmnisse von Wagnis- und Beteiligungsfinanzierung im Detail untersucht. Ziel war es aufzuzeigen, welchen Beitrag privates Beteiligungskapital zur Entwicklung der ostdeutschen Wirtschaft leistet und wie diese Finanzierungsart von den Unternehmen in Ostdeutschland genutzt und wahrgenommen wird. Besonderes Augenmerk lag im Rahmen dieser Studie auf der Einstellung ostdeutscher Unternehmer und Unternehmensgründer in innovativen und technologieorientierten Branchen gegenüber Wagnis- und Beteiligungskapital. Durch eine Befragung von Unternehmen wurde nicht nur die Haltung der Portfoliounternehmen analysiert,

Neue Studie zu Chancen und Hemmnissen von Wagnis- und Beteiligungskapital

sondern auch die Einstellung von Unternehmern, die bisher über keine Private Equity-Beteiligung verfügen. Neben dem Angebot bleiben auch Akzeptanz und Nachfrage nach diesem Finanzierungsinstrument hinter ihren Möglichkeiten zurück. Die befragten Unternehmer nutzen in erster Linie klassische Finanzierungsformen wie Eigenmittel, Kredite und Förderzuschüsse. Beteiligungskapital wurde bisher von rund 21 % der befragten innovativen und technologieorientierten Unternehmen genutzt. Mit der Studie verfolgt das BMVBS das Ziel, nicht nur den ostdeutschen Wagnis- und Beteiligungsmarkt einer detaillierten Analyse zu unterziehen, sondern auch Wege zu finden, wie dieses Finanzierungsinstrument in den neuen Ländern bekannter gemacht werden kann und bestehende Hemmnisse in der Verfügbarkeit und Akquisition von Wagnis- und Beteiligungskapital abgebaut werden können (für weitergehende Informationen vgl. [Steden und Berewinkel 2009]). Am 27. Oktober 2009 wird die Zukunftskonferenz Wagnis- und Beteiligungsfinanzierung in Ostdeutschland stattfinden, auf der Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen dieses Finanzierungsinstrumentes beleuchtet werden. Im November werden zwei regionale Workshops in Jena und Leipzig die begonnene Diskussion fortsetzen.

Einwerbung von Fachpersonal und Profilierung des Standortes

Es herrscht dringender Bedarf an qualifiziertem Fachpersonal, wie biologisch-technischen und chemisch-technischen Laboranten. Die ostdeutschen Zentren Berlin, Leipzig und Dresden sind hiervon bisher weniger stark betroffen. Strukturschwache, ländliche Regionen in den neuen Bundesländern sind weniger konkurrenzfähig im nationalen Wettbewerb um die besten Köpfe und haben bei der Anwerbung von Fachpersonal oft das Nachsehen. Somit ist es schwierig, Fachpersonal aus westdeutschen Bundesländern anzuwerben. Zwar schätzen die befragten Einrichtungen und Unternehmen gerade die kulturellen und Freizeitangebote ihres Bundeslandes als sehr hoch ein, aber diese in sich gerichtete Sichtweise korreliert nicht mit Ergebnissen anderer Untersuchungen. Das Institut für Wirtschaftsforschung in Halle vergleicht in einer Analyse von Faktoren, die einen guten Biotechnologie-Standort ausmachen, Sachsen-Anhalt (mit den vier Biotechnologie-Clustern Halle, Nordharz/Börde, Magdeburg und Dessau) mit München. Der Studie zufolge wird das Image von Sachsen-Anhalt von über 50 % der Befragten als mangelhaft angesehen, das von München von über 95 % als sehr gut (Skala: sehr gut, gut, ausreichend, mangelhaft). Darüber hinaus sehen viele Arbeitskräfte in Westdeutschland einen arbeitsplatzbedingten Umzug nach Ostdeutschland besonders wegen der üblicherweise deutlich geringeren Löhne als kritisch an. Die Anwerbung ausländischer Spitzenkräfte stellt eine Möglichkeit dar, dem Fachkräftemangel und der Abwanderung entgegenzutreten. Aus diesem Grund sollten vereinfachte Regularien und verbesserte Perspektiven für ausländische hochqualifizierte Einwanderungswillige (Vi-

Bedarf an Fachkräften besonders in strukturschwächeren Regionen

sa-Bestimmungen, Aufenthaltsgenehmigungen) und auch für deren Angehörige (Arbeitsstätten, Kinderbetreuung, Wohnumfeld) geschaffen werden.

Eine konsequente Standortvermarktung hat sich als elementarer Baustein für eine erfolgreiche BioRegion erwiesen. Die einheitliche Repräsentation und Außendarstellung der BioRegionen stärkt die Unternehmenslandschaft und vernetzt die lokalen Akteure. Durch zahlreiche ländereigene Initiativen sowie die bundesweiten Initiativen BioRegio oder BioProfile konnten bereits beachtliche Erfolge verbucht werden. Die jeweiligen Koordinierungsstellen haben ihren Beitrag dazu geleistet, Akteure zu vernetzen und die Region zu vermarkten. BioTOP, biosaxony, BioCon Valley und BIO Mitteldeutschland sind heute regional etablierte Marken, deren überregionale oder internationale Bekanntheit noch weiter ausbaufähig ist. Gerade die zahlreichen sehr kleinen Cluster sind außerhalb der eigenen Region nur wenig bekannt und haben schlechtere Bedingungen, Kapitalgeber anzuwerben. Hilfreich könnte in diesen Fällen eine einheitliche Präsenz auf nationalen und internationalen Messen – wie der weltweit größten Biotechnologie-Messe BIO in den USA oder der deutschen Messen AICHEMA und Biotechnica – sein. Ein spezifisch auf Ostdeutschland ausgerichteter Kompetenzatlas, eingebettet in das Biotechnologie-Portal (www.biotechnologie.de), könnte die zahlreichen vorhandenen Stärken zentral aufbereiten und internationalen Beteiligungsgebern die Möglichkeit geben, sich schnell einen Überblick über den Standort Ostdeutschland zu verschaffen.

Intensiveres Standortmarketing und eine einheitliche Präsenz

Verstärkter Bürgerdialog zur Einschätzung von Chancen und Risiken

Die Pflanzenbiotechnologie hat einen sehr guten wissenschaftlichen Stand in Ostdeutschland, besonders in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Gerade in diesem Feld sind politische Entscheidungen, wie erst kürzlich mit dem Anbauverbot des gentechnisch veränderten Mais MON 810, wegweisend für die Zukunft dieses Zweiges in Ostdeutschland mit einigen der größten Anbauflächen von GVOs. Um auch weiterhin exzellente und international konkurrenzfähige Forschung, Entwicklung und Umsetzung in diesem Bereich zu ermöglichen, sollte eine noch intensivere Zusammenarbeit aller Akteure angestrebt und ein intensiverer Bürgerdialog vorangetrieben werden.

Noch intensiverer Zusammenarbeit aller Akteure in der grünen Biotechnologie

Ähnliches gilt auch für bestimmte Bereiche der roten Biotechnologie, wie beispielsweise der Stammzellenforschung. Die derzeit herrschenden Bestimmungen werden von der Forschergemeinde als sehr eng angesehen und hemmen die weitere Forschung und Entwicklung dieses Feldes. Auch hier sollte eine noch engere Zusammenarbeit der Akteure zu einem gemeinsamen Voranbringen der Technologie führen. Die Einschätzung von Chancen und Risiken gilt es im Bürgerdialog zu thematisieren.

Für Ostdeutschland ergibt sich damit ein insgesamt befriedigendes Bild im bundesdeutschen Vergleich (akademisches Personal, Wissensbasis, Infrastruktur, Akteursvernetzung).

Nachholbedarf besteht jedoch im Bereich des Technologietransfers, in der Einwerbung öffentlicher und privater Fördermittel, in der Bereitstellung qualifizierten Fachpersonals und in der verstärkten Profilierung der Biotechnologie-Standorte in Ostdeutschland.

Zu den größten Herausforderungen der Biotechnologie in Ostdeutschland zählt der Umgang mit einer weiteren Verschärfung dieser Nachteile aufgrund der Wirtschaftskrise.

QUELLENVERZEICHNIS

- [Allansdottir et al. 2002] A. Allansdottir, A. Bonaccorsi, A. Gambardella, M. Mariani, L. Orsenigo, F. Pammolli, M. Riccaboni, Innovation and competitiveness in European Biotechnology, Enterprise Papers – No 7, 2002.
- [Arundel 2003] A. Arundel, Biotechnology Indicators and Public Policy, STI Working Papers, 2003/5, OECD.
- [Barben 2007] D. Barben, Innovationsregime der Biotechnologie im internationalen Vergleich, Herausforderungen und Probleme verwertungsorientierter Strategien in: Günter Feuerstein (Hg.), Strategien biotechnischer Innovation. Analysen, Konzepte und empirische Befunde, ISBN 978-3-937816-34-0, 2007.
- [Bayern Innovativ] Angaben der Bayern Innovativ auf ihren Webseiten: <http://www.biotech-bavaria.de/>
- [BCG 2007] The Boston Consulting Group, Wirtschaftliche Situation, Nutzen und Einsatz von Biopharmazeutika in Deutschland, Report erstellt im Auftrag von VFA Bio, 2007.
- [BCG 2009] The Boston Consulting Group, Medizinische Biotechnologie in Deutschland 2009. Wirtschaftsdaten von Biopharmazeutika und Therapiefortschritt durch Antikörper, Report erstellt im Auftrag von VFA Bio, 2009; weiterführende Informationen unter <http://www.vfa.de/vfa-bio-de/vb-presse/publikationen-vb/>
- [BIO 2005] Bericht zur Umsetzung der Biotechnologie-Strategie des Landes Sachsen-Anhalt, Zwischenbilanz und Ausblick, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2005.
- [BIO 2007] Biotechnology in Saxony-Anhalt, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2007.
- [BIO 2007a] Plant Biotechnology, Economic Location Saxony-Anhalt, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2007.
- [BioPolis 2007] BioPolis - Inventory and analysis of national public policies that stimulate research in biotechnology, its exploitation and commercialisation by industry in Europe in the period 2002–2005, National Report of Germany, March 2007. http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/biopolis_germany_en.pdf
- [BIOPRO] Kennzahlen des Biotechnologie-Standortes Baden-Württemberg. Einsehbar unter http://www.bio-pro.de/standort/baden-wuerttemberg_land_der_life_sciences_und_der_iotechnologie/index.html?lang=de
- [BioRiver 2007] BioRiver Report 2007, einsehbar unter http://www.bio.nrw.de/lw_resource/datapool/dateien/BioRiver_Report2007_D.pdf
- [BioRN 2008] Biotechnologie-Cluster Rhein-Neckar, Neue Strategien für eine Spitzenposition in Europa, Dr. Christian Tidona, 21. Oktober 2008. abrufbar unter: http://www.clusterkonferenz.de/uploads/media/Praes_DCK_Spitzencluster_BioRN.pdf
- [biosaxony 2006] Biotechnologie-Bericht Sachsen, Aktualisierung Stand Juli 2006: Wirtschaftliche Kennzahlen, Sächsisches Staatsministerium

