



**biosax2030**

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

## WEITERENTWICKLUNG DES HOCHTECHNOLOGIE-STANDORTES FREISTAAT SACHSEN

### BIOTECHNOLOGIE UND LEBENSWISSENSCHAFTEN 2012 – 2030

**PRÄAMBEL** Das vorliegende Diskussionspapier ist als eine Grundlage zum Verständnis der Anforderungen eines wertschöpfenden Ausbaus von Biotechnologie und Lebenswissenschaften im Freistaat Sachsen gedacht. In diesem Sinne lädt es dazu ein, die entwickelten Gedanken und Modelle zu hinterfragen, zu modifizieren, zu erweitern und einer belastbaren Prüfung zu unterziehen.

ZUKUNFTSKONZEPT  
**2030**



<b>EXECUTIVE SUMMARY / ZUSAMMENFASSUNG</b>	1
1. Handlungsprogramm 2020/2030 im Überblick	3
2. Was kann die Biotechnologie leisten?	4
3. Biotechnologie in Sachsen	5
4. Biotechnologie-Offensive 2030	7
5. Material-Anhang	9
5.1 Konkretisierung der Handlungsfelder 2020/2030	9
5.2 Erwartete Wachstumschancen und Arbeitsplatzeffekte	13
5.3 Wertschöpfungswirkungen am Beispiel der Gesundheitswirtschaft	15
5.4 Fallbeispiele sächsischer Biotechnologie	16
5.5 Biotechnologiereport Sachsen	17
5.6 Biotechnologie in Deutschland	21
Literaturverzeichnis	22
Mitglieder	22

Verantwortlich: Herbert Weinreich

weinreich@biosaxony.com, Dresden 2012, V3.0-L

Mitarbeit: Dr. Kai Krämer

## EXECUTIVE SUMMARY / ZUSAMMENFASSUNG

**Biotechnologie und Lebenswissenschaften** sind entscheidende Innovationsmotoren für wichtige gesellschafts- und wirtschaftspolitische Themen mit erheblicher ökonomischer Bedeutung. Hierzu zählen Gesundheit und Medizin, Ernährung, Umwelt, Energie, Industrie sowie Rohstoffe und Materialien. In diesen Gebieten kann die Biotechnologie in besonderem Maße zu einer **Steigerung der Lebensqualität** der Bürger und zu einer nachhaltigen Existenz unserer Gesellschaft beitragen.

Unter Biotechnologie wird die Nutzbarmachung biologischer Prinzipien in Produkten und Anwendungen verstanden. Im Alltag, und das seit Jahrhunderten, nutzen wir diese Anwendungen, z.B. beim Brotbacken, Bierbrauen und in der Käseherstellung. Das Verständnis und die Umsetzung biotechnologischen Wissens verspricht ein großes kommerzielles Potenzial mit hohem Wirkungsgrad. Auf Biotechnologien aufgebaute Produkte verbessern heute schon unsere medizinische Versorgung und führen zu Recyclingfähigkeit, sparsamem Energieverbrauch und Nachhaltigkeit. Damit ist die Biotechnologie die **Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts**.

In diesem Bewusstsein hat der Freistaat Sachsen im Jahr 2000 eine Biotechnologie-Offensive entfacht, die zu einer hervorragenden Forschungsposition, z.B. in den Schwerpunkten **Regenerative Therapien und Molekulares Bio-Engineering**, geführt hat. Die Mehrheit der sächsischen Forschungsinstitute und Biotechnologieunternehmen hat heute ihren Standort in einem der beiden Biotechnologiezentren in Dresden und Leipzig. Die Struktur der Firmen besteht ganz wesentlich aus kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Aufgrund weltweiter Entwicklungen, wie dem Bevölkerungszuwachs sowie zunehmenden Energie- und Ressourcenengpässen, zeigt sich jetzt nach elf Jahren, dass diese Investition für Sachsen grundlegend richtig war. Das wird durch die Zunahme von Unternehmen und Mitarbeitern sowie einem deutlich erhöhten Steueraufkommen aus der Branche bestätigt. Mit ca. 2000 Mitarbeitern im Kernbereich und ca. 6000 Mitarbeitern inkl. der vernetzten Bereiche ist eine notwendige Kernkompetenz entstanden, die als Wachstumsrampe der Zukunftsbranche Biotechnologie genutzt werden kann.

Der Aufbau einer wertschöpfenden Biotech-Branche ist jedoch eine mittel- bis langfristige Maßnahme, wenn man nicht nur den Beginn, sondern das darauffolgende exponentielle Wachstum einer Bioregion abschöpfen will (Abb. 1). Die Biotechnologie als Schlüssel- und Querschnittstechnologie bietet für Sachsen diesen ökonomischen Hebel. Hinzu kommen strukturelle Herausforderungen. Eine Schubwirkung durch größere Firmen aus der pharmazeutischen und chemischen Branche war bisher aufgrund der geringen Unternehmenspräsenz im Land Sachsen nicht gegeben.

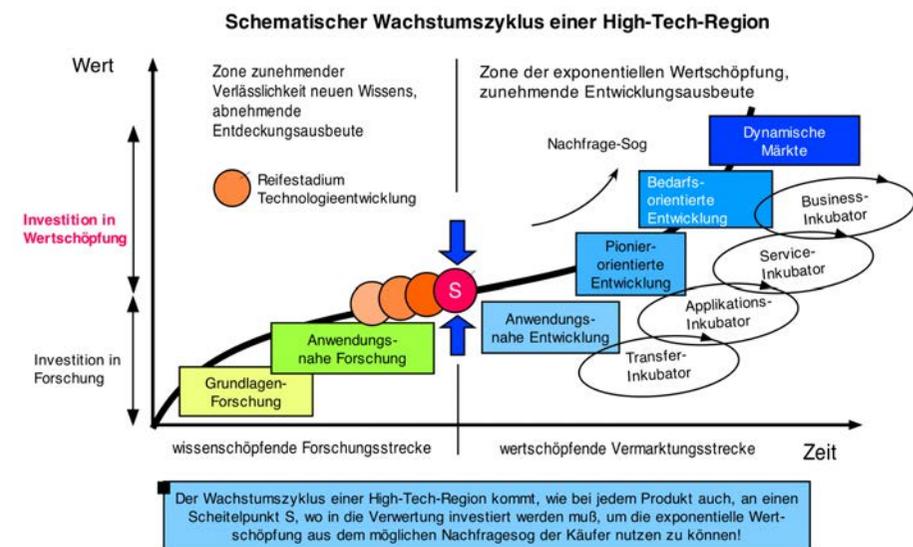


Abb. 1: Notwendige Wachstums- und Investitionskurve, um die Zone exponentieller Wertschöpfung zu erreichen. Entwickelt nach einer Grafik von BCNP Consultants 2011.

Der Schwerpunkt der Investition im Jahr 2000 lag im Forschungsbereich. Gründungen und Wachstum von KMU sollten nach ursprünglichen Plan ab dem Jahr 2004 durch eine Verwertungsphase stärker unterstützt werden. Erst jetzt ist hierzu der richtige Zeitpunkt gekommen. Zum aktuellen Zeitpunkt, in dem die technologischen Möglichkeiten auf eine

# biosax2030

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

weltweite Nachfrage biotechnologischer Produkte und Anwendungen treffen, muss die zweite große Offensive als **Biotechnologieoffensive 2030** gestartet werden, um die exzellenten Forschungsergebnisse in vollem Umfang zu **kommerzialisieren**. Forschung, Wissenschaft und KMU Sachsens sind sich daher einig, dass im Zeitraum 2013 bis 2020 offensiv investiert werden muss, um aus den vorhandenen Wissensvorsprüngen **Marktpositionen** zu erarbeiten. Jetzt mit der strategischen Entwicklung dieser Branche abzubrechen, hieße die Teilnahme an den wertschöpfenden Entwicklungsphasen anderen Bioregionen zu überlassen.

## Wie kann man es schaffen, den ökonomischen Anstieg und Erfolg der Biotechnologie für Sachsen bis 2020 und darüber hinaus bis 2030 zu sichern?

Will Sachsen die Ernte aus seinen Forschungsinvestitionen einfahren, müssen ca. 300 Mio. Euro auf 10 Jahre investiert werden, um die kritische Masse für eigenes Wachstum bei den Unternehmen aufzubauen. Die Förderung des Auf- und Ausbaus der Verwertungsstrecke von Entwicklung, Produktion und Vertrieb hat erste Priorität. Strategisch ist es notwendig, Forschung und Entwicklung durch Projekte von Bund und EU zu fördern, durch Spezialisierung Wachstum bei den KMU auszulösen, Pionier-Unternehmen über unternehmerisch kritische Phasen zu helfen, sächsische Marken in der Biotechnologie zu entwickeln, zu stärken und die Sichtbarkeit der Unternehmen im Markt zu erhöhen.

Fehlende Funktionen der KMU im Produktentstehungsprozess (wie z.B. Business Development, Produktion, Marketing) sind z.B. durch die Investition in **Service-Inkubatoren** (spezialisiert auf: Medizin, Medizintechnik und Industrielle Anwendungen) zu beheben. Eine erfolgreich von den KMU betriebene Kommerzialisierung mit spürbaren Wachstumseffekten ist aus unserer Sicht nur durch die Förderung von Markteinführungsprojekten für neue Produkte zu erreichen. Die Wertschöpfungsketten sind durch Vorwärts- und Rückwärtsintegration auszubauen und bislang ungewöhnliche, auch verschiedene Industriesektoren verknüpfende und leistungsstarke Allianzen anzustreben.

Besondere Stärken Sachsens liegen in ingenieurtechnischen Infrastrukturen (z.B. Automobil-, Umwelt-, Mikrosystem- und Nanotechnologie). Eine besondere Chance Sachsens besteht gerade darin, diese Branchen, die bisher nur wenig konkrete bis keine Anknüpfungspunkte zur Biotechnologie geboten haben, viel früher als andere Regionen mit den Life Sciences zu verknüpfen. Erhebliche Potenziale bieten sich hier bei neuen Materialien, energieschonenderen Prozessen und neuen Kommunikations- und Messtechniken. Aufbauend auf diesen **bereichsübergreifenden Stärken** sind neue Produkte mit **Alleinstellungsmerkmalen** der sächsischen Biotechnologie-Industrie zu entwickeln. Zusammen mit Medizin und Biotechnologie ermöglicht diese Strategie eine **Profilierung Sachsens als Hightech-Bio-Engineering-Standort**. Über diese Strategie kann die Entwicklung neuer Produkte forciert werden, beispielsweise im Marktsegment **Hightech-Medizintechnik**. Weitere Anwendungsfelder mit hohem Wachstumspotenzial liegen grundsätzlich in dem Bereich der **Gesundheitswirtschaft/Ernährung** und in der **Bioökonomie** (z.B. in Umwelttechnik, Technische Textilien, Enzyme, Bio-Materialien).

So gesehen hat der Freistaat Sachsen im Moment die einmalige Gelegenheit, europäischer **Hub** einer einzigartigen Entwicklung zu werden. In keinem Bundesland gibt es ein finanzielles Förderprogramm, das gezielt dazu dient, **Biotech-Unternehmertum** in allen marktorientierten Facetten zu stärken (z.B. durch Inkubatoren, Technologietransferprojekte, Allianzenaufbau-Unterstützung, Wachstums-Coaches, Markteinführungsprojekte sowie Bildungs- und Ausbildungsförderung.)

In der vorhandenen Situation ist es möglich, eine bisher nie dagewesene **Hightech-Transferoffensive** zwischen Wissenschaft und KMU zu starten. Gepaart mit einer bis zum Jahr 2030 angelegten **KMU-Gründungs- und Wachstumsoffensive** könnte Sachsen in allen Zukunftsbereichen der Biotechnologie intelligente und widerstandsfähige Wettbewerbspositionen aufbauen. Um die mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten 8–10 Jahren einsetzende, sich exponentiell auswirkende Sogwirkung der Märkte wertschöpfend nutzen zu können, braucht Sachsen jetzt an diesem kritischen Punkt die entscheidende Unterstützung aller Verantwortung zeigenden Kräfte.

Die Mitglieder der Sächsischen Zukunftskommission

## 1. HANDLUNGSPROGRAMM 2020/2030 IM ÜBERBLICK

Welchen Weg muss Sachsen mit seiner exzellenten Forschungslandschaft für Biotechnologie gehen?

