

## Die Schweizer Biotechnologie lebt – auch auf Fachhochschulebene<sup>#</sup>

Daniel Gygax<sup>\*</sup>, Franz Baumberger<sup>a</sup>, Ursula Graf-Hausner<sup>b</sup>, Sergio Schmid<sup>c</sup>, Martin Sievers<sup>d</sup> und Serge Perriard<sup>e</sup>

### Biotechnology in Switzerland is Alive – Also at the Universities of Applied Sciences

**Abstract:** For more than two years five Swiss Universities of Applied Sciences have been cooperating in the field of biotechnology. The aim of the Swiss BioteCHnet, which was founded in the summer of 2002 and officially recognized by the Federal Department of Economic Affairs, is to act as a valuable partner for the business world. The first results have been successful.

**Keywords:** Biomedicine · Disposable reactor · Environmental biotechnology · Food biotechnology · Hepatitis-B vaccine · Lipoteichoic acide · Prion protein · Tissue engineering

Der erweiterte Leistungsauftrag des Bundes verlangt von den Fachhochschulen, dass sie neben der Lehre, auch auf den Gebieten der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung (aF&E), des Wissens- und Technologietransfers sowie den Dienstleistungen für Dritte tätig sind. In Erfüllung dieses Auftrags haben sich Vertreter der Schweizer Fachhochschulen mit Biotechnologie-Aktivität im Mai 1999 zusammengesetzt um ihre Kernkompetenzen auszuloten und den optimalen Weg einer Kooperation zu definieren. Im Mittelpunkt der Überlegun-

gen standen die Bedürfnisse der kleinen und mittleren Unternehmen, denen ein erleichteter Zugang zum Wissen und ein effizienterer Technologietransfer angeboten werden sollte. 'Das Netz will auf die Unternehmen zugehen und diesen das lösungsorientierte Zusammenführen von dezentralen Kompetenzen anbieten', war damals schon die Devise. Am 28. Juni des vergangenen Jahres fand dann die Vereinsgründung und die offizielle Anerkennung des Swiss BioteCHnet durch das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (EVD), ausgesprochen durch Bundesrat Pascal Couchepin in Bern statt.

eGovernment oder seit Juli dieses Jahres 'brenet' als nationales Kompetenznetz für Gebäudetechnik und erneuerbare Energien. Der Status des Kompetenznetzes wird von der Kommission für Technologie und Innovation KTI laufend nach strengen Kriterien überprüft. Mit so genannten Gestaltungsbeiträgen für bewilligte Netzwerkprojekte werden die Netze finanziell unterstützt. Es ist auch die KTI, welche diese Projekte nach den selben Kriterien wie sie für normale KTI-Projekte gelten, beurteilt. Das Swiss BioteCHnet bearbeitet gegenwärtig acht solche Netzwerkprojekte mit Erfolg. Ein weiteres Projekt, das die Anforderungen eines Netzwerkprojekts erfüllt, wird vom Nationalfonds unterstützt.

<sup>\*</sup>Korrespondenz: Prof. Dr. D. Gygax  
 Swiss BioteCHnet  
 c/o Fachhochschule beider Basel (FHBB)  
 Abteilung Chemie  
 Gründenstrasse 40  
 CH-4132 Muttenz  
 Tel.: +61 467 45 62  
 Fax: +61 467 44 57  
 E-Mail: d.gygax@fhbb.ch

<sup>a</sup>Berner Fachhochschule Burgdorf  
 CH-3400 Burgdorf

<sup>b</sup>Zürcher Hochschule Winterthur  
 CH-8401 Winterthur

<sup>c</sup>Hochschule Wallis. CH-1950 Sion

<sup>d</sup>Hochschule Wädenswil. CH-8820 Wädenswil

<sup>e</sup>Bioworld, www.bioworld.ch

<sup>#</sup>Copyright 2002 by Bioworld, Das Magazin für molekularbiologische und biotechnologische Anwendungen; reprinted with permission from Bioworld 2002, issue 4, pp. 42–43.