- für Wirtschaft und Arbeit / Sächsische Koordinierungsstelle für Biotechnologie (biosaxony) (Hrsg.), 2006.
- [BioScience 2004] Bericht BioScience 2015 – Improving National Health, Increasing National Wealth, A Report to Government by the Bioscience Innovation and Growth Team, 2004. <http://www.bioindustry.org/bigtreport/index2.html>
- [Biotech 2009] Biotechnologie-Unternehmensbefragung von www.biotechnologie.de, 2009
- [BioTOP 2009] Biotech-Report 2009, Journal of Biotechnology in Berlin-Brandenburg, Issue 37 April 2009
- [BMBF 2009] Schavan: „Wir stärken die Spitzenforschung in Ostdeutschland“, Pressemeldung 109/2009 vom 18.05.2009, abrufbar unter <http://www.bmbf.de/press/2552.php>
- [Branchenstrategie 2007] Branchenstrategie des Branchenkompetenzfeldes Biotechnologie/Life Sciences im Land Brandenburg, 2007.
- [Braun 2005] A. Braun, Healthcare: Key Technologies for Europe, 2005. Das Dokument ist zum Download verfügbar: ftp://ftp.cordis.europa.eu/ub/foresight/docs/kte_healthcare.pdf
- [Braun et al. 2006] M. Braun, O. Teichert, A. Zweck, Biokatalyse in der industriellen Produktion, Zukünftige Technologien Consulting der VDI Technologiezentrum GmbH, Januar 2006.
- [Caspar und Murray 2003] S. Caspar, F. Murray, Building Biotechnology Clusters, A comparative analysis the role of scientific & technical labour markets in the development of biotech firms and biotech clusters, 2003.
- [Cooke 2007] P. Cooke, European asymmetries: a comparative analysis of German and UK biotechnology clusters, Science and Public Policy, vol.34 (no.7), 2007.
- [Critical I 2006] Biotechnology in Europe, Comparative Study, Critical I, 2006.
- [DIB 2008] BioTech 2008, Die wirtschaftliche Bedeutung von Biotechnologie und Gentechnik in Deutschland, DIB, 2008.
- [EEM 2008] Biotechnologie- und Pharmaindustrie 2008 in der Europäischen Metropolregion München (EEM), gemeinsame Studie von IHK für München und Oberbayern, Landeshauptstadt München, Referat für Arbeit und Wirtschaft, Bio^M Biotech Cluster Development GmbH
- [Engel et al. 2005] D. Engel, O. Heneric, Stimuliert der BioRegion-Wettbewerb die Bildung von Biotechnologie-Clustern in Deutschland? – Ergebnisse einer ökonometrischen Analyse, ZEW Discussion Paper No. 05-54, 2005.
- [EY 2008] Ernst & Young, Global Biotechnology Report 2008, „Beyond Borders“, weitere Informationen unter www.de.ey.com/biotech.
- [EY 2009] Ernst & Young, Deutscher Biotechnologie-Report 2009, „Fallstrick Finanzierung“, weitere Informationen unter www.de.ey.com/biotech.
- [Festel 2003] Marktstudie zum Einfluss der Biotechnologie auf industrielle Produktionsverfahren, Festel Capital 2003.

-
- [GWK 2008] Gemeinsame Wissenschaftskonferenz GWK, Zweite Fortschreibung des Berichts „Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2010 als Teilziel der Lissabon-Strategie“. Bericht an die Regierungschefs von Bund und Ländern, 18. Dezember 2008.
- [Hessen Biotech 2003] Biotechnologie in Hessen, Bestandsaufnahme 2002/2003.
- [Henric 2006] O. Henric, Herausforderung Biotechnologie, Eine empirische Untersuchung von staatlicher Förderung, Humankapital und Venture Capital, Schriftenreihe des ZEW, Band 83, 2006.
- [HIERO 2008] „Wirtschaftliche Zukunftsfelder in Ostdeutschland“ Januar 2008 http://www.bmvbs.de/Anlage/original_1028587/Studie-Zukunftsfelder-in-Ostdeutschland.pdf
- [HWWI 2008] Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) & PricewaterhouseCoopers (PwC) HWWI Policy Report No. 7, “Politik-Check Pharmastandort Deutschland: Potenziale erkennen – Chancen nutzen” (2008), Deutschland 2018 - Arbeitsplätze der Zukunft
- [Holtmannspötter et al. 2006] D. Holtmannspötter, S. Rijker-Defrasne, C. Glauner, S. Korte, A. Zweck, VDI-Technologiezentrum, Aktuelle Technologieprognosen im internationalen Vergleich (Zukünftige Technologien Band 58), 2006.
- [HVB 2007] HypoVereinsbank (Hrsg.), Fit für die Zukunft? Die Bundesländer im Vergleich, Hamburg 2007.
- [IDW 2008] „Innovationspreis 2008 der deutschen BioRegionen auf Biotechnica verliehen“, Pressemeldung der BioCon Valley Initiative vom 07.10.2008, abrufbar unter <http://idw-online.de/pages/de/news281795>
- [Lawrence 2007] S. Lawrence, Biotech patents still strong, Nature Biotechnology, Volume 25, Number 12, December 2007.
- [Lawrence 2008] S. Lawrence, Biotech patents—business as usual? Nature Biotechnology 26, 1326 (2008) Corrected online: 8 May, 2009.
- [Maraut et al. 2008] S. Maraut, H. Dernis, C. Webb, V. Spiezia, D. Guellec, The OECD Regpat database : a presentation, STI working paper 2008/2, Statistical Analysis of Science, Technology and Industry, 2008.
- [MP 2008] Branchenreport 1 - 2008, Life Sciences in Mecklenburg-Vorpommern, BioCon Valley GmbH, April 2008.
- [MPI 2005] K. Lange, Deutsche Biotechnologie-Unternehmen und ihre Innovationsfähigkeit im internationalen Vergleich, Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung (Hrsg.), Köln, Tätigkeitsbericht 2005. Das Dokument ist zum Download verfügbar unter <http://www.mpg.de/bilderBerichteDokumente/dokumentation/jahrbuch/2005/gesellschaftsforschung/forschungsSchwerpunkt/pdf.pdf>
- [Neumann 1993] D. Neumann, (ed): Technologieanalyse Bionik. Analysen + Bewertungen zukünftiger Technologien. VDI Technologiezentrum, 1993.
- [Nusser et al. 2007] M. Nusser, Soete, S. Wydra (Hrsg.) Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungspotenziale der Biotechnologie in Deutsch-

- land, Studie der Deutschen Industrievereinigung Biotechnologie, Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie und der Hans Böckler Stiftung, 2007.
- [Nusser et al. 2007a] M. Nusser, B. Hüsing, S. Wydra, Potenzialanalyse der industriellen, weißen Biotechnologie; Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, 2007.
- [OECD 2005] A Framework for Biotechnology Statistics, OECD, Paris, available at: www.oecd.org/dataoecd/5/48/34935605.pdf
- [Patel 2003] P. Patel, UK Performance in Biotechnology-related Innovation: An Analysis of Patent Data, Final Report Prepared for the Assessment Unit of the UK Department of Trade and Industry, 2003.
- [Patel 2008] P. Patel 2008, UK Performance in Science related to Biotechnology, University of Sussex, Assessment Unit of the UK Department of Trade and Industry, <http://www.berr.gov.uk/files/file46582.pdf>
- [Peine 2007] Dr. Günter Peine, Forschungspolitischer Dialog Potenziale und Perspektiven von Bioanalytik und In-Vitro Diagnostik in Berlin-Brandenburg, 2007.
- [Perlitz 2007] U. Perlitz, Weiße Biotechnologie, Schlummerndes Potenzial wird geweckt, Deutsche Bank Research, 2007.
- [Phlippen 2006] SMW Phlippen, Biopharmaceutical Clusters in Europe: Differences and Similarities, PharmaDeals, September 2006.
- [PWC 2009] Drug Discovery and Biotechnology in Germany, PricewaterhouseCoopers and the Council of German BioRegions, 2009.
- [Reiss et al. 2004] T. Reiss, S. Hinze, I. Dominguez, Lacasa, Performance of European Member States in biotechnology, Science and Public Policy, 31, 5, 2004.
- [Reiss et al. 2006] T. Reiss, U. Schmoch, T. Schubert, C. Rammer, O. Henric, Aussichtsreiche Zukunftsfelder der Biotechnologie, Neue Ansätze der Technologievorausschau, Fraunhofer ISI, Schriftenreihe Innovationspotenziale, 2006.
- [RegioWeb 2008] „BioInstrumente Jena: Thüringen beendete Förderung“, RegioWeb-Newsletter Thüringen vom 25.01.2008
- [Ritter 2008] J. Ritter, Unterschiede zwischen USA und Europa, Going Public, Sonderausgabe Biotechnology, 2008.
- [SAB 2007] Sächsische Aufbaubank, SAB-Förderbericht 2007 – Wirtschaft, Technologie, Arbeit –, abrufbar unter http://www.sab.sachsen.de/media/publikationen/foerderbericht/SAB-Foerderbericht_2007.pdf
- [Schnee und Heine 2008] M. Schnee, T. Heine, Weiße Biotechnologie am Kapitalmarkt, DVFA Life Science Committee 2008.
- [Skibar et al. 2009] W. Skibar, G. Gordon, M. Pitts, A. Higson, Analysis of the UK Capabilities in Industrial Biotechnology in Relation to the Rest of the World Assessment of current activity in the production of platform chemicals from renewable sources and horizon scan to forecast potential future developments in science and technology activity in biocatalysis, A sector assessment for the Industrial Biotechnology Innovation and Growth Team (IB-IGT), 2009.

-
- [Steden und Berewinkel 2009] P. Steden, J. Berewinkel, Bedeutung von Wagnis- und Beteiligungskapital für die Standortentwicklung in Ostdeutschland, Studie im Rahmen des Forschungsprogramms „Aufbau Ost“, Auftraggeber: BMVBS, 2009.
- [Walsh 2006] G. Walsh, Biopharmaceutical benchmarks 2006, Nature Biotechnology 24, 7, S. 769-776, 2006.

Weiterführende Literatur zu den ostdeutschen BioRegionen**Berlin-Brandenburg:**

BioTOP - Report 2009, BioTopics 37, Journal of Biotechnology in Berlin-Brandenburg, Issue 37, April 2009.

Biotech Hot Spots in Berlin-Brandenburg, BioTopics 35, Journal of Biotechnology in Berlin-Brandenburg, Issue 35, October 2008.

Life Sciences in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg, The german capital region, More value for your investment, Berlin Partner GmbH, April 2009.

Mecklenburg-Vorpommern:

Branchenreport 1 - 2008, Life Sciences in Mecklenburg-Vorpommern, *BioCon Valley* GmbH, April 2008.

Sachsen:

Biotechnologie-Bericht Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, 2004. Aktualisierung Stand Juli 2006.

Biotechnology in Saxony, Imagebroschüre.

Sachsen-Anhalt:

Bericht zur Umsetzung der Biotechnologie-Strategie des Landes Sachsen-Anhalt, Zwischenbilanz und Ausblick, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2005.

Biotechnology in Saxony-Anhalt, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2007.

Plant Biotechnology, Economic Location Saxony-Anhalt, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2007.

Biotechnology in Halle (Saale) & Recombinant Proteins, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2007.

Tradition und Innovation Sachsen-Anhalt, Medizintechnik, Rote Biotechnologie und Pharmazeutische Industrie in Sachsen-Anhalt, BIO Mitteldeutschland GmbH, 2006.

Thüringen:

Biotechnologie in Thüringen, LEG Thüringen, Stand 11/2004.