Aufgrund der Kernkompetenzen Sachsens schlagen wir Schwerpunktsetzungen in folgenden Bereichen vor:

- Medizin und Ernährung (Gesundheitswirtschaft)
- Hightech-Medizintechnik (inkl. Materialien)
- Bioökonomie (Umwelttechnologien, Energie-, Holz- und Textilwirtschaft).

Die vorgeschlagenen Schwerpunktsetzungen bauen auf Konzepten eines modernen Bio- und Life-Science-Engineering auf. Innerhalb dieser Bereiche bzw. bereichsübergreifend erkennen wir sieben konkrete Handlungsfelder, in denen mit innovativen Konzepten und Maßnahmen nachhaltiges Wachstum für Sachsen ausgelöst werden kann:

### 1) INNOVATIONSPROZESSE BEI KMU:

Beschleunigung der Produktentwicklung und Kommerzialisierung (time to market, time to cash) durch:

- Förderung von „Marktorientiertem Technologietransfer“
- Anforderungsorientierte Finanzierung  
(z.B. Frühphasenfinanzierung attraktiver Life Sciences-Unternehmen)
- Förderung von Hightech-Marketing (Kunden- und Vertriebsprojekte)

### 2) WETTBEWERBSSTARKE ALLIANZEN:

Äußere und innere Vernetzung der Bioregion durch Kooperations-, Akquisitions- und Marketingmaßnahmen

- Gezielte Förderung der Kooperation mit Marktführern in den führenden Bioregionen
- Gezielte Förderung der Kooperation mit Wachstumsregionen  
(z.B. „Next Eleven“-Staaten, Brasilien, Korea, MENA-Region inkl. Arabische Staaten)

### 3) WERTSCHÖPFUNGSKETTEN:

Strategische Entwicklung und Umsetzung von Wertschöpfungsketten [1] für Schwerpunktbereiche der Branche, z.B. für wichtige Produktkategorien der Biomedizin, wie: Innovative Diagnoseverfahren, Biomedizinische Wirkstoffentwicklung, Regenerative Medizin, Tissue Engineering und Stammzellenanwendung

### 4) BILDUNGSKONZEPTE:

Wettbewerbsfähige Ausbildung, Fortbildung und Qualifikation, z.B. durch den Masterstudiengang „Master of Innovation Arts“ und durch Stärkung der dualen Aus- und Weiterbildung

- Fokus auf Innovations- und Qualitätsmanagement für KMU
- Ausbau des Konzeptes „Innovationsassistent“, Wegfall der Einprojekt-Bindung

### 5) SERVICE-INKUBATOR-ZENTREN:

Aufbau von Service-Inkubatoren zur Produktentwicklung (Medizin, Hightech-Medizintechnik, Industrielle Biotechnologie)

### 6) PRODUKTSPEZIALISIERUNG:

auf Bio-Medizin in Verbindung mit Hightech-Medizintechnik, Nutzung innovativer Biotechnologien in regenerativer Medizin, Ernährung und Hightech-Medizintechnik

### 7) VERFAHRENSSPEZIALISIERUNG:

auf Industrielle Biotechnologie, Bioökonomie (z.B. bezogen auf Automobil-, Umwelt-, Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie), Ausbau und Anwendung nachhaltiger Produktionsverfahren (insbesondere im Pharma-, Chemie- und Energiebereich)

## 2. WAS KANN DIE BIOTECHNOLOGIE LEISTEN?

**Definition:** Laut Definition der OECD ist Biotechnologie die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebendige Organismen sowie deren Teile, Produkte und Modelle, um dieses belebte oder unbelebte Material für die Herstellung von Wissen, Gütern und Dienstleistungen einzusetzen [2]. Zur leichteren Orientierung hat sich die junge Biotechnologiebranche eine Farbenlehre zugelegt (Abb. 2).

**Beispiele:** Eindrucksvoll belegen Beispiele auf den Gebieten Gesundheit & Medizin, Ernährung, Umwelt, Energie und Industrie die potenziellen Möglichkeiten und den Nutzen der Biotechnologie als eine **grundlegende Schlüssel- und Querschnittstechnologie** (z.B. Versorgung von Diabetikern mit Humaninsulin, CO<sub>2</sub>-Emissionreduzierung bei Waschmitteln).

**Zukünftige Herausforderungen/Chancen:** Die nahe Zukunft wird uns mit einer Reihe von **Herausforderungen** konfrontieren, die durch Bevölkerungswachstum, Ressourcenengpässe, Globalisierung und Klimawandel entstehen. Viele unserer bisherigen Produktionsweisen, Verkehrssysteme, Anbaumethoden, Ernährungsweisen, Therapien, Produkte und Dienstleistungen nähern sich dem Ende ihrer Lebenszyklen und werden im Wettbewerb hart auf die Probe gestellt. Das Erkennen biologischer Wirkprinzipien (Biotechnologien) und ihre ingenieurtechnische Nutzbarmachung auf Nano-, Mikro- und Makroebene eröffnet jedoch besonders starke Chancenpotenziale. So entstehen z.B. neue, interdisziplinäre Fachgebiete, wie das **Bio- und Life-Science-Engineering**. Dieses Biotechnologie und Engineering vereinende Zukunftsfeld wird der Verbesserung bestehender Technologien dienen und eine Fülle von innovativen Verfahren und Produkten hervorbringen. So kann **ressourcenschonend, energiesparend** und **abfallvermeidend** gearbeitet

werden. Die potenziellen Entwicklungen in der Medizin lassen uns Krankheiten gezielter, individueller und frühzeitiger diagnostizieren und ermöglichen eine effektivere personalisierte Medizin bis hin zur Regeneration. Den genannten Herausforderungen kann damit erfolgreich entgegengesteuert werden. Wirtschaftsregionen, die den Wert der Biotechnologien und Lebenswissenschaften früh erkannt und in ihre Wertschöpfungsketten investiert haben, dürften langfristig zu den **Gewinnern im 21. Jahrhundert** zählen.

	Rote Biotechnologie	Medizin- und Pharmaprodukte
	Grüne Biotechnologie	Landwirtschaft, Pflanzenbiotechnologie
	Weißer Biotechnologie	Industrieprodukte und -prozesse
	Blaue Biotechnologie	Biologische Produkte aus dem Wasser
	Graue Biotechnologie	Abfallwirtschaft
	Braune Biotechnologie	Umwelt-Biotechnologie
	Gelbe Biotechnologie	Herstellung/Bearbeitung von Lebensmitteln und ihren Grundstoffen

Abb. 2: Gliederung der Biotechnologie mittels Farbenlehre.

### 3. BIOTECHNOLOGIE IN SACHSEN

Deutschlands Einstieg in die Biotechnologie vor 15 Jahren war aufgrund politischer Randbedingungen verspätet. Durch den BioRegio-Wettbewerb 1997 begann eine zielorientierte und gut koordinierte öffentliche Forschungsförderung, die zu einer erfolgreichen Aufholjagd gegenüber konkurrierenden Ländern, vor allem den USA, Großbritannien und Frankreich, geführt hat.

#### **Aufbau und Entwicklung der Forschungskompetenz in Sachsen:**

Sachsen hat sich im Jahr 2000 für einen professionellen Einstieg in die Biotechnologie und die Lebenswissenschaften entschieden. Seitdem hat sich die Biotechnologie im Freistaat dynamisch entwickelt. Knapp 200 Mio. Euro wurden über 5 Jahre investiert [3]. Davon flossen 100 Mio. Euro in zwei Gründerzentren in Dresden und Leipzig, mit ca. 40 Mio. Euro wurden 12 neue Professuren an den Universitäten Dresden und Leipzig eingesetzt und weitere 60 Mio. Euro standen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Verfügung. Bei einer grundlegenden Investition dieser Art kann in der Regel erst nach 20 bis 30 Jahren mit einem deutlich spürbaren Wirtschaftswachstum gerechnet werden. Im

Verhältnis zu anderen Einsteiger-Bioregionen zeigen sich bereits jetzt stabile Entwicklungen und positive Ergebnisse. Von privatwirtschaftlichen Investoren sowie aus öffentlichen Quellen (EU, Bund) wurden Investitionen von mehr als 440 Mio. Euro getätigt. Neben diesen außersächsischen Investitionen sind seitens des Freistaats weitere 84 Mio. Euro in Infrastrukturprojekte der Life Sciences-Branche geflossen.

Die Biotechnologie-Offensive 2000 hat Sachsen an die internationale Spitzenforschung in der Biotechnologie herangeführt. Durch diese gezielte Unterstützung hat sich die sächsische Forschungslandschaft deutlich sichtbar profiliert und besondere Kernkompetenzen auf folgenden Gebieten entwickelt:

- **Medizin und Ernährung** (Gesundheitswirtschaft)  
mit dem besonderen Aspekt der Regenerativen Medizin
- **Bio-Engineering mit Medizin- und Verfahrenstechnik**  
(Molekül-Design und Geräteentwicklung)
- **Bioökonomie** (Umwelttechnologien, Textil-, Land- und Forstwirtschaft, Energiegewinnung)

---

#### **Welche Stärken und Schwächen weist die Bioregion Sachsen auf?**

---

##### **Stärken** [vgl. 3, 4]

- Exzellente Wissenschaftsbasis und Forschungsstruktur
- führender deutscher Bildungsstandort in den Naturwissenschaften
- starke Kompetenz in Umwelttechnik
- starke Kompetenz in Nano- und Mikrosystemtechnik
- starke Kompetenz in Ingenieur- und Prozesswissenschaften
- gute Verfügbarkeit qualifizierten Personals
- hervorragende Kooperationsmöglichkeiten zwischen Forschung und Wirtschaft
- Profilierung auf Bio- und Life-Science-Engineering
- Netzwerk „biosaxony“ mit aktivem Cluster-Management  
(z.B. Arbeitskreise, thematische Workshops)
- kulturell angenehmes, attraktives Umfeld, Familien- und Kinderfreundlichkeit

##### **Schwächen** als Grundlage für zukünftiges strategisches Denken und Handeln [vgl. 3, 4]

- KMU mit geringer Eigenkapitalquote
- KMU zu fast 50 % unter 10 Mitarbeitern, unterkritische Masse zum Wachsen
- Mangel an Wagniskapital in Frühphasen der Produktentwicklung
- keine durchgehende Wertschöpfungskette
- Mangel an Applikations-Inkubatoren
- Mangel an Speckgürtel größerer Unternehmen
- zu wenig Kooperationen mit Großfirmen, um deren Infrastruktur zu nutzen
- Weiße Biotechnologie und angrenzende Bereiche unter kritischer Masse
- zu wenig Ausbildung in Innovationswirtschaft und -management
- zu wenig Patentanmeldungen
- unterentwickeltes Regional-Marketing, fehlende Vermarktung als Bioregion

**biosax2030**

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

# WACHSTUM INVESTITION



#### 4. BIOTECHNOLOGIE-OFFENSIVE 2030

**Das zukünftige Wachstumsprofil:** Nach Masterplan der Biotechnologie-Offensive 2000 sollten die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ab 2004 an eine Verwertungsphase zum Wachsen herangeführt werden [5]. Die Zeit hierfür ist jetzt überreif. Bildhaft gesprochen: Die Autobahn für den „Marktorientierten Technologietransfer“ ist noch nicht aufgebaut. Kooperationen mit großen Unternehmen sind notwendig, um im Benchmarking zu lernen, Erfahrungen mit professionellen Entwicklungs-, Produktions- und Vertriebsstrukturen zu machen und diese zum gegenseitigen Vorteil zu nutzen. Unternehmer sollten belohnt werden, wenn sie das Wachstumsrisiko in der Kooperation suchen, anstatt über den schnellen „Exit“ Cash zu generieren. Ohne eine kontinuierliche Verwertungsoffensive mit Wachstumsschub für die KMU wird Sachsen im Wettbewerb der Bioregionen den Anschluss verlieren. KMU und Wissenschaft brauchen daher wirksame Anreize für schnelle anwendungsbezogene Kooperationen, die zu Produkten und Dienstleistungen mit hoher Wertschöpfung führen. Sachsen muss die generell vorhandenen Kernkompetenzen mit der Biotechnologie bündeln. Das vorhandene Potenzial aus regenerativer Medizin und Engineering ist eine hervorragende Basis für eine intelligente Spezialisierung und Fokussierung, z.B. auf die personalisierte Medizin. Bio- und Life Sciences-Engineering aus Sachsen könnte schon bald ein hervorragendes Wettbewerbsmerkmal für Hightech-Medizintechnik sein. Aber auch in den anderen Bedarfsweldern Umwelt, Industrie, Ernährung, Energie und neue Materialien kann der ingenieurtechnische Ansatz in Kombination mit anderen Schlüsseltechnologien kurz bis mittelfristig (0,5 bis 3 Jahre) exzellente Erfolge erzielen. Mit dem vorhandenen Forschungspotenzial ist es möglich, eine bisher nie dagewesene Hightech-Transferoffensive zwischen Wissenschaft und KMU zu starten. Gepaart mit einer auf bis zum Jahr 2030 angelegten KMU-Gründungs- und Wachstumsoffensive könnte der Standort Sachsen in allen Zukunftsbereichen intelligente Wettbewerbspositionen aufbauen. Ohne Investitionen sind diese Erfolgspotenziale jedoch nicht zu heben.