### Enge Zusammenarbeit mit der KTI

Diese Anerkennung durch das EVD ist mit dem Ziel verbunden, den Fachhochschulen einen bedeutenden Impuls zur Zusammenarbeit untereinander, mit anderen Hochschulen und Einrichtungen sowie mit der Wirtschaft zu geben. Sieben Nationale Kompetenznetze sind bisher anerkannt worden. Neben dem Swiss BioteCHnet sind dies etwa das Microswiss Network im Bereich Mikroelektronik und Mikrosysteme, das Ecademy, Kompetenznetz für E-Business und

### Strukturierte Marktleistung

Die Netzwerkprojekte werden jeweils in Zusammenarbeit mit der Industrie, Universitäten und Hochschulen sowie mit Forschungsanstalten und Spitälern in den drei Leistungsbereichen Bioanalytik, Herstellung von Biomolekülen und Tissue Engineering durchgeführt. Diese Bereiche wurden von den beteiligten Fachhochschulen – es sind dies im einzelnen die Fachhochschulen beider Basel

(FHBB), die Hochschule für Technik und Architektur Burgdorf (HTA-Bu), die Hochschule Wallis (HEVs), die Hochschule Wädenswil (HSW) und die Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) – als Kernkompetenzen des Swiss BioteCHnet definiert (siehe Abbildung). Quasi als Resultat einer Segmentierung des Marktes wurden die Aktivitätsfelder Biomedizin (Biopharmazie), Lebensmitteltechnologie und Umweltbiotechnologie als primäre Segmente definiert, innerhalb welcher die Leistungsbereiche angeboten werden sollen. Der Begriff Biomedizin wird dabei weit gefasst und beinhaltet auch die angewandte Pharma-Forschung und -Entwicklung sowie die Diagnostik. Die Lebensmitteltechnologie und Umweltbiotechnologie beinhaltet den Support für Entwicklung und Optimierung von Prozessen und Analysemethoden.

Im Sommer 2001 wurde auf Initiative des BioteCHnet unter Zusammenarbeit mit dem Departement Wirtschaft & Management der ZHW 45 Unternehmen der Schweiz im vorwiegend biotechnologischen Umfeld mittels eines strukturierten Fragebogens zum Markt unter Angabe von Kenngrössen interviewt. Basierend auf dieser Befragung deckt das BioteCHnet mit seinen definierten Leistungsbereichen die Nachfrage am Markt ab. Zudem zeigte sich aus der Marktforschung, dass die gewählten Aktivitätsfelder einem Markt mit einem durchaus interessanten Volumen entsprechen.

## Beachtliches Projektvolumen

Von den neun laufenden Netzwerkprojekten werden sieben dem Aktivitätsfeld Biomedizin und jeweils ein Projekt der Lebensmitteltechnologie und der Umweltbiotechnologie zugeordnet. Die Netzwerkprojekte werden jeweils von Dozenten der Fachhochschulen zusammen mit wissenschaftlichen und technischen MitarbeiternInnen durchgeführt. Absolvierte haben dabei die Möglichkeit, als Assistenten bzw. Assistentinnen wissenschaftlich tätig zu sein und so eine Position im Mittelbau einzunehmen. Zudem können Studierende bei ausgewählten Netzwerkprojekten ihre erworbenen Kenntnisse im Rahmen von Semesterarbeiten vertiefen. Im laufenden Jahr sind durch ca. 25% der personellen Ressourcen der beteiligten Fachhochschulen für Netzwerkprojekte eingesetzt. Das Gesamtvolumen dieser Projekte beträgt gegenwärtig über 6 Million SFr. In den vorgestellten Netzwerkprojekten zeigt sich das BioteCHnet als praxisorientierter Partner der Industrie mit dem Ziel, innovative Problemlösungen für den industriellen Alltag umzusetzen.