Bioinstrumente Jena, Der Biotechnologie Verbund, BioRegio Jena e. V.

ANNEX I - LÄNDERSPIEGEL DER NATIONALEN VERGLEICHSGEGEBEN

| Bundesland | Uni/FH/außer-univers. Einrichtungen | dedizierte Biotechnologie-Unternehmen | Forschungsinfrastrukturen | Unternehmens-Schwerpunkte |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Bayern | 100 | 106 | Institutionell: 3 Max-Planck-Institute Fraunhofer-Institute Leibniz-Institute Helmholtz Zentrum Uni: Universitäten z. B. in München (TUM, LMU, Hochschule München), Würzburg oder Erlangen-Nürnberg | Chemische und pharmazeutische Industrie Therapie und Diagnostik Proteomik und Genomik Dienstleistungen Zentrum: München |
| Baden-Württemberg | 95 | 80 | Institutionell: 18 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen z. B. Deutsches Krebsforschungszentrum European Molecular Biology Laboratory Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie Uni: 8 Unis und 11 FH u. a. in Stuttgart, Karlsruhe, Mannheim, Heidelberg und Freiburg | Biomedizin Pharma Medizintechnik Agrobiotechnologie Zentrum: Rhein-Neckar-Dreieck |
| NRW | 121 | 58 | Institutionell: 7 Max-Planck-Institute 4 Leibniz-Institute 2 Helmholtz-Institute caesar in Bonn Uni: 11 Unis und 6 FH u. a. in Köln, Düsseldorf, Bonn, Dortmund, Duisburg, Essen, Wuppertal, Münster | Pharma Medizintechnik Industrielle Biotechnologie Zentrum: Rheinland |

| Bundesland | Uni/FH/außer-univers. Einrichtungen | dedizierte Biotechnologie-Unternehmen | Forschungsinfrastrukturen | Unternehmens-Schwerpunkte |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| Hessen | 54 | 33 | Institutionell: Paul-Ehrlich Institut Max-Planck-Institut für Biophysik Max-Planck-Institut für physiologische und klinische Forschung Max-Planck-Institut für Hirnforschung Uni: Universitäten in Kassel, Marburg, Gießen, Frankfurt und Darmstadt | Chemie- und Pharma-Branche Zentrum: Frankfurt-Hoechst |

Tabelle 20: Kurzüberblick der Biotechnologie-Unternehmenslandschaft und -Forschungsinfrastrukturen in den vier westdeutschen Vergleichsregionen

Bayern

Bayern startete im Jahr 1999 eine Hightech-Offensive um seinen Spitzenstandort in verschiedenen Hochtechnologien weiter auszubauen. Ein Großteil der Förderung entfiel auf den Schlüsselbereich Life Sciences. Die Bayern Innovativ GmbH hat das Netzwerk „Life Science Bavaria“ in Zusammenarbeit mit den drei BioRegionen Bayerns – der Bio^M AG in Martinsried, der BioPark Regensburg GmbH und BioMedTec Franken e. V. – aufgebaut mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie. Ziel des Netzwerkes ist die Bündelung von Informationen über aktuelle Entwicklungen und sich abzeichnende Trends im Bereich Biotechnologie.

Von Bayerns BioRegionen nimmt **Bio^M** in München eine besondere Rolle ein. Die Bio^M Biotech Cluster Development GmbH in Martinsried ist eine der erfolgreichsten und ältesten Koordinierungsstellen eines Biotechnologie-Clusters. Sie übernimmt die Beratung, Vernetzung, Finanzierung und Förderung der Akteure im Raum München um diesen zu einem internationalen Spitzenstandort in der Biotechnologie auszubauen. Die generellen Ziele des Biotechnologie-Clusters sind der Aufbau einer Innovationskultur, die Standortbindung, die Stärkung der Verbindung von Forschungseinrichtungen und Industrie bzw. der Unternehmen untereinander, die Beratung zu Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogrammen und die Vertretung des Clusters Biotechnologie Bayern auf internationaler Ebene.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

In Bayern sind 106 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen und laut Untersuchungen von Bayern Innovativ insgesamt 243 Unternehmen der Life Science Branche ansässig [Bayern Innovativ]. Die Strukturen und das Netzwerk dieser Unternehmen in Bayern haben sich in den vergangenen Jahren gefestigt. Von diesen sind 104 im Großraum München angesiedelt, die zweitgrößte Firmenansammlung Bayerns findet sich mit 26 KMU in Regensburg. Insgesamt gab es acht Neugründungen, sieben davon in und um München und eine in Regensburg denen sieben Firmenaufgaben (Insolvenz, Verkauf, Geschäftsaufgabe) gegenüberstehen.

Die Anzahl der KMU, von denen die meisten im Bereich der Arzneimittel- oder Diagnostika-Entwicklung tätig sind, ist im Vergleich zum Jahr 2006 nahezu unverändert. Die Zahl der Neugründungen ist gegenüber den letzten Jahren leicht gestiegen, verharrt jedoch auf einem niedrigen Niveau, das die natürliche Zahl der Firmenaufgaben gerade so zu kompensieren vermag. Beinahe alle in den vergangenen Jahren gegründeten Unternehmen bieten Dienstleistungen auf der Basis von Plattformtechnologien oder spezifischem Know-how an. Etwa 100 Unternehmen Bayerns sind im Bereich Pharma tätig. Die Umsätze der öffentlich publizierten Geschäftsdaten der börsennotierten Biotechnologie-Unternehmen Bay-

106 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen

Umsätze der börsennotierten Biotechnologie-Unternehmen:
286 Millionen Euro

erns für das Jahr 2007 addieren sich auf 286 Millionen Euro. Der Gesamtumsatz hat 2007 die Schwelle von 450 Millionen Euro überschritten.

Nach wie vor gibt es deutliche Größenunterschiede der Unternehmen: 85 % der Unternehmen beschäftigen ein bis 50 Mitarbeiter, jedoch arbeiten fast 60 % aller Beschäftigten in den 19 größten Unternehmen mit über 50 Mitarbeitern [Bayern Innovativ]. Besonders bemerkenswert zeigt sich der Reifegrad der bayerischen Biotechnologie-KMU durch das Interesse der großen internationalen Pharmaunternehmen, finanzschwere „Deals“ abzuschließen. In 2007 haben z. B. Morphosys in Martinsried und Novartis eine Vereinbarung mit einem Volumen von mindestens 600 Millionen USD über die nächsten zehn Jahre abgeschlossen.

Forschung und Bildung

Exzellente und international konkurrenzfähige Forschung und Bildung

Grundlage für die erfolgreiche Entwicklung der Biotechnologie-Industrie in Bayern ist die Konzentration leistungsfähiger, national und international renommierter Forschungseinrichtungen, aus denen sich bereits viele Biotechnologie-Unternehmen ausgegründet haben. In Bayern findet sich eine einmalige Konzentration führender Forschungseinrichtungen wie Max-Planck-Institute, Gen-Zentrum, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit sowie Münchens Top-Universitäten LMU und TUM mit ihren Kliniken. Am weltweit führenden Center for Nanoscience CeNS nimmt die Nanobiotechnologie einen Schwerpunkt ein. Im Bereich der grünen Biotechnologie bietet Freising-Weihenstephan mit zahlreichen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ein ideales Umfeld.

Zu den herausragenden Bildungs- und Forschungseinrichtungen des Münchner Clusters gehören z. B.:

- Ludwig-Maximilians-Universität München, LMU
- Technische Universität München, TUM
- Hochschule München
- FH Weihenstephan
- Klinikum rechts der Isar, TUM
- Klinikum der Universität München, LMU
- Max-Planck-Institut für Neurobiologie
- Max-Planck-Institut für Biochemie
- Max-Planck-Institut für Psychiatrie
- Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (ehemals GSF)

Gleich zwei der drei Münchner Hochschulen, die LMU und die TUM, gehören zu den bundesweiten Elite-Universitäten und werden zusammen mit der TH Karlsruhe mit 100 Millionen Euro gefördert.

Bayern hat außerdem im Jahr 2004 sein eigenes Konzept zur Förderung von Eliteausbildung mit dem Elitenetzwerk Bayern ins Leben gerufen. Drei Elitestudiengänge und drei Doktorandenkollegs überwiegend an Münchens Hochschulen können den Lebenswissenschaften zugeordnet werden und haben in den bisherigen Begutachtungen ausgezeichnete Noten erhalten.

Elite-Universitäten
und Förderung der
Elite-Ausbildung

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Bayern fördert Forschungs- und Entwicklungsvorhaben über die bayerische Forschungsstiftung und Technologieförderprogramme in erheblichem Umfang.

Die Bayrische Hightech-Offensive fördert die Entwicklung der Infrastruktur und der Forschungslandschaft seit 2000 mit 1,35 Milliarden Euro. Zu den geförderten Technologiefeldern gehören die Lebenswissenschaften, I&K-Technologien, Umwelttechnik oder auch Mechatronik. Auf die Biotechnologie entfielen zwischen 2002 und 2005 über 154 Millionen Euro. Darunter der Aufbau von Innovationszentren wie BioMed (13,3 Millionen Euro 2000-2005) oder das Zentrum für Experimentelle Molekulare Medizin (ZEMM) in Würzburg (30,3 Millionen Euro 2000-2005). Hinzu kommen weitere Zentren in Erlangen, Bayreuth, der Bio-Park in Regensburg, ein Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe in Straubing und verschiedene andere Projekte [BioPolis 2007].

Bayerische Hightech-
Offensive

Weiteres Förderinstrument der Bayrischen Regierung ist z. B. BayTP, eine Initiative des Bayrischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie zur besonderen Stärkung von KMU. Der Biotechnologie-Förderanteil betrug zwischen 2002-2005 knapp fünf Millionen Euro. Die BayBio Initiative hat ebenfalls KMU zum Ziel und die Biotechnologie erhielt aus diesem Instrument über fünf Millionen Euro. Ein weiteres Instrument zur Stärkung der Biotechnologie ist BayTOU.

Weitere Instrumente,
z.B. BayTP

In Bayern sind einige private Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber ansässig, darunter TVM, Global Life Sciences, DVC oder 3i. Der Zugang zu privatem Kapital ist daher vergleichsweise gut. Seit Gründung der Bio^M zur Projektkoordination und als Finanzierungsinstrument konnte mit 100 Unternehmensgründungen die Einwerbung von mehr als 2 Milliarden Euro privatem Kapital, nach einer Anschubfinanzierung durch die öffentliche Hand von rund 50 Millionen Euro vorangetrieben werden. Mehrere Firmen können erfolgreiche Entwicklungen an internationalen Börsenplätzen vorweisen.

Private VC-Geber vor
Ort

Bayern ist sehr erfolgreich beim Einwerben von Bundesfördermitteln. Etwa 45 Millionen Euro konnten aus den Programmen BioRegio und BioChancePlus von der bayrischen Biotechnologie-Szene eingeworben werden.

Hinsichtlich der Patentaktivitäten ist Bayern deutschlandweit führend und im innereuropäischen Vergleich liegt Bayern an dritter Stelle hinter Südwest-England und der Île de France [Allansdotir et al. 2002].