**Notwendiger Investitionsbedarf:** Wie viel muss mindestens investiert werden, um die Voraussetzungen für Marktpositionen aufzubauen und die Forschung auszubauen? Ausgehend von den Erfahrungen der Wirkungen der Biotechnologie-Offensive 2000, den He-

erausforderungen durch Wettbewerbsstrategien anderer Bioregionen und den eigenen Zielsetzungen bis 2020, schätzen wir den Finanzbedarf auf ca. 300 Mio. Euro! Da diese Mittel nicht allein von der öffentlichen Hand erwartet werden können, sind attraktive Investitionsmodelle für private Investoren anzubieten. Der öffentliche Investor steht gleichzeitig für Signalkraft und Vertrauen. Wir halten eine **60%ige Investition** des Freistaats, also ca. 180 Mio. Euro, als Anschlag der Biotechnologie-Offensive 2030 für dringend geboten.

##### Woher kommt dieser Investitionsbedarf?

##### Wie muss in den kommenden 8 bis 10 Jahren investiert werden?

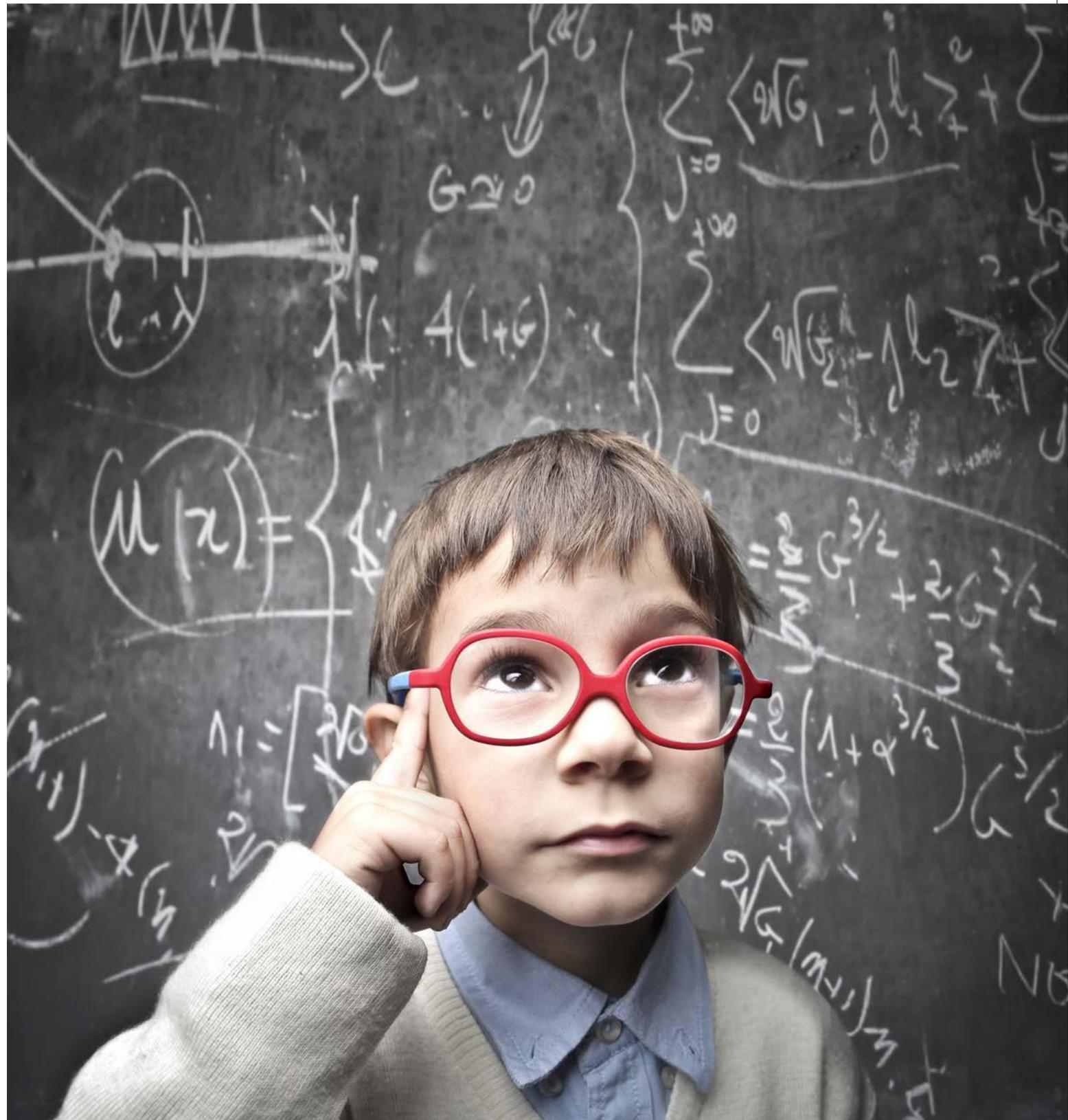
Neben der Grundlagenforschung ist Exzellenz in Anwendungsforschung und Entwicklung notwendig. Um attraktive Marktpositionen zu erreichen, werden über die nächsten 8 bis 10 Jahre ca. 100 Mio. Euro für die anwendungsnahe Forschung und Entwicklung gebraucht. Der Auf- und Ausbau der Verwertungsstrecke (z.B. durch Service- und Applikations-Inkubatoren) wird ebenfalls ca. 100 Mio. Euro benötigen (vergleichbar mit dem Investitionsbedarf eines mittleren Unternehmens in der Chemie). Die KMU müssen mit ca. 100 Mio. Euro über Entwicklungs- und Vermarktungsprojekte gefördert werden, um einen Beschleunigungseffekt für nachhaltiges Wirtschaftswachstum zu erzeugen.

Diese Investitionen sind für Sachsen sehr gut angelegt. Wir erwarten eine Verzinsung von 12–25%. Im schlechtesten Fall hätte Sachsen sein Geld nach 8 bis 10 Jahren ab Inbetriebnahme der Service-Inkubatoren amortisiert. Mit der Biotechnologieoffensive 2030 erwarten wir eine Zunahme der Unternehmen, ihrer Mitarbeiterzahlen sowie eine Steigerung ihrer Produktivität. Unsere vorsichtige Wachstumsprognose geht von einer Steigerung der Anzahl an Core-Biotech-Firmen von 80 (2012) auf 140 (2030) aus. Damit sind eine Umsatzsteigerung von 330 Mio. Euro (2012) auf 975 Mio. Euro (2030) und ein Mitarbeiterzuwachs um mehr als 50 Prozent verbunden. Die Ausrichtung der Biotechnologie im Verbund mit Medizin und Ingenieurtechnik zu einer Hightech-Medizintechnik sowie die Ausschöpfung der weiteren Potenzialbereiche Ernährung, Umwelt, Energie, Industrie und Materialien durch effektives Bio-/ Life Sciences-Engineering lässt ein Vielfaches heutiger Umsatz- und Wertschöpfungsmöglichkeiten zu.

**biosax2030**

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

# HANDLUNGS PROGRAMM



## 5. MATERIAL-ANHANG

### 5.1 KONKRETISIERUNG DER HANDLUNGSFELDER FÜR EINEN MASTERPLAN 2012 – 2022, VISION BIS 2030

Damit die Investitionssumme effektiv eingesetzt werden kann, ist ein Masterplan mit Handlungsfeldern, Zielen und Investitions-Maßnahmen auszuarbeiten. Für ausgewählte Schwerpunktbereiche Medizin, Medizintechnik (Handlungsfeld 6: Produkt-Spezialisierung) und industrielle Biotechnologie (Handlungsfeld 7: Verfahrens-Spezialisierung) heben wir wichtige, konkrete Engineering-Themenfelder hervor, in denen nach unserer Meinung kurz bis mittelfristig wertschöpfende Leistungen erzielt werden können. In den ausgewählten Themenfeldern sind kürzere Technologietransfer- und Produktentwicklungszeiten möglich als z.B. in der pharmanahen Medikamenten-Entwicklung. Dies verstärkt das Vertrauen von Investoren sowie Anwendern und Kunden, zieht attraktives Kapital an und verstärkt durch Gewinne die Eigenkapitalbasis. Die Bioregion erhält hierüber eine professionelle Verwertungsstrecke (Hightech-Autobahn). Es entsteht neues Vertrauen, Selbstbewusstsein und ein erfolgreiches Wettbewerbs-Image. In der Folge werden nun Vorschläge zur Konkretisierung der Handlungsfelder 6 und 7 gemacht, danach zum besseren Verständnis das Handlungsfeld 5 veranschaulicht:

Konkretisierung der Handlungsfelder 6 und 7

#### Was heißt das exemplarisch für die Produktspezialisierung auf Bio-Medizin?

Aufgrund des Exzellenzschwerpunktes „Regenerative Medizin“ ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, Produkte, Verfahren, Applikationen und Dienstleistungen für Diagnostik und Therapie zu entwickeln sowie in der Forschungs-Pipeline befindliche Produkte und Verfahren in die klinische Anwendung zu bringen. Hierzu zählen insbesondere die Fortschritte, die durch Translation aus dem Genetik- und Zell-Engineering erzielt werden.

Folgende Themenfelder zur Steuerung von Heilungsprozessen besitzen Wettbewerbspotenzial (innerhalb von 3 bis 5 Jahren und darüber hinaus), z.B.:

1. Hämatologie, z.B. zellbasierte Therapien gegen Leukämie (Stammzellentransplantation)
2. Immunologie der Transplantation
3. Diabetes, z.B. Behandlung mittels Transplantation oder Regeneration der Bauchspeicheldrüse
4. Neurodegenerative Erkrankungen, z.B. Behandlung von Retinadegeneration, Regeneration von Nervenzellen, Therapien gegen Morbus Parkinson

5. Knochen-/Geweberegeneration, z.B. Funktionelle Biomaterialien für Knochen und Hautgewebe, Kiefer- und Bandscheibenregeneration, Osteoporose-Therapien

#### Was heißt das exemplarisch für die Produktspezialisierung auf Hightech-Medizintechnik?

Den Kernkompetenzen Sachsens kommen die Fortschrittsdimensionen der Medizintechnik entgegen. Dies sind die Computerisierung, Biologisierung, Miniaturisierung, Modularisierung, Mobilisierung, Personalisierung und Vernetzung [6]. Durch Biologisierung implantierbarer Medizintechnikprodukte können Entzündungsreaktionen und schädigende Einkapselungen verhindert werden. Mit der Miniaturisierung wird eine perfekte Integration von Implantaten in das Umgebungsgewebe angestrebt. Unter Berücksichtigung dieser Entwicklungen sind sächsische Unternehmen auf den wichtigsten Themenfeldern der Biomedizintechnik im Produkt-Wettbewerb zu Spitzenleistungen zu fordern und zu fördern (innerhalb von 2 bis 5 Jahren und darüber hinaus) [6]:

1. Medizintechnik für die regenerative Medizin, z.B. Zell- und Gewebetechnik, Zelltherapien, mitwachsende Gewebe, Bioimplantate, biomimetische Werkstoffe, Biofunktionalisierung von Oberflächen
2. Funktionelle und zellbiologische Bildgebung, z.B. Molekulare Bildgebung, Nanopartikel für Drug Delivery, Marker und Sonden, 4D-Bildgebung
3. Minimal-invasive Chirurgie und Interventionen, z.B. Navigierte Biopsie, Multifunktionskatheter und -instrumente
4. Computergestützte Diagnose, Therapieplanung und Therapiebegleitung, z.B. implantierbare Sensoren, molekulare Diagnostik, Therapieüberwachungssysteme, in-vitro-Diagnostik
5. BioMEMOS: BIO-mikroelektromechanische und optische Systeme, z.B. implantierte Mikrosysteme, in-vitro-Diagnostik (Lab-on-Chip, Mikrofluidik, Point of Care Diagnostik, Zelldiagnostik), Drug Delivery-Systeme (Mikrozerstäuber, Mikrodosierer, Mikroinjektion)
6. E-Health, Telemedizin und Vernetzung, z.B. Telemetrische Überwachung durch diagnostische Systeme, digitale Patientenakte, computergestützte Diagnostik und Therapieplanung

Die Schwerpunktbereiche Medizin und Hightech-Medizintechnik lassen sich zu einem einzigartigen Wettbewerbskonzept bündeln, das z.B. Produkte und Materialien für regenerative Medizin, Implantologie und Chirurgie in den Vordergrund stellt. Dieses Programm-Konzept lässt sich durch den Schwerpunktbereich Ernährung potenzieren. Der Freistaat könnte hier ein hervorragendes Konzept im Bedarfsfeld Gesundheitswirtschaft besetzen: Produkte und Anwendungen „Von der personalisierten Diagnose, zu Prävention, Wellness, Therapie und Nachbehandlung“.