## Software für Studenten

Ebenfalls im Rahmen des Swiss BioteCHnet wurde für Studierende ein interaktives Internet-Lehrmittel entwickelt,

welches auch in einen Weiterbildungskurs integriert werden soll. Es besteht aus einer Sammlung von Simulationsbeispielen, die auf reellen experimentellen Daten aus Forschungsprojekten und Unterrichtspraktika beruhen. Themen sind die Optimierung von Fedbatch-Prozessen sowie Anwendung von Softwaresensoren. Das gemeinsame Projekt der Fachhochschulen, der ETH und der Industrie wird durch das Bundesprogramm Swiss Virtual Campus unterstützt.

[www.hswzfh.ch/bioprocess](http://www.hswzfh.ch/bioprocess) und  
[www.biotechlab.ch](http://www.biotechlab.ch)

## Marketing in eigener Sache

In den *Bioworld*-Beilagen 1–2001, 4–2001 und 6–2001 sind die Aktivitäten des BioteCHnet in den Gebieten Rote Biotechnologie und Tissue Engineering vorgestellt. An der Biotechnika in Hannover (2001) und Bio 2002 in Toronto hatte das BioteCHnet zusammen mit Biotechnologieunternehmen der Schweiz und kantonalen Standortförderungen einen von der seco organisierten Gemeinschaftsstand. Junge Biotechnologiefirmen haben sich über das BioteCHnet informiert, Studierende haben sich für Praktika an den Hochschulen der Schweiz interessiert und die IBA Akademie in Deutschland möchte zusammen mit dem BioteCHnet im Bereich der Durchführung von Weiterbildungskursen zusammenarbeiten.



Die strategische Ausrichtung des Swiss BioteCHnet vernetzt Kompetenzen und Technologien mit dem Markt.

## Assoziierte Mitglieder

Forschungsgruppen können dem Swiss BioteCHnet als assoziierte Mitglieder beitreten, um sich in Projekte einzubringen und die Kompetenzen des Netzwerks und Synergien zu nutzen. Als erstes assoziiertes Mitglied engagiert sich die Forschungsabteilung des Departement Chirurgie am UniversitätsSpital Zürich im BioteCHnet unter der Leitung von PD Dr. med. Gregor Zünd. Sein Forschungsteam verstärkt den Leistungsbereich Tissue Engineering und sichert damit die wichtige Verbindung zur klinischen Anwendung. Das Kompetenzzentrum für kardiovaskuläres Tissue Engineering und Zelltransplantation nimmt beratend in einem neuen Netzwerkprojekt zur Prozessoptimierung teil.

## AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

### Aktivitätsfeld Lebensmitteltechnologie

Das Netzwerkprojekt wird am Beispiel der Weinherstellung als Qualitätssicherungs-Massnahme durchgeführt. Beteiligt sind die HSW und HEVs, die Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, Coop, Pratteln und Lallemand, Montreal. Die Detektion lebender unerwünschter Mikroorganismen wie *Brettanomyces bruxellensis* oder *Lactobacillus brevis* zeigt den Beginn von Fehlgärungen im Wein an. Die molekularbiologische Detektion dieser Organismen erfolgt über Zielgene, die für Proteine kodieren, die zentrale Funktionen im Stoffwechsel ausüben.

### Aktivitätsfeld Umweltbiotechnologie

Untersuchungen zeigen, dass wild lebende Tiere durch hormonähnliche Stoffe geschädigt werden können. Beim Menschen wird zur Zeit diskutiert, ob die Zunahme verschiedener Krankheiten und Entwicklungsstörungen mit der Belastung durch hormonaktive Stoffe in Zusammenhang steht. Die Grundlage für eine fundamentale Beurteilung zwischen Belastung und Effekt fehlt. Das Projekt Hormonal activity of UV screens in aquatic ecosystems (HAUS), das im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms (NFP50) durchgeführt wird, ist eine Zusammenarbeit der ETH, der Fachhochschule beider Basel, der Hochschule Wädenswil und den Springborn Laboratories in Horn, das darauf abzielt, mit verschiedenen ökotoxikologischen *in vitro* und *in vivo* Methoden, kombiniert mit analytischen und wirkungsbezogenen Analysemethoden wichtige Grundlagen für die Risikobeurteilung zu erarbeiten.