Netzwerke und Kooperationsstrukturen

Neben Bayern Innovativ und BIO^M haben sich zwei weitere starke Strukturen in Bayern gebildet: der BioPark Regensburg und der BioMedTec Franken e. V. Die BioPark Regensburg GmbH ist ein Verbund aus BioPark, Universität und Fachhochschule mit Schwerpunkten in der fluoreszenten Bioanalytik, Sensorik und angewandten Biomedizin. Der BioMedTec Franken e. V. zeichnet sich vor allem durch Expertise auf dem Gebiet der Medizintechnik, virologischer und pharmazeutischer Forschung in Erlangen-Nürnberg, einem Zentrum für interdisziplinäre Forschung in Würzburg und Schwerpunkten in angewandter Biochemie und Materialforschung in Bayreuth aus.

Baden-Württemberg

Die Biotechnologie-Offensive des Landes Baden-Württemberg startete im Jahr 2002. Zur Förderung der Biotechnologie gründete die Landesregierung daher Ende 2002 die BIOPRO Baden-Württemberg GmbH als 100-%ige Landesgesellschaft mit Sitz in Stuttgart. Zu den Aufgaben von BIOPRO als zentrale Anlaufstelle für alle Belange der Biotechnologie gehört die nationale und internationale Vermarktung und Positionierung des Standortes. Diese Landesgesellschaft trägt zur Stärkung der Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Firmen in Baden-Württemberg bei und bietet Dienstleistungen für Wissenschaftler und Biotechnologie-Unternehmen, die ihre Forschungsergebnisse wirtschaftlich verwerten wollen. Weiterhin gehört es zu ihren Aufgaben, internationale Pharmaunternehmen auf der Suche nach neuen Produktideen sowie Anleger und Kapitalgeber auf die Biotechnologie-Industrie des Landes aufmerksam zu machen [BIOPRO].

Biotechnologie-
Offensive startet in
2002

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

In Baden-Württemberg sind 80 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen ansässig. Nach Angaben von BIOPRO werden diese ergänzt durch 570 Medizintechnik-Unternehmen und 114 mittelständische sowie acht große Pharma-Unternehmen [BIOPRO]. Baden-Württemberg beheimatet außerdem mehr als 1.000 gentechnische Anlagen und fünf Biotechnologie-Parks. Die Biotechnologie-Unternehmen sind um die Universitätsstädte Heidelberg, Freiburg und Tübingen geclustert. Tabelle 21 gibt einen Überblick über die Anzahl an Unternehmen in den Biotechnologie-Parks in Baden-Württemberg.

80 dedizierte Bio-
technologie-
Unternehmen

Rund 53 % der Biotechnologie-Unternehmen in Baden-Württemberg sind den Angaben von BIOPRO zufolge im Bereich Diagnostik und Wirkstoffentwicklung tätig. 31 % der Firmen sind Dienstleister, meist im Bereich Auftragsforschung, 10 % haben ihren Tätigkeitsschwerpunkt in der weißen, speziell in der grauen Biotechnologie und 6 % sind in der grünen Biotechnologie beschäftigt. Die BioRegion Freiburg in Baden-Württemberg ist gekennzeichnet durch eine besonders hohe Diversität der Biotechnologie-Unternehmen im Bereich pharmazeutische Biotechnologie und Agrobiotechnologie.

Zahlreiche Universi-
täten, Fachhochschu-
len und außeruniversi-
täre Forschungs-
einrichtungen

| | |
|---|----|
| Technologiepark Heidelberg | 60 |
| Technologiepark Freiburg | 12 |
| Life Science Center Esslingen | 8 |
| Technologiepark Tübingen-Reutlingen | 25 |
| TF - TechnologieFörderungsUnternehmen (Ulm) | 5 |

Tabelle 21: Zahl der Biotechnologie-Unternehmen in Biotechnologie-Parks des Landes Baden-Württemberg (Quelle: BioLab Baden Württemberg)

Forschung und Bildung

Schwerpunkte Diagnostik und Wirkstoffentwicklung

An acht Universitäten, elf Fachhochschulen und 18 außeruniversitären Forschungseinrichtungen betreiben Wissenschaftler biotechnologische Forschung auf höchstem Niveau. Dazu gehören international renommierte Einrichtungen wie das Deutsche Krebsforschungszentrum und das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie in Heidelberg oder auch das Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie in Tübingen. Schwerpunkte der universitären Forschung liegen in den Bereichen Neurowissenschaften, Molekular- und Zellbiologie, Pflanzenwissenschaften, Genomforschung, Entwicklungsbiologie, Bioverfahrenstechnik, Biosystemtechnik, Nanobiotechnologie und Strukturbiologie.

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Aufbau lebenswissenschaftlicher Zentren

Die Landesregierung baut die lebenswissenschaftliche Forschung im Land an verschiedenen Standorten aus. Ein Ziel der im Jahr 2002 gestarteten Biotechnologie-Offensive des Landes war die nachhaltige Stärkung der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg. Nach Angaben des Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst wurde mit einem Landesanteil von rund 30 Millionen Euro außerdem die Errichtung dreier lebenswissenschaftlicher Zentren an den Universitäten Freiburg (Zentrum für Biosystemanalyse), Heidelberg (Quantitative Analyse molekularer und zellulärer Biosysteme - Bioquant) und Ulm (Forschungsnetz ZytoOrganoPoese) gefördert.

Biotechnologie-Förderprogramm

Das Land Baden-Württemberg hat in den letzten Jahren rund 13 Millionen Euro in die so genannten „Bioparks“ der oben genannten Zentren investiert. Im Dezember 2002 wurde durch das Landeskabinett ein Biotechnologie-Förderprogramm beschlossen, das mit zusätzlichen 29 Millionen Euro vor allem die Forschung mit modernsten Methoden und Technologien an den Universitäten unterstützt hat. Weiterhin geben landesweite Businessplanwettbewerbe jungen Existenzgründern Starthil-

fen und Begleitung bei dem äußerst risikoreichen und mit hohen Investitionen verbundenen Aufbau eines eigenen Unternehmens.

Netzwerke und Kooperationsstrukturen

Als einziges Bundesland in Deutschland verfügt Baden-Württemberg über fünf regionale Biotechnologie-Verbünde. In den BioRegionen Rhein-Neckar-Dreieck, STERN, Freiburg und Ulm wird die Biotechnologie mit hohem Engagement und großem Erfolg vorangetrieben. Seit Februar 2005 hat sich die Initiative BioLAGO ebenfalls als BioRegion in und um Konstanz und den Bodensee etabliert.

Fünf regionale Biotechnologie-Verbünde

- **BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck:** Das Rhein-Neckar-Dreieck (RND) ist einer der weltweit besten Forschungsstandorte der Molekularbiologie, mit Einrichtungen wie dem Europäischen Molekularbiologischen Laboratorium (EMBL), dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ), dem Zentrum für Molekulare Biologie Heidelberg (ZMBH) und vielen weiteren Instituten. Mit über 40 innovativen Unternehmen im Bereich neuer Wirkstoffe und Technologien zur Diagnostik und Therapie von Krankheiten gehört das Rhein-Neckar-Dreieck zu den führenden Biotechnologie-Clustern Europas.
- **BioRegio STERN:** STERN steht für die Anfangsbuchstaben der beteiligten Städte und Kreise: Stuttgart, Tübingen, Esslingen, Reutlingen und Neckar-Alb. Die BioRegio STERN verknüpft ihre Forschungsschwerpunkte unter dem Dach der noch jungen Regenerationsbiologie. Durch eine exzellente Hochschul- und Forschungslandschaft und durch die Vielzahl innovativer Unternehmen entwickelt sich in der BioRegio STERN eine erfolgreiche wissenschaftliche und ökonomische Dynamik.
- **BioRegionUlm:** Die BioRegionUlm ist Europas zentraler Standort für die biotechnologische Produktion. In der BioRegionUlm sind etwa 50 mittelständische Unternehmen aus den Bereichen Biotechnologie, pharmazeutische Industrie und Medizintechnik ansässig. In Biberach steht Europas modernste und größte Zellkultur-Anlage, in der Boehringer Ingelheim Biopharmazeutika produziert. Eingebettet in den Pharmastandort sichert die Biotechnologie der Region 2200 Arbeitsplätze. Der Mix traditionsreicher Unternehmen mit Weltruf und start-ups sorgt zwischen Schwäbischer Alb und Bodensee für hervorragende Kennzahlen und eine kontinuierlich dynamische Entwicklung. Auf engstem Raum kooperieren Forschung, Entwicklung und Wirtschaft.
- **BioRegio Freiburg:** BioRegio Freiburg ist eine attraktive und dynamische Region mit hoher Lebensqualität, die sich durch eine hochqualifizierte und vielfältige Firmen- und Forschungsland-

schaft auszeichnet. Sie zählt mit etwa 100 Unternehmen im Bereich der Biotechnologie, davon rund 40 F&E-Firmen und mehr als 45 Gründungen seit 1996 zu den erfolgreichsten BioRegionen Deutschlands. Optimale Start- und Arbeitsbedingungen bietet der BioTechPark Freiburg. Im Dreiländereck Deutschland, Frankreich, Schweiz gelegen, ist die BioRegio Freiburg Partner des tri-nationalen Netzwerks BioValley, das die biotechnologischen Potenziale der Zentren Freiburg (D), Basel (CH) und Straßburg (F) bündelt.

- **BioLAGO:** 26 Institutionen aus Wirtschaft und Wissenschaft in der Region rund um den Bodensee haben sich am 26. Februar 2005 zu einer grenzübergreifenden BioRegion zusammenschlossen. Die neu gegründete „BioLAGO“ ist die fünfte BioRegion in Baden-Württemberg und baut damit den Südwesten Deutschlands als Biotechnologie-Standort weiter aus. BioLAGO steht für ein überregionales und international orientiertes Netzwerk mit Kernkompetenzen in den modernen Biowissenschaften wie Life Sciences, Consumer Protection, Healthcare und ihrem technologischen Umfeld.

Hochtechnologie-
Cluster Rhein-Neckar

Der Biotechnologie-Cluster Rhein-Neckar wurde im Jahr 2008 durch das BMBF als eine von fünf Hochtechnologie-Cluster in Deutschland erwählt und erhält in den kommenden Jahren 40 Millionen Euro Förder-gelder. Mit der Koordinierung ist die BioRN Cluster Management GmbH beauftragt, die ein Private Public Partnership darstellt und von der Rhein-Neckar BioRegion, dem Technologie-Park Heidelberg, der IHK Rhein-Neckar und der Metropolregion Rhein-Neckar getragen wird.

Hessen

Der Bereich Biotechnologie spielt in der hessischen Wirtschaft eine immer wichtigere Rolle. Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Rhein-Main-Gebiet und anderen Regionen des Landes arbeiten mit Hochdruck an der Entwicklung neuer Technologien und Produkte.