### Was heißt das exemplarisch für die Verfahrensspezialisierung auf industrielle Biotechnologie?

Die industrielle Biotechnologie kommt in Sachsen als Zukunftstechnologie zur nachhaltigen und ökoeffizienten Herstellung von Chemikalien, Medikamenten, Materialien, Kraftstoffen und Energie zur Anwendung.

Folgende konkrete Themenfelder industrieller Biotechnologie besitzen für Sachsen ein attraktives Wachstumspotenzial (2–5 Jahre und darüber hinaus):

1. Wirtschaftliche Verwertung von Abfall- und Reststoffen
2. Biotechnologische Modifikation von Werkstoffen
3. Nutzung von Pflanzenzellen zur Herstellung bioaktiver Substanzen
4. Mikrobioreaktoren und kompartimentierte Reaktionssysteme
5. Bioverfahrenstechnik an Grenzflächen, produktive Biofilme (Heterogene Biokatalyse)
6. Prozessintegrierte Downstream-Verfahren-Membrantechnik, hybride Verfahren
7. Neue Energiebiotechnologie (biogener Wasserstoff, mikrobielle Brennstoffzelle, Biokraftstoffe der 2. Generation)

Für alle Schwerpunkt-Bereiche sind die wichtigsten Themenfelder für Produkt-, Applikations- und Dienstleistungspotenzial zu identifizieren, das Wachstumspotenzial abzuschätzen und die KMU bedarfsorientiert zu fordern (z.B. durch Innovationspreise) und zu fördern.

Konkretisierung des Handlungsfeldes 5

### Was heißt das exemplarisch für die Service-Inkubator-Zentren? Neben exzellenten Forschungsbedingungen brauchen wir exzellente Entwicklungs- und Vermarktungsbedingungen.

Die Idee des Service-Inkubator-Zentrums ist ein Entwurf, die nur rudimentär in Gang gekommene kommerzielle Entwicklungs- und Verwertungstrecke professionell aufzubauen. Die Untersuchung des Technologietransfers in der Biotechnologie Sachsens zeigt, dass die Wertschöpfungsstrecke zwischen Forschungsinstituten und KMU gegenüber dem Produktentstehungsprozess von Großunternehmen, wie z.B. Bayer AG, Roche Pharma AG, BASF SE, unterbrochen ist.

Gründe dafür liegen in [7]:

- natürlichen Anforderungen der Biotechnologien und Lebenswissenschaften als Querschnittswissenschaften, insbesondere aber im Fehlen von Großunternehmen als Integratoren dieser Disziplinen in gemeinsame Produktentstehungsprozesse und Wertschöpfungsketten. So kommt es, dass sich unterschiedliche Fachsprachen, Logiken, Mentalitäten, Zielsetzungen und Interessen unkoordiniert begegnen (Kommunikationsbarriere)
- fehlendem Überblick über relevante Kooperationspartner und deren Kompetenzen (Transparenzbarriere)
- der technologischen Reife, in der die Forschung anbietet und in der ein KMU übernehmen kann (Technologische Lücke)
- der Ausrichtung des Förderangebotes bei Technologietransferprojekten auf Startup-Unternehmen (Ausrichtung des Förderangebots)
- der Überforderung der Technologietransferstellen (Ressourcen-/Kompetenzdefizit)

## Was brauchen Forschung und KMU zur erfolgreichen marktorientierten Technologieverwertung?

- Überblick für die KMU, was die Forschung kann und Überblick über Zulieferer und Kooperationspartner, forschungs- und industriebezogen (regional und überregional)
- Überblick über potenzielle neue Märkte, aber auch Überblick über gegenwärtige Märkte und Spielregeln
- Produktentstehungsgrundlagen und -standards: Technologieentwicklung und -ausreifung sowie Produktvorentwicklung vom Übergabepunkt Grundlagenforschung und angewandte Forschung bis zu der Entwicklungsstufe, dass ein KMU mit seinem Entwickler, seiner Entwicklungsgruppe oder seiner Entwicklungsabteilung die Produktentstehung finalisieren kann (Entwicklung zur Serienreife und Markteinführung)
- Ausgründung nicht nur durch Spin-Offs in Startup-Unternehmen, sondern auch in die Infrastruktur vorhandener KMU

Im Prinzip fehlt ein kleines „Fraunhofer-Institut“, das im Produktentstehungs- und Vermarktungsprozess weiter gehen könnte, als es nach den heutigen Statuten erlaubt ist und die Kompetenz der fehlenden oder nichtausgereiften Funktionen im KMU als Partner ersetzt. Hier setzt die Idee des Service-Inkubators an, der als Auftragsentwicklungsinstitut Entwicklungs-, Produktions-, Marketing-, Vertriebs-, und Finanzierungs-Services projektbezogen zur Verfügung stellt. Teile dieser Funktionen werden in anderen Branchen durch Institute der Industrieforschung wahrgenommen. Um aber einen Wachstumsschub bei den KMU für Sachsen kurzfristig auszulösen, ist gerade jetzt der Zeitpunkt ideal, ein auf die Bedürfnisse von Forschung und KMU anforderungsorientiertes Technologie-Wertschöpfungs-Institut zu gründen. (Nach Justus von Liebig könnten diese Institute als Wertschöpfungs- und Wachstumsbeschleuniger Liebig-Institute heißen.)

## Folgende Funktionen dieses Inkubators können die Defizite der Wertschöpfungsstrecke sofort schließen helfen:

### ENTWICKLUNGSSEITIG:

Entwicklungsberatung für KMU, Technologie-Scouting, Technologiebewertung, Road Mapping, Technologieweiterentwicklung und -ausreifung, Feasibility-Studies, Rapid Pro-

totyping, Prototypentest, Produktmusterentwicklung, Produkttest, Einbezug von Entwicklungs- und Ingenieurbüros

### PATENT / LIZENZSEITIG:

Überblick über Patentlage, Patentrecherche, Strategisches Patentieren im Auftrag, Erfindungswerkshops, Schreiben von Erfindungsmeldungen, Zufallbringen von Konkurrenzpositionen, Analyse der Wissenspotenziale von Forschung und KMU auf Patentierfähigkeit

### MARKETINGSEITIG:

Hightech-Marketingberatung des KMU, Megatrenderfassung, Trend-Scouting, Zielgruppendefinition, Anwendungsszenarien für neue Technologien, Business-Development, Potenzielle Marktforschung, Erfassung von Kundenanforderungen (Lastenheft-Definition), Preis-Simulationen, Konkurrenzanalyse, Einbezug von Marktforschungsinstituten

### PRODUKTIONSSEITIG:

Produktionsberatung für KMU, Laborherstellung bis zum Technikumsmaßstab, Reorganisation der Kundenproduktion, Scale-up Beratung, Überblick über Automatisierungstechnologien, Bench-Marking, Entwicklung von Produktionskonzepten, Einbindung von Anlagenherstellern und -betreibern

### VERTRIEBSSEITIG:

Beratung für den Vertrieb und Anpassung der Vertriebsstrategie des KMU auf das Transferprodukt, Vorbereitung, Begleitung und Durchführung der Markteinführung des Transferprojektes (mit dem Ziel der erfolgreichen Innovation), Überblick von relevanten Vertriebskanälen, Spielregeln der Märkte, Vertriebspartner, Konkurrenten

### FINANZIERUNGSSEITIG:

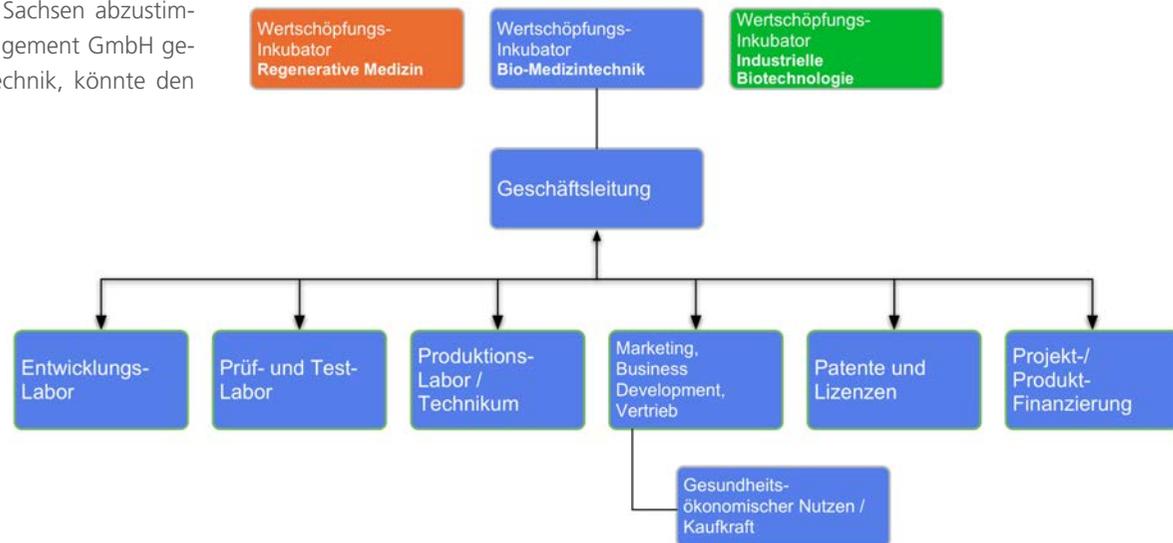
Beratung zur Finanzierung von Technologietransferprojekten, Überblick und Einbezug von Finanzierungspartnern, Entwicklung und Umsetzung von anforderungsorientierten Finanzierungskonzepten über die Wertschöpfungskette, Unterstützung zur Einwerbung von Finanz- und Fördermitteln

Vorteile dieses interdisziplinären Technologie-Brücken-Instituts sind die ganzheitliche Beratung des KMU, eine fachkundige Unterstützung von Startup-Unternehmen und Spin Offs durch Begleitprojekte, aber auch die marktorientierte Beratung der Forschungsinstitute.

### Wie lässt sich das Wertschöpfungs-Inkubator-Konzept organisatorisch umsetzen?

Wir halten für den Beginn drei Inkubatoren abgeleitet aus den Handlungsfeldern 6 und 7 für ausreichend. Das heißt, wir brauchen je einen Wertschöpfungs-Inkubator für die Regenerative Medizin, Bio-Medizintechnik und Industrielle Biotechnologie (Abb. 3).

Die Inkubatoren sind strategisch auf die Entwicklung der Bioregion Sachsen abzustimmen. Dies könnte z.B. durch Organisationen wie die biosaxony Management GmbH geschehen. Ein organisatorischer Grob-Entwurf, z.B. für Bio-Medizintechnik, könnte den folgenden Aufbau haben:



Arbeitsfähigkeit erreicht ein solcher Wertschöpfungs-Inkubator bei ca. 20–25 Mitarbeitern. Die Mitarbeiter in den Leitungsebenen müssen Industrieerfahrung haben.