### Aktivitätsfeld Biomedizin

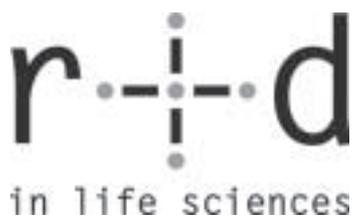
**Tissue Engineering:** In diesem Projekt der ZHW in Zusammenarbeit mit der FHBB und der Centerpulse wurden Gelenkknorpelzellen *in vitro* kultiviert. Gelenkknorpel, welcher eine hohe mechanische Stabilität aufweist, enthält hauptsächlich Kollagen des Typs II, im Gegensatz zu Faserknorpel mit Kollagen des Typs I. Bei der Produktion von DeNovo Knorpel wird nach einer Knorpelbiopsie eine Zellsuspension hergestellt. Die Chondrozyten werden in ein Kultursystem überführt, in welchem sie durch Kultivierung zu dreidimensionalem Wachstum unter Bildung von Kollagen II und anderen Matrixbestandteilen angeregt werden. Im Focus stand die Entwicklung von Analysemethoden für die Qualitätskontrolle des *in vitro* gezüchteten dreidimensionalen Knorpelgewebes. Dieses erste Netzwerkprojekt konnte bereits erfolgreich abgeschlossen werden.

**Lipoteichonsäuren** sind Polysaccharide der Zellwand Gram-positiver Bakterien mit antigener Struktur. Eine Induktion der Cytokinproduktion durch Lipoteichonsäuren wird diskutiert. Lipoteichonsäure von *Streptococcus* haben eine hemmende Wirkung auf die Metastasenbildung nach chirurgischer Entfernung von Primärtumoren gezeigt. Im Rahmen eines Netzwerkprojektes von der ZHW, HTA-Bu unter Industriebeteiligung wird ein neuartiges Verfahren zur kontinuierlichen, integrierten Produktion und Aufarbeitung von Lipoteichonsäure eingeführt. Ziel ist es durch eine kontinuierliche Verfahrensführung und dedizierte Prozessanalytik eine Qualitätssicherung des Produktes zu erreichen. Diese Arbeiten bilden die Grundlage für eine GMP-Produktion.

Im Netzwerkprojekt der FHBB, ZHW und Prionics AG, Zürich werden mittels des Biacore Systems neue **monoklonale Antikörper gegen Prion-Protein** im Hinblick auf eine erhöhte Bindungsstärke getestet. Biacore Systeme nutzen die Oberflächen-Plasmonen-Resonanz (SPR) zur Messung von Wechselwirkungen zwischen Biomolekülen. Das am Sensor Chip über Dextranmatrix immobilisierte Molekül (Prion-Protein, PrP) tritt mit den zu testenden Reaktionspartnern (Antikörper) in Wechselwirkung. Der Biacore analysiert Bindungen zwischen Molekülen, indem er diese Wechselwirkungen qualitativ und quantitativ beschreibt. Das auf diese Weise genutzte System erlaubt die Auswahl effizienter Antikörper in der Diagnostik.

Für die kommerzielle Produktion von Pharmawirkstoffen sind Bioreaktoren aus Glas- oder Edelstahl, welche den Aspekten des modernen Hygienesdesigns entsprechen seit über 20 Jahren der goldene Standard. Eine echte Alternative stellen aber Einwegreaktoren (**«disposable» Reaktoren**) dar, vorausgesetzt der gesamte Prozessablauf von der Anzucht bis zur Produktion wird «disposable» gestaltet. Diese Grundidee wird im Rahmen des Netzwerkprojektes für die Produktion eines Immunmodulators und eines rekombinanten Proteins in Wave-Bioreaktorsystemen (bis 100 Liter Arbeitsvolumen) umgesetzt werden. Projektpartner sind die HSW, die HTA-Bu, das Universitätsspital Zürich, die Cytos Biotechnology AG, die Laves Arzneimittel GmbH, die Wave Biotech AG, die Sensorix AG und die Flükiger AG.