Biotechnologie spielt eine wichtige Rolle in Hessens Wirtschaft

Durch die Initiative von Politik und Wirtschaft sind in Hessen Netzwerke entstanden, die den Informationstransfer im Bereich Biotechnologie maßgeblich fördern. Zu ihnen gehört die Aktionslinie Hessen-Biotech. In diesem ambitionierten Projekt bündelt das hessische Wirtschaftsministerium seine Maßnahmen zur Förderung des Biotechnologie-Standortes Hessen. Hessen-Biotech steht speziell mittelständischen Unternehmen mit Rat und Tat zur Seite. Zu den Schwerpunktaktivitäten gehören der Aufbau thematischer Netzwerke, die Vermittlung von Kooperationen und das gezielte Standortmarketing auf nationalen und internationalen Messen wie der Achema, der Biotechnica oder der BIO in den USA. Die einzelnen Komponenten des Programms werden von den Unternehmen als wirkungsvolle Instrumente zur Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit intensiv genutzt. So präsentieren sich im Kompetenzatlas der Aktionslinie über 140 hessische Unternehmen im Internet, die Biotechnologie zu ihrem Geschäft zählen.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

In Hessen sind 33 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen zu Hause, nach Angaben von Hessen Biotech, gibt es 253 Unternehmen die allgemein mit Biotechnologie beschäftigt sind [Hessen Biotech 2003]. Diese Unternehmen beschäftigen mehr als 17.000 Mitarbeiter und der Umsatz liegt bei mehr als 2,8 Milliarden Euro mit einem Schwerpunkt auf der produzierenden Biotechnologie. Hessen zeichnet sich weiterhin dadurch aus, dass die gesamte Wertschöpfungskette im Biotechnologie-Bereich vorhanden ist.

33 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen

Neben den zahlreichen Einzelstandorten in allen Regionen Hessens bieten die großen Industrieparks im Rhein-Main-Gebiet ideale Voraussetzungen für Unternehmen aus dem Bereich Biotechnologie. Mit über 90 niedergelassenen Firmen ist der Industriepark Frankfurt-Höchst einer der bedeutendsten Chemie-, Pharma- und Biostandorte in Europa. Rund 22.000 Menschen arbeiten auf dem vier Quadratkilometer großen campusähnlichen Gelände. Ihr Engagement reicht von der Forschung über die Herstellung bis zum Vertrieb von Medikamenten, Chemikalien, Farbpigmenten, Kunststoffen, Lebensmittelzusätzen und Pflanzenschutzmitteln. Im Süden des Industrieparks entsteht ein speziell auf die Bedürfnisse der Biotechnologie zugeschnittenes Areal, wo ein Netzwerk aus Chemie-, Pharma- und Agrofirmer eine anregende „Brain-Tank“-Atmosphäre schafft und wertvolle Synergien fördert. Seit September 2005 arbeitet dort das neue Biozentrum von Sanofi-Aventis an der Ent-

wicklung biologischer Herstellungsprozesse für Medikamente und deren Übertragung auf die Produktion. In den Forschungseinrichtungen der internationalen DyStar Gruppe werden umweltverträgliche Produkte und Dienstleistungen für die Textilindustrie entwickelt. Im Industriepark Kalle-Albert in Wiesbaden mit seinen mehreren tausend Mitarbeitern und einer Fläche von 1.000.000 m² und im Industriepark Hanau-Wolfgang finden große wie kleine Unternehmen ein ebenso professionelles wie stimulierendes Umfeld, in dem sich sehr gut arbeiten lässt.

Forschung und Bildung

Ausgezeichnete Universitäten und Einrichtungen

Im Bereich Biotechnologie hat sich in Hessen eine ausgesprochen vitale und leistungsstarke Hochschullandschaft entwickelt, die optimale Voraussetzungen für eine fruchtbare Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie bietet. Neben den Fachhochschulen und privaten Bildungsträgern des Landes haben sich insbesondere die Universitäten in Kassel, Marburg, Gießen, Frankfurt und Darmstadt als Ideenschmieden für zukunftsweisende Konzepte profiliert. In der Grundlagenforschung setzen renommierte Einrichtungen wie das Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie in Marburg, das Max-Planck-Institut für physiologische und klinische Forschung in Bad Nauheim sowie das Max-Planck-Institut für Hirnforschung und das Max-Planck-Institut für Biophysik in Frankfurt neue Maßstäbe in der internationalen Forschung.

Das Paul-Ehrlich-Institut in Langen nimmt eine besondere Rolle als Prüfungsinstanz für biotechnologische Entwicklungen ein. Es fungiert als Aufsichtsbehörde für die Zulassung und Chargenprüfung biologischer Arzneimittel, seine Abteilung „Medizinische Biotechnologie“ unterstützt die Arbeit der Europäischen Arzneimittelagentur in London.

Ausgeprägte Hochschulkultur in Hessen

Die Hochschulkultur im Bereich Biotechnologie ist in Hessen besonders ausgeprägt. Verschiedene Universitäten, Fachhochschulen und private Ausbildungsstätten bereiten Studenten aus aller Welt in den Fachbereichen Biologie, Physik und Chemie auf anspruchsvolle Aufgaben in Wirtschaft und Forschung vor. In Frankfurt entsteht in unmittelbarer Nähe zum Max-Planck-Institut für Biophysik und dem Frankfurter Innovationszentrum für Biotechnologie (FIZ) ein neuer naturwissenschaftlicher Campus der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität. Derzeit sind dort die biochemische, die chemische, die biologische und die physikalische Fakultät angesiedelt, weitere Fachbereiche kommen in den nächsten Jahren hinzu.

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

Initiative Hessen-Biotech

Das Land Hessen fördert seine Biotechnologie-Akteure mit verschiedenen Instrumenten. Zur Information und Vernetzung dient seit 1999 die Initiative Hessen-Biotech, die auch die Plattform www.biotech-hessen.de

betreibt. In den Jahren 2002 bis 2005 wurde diese Initiative mit drei Millionen Euro gefördert. Weiterhin hat das Hessen-Invest Start Programm (2002-2005) jungen Technologie-Unternehmen (besonders in der Biotechnologie und den neuen Medien) in der Frühphasenfinanzierung zur Verfügung gestanden. Auf die Biotechnologie entfielen zwischen 2002 und 2005 durch dieses Instrument 1,75 Millionen Euro. Auf Infrastrukturmaßnahmen, wie dem Bau der Biotechnologie-Innovations-Zentren in Frankfurt am Main (FIZ), Gießen (TIG) oder Marburg (NZT), die als Inkubator für innovative biotechnologische Entwicklungen dienen, entfielen in den Jahren 2000 bis 2003 ganze 35 Millionen Euro. Auch das ZAFES, Zentrum für Arzneimittelforschung, Entwicklung und Sicherheit an der Johann Wolfgang Goethe Universität in Frankfurt wurde mit 0,3 Millionen Euro unterstützt (2002-2005) [BioPolis 2007].

Verschiedene Infrastrukturmaßnahmen

Mit Science4Life haben die Hessische Landesregierung und Aventis den ersten bundesweit ausgeschriebenen Gründerwettbewerb für die Bereiche Life Sciences und Chemie ausgeschrieben. Die Initiative wird von über 100 namhaften Unternehmen und Institutionen aktiv unterstützt und hat sich in der Hightech-Gründerszene als Anlaufstelle für alle Fragen rund um die Unternehmensgründung etabliert.

Netzwerke und Kooperationsstrukturen

Fünf große Verbände haben ihren Sitz in Hessen, darunter die Gesellschaft für chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA) oder der Verband der chemischen Industrie e. V. (VCI), die Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GDCh), die Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie e. V. (GBM) und die Vereinigung deutscher Biotechnologie-Unternehmen e. V. (VBU).

Fünf große Verbände haben ihren Sitz in Hessen

Erfolgreich in der Vernetzung arbeiten aus das TechnologieTransfer-Netzwerk Hessen (TTN) zum Wissenstransfer innerhalb Hessens, das Enterprise Europe Network Hessen (EEN) für den Transfer auf europäischer Ebene und die Hessische Intellectual Property Offensive (H-IP-O) zum Schutz der Urheberrechte von Entwicklungen aus dem Hochschulbereich.

Biotechnologische In-
novationsoffensive

NRW

Die biotechnologische Innovationsoffensive des Landes NRW wurde im Jahre 2006 im Kabinett beschlossen mit dem Ziel, das Zukunftsfeld Biotechnologie in NRW noch stärker voran zu bringen. Der Cluster Biotechnologie NRW – BIO.NRW – ist mit der Umsetzung und Begleitung betraut. Arbeitsschwerpunkte sind:

- Bereitstellung von Informationen sowie Profilschärfung des Biotechnologie-Standorts durch PR und Marketing
- Identifikation neuer thematischer Cluster und Ausbau von Innovationsplattformen entlang der Wertschöpfungsketten
- Initiierung von Fördermaßnahmen zur Unterstützung identifizierter Stärken
- Vernetzung und Internationalisierung
- Nachwuchsförderung und -qualifikation
- Politikberatung

Leitmärkte Gesund-
heit, Neue Werkstof-
fe und Produktions-
technologien

Der Cluster Biotechnologie in den Leitmärkten Gesundheit und Neue Werkstoffe und Produktionstechnologien ist ein Kristallisationspunkt und damit Treiber zukunftsfähiger, innovationsfördernder Prozesse in Nordrhein-Westfalen. Das Clustermanagement soll Wissenschaft und Wirtschaft weiter verzahnen mit dem Ziel, kreative Wertschöpfungsketten zu initiieren. Entsprechend wird die Zusammenarbeit der Akteure vorangetrieben, damit Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Kompetenznetzwerke und Initiativen in einen intensiven Austausch treten. Im Mittelpunkt steht die Förderung der Innovationskraft mittelständiger Unternehmen in Nordrhein-Westfalen.

Unternehmenslandschaft und industrielle Schwerpunkte

58 dedizierte Bio-
technologie-
Unternehmen

In NRW sind 58 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen ansässig. Nach Untersuchungen von BioRiver haben 57 Pharma-Unternehmen ihren Sitz im Rheinland. Damit ist das Rheinland nicht nur ein bedeutender Biotechnologie-Standort sondern auch ein wichtiger Cluster der Pharmaindustrie. Deutlich haben sich im Rheinland die Pharma-Standorte Düsseldorf und Köln herausgebildet. In Düsseldorf sind 27 Unternehmen ansässig, in Köln sind es 19 Unternehmen. In den Regionen Aachen, Bonn und Wuppertal sind weniger Pharma-Unternehmen vertreten, allerdings befinden sich auch hier Standorte von Großkonzernen wie Grünenthal in Aachen und Bayer HealthCare in Wuppertal. Neben diesen Konzernen und den weiteren Großunternehmen Bayer CropScience und Schwarz Pharma (Standorte in Monheim und Düsseldorf) sind es vor allem die vielen mittelständischen Firmen, die zu der hohen Gesamtzahl an Pharma-Unternehmen im Rheinland beitragen.

Die meisten Biotechnologie-Unternehmen in Nordrhein-Westfalen haben ihren Fokus auf der industriellen und pharmazeutischen Biotechnologie, Nanobiotechnologie, sowie analytischen und diagnostischen Dienstleistungen. International bekannte Schwergewichte Qiagen und Miltenyi Biotec haben ihren Firmensitz in Nordrhein-Westfalen, ebenso wie junge, dynamische Unternehmen wie Artes Biotechnology, Bitop, Daspip oder Protagen.

Schwerpunkte u. a. in der industriellen und pharmazeutischen Biotechnologie

Forschung und Bildung

An fast allen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in NRW ist der Querschnittsbereich Biotechnologie vertreten. An elf Universitäten, sechs Fachhochschulen, sieben Max-Planck-Instituten, vier Leibniz-Institutionen, zwei Helmholtz-Einrichtungen und caesar (center of advanced european studies in research) in Bonn wird speziell im Bereich Biotechnologie geforscht. Die Lebenswissenschaften profitieren von den sechs Universitätskliniken und von ca. 60 Technologiezentren in unmittelbarer Nachbarschaft zu Forschungseinrichtungen, die den Technologietransfer von der Idee bis zur Vermarktung unterstützen. Dazu zählen die Möglichkeit zur Anmietung von Labor- und Büroräumen, die Kontaktvermittlung und Beratung bei Fördermittel-, Existenzgründungs- und Ansiedlungsfragen. Weitere Unterstützung für Gründer erfolgt über Businessplan-Wettbewerbe.

Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bieten sehr gute Bedingungen

Zur Förderung der wissenschaftlichen Spitzenforschung des Landes wurden im Jahr 2001 die so genannten Graduate Schools ins Leben gerufen. Im Rahmen des Programms werden Universitäten gefördert und bei der Einrichtung von internationalen Graduate Schools unterstützt. Drei der bisher sechs Graduate Schools beschäftigen sich mit Themen der Biotechnologie, z. B. mit der Bioinformatik und der funktionalen Genomik.

Das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes NRW setzt sich mit der Gemeinschaftsoffensive Zukunft durch Innovation.NRW (ZdI) dafür ein, mit anspruchsvollen Angeboten möglichst viele Schülerinnen und Schüler für ein ingenieur- und naturwissenschaftliches Studium zu begeistern. Kinder und Jugendliche sollen ihr technisches und naturwissenschaftliches Talent entdecken und nutzen. So trägt ZdI dazu bei, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und die Innovationskraft des Landes langfristig zu sichern. Zukunft durch Innovation begleitet die Tour der BMBF-Initiative „BIOTEchnik“ durch Nordrhein-Westfalen. Biotechnologie und ihre Anwendungsbereiche werden in der mobilen Ausstellung anschaulich und durch eigenes Erleben allen, die sich das Thema erschließen möchten, erklärt. Das BIOTEchnikum macht mit einem umfassenden Programm Station an Standorten von ZdI-Zentren. Diese begeistern mit vielfältigen Aktivitäten Schülerinnen und Schüler für Naturwissenschaft und Technik, z. B. mit

Schon Kinder und Jugendliche sollen begeistert werden

Schülerlaboren, in denen Kinder und Jugendliche selbst experimentieren können, oder mit Technikunterricht.

Förder-, Finanzierungs- und Patentsituation

100 Millionen Euro im
Rahmen der Innovati-
onsoffensive

Im Rahmen der biotechnologischen Innovationsoffensive stehen bis zum Jahr 2015 100 Millionen Euro Fördergelder bereit. Die nordrhein-westfälische Landesregierung fördert die Biotechnologie-Szene auch mit verschiedenen anderen Maßnahmen, darunter im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung besonders die Region Rhein-Ruhr mit 102 Millionen Euro. Der Anteil, der hiervon auf die Biotechnologie entfällt, ist nicht eindeutig bezifferbar. Auch das Technologie- und Innovations-Programm (TIP) unterstützt gerade KMU sowie Forschungsprojekte mit einem hohen ökonomischen Risiko [BioPolis 2007].

Private VC-Geber vor
Ort

In NRW sind private Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber neben landeseigenen Fördereinrichtungen ansässig, darunter 3i, einer der Branchenführer unter den privaten Wagnis- und Beteiligungskapitalgeber, der neben den Standorten Frankfurt und München auch eine Niederlassung in Düsseldorf hat.

Die Patentsituation des Landes ist sehr gut; im innerdeutschen Vergleich ist NRW im oberen Drittel angesiedelt und auch auf europäischer Ebene nimmt NRW eine Position im Mittelfeld ein [Allansdottir et al. 2002].

Netzwerke und Kooperationsstrukturen

Im Zuge der regionalen Entwicklungen in der Biotechnologie gründeten sich in den letzten Jahren Initiativen um die Kompetenzen auf dem Gebiet der Biotechnologie weiter zu stärken, zu bündeln und entsprechende Synergieeffekte zu nutzen. Ziel dieser innovativen Strukturen ist es, insbesondere die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaftsunternehmen und akademischen Institutionen zu stärken.

Verschiedenste regi-
onale Kompetenz-
Netzwerke

Zu den regionalen Kompetenz-Netzwerken zählen u. a. BioCologne e. V., BioIndustry e. V., BioRiver e. V., Bio-Tech-Region OstWestfalen-Lippe e. V., LifeScienceNet Düsseldorf, LifeTecAachen-Jülich e. V. und Bioanalytik-Münster, die sich zum Teil im Dachverband BIO.NRW e. V. zusammengeschlossen haben.

Die frühere BioRegion Rheinland, heute BioRiver, benannt nach dem gleichnamigen Fluss, zählte 1996 zu den Gewinner Regionen des BioRegion Wettbewerbs. Damit wurden wichtige Impulse für die weitere Entwicklung der Biotechnologie in NRW gesetzt. BioRiver wurde 2004 als unabhängige Vertretung der Biotechnologie-Branche des Rheinlandes gegründet und wird durch die Akteure der BioRegion Rheinland getragen. BioRiver bietet eine Plattform für den Austausch und die Vernetzung der Akteure. Besonders der intensive Austausch zwischen Wirt-

schaft, Wissenschaft, Investoren und Politik wird von dem Verein gefördert. Außerdem dient er als kompetenter Ansprechpartner für Interessierte und vor allem auch für die Landespolitik in allen Belangen der Biotechnologie.

Darüber hinaus hat sich in 2007 der in und von NRW aus thematisch operierende Cluster CLIB2021 e. V. gegründet, um die industrielle Biotechnologie überregional in Industrie, KMU und Akademia wirtschaftlich erfolgreich zu etablieren.

CLIB2021

Exkurs: CLIB 2021 Top-Gewinner von BMBF Wettbewerb

Der Nordrhein-westfälische Cluster Industrielle Biotechnologie ist Gewinner beim Wettbewerb "BioIndustry 2021" des BMBF. Von insgesamt 60 Millionen Euro, die die Bundesregierung den Gewinnern im Rahmen ihrer High-Tech-Strategie in den kommenden fünf Jahren zur Verfügung stellt, gehen 20 Millionen Euro an das NRW-Cluster. Die Bewerbung aus Hamburg wurde ebenfalls mit 20 Millionen Euro prämiert, zehn Millionen Euro gehen nach Baden-Württemberg, jeweils fünf Millionen Euro erhalten Frankfurt und München. In einem mehrstufigen Wettbewerbsverfahren hatten sich die fünf Sieger gegen 19 andere Bewerber durchgesetzt.

In dem Cluster Industrielle Biotechnologie 2021 (CLIB 2021) hatten sich im vergangenen Herbst die Großunternehmen der chemischen Industrie Bayer TS, Cognis, Degussa, Henkel und Lanxess, kleine und mittlere Biotechnologie-Firmen sowie Forschungseinrichtungen und Universitäten aus NRW zusammengeschlossen. Das wesentliche Ziel der 32 Gründungsmitglieder war von Beginn an, gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu definieren, umzusetzen und auch an den entsprechenden Förderprogrammen von Bund und EU teilzuhaben. Eins der Ziele der Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ist es, bewährte Kunststoffe, die bislang auf Erdöl-Basis hergestellt werden, auf Basis nachwachsender Rohstoffe wie Raps, Zuckerrüben, Mais, oder Holz zu erzeugen. Dazu werden Enzyme biotechnologisch so verändert, dass sie Raps oder Mais in die Grundstoffe umwandeln, die dann zur Herstellung des Kunststoffs benötigt werden. Außerdem sollen Kunststoffe mit neuen Eigenschaften, ebenfalls auf Basis nachwachsender Rohstoffe, entwickelt werden. Diese Kunststoffe könnten beispielsweise besonders wasserabweisend sein oder auf besonderen Materialien haften. Dies ist ein weiterer Schritt zur Umstellung der Industrieproduktion in der chemischen Industrie auf ressourcenschonende Verfahren.

ANNEX II - AKTEURSLISTEN

Es wurden Firmen- und Einrichtungsdaten von den folgenden Quellen herangezogen:

www.vfa.de

www.nano-map.de

http://www.cluster-biotechnologie.de/partner_companies_17.html,

http://www.biotop.de/data/files/downloads/010502_Adressen_komplett.pdf

<http://www.biosaxony.com/>

<http://www.bioinstrumente-jena.de/>

<http://www.biomitteldeutschland.de/home.jsp>

Berlin-Brandenburg

| | |
|--|---|
| 9 Uni/FH | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Humboldt Universität zu Berlin • Freie Universität Berlin • Technische Universität Berlin • Technische Fachhochschule Berlin • Charité Universitätsmedizin Berlin | <ul style="list-style-type: none"> • Universität Potsdam • BTU Cottbus • FH Lausitz • Technische Universität Wildau |
| 24 außeruniversitäre Einrichtungen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Deutsches Rheumafor- • Deutsches Herzzentrum Berlin • Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie • Max-Planck-Institut für molekulare Genetik • Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung • Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie • Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung • Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik • Leibniz-Institut für Katalyse • Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) • Institut für Zoo- und Wildtierforschung IZW • DIZG Deutsches. Institut für Zell- und Gewebersatz, Innovationspark | <ul style="list-style-type: none"> • Max-Dellbrück-Zentrum für Molekulare Medizin (MDC) • Robert Koch Institut • Bundesinstitut für Risikobewertung BfR • GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH • BIOPOS Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme • ATB Institut für Agrartechnologie Bornim • Inst. für Angewandte Proteinchemie e. V. • Deutsches Institut für Ernährungsforschung • Institut für Gemüse- u. Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. - IGZ • Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V. • Institut für Fortpflanzung landwirtschaftlicher Nutztiere Schönnow e. V. • Institut für Agrartechnik Potsdam e. V. |