Um den Anforderungsbedarf der Forschung und der KMU zu bewältigen und die sich bietenden Wachstumschancen auf der Wertschöpfungskette zu bewirken, ist der Inkubator funktional nach marktattraktiven Arbeitsgebieten und projektbezogen nach Produktinnovationsgebieten auszubauen. Wir halten eine Ausbaustufe auf ca. 80–120 Mitarbeiter in 3–5 Jahren für notwendig. Die Inkubatoren sind alle 3 Jahre auf ihren Erfolg zu evaluieren.

Abb. 3: Funktionale Organisation eines Wertschöpfungs-Inkubators

## 5.2 ERWARTETE WACHSTUMSCHANCEN UND ARBEITSPLATZEFFEKTE BEI BIOTECHNOLOGISCH TÄTIGEN UNTERNEHMEN

Mit der „Biotechnologieoffensive 2030“ erwarten wir eine Zunahme der Unternehmen durch Ausgründung, Neugründung, Ansiedlung und Kooperation. Die Förderung muss so aufgebaut werden, dass strukturelle Schwächen der Bioregion Sachsen beseitigt werden können. Eine Offensive dieser Art benötigt eine gemeinsam abgestimmte Diskussion und Interaktion zwischen Politik, Ministerien, Wirtschaftsförderern, Verbänden, KMU, Forschungsinstituten und Universitäten.

Um eine Wachstumsprognose aufgrund der Offensive 2030 zu wagen, brauchen wir vier Grundannahmen:

1. eine Annahme über den Beschäftigungseffekt
2. den durchschnittlichen Umsatz pro Mitarbeiter
3. eine Annahme über die Zunahme der Produktivität und
4. eine Annahme über die Zunahme der Unternehmen.

### Wir treffen folgende vorsichtige Annahmen:

Als Beschäftigungseffekt nehmen wir den Faktor 3 an. Die neuste Erhebung im Biotechnologie-Report 2012 von biosaxony weist für die dedizierten Biotechnologie-Unternehmen einen durchschnittlichen Umsatz pro Mitarbeiter in Höhe von 124.000 Euro aus. Diese Annahme akzeptieren wir auch für die größere Gruppe der biologisch tätigen Unternehmen mit Stammsitz in Sachsen.

Wir gehen von zunehmender Produktivität der Mitarbeiter aus und nehmen folgende Produktivitätszuwächse an:

1. für den Zeitraum 2012-2020 – 18%,
2. für den Zeitraum 2020-2030 – 15%.

Aus den Produktivitätszuwächsen kalkulieren wir die Steigerung des Umsatzes pro Mitarbeiter:

2012 – Umsatz pro Mitarbeiter eines biotechn. tätigen Unternehmens: 124.000 Euro  
2020 – Umsatz pro Mitarbeiter eines biotechn. tätigen Unternehmens: 146.320 Euro  
2030 – Umsatz pro Mitarbeiter eines biotechn. tätigen Unternehmens: 168.268 Euro

Unter Berücksichtigung des Wachstums der Anzahl von Unternehmen z.B. durch Neugründungen aufgrund eines „Produkt- und Marktorientierten Technologietransfers“ ergeben sich folgende Umsatzschätzungen:

Tab. 1 Wachstumsprognose 2030.

	2012	2020	2030
Anzahl Unternehmen	80*	110	140
Anzahl Mitarbeiter	3.000*	4.500	6.500
Beschäftigungseffekt (Mitarbeiter)	9.000	13.500	19.500
Umsatz (Mio. Euro)	372	658	1.093

\*geschätzt

Mit diesen vorsichtigen Annahmen könnten durch die im Freistaat biotechnologisch tätigen Unternehmen ein Umsatzvolumen von nahezu 1 Mrd. Euro im Jahr 2030 erreicht werden.

Die Ausrichtung der Biotechnologie im Verbund mit Medizin und Ingenieurtechnik zu einer Hightech-Medizintechnik sowie die Ausschöpfung der anderen Potenzialbereiche wie Ernährung, Umwelt, Energie, Industrie und Materialien durch effektives Bio-/Life Sciences Engineering sowie einem konsequenten Innovations- und Marketing-Management lässt ein Vielfaches heutiger Umsatz- und Wertschöpfungsmöglichkeiten zu.

# biosax2030

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

# GESUNDHEIT WIRTSCHAFT



## 5.3 WERTSCHÖPFUNGSWIRKUNGEN AM BEISPIEL DER GESUNDHEITSWIRTSCHAFT

Die volkswirtschaftliche Wertschöpfungsbedeutung der Biotechnologie wird oft aufgrund der reinen Mitarbeiterzahlen der Core-Biotech-Unternehmen im Verhältnis zu traditionellen Branchen, wie z.B. der Automobilbranche, unterschätzt. Die Biotechnologie ist aber keine homogene Branche, sondern eine grundlegende, auf biologischen Wirkprinzipien beruhende Querschnittstechnologie, die in unterschiedlichen Bedarfsfeldern Innovationen treibt. Will man die Wertschöpfungswirkung der Biotechnologie erkennen, ist es notwendig, sie in ihrem Einfluss auf Wirtschaftszweige, Branchen oder auch Berufsgruppen zu untersuchen. Sie beeinflusst viele Beteiligte in einem vernetzten Zusammenhang. Erst aus der Aufdeckung der Vernetzung wird das Potenzial an attraktiven Wertschöpfungsströmen und -verbindungen sichtbar. Im Bedarfsfeld Gesundheitswirtschaft z.B. haben wir es mit sehr viel mehr Beteiligten zu tun, die durch die Errungenschaften der Biotechnologie einen wertschöpfenden Nutzen haben, als durch unmittelbare Wirkungen sofort erkennbar ist (Abb. 4).

Eine vorsichtige Schätzung beteiligter Wirtschaftszweige und Berufsgruppen, die in den beiden inneren Kreisen liegen, ergibt für Sachsen (ohne den Wertschöpfungsbereich Hygiene und Reinigung) ca. 85.000 Beteiligte\*. Die Wertschöpfungspotentiale der Biotechnologie in der Gesundheitswirtschaft sind also nicht zu unterschätzen.

Ab 2014 werden ca. 30% der Bevölkerung in Deutschland über 60 Jahre alt sein, bei 81,8 Mio. Einwohnern sind das 24,5 Mio. Menschen, die alle Bedarf nach auf Biowissenschaften aufgebauten Technologien und darauf basierenden Anwendungen haben werden. Investitionen in Biotechnologie und Lebenswissenschaften, die der Gesundheitswirtschaft/Medizin zugutekommen, führen damit zu einem stabilen Wachstumsfeld. Die Gesundheitsausgaben in Deutschland werden weiter steigen und sind vom Jahr 2009 auf 2010 um 8,9 Mrd. Euro auf 287,3 Mrd. Euro gestiegen.

\* eigene Hochrechnung aus Daten des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen, [www.statistik.sachsen.de](http://www.statistik.sachsen.de) sowie Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH



Abb. 4: Vernetzungs-Modell – Von der Biotechnologie bzw. dem Bio-Engineering beeinflusste Wertschöpfungsbereiche in der Gesundheitswirtschaft.

## 5.4 FALLBEISPIELE SÄCHSISCHER BIOTECHNOLOGIE

### Erfolge kleiner und mittlerer Unternehmen

Neben der starken Forschungsaktivität zeichnet sich die sächsische Biotechnologielandschaft durch eine Reihe von kleinen und mittelständischen Unternehmen aus, die zum Teil im biosaxony e.V. organisiert sind. Der Schwerpunkt der Unternehmen liegt in Sachsen auf der Roten Biotechnologie. Beispielsweise entwickelt und vertreibt die Biotype Diagnostic GmbH aus Dresden molekular diagnostische Tests zur frühen Erkennung verschiedener Erkrankungen, z.B. von Leukämien oder Hautkrankheiten. – Das weltweit erste Tissue Engineering-Produkt in der Urologie brachte die Dresdner UroTiss GmbH auf den Markt. Ein Harnröhrenersatz, wie er z.B. bei Harnröhrenverengung oder Verletzung benötigt wird, erforderte bisher die Transplantation körpereigener Mundschleimhaut. UroTiss entwickelte ein Ersatzgewebe, für das nur eine vergleichsweise kleine Mundschleimhautprobe benötigt wird. Der Harnröhrenersatz steht den Patienten in sechs deutschen Kliniken zur Verfügung. – Mit Vita 34 wurde 1997 in Leipzig die erste deutsche Nabelschnurblutbank gegründet, die 2011 die 80.000. Einlagerung verzeichnen konnte. – Zum zweitstärksten Marktsegment in Sachsen, der Weißen Biotechnologie, gehört c-LEcta aus Leipzig. Die als Ausgründung der Universität Leipzig entstandene Firma entwickelt maßgeschneiderte Enzyme für industrielle Anwendungen. – Die Leipziger Firma euroderm hat mit Unterstützung des Fraunhofer IZI einen neuartigen körpereigenen menschlichen Hautersatz entwickelt, der aus Stammzellen hergestellt wird, die sich aus den Wurzeln von Kopfhaaren isolieren lassen. Aus 30 Haaren entstehen auf diese Weise in drei Wochen 10 cm<sup>2</sup> frischer Haut für die verbesserte Heilung von chronischen Wunden. Viele Krankenkassen in Sachsen finanzieren bereits diese Behandlung. – Die Sonovum AG aus Leipzig entwickelte auf der Basis einer physikalisch neuartigen Technologieplattform ein Gerät, das die diagnostische Unterscheidung zwischen Hirnblutung und Gefäßverschluss bei Schlaganfall erlaubt. – Die Firma Partec aus Görlitz entwickelte und kommerzialisierete vor mehr als 40 Jahren das weltweit erste Durchflusszytometer. Heute bietet Partec eine Vielzahl an modernen Geräten zur Zellanalyse und molekularen Diagnostik an.

### Medikamenten- und Impfstoffentwicklung

Millionen von Menschen leiden unter Osteoporose und der damit verbundenen verringerten Knochendichte. Ein eindrucksvolles Beispiel für den Transfer einer Forschungslei-

stung in ein zugelassenes Medikament ist der gegen Osteoporose eingesetzte Antikörper Denosumab (Handelsname: Prolia, Hersteller: Amgen). Die Entwicklung dieses biotechnologisch hergestellten Medikaments begann mit der Erforschung eines Signalweges im Knochenstoffwechsel, an der Wissenschaftler der Medizinischen Klinik III des Uniklinikums Dresden beteiligt waren. Nach erfolgreichen präklinischen und klinischen Tests steht mit dem humanen monoklonalen Antikörper Denosumab seit 2010 eine wirksame molekulare Osteoporose-Therapie zur Verfügung [10].

Neue Impfstoffe werden am Leipziger Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI) entwickelt, wie z.B. ein DNA-Vakzin gegen das West-Nil-Virus. Der Krankheitserreger befällt Vögel und Säugetiere. Beim Menschen können neurologische Infektionen den Tod zur Folge haben. Der neue Impfstoffkandidat bewirkte im Mausmodell eine starke, spezifische Immunantwort gegen das Virus. 2011 startete das von der EU geförderte und vom IZI koordinierte „West Nile Shield Project“. Ziele der Projektpartner sind die Etablierung eines humanen Impfstoffes sowie eines Diagnose-Tests [11].

### Medizintechnik und Diagnostik

Die ausgeprägte ingenieurtechnische Kompetenz in Sachsen ermöglicht die Entwicklung neuartiger Geräte und Anlagen. Für die Märkte von morgen arbeiten Dresdner und Leipziger Fraunhofer-Institute an einem Projekt zur Entwicklung neuer Sterilisationsverfahren für den Krankenhausbetrieb. Das Fraunhofer IZI in Leipzig koordiniert ein bundesweites Forschungsprojekt zur Entdeckung neuer Biomarker auf der Basis nicht-kodierender RNA, das mit 10 Mio. Euro über drei Jahre gefördert wird und in dem die Dresdner Universitätsklinik für Urologie als klinischer Partner maßgeblich eingebunden ist. An den Universitäten in Dresden und Leipzig und speziell am BBZ in Leipzig werden neuartige Verfahren zur biophysikalischen Vermessung einzelner Zellen entwickelt. Die Institute für Anatomie und für Klinisches Sensing und Monitoring im Medizinisch-Theoretischen-Zentrum in Dresden haben ein ophthalmologisches Imaging-System für das zelluläre Retinascreening entwickelt. Hiermit sollen die altersbedingte Makuladegeneration oder andere neurodegenerative Netzhautschädigungen frühzeitig erkannt werden [12].