Die Berna Biotech AG setzt für die **Herstellung eines Hepatitis B-Impfstoffes** genetisch veränderte Säugerzellen ein, um ein möglichst Virus-ähnliches Antigen zu erhalten. Im Rahmen dieses Projektes hat die HSW die Aufgabe, eine Alternative zum fötalen Kälberserum, das dem Kulturmedium zur Zellvermehrung zu 10% beigefügt wird, aus medizinischen, biosicherheitstechnischen und ökonomischen Gründen zu finden, ohne dass die Produktivität der Zellen vermindert wird. Die ZHW ist für den analytischen Teil zur Detektion des Hepatitis B-Antigens und die Kultivierung der adaptierten Zellen im Reaktor verantwortlich.



## r+d in life sciences

**Internationale Fachmesse und Kongress für Forschung und Entwicklung,  
Analytik und Diagnostik in Life Sciences und der Chemischen Industrie  
15.–18. Oktober 2002, Basel**

### **Rückblick auf die Messe r+d in life sciences**

Die nächste Ausgabe der CHIMIA (1–2/2003) wird der Nachlese, vor allem der wissenschaftlichen Nachlese der vergangenen Messe **r+d in life sciences** gewidmet sein. Bereits heute sei unsern Lesern ein Rückblick geboten:

Anlässlich der Medieninformation zur Eröffnung der Messe **r+d in life sciences** und REACH for process solutions am Dienstag, 15.10.2002 hatte **Kurt Frischknecht**, Mitglied der Gruppenleitung der Messe Schweiz und Leiter des Geschäftsbereichs Europäische Messen, den anwesenden Medienleuten vom **Mut** gesprochen, den ein Unternehmen wie die Messe Schweiz aufbringt, mit der **r+d in life sciences** ein neues Konzept, ein neues Produkt in einem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld anzubieten.

Für die Schweizerische Chemische Gesellschaft, Partnerin der Messe Schweiz für die neue Messe **r+d in life sciences**, ging es vor allem darum, den **Kongress** als Magnet und als Basis der Internationalität der Messe auf höchstem Niveau zu organisieren und durchzuführen. Im Jahre 2002 war es zusätzlich wichtig, das neue Produkt **r+d in life sciences** zu promoten. Dazu haben alle vier Divisionen – Chemische Forschung, Analytische Chemie, Medizinische Chemie und Industrielle Chemie – und zusammen mit ihnen auch die **Biotechnologie** eine Leistung erbracht, die wie in früheren Jahren das Prädikat 'hochkarätig' durchaus verdient hat. Im Nachgang zur Messe **r+d in life sciences** hat es sich als notwendig erwiesen, das neue Produkt noch stärker zu kommunizieren, denn es unterscheidet sich von der früheren **ilmac** eben doch ganz erheblich. Es wird für die kommende Durchführung der **r+d in life sciences** im Frühjahr 2005 von Bedeutung sein, das Konzept noch klarer und präziser zu definieren und im Bewusstsein der Industrie zu verankern.

Über Aussteller und Besucher hat die Messe Schweiz bereits kurz nach dem Abschluss der **r+d in life sciences** berichtet. Es sei an dieser Stelle den am Kongress beteiligten Mitgliedern der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft der Dank ausgesprochen für ihren Einsatz, mit dem sie die neue Messe **r+d in life sciences** unterstützt und zum Resultat beigetragen haben. Das Resultat ist ansprechend, aber vieles bleibt noch zu tun.

Ueli Blaser, Messeleiter Messe Schweiz

Dr. B.R. Glutz, Vorstandsmitglied SCG