| 221 Unternehmen | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • F.A.T. Forschungsinstitut für Antioxidative Therapie GmbH • 3Clinical Research AG • 8sens biognostic AG • aap Implantate AG • Aastrom Biosciences GmbH • ABiTEP GmbH • ActinoDrug Pharmaceuticals GmbH • Affina Immuntechnik GmbH • AGOWA Gesellschaft für molekularbiologische Technologie mbH • AJ Innuscreen GmbH • ALADIN innovative mikrobiologische Systeme mbH • Alpha Bioverfahrenstechnik GmbH • ALRISE Biosystems GmbH • ALVITO Biotechnologie GmbH • aminoNova • Anagnostec GmbH • AnaKat Institut für Biotechnologie GmbH • Analyticon Discovery GmbH • ANATOX GmbH & Co. KG • ANiMOX GmbH • aokin AG • AptaRes • AQUA-TEK Biotechnologie GmbH • Arcensus AG • Arevia GmbH • ARGUS Umweltbiotechnologie GmbH • Arimedes Biotechnology GmbH • ART-CHEM GmbH • ascenion • ATLAS Biolabs GmbH • Atugen AG • AUCOTEAM Ingenieurgesellschaft f. Automatisierungs- und Computertechnik mbH Berlin • Avesta Biotherapeutics GmbH • Bausch & Lomb Surgical GmbH • Bavarian Nordic GmbH • Bayer BioScience GmbH • Bayer Schering Pharma AG • BBB Biomedizinischer Forschungscampus GmbH • bed - biomedical consulting & development | <ul style="list-style-type: none"> • GenExpress Gesellschaft für Proteindesign • Genius GmbH • GenPat77 GmbH • GenProfile AG • Glycon Biochemicals, Entwicklungs-, Produktions- und Vertriebs GmbH • Glycotope GmbH • GMS Gaswechsel-Meßsysteme GmbH • HAEMATO pharm GmbH • HealthTwist GmbH • Hybrid Organ GmbH • Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG • IGV Institut für Getreideverarbeitung GmbH • imaGenes GmbH • IMTEC Immundiagnostika GmbH • in.vent DIAGNOSTICA GmbH • INFOGEN Medizinische Genetik GmbH • InGene Institut für Genetische Medizin GmbH • Innovative Schilddrüsendiagnostik (ISD) GmbH • Invitek Gesellschaft für Biotechnik & Biodesign mbH • IN-VITRO-TEC Gesellschaft für Pflanzenvermehrung für den Umweltschutz mbH • InVivo GmbH • IOM-Innovative Optische Messtechnik GmbH • IVP • Jerini AG • JPK Instruments AG • JPT Peptide Technologies GmbH • Kelman - Gesellschaft für Geninformationen mbH • Labor für Autoimmundiagnostik • Labor für Genetische Analytik GmbH • LAROVA Biochemie GmbH • light power instruments GmbH • LIMETEC Biotechnologies GmbH • MagForce Applications GmbH • MagForce Nanotechnologies AG • Mantik Bioinformatik GmbH • MARINPHARM GmbH • MEDBIOGEN • Medical Enzymes AG • Medipan Diagnostica |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Berlin Heart AG • Berlin-Chemie AG • berTiss Tissue Engineering GmbH • Bioassays GmbH • BIOCHROM AG • BIOCYC Gesellschaft für Biotechnologie und Recycling mbh & Co • BioGenes Gesellschaft für Biopolymere GmbH • BioInside Gesellschaft f. Biodiagnostik, Auftragsforschung und Consulting mbH • BIOLINE Ltd. • BioMed Research GmbH • Biomet Deutschland GmbH • BIOPHIL Gesellschaft für Biotechnologie, Energie- u. Umwelttechnik mbH • BIOPRACT GmbH • Biopsytec GmbH • BioS Biotechnologie Schönow GmbH • BIOSYNTAN Gesellschaft für bioorganische Synthese mbH • Biotechnologie Kempe GmbH • Biotecon Diagnostics GmbH • BioteCon Therapeutics GmbH • BioTeZ Berliner-Buch GmbH • biotix gmbH • Biotronik GmbH & Co. KG • Bioworx • bmp Life Science AG • BRAHMS AG • BRAHMS Diagnostica GmbH • BST Bio Sensor Technologie GmbH • CallistoGen AG • caprotec bioanalytics GmbH • Capsolution NanoScience AG • Celares GmbH • Cell-Lining Gesellschaft für Zellkultivierung GmbH • CellServe GmbH • CellTrend GmbH • chemicell GmbH • Chemotopix GmbH • chiracon GmbH • CHIRATEC GmbH • CIB Computereinsatz und Informatik i.d. Biomedizin Berlin-Buch GmbH • CII-Group • co.don AG • Combinature Biopharm AG • CONGEN GmbH • ConSequenz Gesellschaft für | <ul style="list-style-type: none"> • MEDIPAN GmbH • Mediport Biotechnik GmbH • MeGa Tec GmbH Medizinische Gewebezüchtung und Analysetechnik • Merete Medical GmbH • Merlion Pharmaceuticals GmbH • metaGen Gesellschaft für Genomforschung mbH • Metanomics GmbH & Co. KG • MetrioPharm AG • MicroDiscovery GmbH • microparticles GmbH • Mikrobiologisches Labor • Mikromol GmbH • Minerva Biolabs GmbH • Molnar-Institut • MOLOGEN AG • MolTech Molekular Technology GmbH • NanoBioTec GmbH • Nanolytics - Gesellschaft für kolloidanalytik mbH • NanoMont - Gesellschaft für Nanotechnologie GmbH • nanoPET Pharma GmbH • Nemod New Modalities Heilmittel GmbH • NovaBiotec Dr. Fechter GmbH • NOXXON Pharma AG • ÖKOTEC Gesellschaft biologische und ökologische Technologie mbH • Oligene GmbH • Organobalance GmbH • OVALEHN GmbH • peptides&elephants GmbH • Pfizer Pharma GmbH • Pharmakologische Forschungsgesellschaft Biopharm GmbH Berlin • Pharmalyticon GmbH • PharmaSol GmbH • Pharmicell Europe GmbH • PlantTec Biotechnologie GmbH • ProBioGen AG • PROTEKUM-Umweltinstitut GmbH Oranienburg • Proteome Factory AG • PSF biotech AG • Rapidozym Gesellschaft für Laborhandel und DNA Diagnostika mbH • Regionica GmbH • rennesens GmbH • Replicon Molekularbiologische Analytik GmbH • Revotar Biopharmaceuticals AG |
|---|---|

| | |
|---|---|
| <p>instrumentelle Bioanalytik mbH</p> <ul style="list-style-type: none"> • ConsulTech • Creatogen Laboratories GmbH • Cyano Biofuels GmbH • Dahlem Biomed AG • Develogen AG für entwicklungsbiologische Forschung • diagalen GmbH • diaglobal GmbH • Dr. Götz Verfahrenstechnik • durakult • DYNEX Technologies GmbH • E&B Tech GmbH • Eckert & Ziegler Strahlen- und Medizintechnik AG • ecoMotion GmbH • EGG-IMMUN-DAMSDORF • ELIPSA GmbH • EMP Biotech GmbH • Epigenomics AG • Epiontis GmbH • Epo Experimentelle Pharmakologie und Onkologie GmbH • Europroteome AG • Eurovir Hygiene-Institut • Farmatic Abwasser- und Wassertechnik GmbH • fermtec GmbH • FILT Lungen- und Thoraxdiagnostik GmbH • FZB Biotechnik GmbH • G.O.T. Therapeutics GmbH • Gene Analysis Service GmbH • Generic Assays GmbH • Genethor GmbH | <ul style="list-style-type: none"> • RNax GmbH • roboklon GmbH • Roll-Harmony • Royal Biotech GmbH • Sanofi-Synthelabo GmbH • Scienion AG • SEPIAtec gmbh • SERAMUN DIAGNOSTICA GmbH • Siegfried Biologics GmbH • SIFIN Institut für Immunpräparate und Nährmedien GmbH Berlin • Signature Diagnostics AG • Silence Therapeutics AG • SOFT GENE GmbH • SONEX Gesellschaft für angewandte Energietechnik mbH • SphingoTec GmbH • Steinbau Ing.-Büro für Verfahrenstechnik und Biotechnologie • Theragen-Molekularmedizinische Informationssysteme AG • TheraVision GmbH • TIB Molbiol Berlin • TransTissue Technologies GmbH • UMESA Umweltsanierung • Umwelttechnik Dr. Bartecko GmbH • Variom Biotechnology AG • Vasotissue Technologies GmbH • Veterinary & Medical Products GmbH • WITA Proteomics AG • Zellwerk GmbH |
| <p>29 Netzwerke und Kooperationsstrukturen</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Berlin Center for Genome Based Bioinformatics (BCB) • Berlin NeuroImaging Center (BNIC) • BioHyTec Netzwerk Biohybride Technologien • BioResponse • Biotechnologieverbund Berlin-Brandenburg e. V. • BioTOP • Campus Berlin-Buch • Center for Functional Genomics (CFFG) • DiagnostikNet-BB Netzwerk Diagnostik Berlin-Brandenburg • EU-OPENSREEN • Genomanalyse im biologi- | <ul style="list-style-type: none"> • Imaging Netzwerk Berlin (INB) • Network for Drug Discovery & Development Berlin-Brandenburg • Netzwerk für RNA Technologien (RiNA) • Netzwerk Glykobiotechnologie Berlin Brandenburg • Netzwerk Nutrigenomforschung Berlin • Netzwerk Präsymptomatische Tumordiagnostik • Netzwerk Weiße Biotechnologie • NeuroCure • Proteinstrukturfabrik • Regenerative Medizin Initiative Berlin (RMIB) • Ultrastrukturnetzwerk |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • schen System Pflanze (GABI) • Glykostrukturfabrik • GoForsys • Health Capital Berlin-Brandenburg Netzwerk Gesundheitswirtschaft • Hepatosys | <ul style="list-style-type: none"> • Verein zur Förderung von Nutri-genomik und biomedizinischer Ernährungsforschung e. V. • Zentrum für molekulare Diagnostik und Bioanalytik (ZMDB) • Zentrum für Wirkstoffentwicklung |
|---|---|

Tabelle 22: Biotechnologie-Akteure in Berlin und Brandenburg

Mecklenburg-Vorpommern

| | |
|---|---|
| 3 Uni/FH | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald • Universität Rostock • Hochschule Wismar | |
| 5 Außeruniversitäre Einrichtungen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) • Institut für Marine Biotechnologie e. V. • Institut für Implantattechnologie und Biomaterialien (IIB) e. V. | <ul style="list-style-type: none"> • Leibniz Institut für Katalyse e. V. • Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere - FBN |
| 25 Unternehmen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Albutec GmbH • Artoss GmbH • biometec GmbH • Bionas GmbH • BioOK GmbH • biovativ GmbH • ChromaTec GmbH • CORTRONIK GmbH & Co KG • DECODON GmbH • DNA Diagnostik Nord GmbH Rostock • DOT GmbH • Gambro Rostock GmbH • Gesellschaft für Individualisierte Medizin mbH (Indy-MED) • Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG | <ul style="list-style-type: none"> • Micromun GmbH • NeuroProof GmbH • Nordring-Kartoffelzucht- und Vermehrungs-GmbH NORIKA • PRIMACYT Cell Culture Technologies • Prophyta biologischer Pflanzenschutz GmbH • Ressourcen Zentrum Marine Organismen RZMO • RIEMSER Arzneimittel AG • SequentiX - Digital DNA Processing • Seracell Stammzelltechnologie GmbH • therapietechnik dietrich • Varicula Life Science AG |
| 13 Netzwerke und Kooperationsstrukturen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • BioCon Valley • ScanBalt • BaCell-SysMo • Phänomics • BIODIAGNOSTIK 2021 • Innovationsnetzwerk Biosystemtechnik • Interfakultäres Zentrum für | <ul style="list-style-type: none"> • BioNet - Verein zur Förderung innovativer und nachhaltiger Agrobiotechnologie in Mecklenburg- Vorpommern (FINAB) • Forum Gesundheitsförderung Rostock und Umgebung e. V. • Gesundheitsinsel Rügen e. V. • Lenkungsgruppe Gesundheits- |

| | |
|---|--|
| Innovationskompetenz und funktionelle Genomforschung (ZIK) <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkkinitiative Industrielle Biotechnologie Nord (IBN) | wirtschaft Schwerin <ul style="list-style-type: none"> • Mecklenburgische Seenplatte Vernetzte Gesundheit e. V. |
|---|--|