## Die Regeneration von Nervenzellen für neue therapeutische Ansätze

Die Untersuchung von Nervenzellen stellt eine große Herausforderung für Wissenschaftler dar. Am Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden wurde hierzu eine neue Technik entwickelt. Diese erlaubt die gleichzeitige Beeinflussung einer Vielzahl an Genen in neuronalen Stammzellen. Mit einer extrem dünnen Glasnadel wird genetische Information in einzelne Zellen von Hirngewebeschnitten injiziert, wodurch die Zellen umprogrammiert werden. Diese Technik stellt einen eindrucksvollen Schritt zur Aufklärung der genetischen Besonderheiten menschlicher Nervenzellen dar, wie sie z.B. bei der Regeneration nach Gehirnverletzungen eine Rolle spielen [13].

Wissenschaftler des DFG-Forschungszentrums für Regenerative Therapien Dresden (CRTD) und des Biotechnologischen Zentrums der TU Dresden (BIOTEC) untersuchen die erstaunliche Regenerationsfähigkeit des Zebrafisches. Im Vergleich zum Menschen kann der Zebrafisch große Teile seines Gehirns regenerieren. Die Dresdner Forscher identifizierten kürzlich die Herkunft der neugebildeten Nervenzellen [14]. Die Aufklärung der Regeneration im Zebrafischgehirn kann zum Verständnis von Heilungsprozessen im menschlichen Gehirn beitragen und neue therapeutische Ansätze hervorbringen.

## 5.5 BIOTECHNOLOGIE-REPORT SACHSEN – AKTUELLE DATEN 2012

Im Folgenden vermitteln wesentliche Schlüsseldaten einen Eindruck der wirtschaftlichen Merkmale und der aktuellen Leistungsfähigkeit der Bioregion [15]. Der biosaxony-Verband hat für 2012 die wichtigsten wirtschaftlichen Kennziffern der Biotechnologie-Branche Sachsens zusammengestellt. Hierbei wurden nach OECD-Norm **biotechnologisch tätige Unternehmen, dedizierte Biotechnologieunternehmen sowie Unternehmen in angrenzenden Bereichen** befragt\*. An der Erhebung nahmen 64 Unternehmen teil, davon 30 dedizierte Biotechnologieunternehmen. Wir geben im Folgenden wirtschaftliche Kennziffern der dedizierten Unternehmen wider.

### Schwerpunkte nach der Farbenlehre

Den Schwerpunkt in der sächsischen Biotechnologie bildet nach wie vor die Rote Biotechnologie. 80 Prozent der Unternehmen ordnen sich diesem Schwerpunkt zu (Abb. 5). 20

Prozent der Nennungen fallen auf die Weiße Biotechnologie und 7 Prozent der Unternehmen engagieren sich auf dem Gebiet der Braunen Biotechnologie. Auf den Plätzen folgen Grüne und Blaue Biotechnologie.

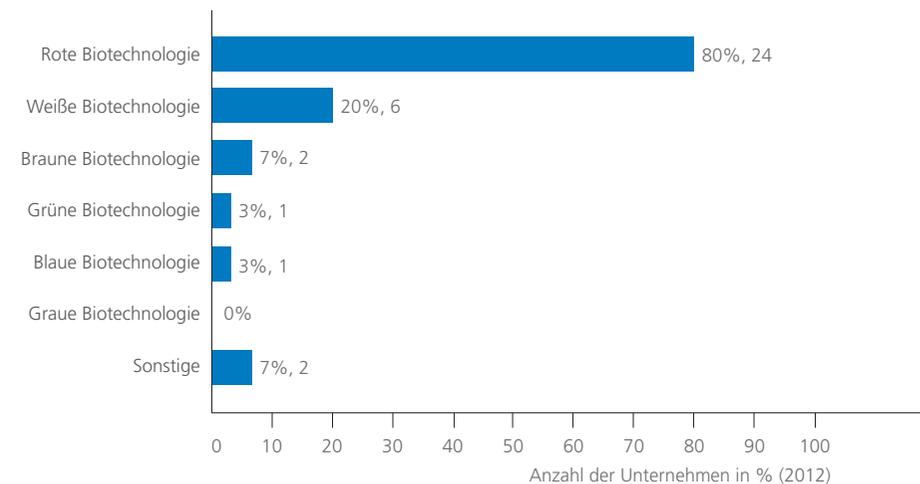


Abb. 5: Schwerpunkte dedizierter Biotechnologieunternehmen ausgehend von der Farbenlehre. Neben den relativen Nennungen in Prozent ist jeweils die absolute Zahl der Nennungen angegeben (Mehrfachnennung möglich).

Im Gegensatz zu den vergangenen Jahren ordneten sich 2012 erstmals Firmen der Braunen Biotechnologie zu. Dieser Einstieg zeigt, dass in Sachsen auch jenseits der bisherigen Schwerpunktthemen die innovativen Potenziale der gesamten Branche mehr und mehr ausgebaut werden. Der biosaxony Verband bietet hier eine lebendige Kommunikationsplattform in der gezielter Austausch und gegenseitige Befruchtung stattfindet.

\* **Biotechnologisch tätiges Unternehmen:** wendet mindestens ein biotechnologisches Verfahren zur Herstellung von Produkten, Bereitstellung von Dienstleistungen oder für Forschung & Entwicklung an.

**Dediziertes Biotechnologieunternehmen:** biotechnologisch aktives Unternehmen, dessen wesentliches Unternehmensziel die Anwendung biotechnologischer Verfahren darstellt.

**Unternehmen in angrenzenden Bereichen:** nicht direkt biotechnologisch aktiv aber in die Wertschöpfungskette der Biotechnologie eingebunden.

## Geschäftsfelder

In der Geschäftsfeldliste von 2012 werden 12 Geschäftsfelder der dedizierten Biotechnologieunternehmen genannt. Bezüglich der Nennungen ist die Reihenfolge der am häufigsten genannten Geschäftsfelder in den Erhebungen der letzten drei Jahre gleich geblieben. Es führt die Pharmazeutische Biotechnologie (47 Prozent), gefolgt von Diagnostik (33 Prozent) und den Dienstleistern (23 Prozent). Auf den vierten Rang kommt die Medizintechnik mit 20 Prozent der Nennungen (Abb. 6).

Gegenüber früheren Erhebungen sind als neue Geschäftsfelder die Analytik, die Agrobiotechnologie und die Energie hinzugekommen.

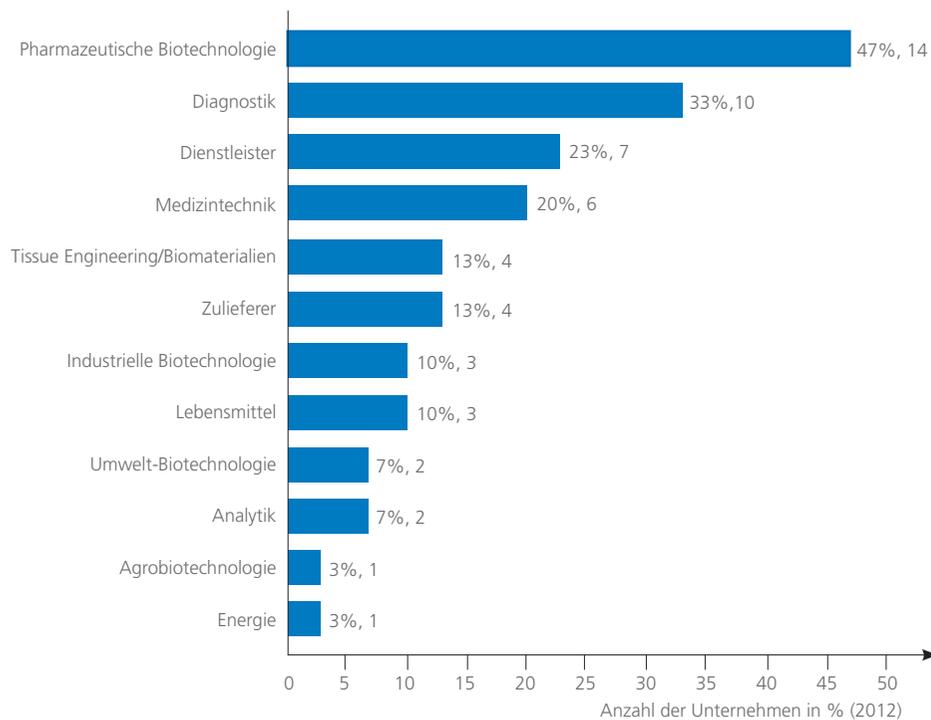


Abb. 6: Einteilung der dedizierten Biotechnologieunternehmen nach Geschäftsfeldern. Neben den relativen Nennungen in Prozent ist jeweils die absolute Zahl der Nennungen angegeben (Mehrfachnennung möglich).

## Produkte in typischen Entwicklungsphasen

Bezüglich biotechnologischer Produktentwicklung ist sowohl für Wirkstoffkandidaten als auch für medizintechnische Produktentwicklungen von Wichtigkeit, wie viele Produkte sich in Forschung & Entwicklung, in Zulassungsstadien oder in Markteinführung befinden. Im Jahr 2012 haben sechs dedizierte Unternehmen die Produktpipeline mit acht Kandidaten in der Präklinik gefüllt (Abb. 7). Auf der anderen Seite der Pipeline haben wir 2 Unternehmen, die für sieben Produkte die Zulassung erreicht haben, und fünf Unternehmen sind dabei neun neue Produkte in den Markt einzuführen. Insgesamt zeigen diese Daten einen positiven Trend in der Produktentwicklung.

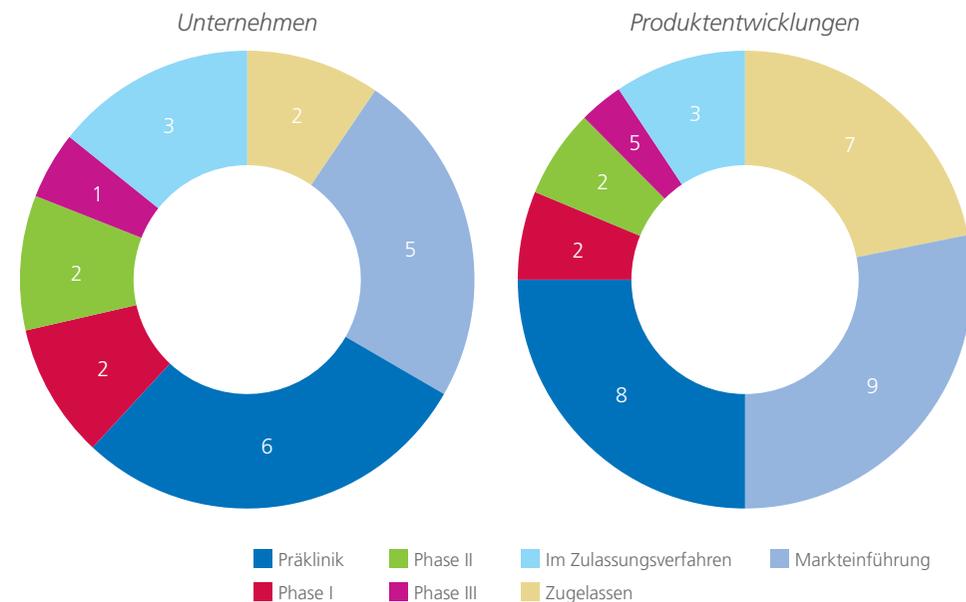


Abb. 7: Anzahl dedizierter Biotechnologieunternehmen mit Produktentwicklungen in typischen Entwicklungsstadien (A) und Anzahl von Produkten, die sich 2012 in den angegebenen Entwicklungsphasen befanden (B). Es wurden 17 Firmen und ihre Produkte betrachtet. Mehrfachnennungen waren möglich.

## Mitarbeiterentwicklung

Betrachten wir die Betriebsgrößen in der Biotechnologie Sachsens, so haben wir es mit KMU und einem Großunternehmen (größer 500 Mitarbeiter) als Produktionsstätte zu tun. Fünfundfünfzig Prozent der Unternehmen sind Kleinunternehmen bis 10 Mitarbeiter, 30 Prozent haben zwischen 11 und 30 Mitarbeiter und 11 Prozent fallen in die Klasse mit 31-100 Mitarbeiter (Abb. 8).

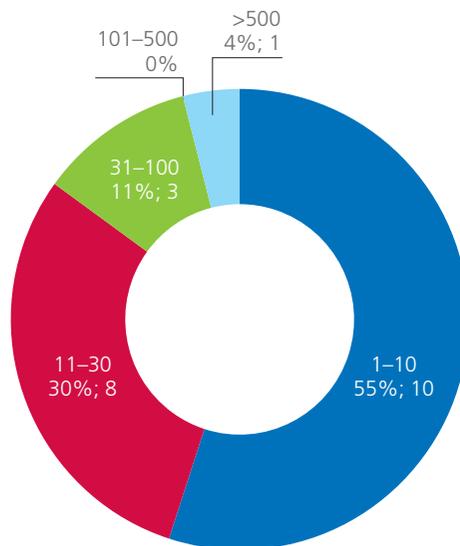


Abb. 8: Klassifikation dedizierter Biotechnologieunternehmen nach Anzahl der Mitarbeiter. Angegeben ist der Anteil an Firmen in den Kategorien 1-10, 11-30, 31-100, 101-500 und mehr als 500 Mitarbeiter.

Abbildung 9 zeigt die Mitarbeiterstruktur aus biotechnologisch tätigen und dedizierten Unternehmen sowie Unternehmen angrenzender Bereiche.

Betrachten wir bei dieser Verteilung die dedizierten Unternehmen als potenzielle Impulsgeber für wirtschaftliche Entwicklung, wird die Herausforderung sichtbar, aus der gegenwärtigen Kleinteiligkeit durch Kooperation wirtschaftliche Größe zu erreichen.

Dies äußert sich im Mitarbeiterwachstum. In einer vergleichbaren Gruppe von Unternehmen (n=24) stellen wir von 2011 nach 2012 ein Mitarbeiterwachstum von 3,4 % (52 Personen) fest (Abb. 10). Nach Bereinigung der Gruppe auf dedizierte Unternehmen (n=20) schrumpft dieser Zuwachs auf 0,8 % [15]. Betrachten wir die Differenzierung

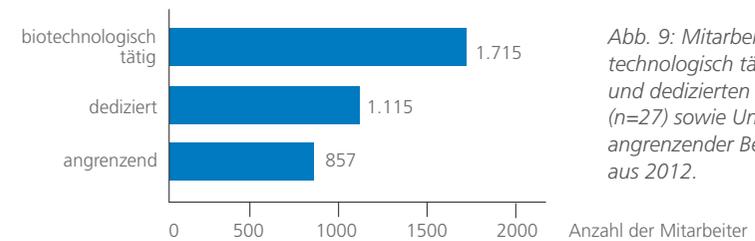


Abb. 9: Mitarbeiter aus biotechnologisch tätigen (n=34) und dedizierten Unternehmen (n=27) sowie Unternehmen angrenzender Bereiche (n=23) aus 2012.

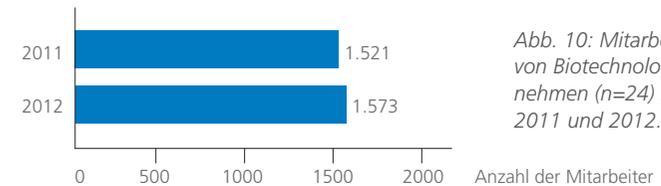


Abb. 10: Mitarbeiterzuwachs von Biotechnologieunternehmen (n=24) in den Jahren 2011 und 2012.

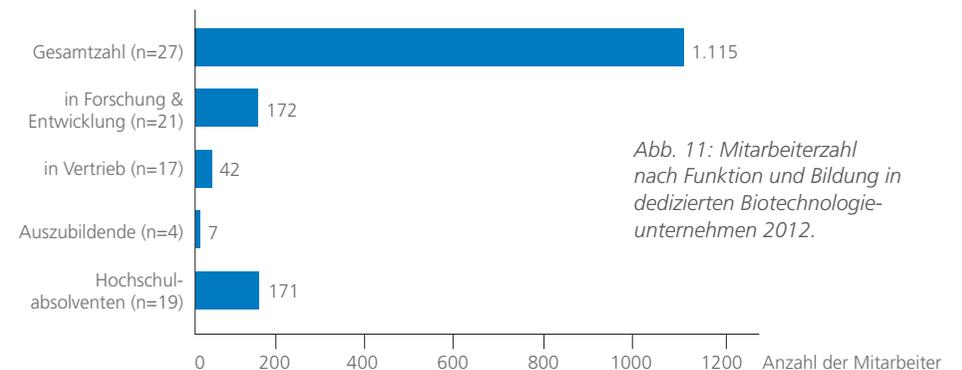


Abb. 11: Mitarbeiterzahl nach Funktion und Bildung in dedizierten Biotechnologieunternehmen 2012.

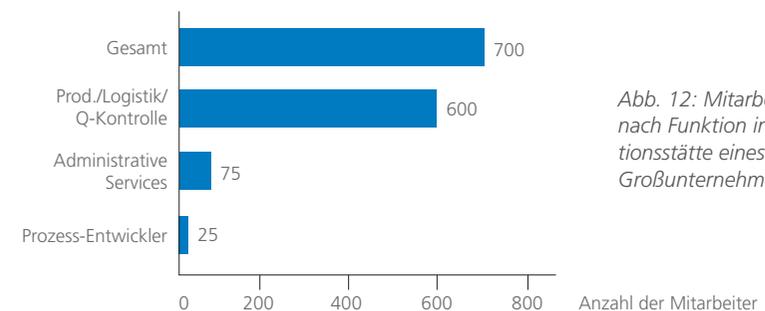


Abb. 12: Mitarbeiterzahl nach Funktion in einer Produktionsstätte eines dedizierten Großunternehmens 2012.

der Mitarbeiter nach Funktion und Bildung, zeigt sich aufgrund der Historie der KMU als Spin-off ein Nachholbedarf in den Funktionen Produktmanagement und Vertrieb (Abb. 11). Hätten die KMU mehr Zeit zu wachsen, würden Produktion, Logistik sowie Qualitäts- und Prozessmanagement eine größere Rolle spielen. Diese Funktionen stehen bei einer Produktionsstätte eines Großunternehmens ( z.B. Impfstoffhersteller) klar im Vordergrund (Abb. 12).

### Kooperationen

Um durch Kooperation einen Wettbewerbsvorsprung zu erreichen, ist funktionsübergreifende, integrierende oder ergänzende Zusammenarbeit notwendig.

Sächsische Unternehmen bevorzugen bei 48 Prozent ihrer Kooperationen Partner aus

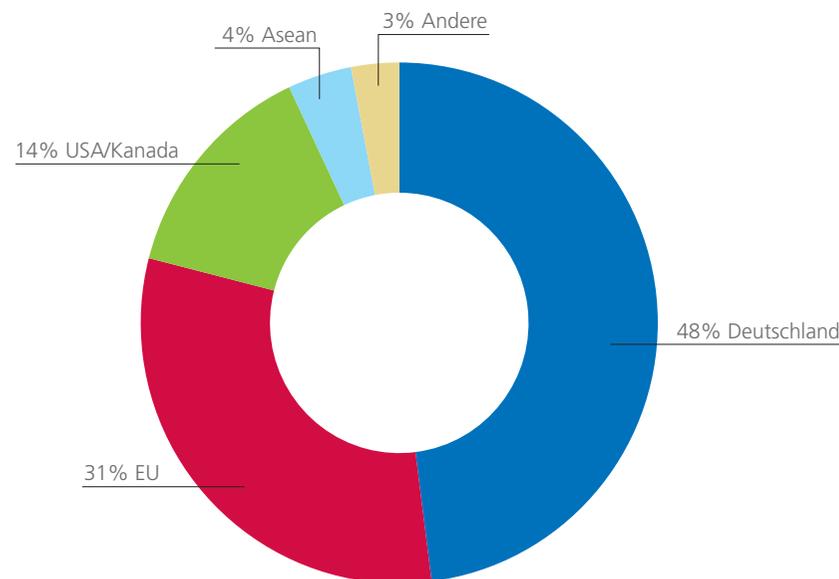


Abb. 13: Geografische Verteilung von Kooperationen sächsischer Biotechnologieunternehmen.

Deutschland (Abb. 13). Einunddreißig Prozent der Kooperationen fanden im EU-Raum und 14 Prozent mit den USA/Kanada statt. Südostasiatische Länder (ASEAN) spielten mit vier Prozent der Kooperationen eine eher untergeordnete Rolle [15].

Bei Kooperationen innerhalb Deutschlands, mit Ländern der EU sowie den USA/Kanada überwiegen Forschungsk Kooperationen (Abb. 14). In der Zusammenarbeit mit ASEAN-Ländern stehen dagegen die Kooperationen mit KMU (25 Prozent) und Großunternehmen (50 Prozent) im Vordergrund.

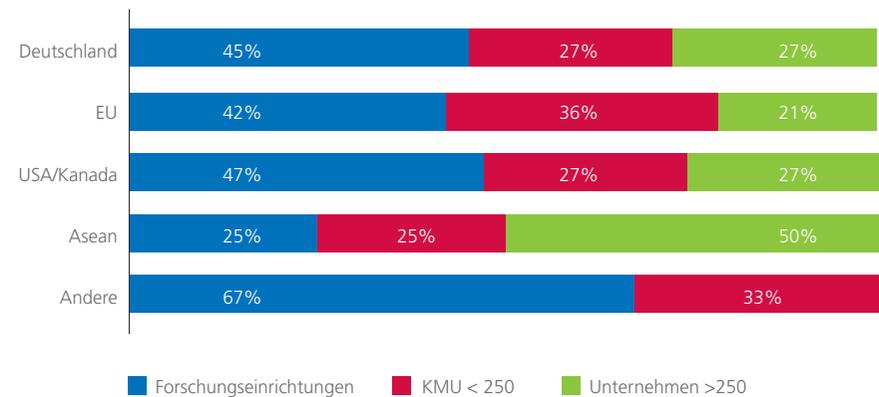


Abb. 14: Kooperationspartner dedizierter Biotechnologieunternehmen in verschiedenen geografischen Regionen

Betrachtet man die Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette, so arbeiten die sächsischen Unternehmen während der Forschung vorwiegend mit Forschungseinrichtungen und zu einem kleinen Teil auch mit KMU zusammen. Das Bild ändert sich bei Entwicklungskooperationen (Abb. 15). Hier ist die Zusammenarbeit mit KMU attraktiver. Kooperationen mit Großunternehmen finden hauptsächlich in der Entwicklung und bei Marketing und Vertrieb statt [15].