Tabelle 23: Biotechnologie-Akteure in Mecklenburg-Vorpommern

Sachsen

| | |
|---|---|
| 7 Uni/FH | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Technische Universität Dresden • FH Lausitz/FB Chemieingenieurw • Hochschule Zittau/Görlitz (FH) • Universität Leipzig | <ul style="list-style-type: none"> • Technische Universität Bergakademie Freiberg • Technische Universität Chemnitz • Hochschule Mittweida |
| 11 Außeruniversitäre Einrichtungen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • MPI für Physik komplexer Systeme (PKS) • MPI für Molekulare Zellbiologie und Genetik (CBG) • MPI für Mathematik in den Naturwissenschaften (MIS) • MPI für Evolutionäre Anthropologie (EVA) • Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS) • Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) | <ul style="list-style-type: none"> • Fraunhofer Institut für Zelltherapie und Immunologie • Forschungszentrum Rossendorf e. V. (ZFZR) • Institut für Polymerforschung e. V. (IPF) und Max-Bergmann-Zentrum für Biomaterialien (gemeinsame Einrichtung mit TU Dresden) • UFZ – Umweltforschungszentrum • FG-Center for Regenerative Therapies Cluster of Excellence / TU Dresden |
| 99 Unternehmen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • GemLog Gesellschaft für medizinische Logistik mbH • ABX GmbH • ABX CRO GmbH • ACEOS GmbH • AddStat • AgenDix GmbH • Agraria Pharma GmbH • AGROSTIM Biotechnologieprodukte GmbH • AJ Roboscreen GmbH • AMTEC GmbH • APOGEPHA Arzneimittel GmbH • Apparatebau GmbH Crimmitzschau • ATTOMOL GmbH • AVIOR systems GmbH • AWD.pharma GmbH & Co. KG • Bell Flavors & Fragrances • BiLaMal Unternehmensgruppe • BioCheck - Labor für Veterinärdiagnostik und Umwelthygiene GmbH | <ul style="list-style-type: none"> • Haema AG • Hexal Syntech GmbH • HPC BIOTEC GmbH & Co. KG • INDAGO GmbH • Innomed Leipzig GmbH • InnoTERE GmbH • JADO Technologies GmbH • Kallies Feinchemie AG • KET - Kunststoff und Elastotechnik GmbH Liegau-Augustusbad • Kinaris Biomedicals GmbH • Labor Diagnostik GmbH Leipzig • Leipziger Arzneimittelwerk • Linde-KCA-Dresden GmbH • Meda Pharma GmbH & Co KG • Medizin- und Labortechnik Engineering GmbH Dresden • MedServ GmbH • Mobidab Molekularbiologie GmbH & Co. KG • MOS-Technologies • nAmbition GmbH |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • bioconsens GmbH • Bio-Ingenieurtechnik GmbH • BioMac • BioPlanta GmbH • Biopolis Consultants GmbH • Bioscora GmbH • biostep GmbH • BIOTECTID GmbH • Biotype AG • Bombastus-Werke AG • BOSK AG • Brunel GmbH • BUSSE GmbH • CAC Chemieanlagenbau Chemnitz • Cellex Gesellschaft für Zellgewinnung mbH • Cenix BioScience GmbH • c-LEcta GmbH • ClinPharm International GmbH • Contract Medical International GmbH • Cortex Biophysik GmbH • CUP Laboratorien Dr. Freitag GmbH • Curacyte AG • curative medical devices gmbh • DKMS LIFE SCIENCE LAB GmbH • Dr. K. Hollborn & Söhne GmbH & Co. KG • elbion AG • Euroderm GmbH • EuroGene Leipzig GmbH • Fischer Analysen Instrumente GmbH • Gamma service Produktbestrahlung GmbH • Gene Bridges GmbH • GeSiM mbH • Glatt Systemtechnik GmbH • GWT-TUD GmbH | <ul style="list-style-type: none"> • Namos GmbH • Nano Holding GmbH • NAWARO BioEnergie AG • NeuroProgen GmbH • NRU Präzisionstechnik GmbH • Partec GmbH • pes diagnosesysteme GmbH • Pharmatec GmbH • Pluriselect GmbH • Priontype GmbH & Co. KG • Qualitytype AG • RESprotect GmbH • Richter & Rothe AG • Sächsisches Serumwerk Dresden, Produktionsstätte von GlaxoSmithKline • Saxonia Bio Tech GmbH • Saxonia Medical GmbH • SCHWARZ PHARMA Produktions-GmbH • Scionics Computer Innovation GmbH • Senslab Gesellschaft zur Entwicklung und Herstellung bioelektrochemischer Sensoren mbH • Sentronic GmbH • SIAB-Biotechnologie • SIGMA Medizin-Technik GmbH • SOVICELL GmbH • The Medicines Company (Leipzig) GmbH • Transinsight GmbH • Universal Labortechnik GmbH & Co. KG • VERBIO Vereinigte BioEnergie AG • Vita 34 International AG |
| <p>6 Netzwerke und Kooperationsstrukturen</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • biosaxony • Netzwerk biodresden • Netzwerk BioMeT Dresden • NEMO-Netzwerk NetBuS Biochips und Biosensoren | <ul style="list-style-type: none"> • Regionales Netzwerk Umweltbiotechnologie • Technology Plattform BIOTEC TU-Dresden |

Tabelle 24: Biotechnologie-Akteure in Sachsen

Sachsen-Anhalt

| | |
|---|--|
| 3 Uni/FH | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg • Hochschule Anhalt (FH) • Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg | |
| 5 Außeruniversitäre Einrichtungen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme • Leibniz-Institut für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzen-forschung (IPK) Gatersleben • Julius Kühn-Institut, Bundes-forschungsinstitut für Kultur-pflanzen | <ul style="list-style-type: none"> • Leibniz-Institut für Pflanzenbio-chemie • Max-Planck-Forschungsstelle für Enzymologie der Proteinfaltung |
| 48 Unternehmen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Array-On GmbH • Bayer Bitterfeld GmbH • BEC GmbH Biotechnie • BioPro AG • BioSolutions Halle GmbH • Chemische Fabrik Berg GmbH • Cryo-Therm medical GmbH • Depsira GmbH • Exsemine GmbH • GALMED GmbH • HASOMED GmbH • Haynl-Eletronik GmbH • Heppe Medical Chitosan GmbH • HPP-Hommel Pharmaceuticals Production GmbH • Icon Genetics GmbH • IDT Impfstoffwerk Dessau-Tornau GmbH • ImmunA GmbH • IMTM GmbH • ITA - Institut für innovative Technologien GmbH • KeyNeurotek Pharmaceuticals AG • LLB Dr. C. Otto Laborservice, Laborentwicklung, Baugrund-analytik • LUS GmbH | <ul style="list-style-type: none"> • MelTec GmbH & Co. KG • MIB - Munich Innovative Bio-materials GmbH • MicroPro GmbH • Molisa GmbH • NH DyeAgnostics • NanoDel Technologies GmbH • NanoPharm AG • Nordsaat Saat-zucht GmbH • NovaVision AG • Novoplant GmbH • novosom AG • OntoChem GmbH • Orgentis Chemicals GmbH • Pharmazeutische Kontroll- und Herstellungslabor GmbH • Primed Halberstadt Medizin-technik • ProBioDrug AG • Salutas Pharma GmbH • Scil Proteins GmbH • Serumwerk Bernburg AG • SHP Steriltechnik AG • SkinSysTec GmbH • SOLVAY GmbH • SunGene GmbH • SYNTATEC Chemicals GmbH • Tinplant GmbH • TraitGenetics GmbH |

| | |
|--|--|
| 8 Netzwerke und Kooperationsstrukturen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • BIO Mitteldeutschland • PharmaMD®: • NEMO Netzwerk CellTech Bioreaktor • InnoMed e. V. Netzwerk für Neuromedizintechnik | <ul style="list-style-type: none"> • Micromed • InnoPlanta e. V. • GreenGate Gatersleben • MaCS - Magdeburger Zentrum für Systembiologie |

Tabelle 25: Biotechnologie-Akteure in Sachsen-Anhalt

Thüringen

| | |
|---|--|
| 2 Uni/FH | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Friedrich-Schiller-Universität Jena • FH Jena | |
| 5 Außeruniversitäre Einrichtungen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Photonische Technologien e. V. • Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) • Hans - Knöll - Institut für Naturstoff-Forschung e. V. | <ul style="list-style-type: none"> • INNOVENT e. V. • Max-Planck-Institut für Chemische Ökologie |
| 55 Unternehmen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • GeneDisc AG • 4-Antibody AG • 4H- Jena engineering GmbH • Agrar- und Umweltanalytik GmbH • Analytic Jena AG • BioCentiv GmbH • Bio-Concepts GmbH • BioControl Jena GmbH • BioLitec AG • biomedical Asphere Systeme GmbH • BIOVISION GmbH • BLEI-Institut – Gesellschaft für Wohnraum- und Umwelttoxikologie • BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH • Cleanroom Technology • CLONDIAG CHIP TECHNOLOGIES GmbH • Curacyte Discovery GmbH • CyBio AG • dentognostics GmbH • DePuy Biotech Jena GmbH • Dyomics GmbH • EnTec - Gesellschaft für Endokrinologische Technologie | <ul style="list-style-type: none"> • H+W Optical Instruments GmbH • Haemo Sys GmbH • IMEDOS GmbH • INVIGATE GmbH • Jena Drug Discovery • JenaBios GmbH • JenaBioScience GmbH • JenaGen GmbH • Jena-Optronik GmbH • Jenapharm GmbH • Jenlab GmbH • medis. Medizinische Messtechnik GmbH • microfluidic ChipShop GmbH • N.L. Chrestensen • Olpe Jena GmbH • Oncoscreen - Gesellschaft zur Nutzung molekularbiologischer Technologien mbH • ProThera GmbH • Quantifoil Micro Tools GmbH • SCHOTT JENAer GLAS GmbH • Senova GmbH • SIRS-Lab GmbH • SL Microtest GmbH • SurA GmbH • Texogene International GmbH • Thüringer Institut für Blutzellen- |

| | |
|---|---|
| mbH <ul style="list-style-type: none"> • enverdis GmbH • e-zono GmbH • Food Jena GmbH • Foscan - Gesellschaft für Krebs- und Tumorheilung mbH & Co. KG • glycosense AG | analyse und -therapie GmbH <ul style="list-style-type: none"> • TIP Technologie- und • vitrabio GmbH • Wacker Biotech GmbH • WERNER BIO Agent |
| 6 Netzwerke und Kooperationsstrukturen | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Medways e. V. • Kompetenzzentrum Sepsis • Optische Technologien Opto-Net • ELMUG (Elektrische Meß- und Gerätetechnik) | <ul style="list-style-type: none"> • Plattform Zellbiologie • JSMC Netzwerk |

Tabelle 26: Biotechnologie-Akteure in Thüringen

ist eine Beratungseinheit der VDI Technologiezentrum GmbH mit Sitz in Düsseldorf.

Zukünftige Technologien Consulting (ZTC) verbindet technologisches, zukunftsorientiertes und sozioökonomisches Know-how mit langjähriger Erfahrung in der Beratung von Entscheidungsträgern aus politischer Administration, Industrie, Finanzwelt sowie Verbänden, Vereinen und Organisationen.



Das interdisziplinär ausgerichtete Team von ZTC deckt dabei ein breites Themen- und Methodenspektrum ab. Mit Unterstützung eigener Softwareinstrumente werden kundenspezifisch strategische Themen identifiziert, neue Technologien und Trends bewertet, Ideen entwickelt sowie praxisnahe Lösungen umgesetzt.

Produkte

- Newsmonitoring
- Innovationsscreening und Innovationsmonitoring
- Studien und Analysen
- Szenarien und Prospektionen
- Prozessberatung

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.zt-consulting.de



Zukünftige Technologien Consulting
VDI Technologiezentrum GmbH
Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Telefon: + 49 (0) 211 62 14 - 5 36
Telefax: + 49 (0) 211 62 14 - 1 39
E-Mail: ztc@vdi.de
www.zt-consulting.de