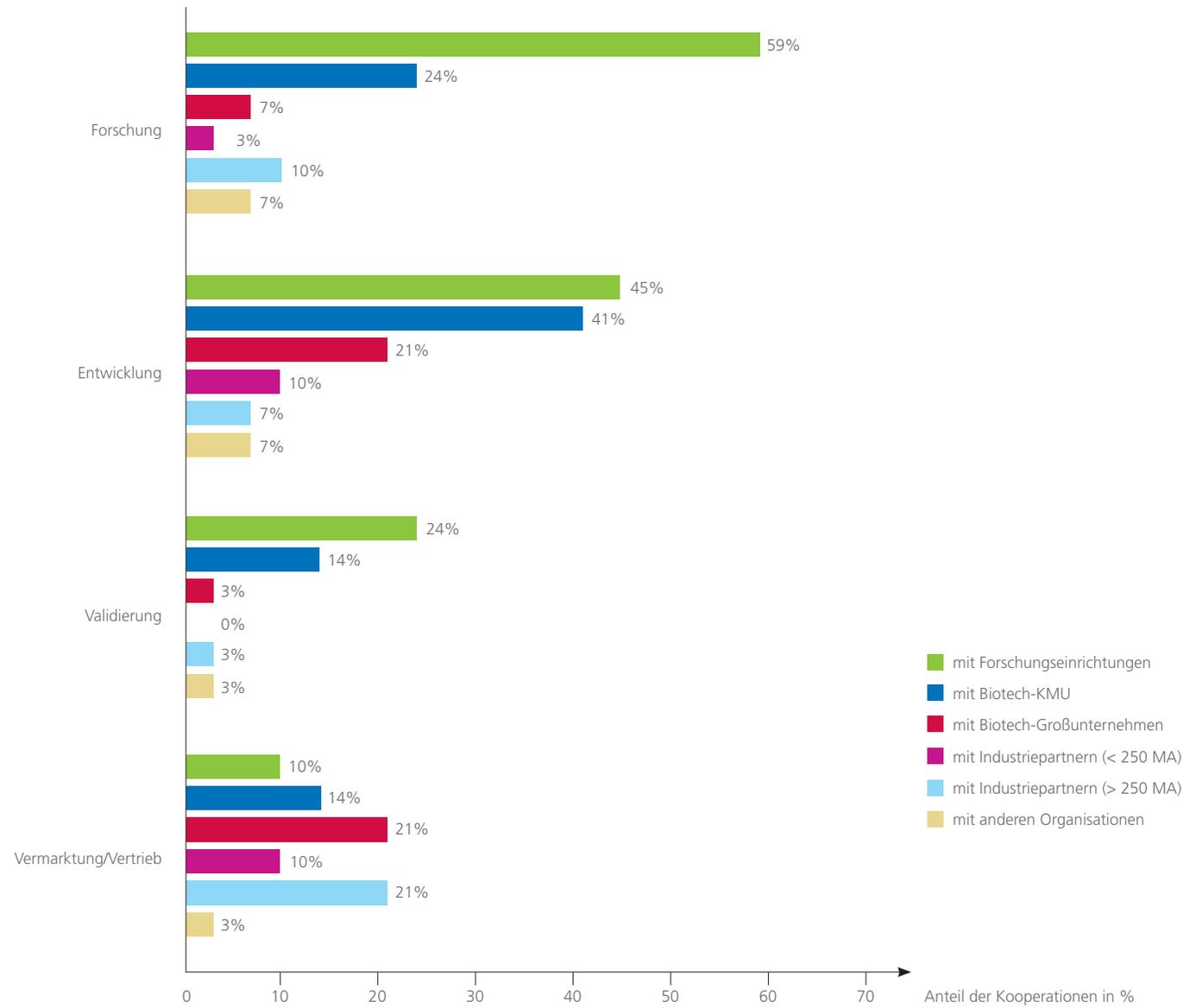


Abb. 15: Kooperationen von dedizierten Biotechnologieunternehmen in typischen Phasen der Wertschöpfungskette.

**biosax2030**

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

# BIOTECH IN DEUTSCHLAND



## 5.6 BIOTECHNOLOGIE IN DEUTSCHLAND

Deutschlands Einstieg in die Biotechnologie war aufgrund politischer Randbedingungen verspätet. Durch den BioRegio-Wettbewerb vor 15 Jahren begann eine zielorientierte und gut koordinierte öffentliche Forschungsförderung, die zu einer erfolgreichen Aufholjagd gegenüber konkurrierenden Ländern, vor allem den USA, Großbritannien und Frankreich, geführt hat. Ziel des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) war es, vorhandene wissenschaftliche Expertise regional zu bündeln und zu vernetzen. Von 100 Unternehmen 1996 stieg die Zahl der Core-Biotechs auf 397 im Jahr 2010 (Tab. 1). Der Umsatz stieg von 300 Mio. Euro (1996) auf 1.091 Mio. Euro (2011). Der F&E Aufwand betrug vergleichsweise geringe 4%. Die Anzahl der Beschäftigten wuchs auf 10.053 Personen im Jahr 2011 [8].

Die Bedeutung der Biotechnologie geht jedoch über diese Zahlen hinaus, da auch etablierte Pharma- und Chemiefirmen das Wissen der Biotechnologie nutzen. Allein der Umsatz an Biopharmazeutika betrug 2010 knapp 5,5 Mrd. Euro und umfasste damit 18% des gesamten deutschen Pharmamarktes. Der Umsatzanteil der Biotechnologie am Gesamtumsatz der chemischen Industrie wird auf ca. 10% geschätzt. Das Erforschen neuer Medikamente (Rote Biotechnologie) stand bei gut 45% der deutschen Biotechnologieunternehmen im Mittelpunkt. Mit 10% folgt die Weiße und mit 5% die Grüne Biotechnologie. Das Segment der nichtspezifischen Dienstleistungen ist in der Branche der wichtigste Umsatzbringer. Daran wird deutlich, dass auch in diesem Segment die Spezialisierung und Arbeitsteilung zunimmt.

### Merkmale der Branche

Die Branche ist eine junge, dynamische Branche und als Querschnittstechnologie, z.B. für Medizin und Gesundheit, Hoffnungsträger und eine der wichtigsten „key enabling technologies“. Im Pharma-Bereich sind die Forschungs- und Entwicklungsthemen jedoch komplex und riskant. Zu beachten ist, dass hier mit hohen Entwicklungszeiten von 6 bis 15 Jahren zu rechnen ist. Dementsprechend fehlt es der Branche an Risikokapital, vor allem in der Frühphase von Entwicklungen. Bessere Chancen für Produkte mit kürzeren Entwicklungszeiten liegen in der Verknüpfung der Biotechnologie mit der Medizintechnik zur Hightech-Medizintechnik (0,5 bis 3 Jahre).

Der Aufbau einer wertschöpfenden Biotech-Branche ist daher keine kurzfristige Maßnahme. Es ist notwendig, strategisch und langfristig zu denken und sich innerhalb der Wachstumsfelder Gesundheit, Ernährung, Umwelt, Energie, Industrie und Materialien durch intelligente Spezialisierung auf Kernkompetenzen zu fokussieren.

Tab. 2 Kennzahlen der deutschen Biotech-Industrie [8].

	2009	2010	2011
Anzahl Unternehmen	399	403	397
Anzahl Beschäftigte	9.809	9.650	10.053
Umsatz (in Mio. Euro)	992	989	1.091

## LITERATURVERZEICHNIS

- 1 vgl. Bengs H. Abschlussbericht, „Status Quo und Entwicklungspotenziale der Life-Science-Branche in der Region Dresden einschließlich Freital, Pirna, Radebeul und Radeberg“, BCNP Consultants GmbH, Frankfurt a. M., S. 49
- 2 van Beuzekom B. & Arundel A. 2009, OECD Biotechnology Statistics 2009
- 3 vgl. Uhlmann G. 2011 Der Biotechnologie-Standort Sachsen – Stand, Entwicklung, Empfehlungen, biosaxony e.V. 2012
- 4 vgl. Weinreich H. Empfehlungen zur Innovationsstrategie des Freistaats Sachsen, biosaxony Management GmbH, 2012
- 5 Bericht der IMAG „Biotechnologie“ an das Kabinett vom 09.06.2004
- 6 vgl. AGIT, AKM, DGBMT, VDE: Situation der Medizintechnik in Deutschland im internationalen Vergleich, BMBF, Februar 2005, zitiert bei Hämmerle H.: Biologisierung im Trend der Medizintechnikbranche, Biotechnologietage Frankfurt, 10.5.2012
- 7 vgl. Weinreich H. Vorabergebnisse Technologietransferstudie 2012, Biowissenschaften und Life Sciences Sachsen, biosaxony Management GmbH, 2012
- 8 Ernst&Young, 2012 Deutscher Biotechnologie-Report 2012
- 9 Die Deutsche Biotechnologie-Branche 2012. Herausgegeben von biotechnologie.de, Berlin 2012
- 10 Rachner S., Khosla S., Hofbauer L. 2011 Osteoporosis: now and the future. The Lancet 377: 1276-1287
- 11 <http://www.west-nile-shield-project.eu>
- 12 [http://www.tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/medizinische\\_fakultaet/inst/ana](http://www.tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/medizinische_fakultaet/inst/ana)
- 13 Taverna E. et al. 2012 A new approach to manipulate the fate of single neural stem cells in tissue. Nature Neuroscience 15: 329-337
- 14 Kroehne V. et al. 2011 Regeneration of the adult zebrafish brain from neurogenic radial glia-type progenitors. Development 138: 4831-4841
- 15 Biotechnologie-Report 2012. Herausgegeben von biosaxony, 2013

## MITGLIEDER

Prof. Dr. Michael Brand, Peter-David Casademont, Prof. Dr. Frank Emmrich, Roland Göhde, Hans-Jürgen Große, Dr. Eberhard Lampeter, Prof. Dr. Andrea A. Robitzki, Prof. Dr. Kai Simons, Dr. Wilhelm Zörgiebel und Herbert Weinreich

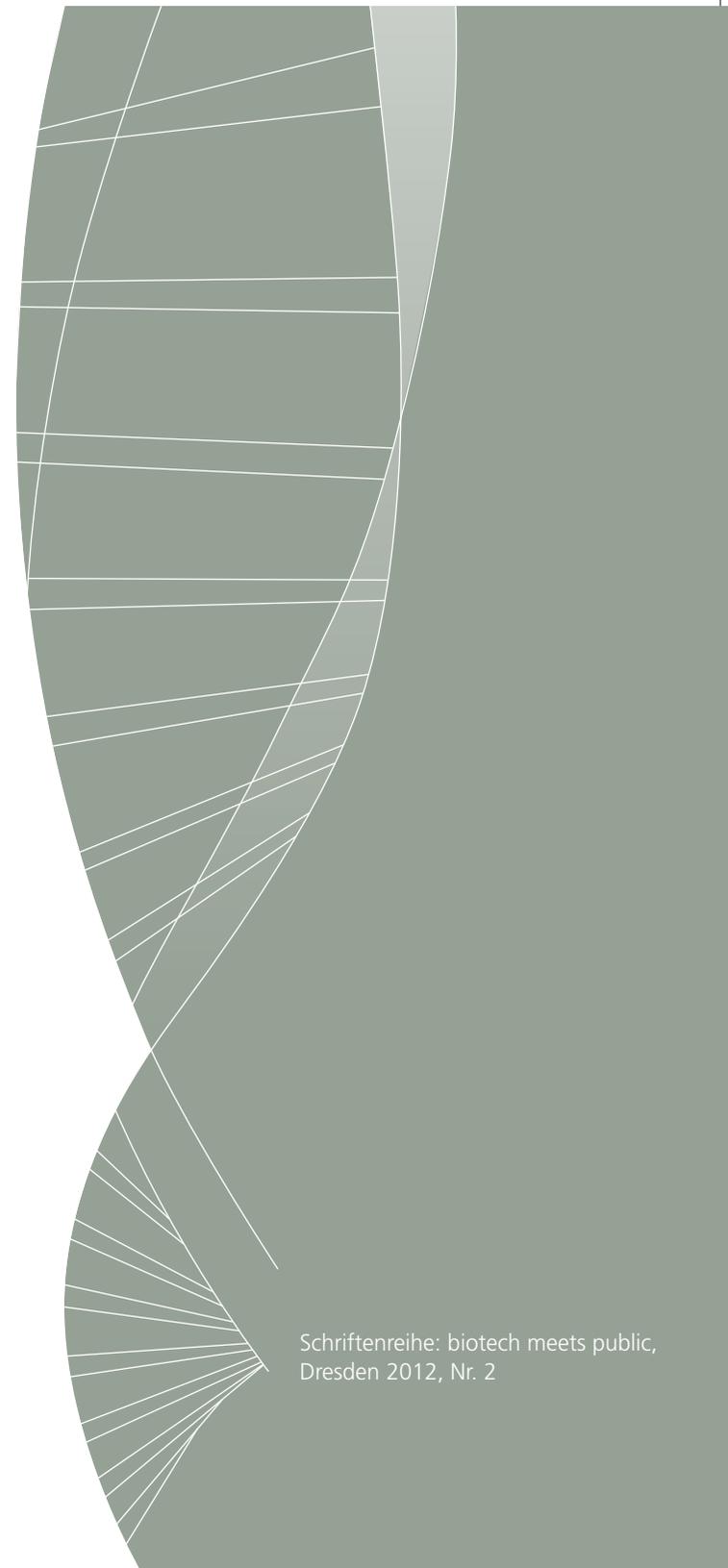


# biosax2030

SÄCHSISCHE ZUKUNFTSKOMMISSION  
Biotechnologie und Lebenswissenschaften

biosaxony  
Tatzberg 47–51  
01307 Dresden, Germany  
Phone +49 351 796 5500  
Fax +49 351 796 5610  
info@biosaxony.com

[www.biosaxony.com](http://www.biosaxony.com)



Schriftenreihe: biotech meets public,  
Dresden 2012, Nr. 2