

## Genlabor & Schule – eine Übersicht über Experimentierangebote zur Vermittlung von Gen- und Biotechnologie an Schulen

Jörg Maxton-Küchenmeister,

Geschäftsstelle der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie e.V., Frankfurt a.M.

► Der Arbeitskreis Öffentlichkeit der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie e.V. organisiert vom 21. – 22. September 2003 in Dresden erstmalig einen bundesweiten Workshop „Genlabor & Schule“. Der Workshop soll Impulse zur Vernetzung der mittlerweile zahlreich vorhandenen Schülerlabore und öffentlichkeitswirksamen Projekte im Life Science Bereich geben und eine Plattform zum Austausch von Erfahrungen und Materialien schaffen. Im Rahmen der Vorbereitung des Workshop soll hier

eine Übersicht über die beteiligten öffentlichen Einrichtungen und Ihre Profile gegeben werden.

In jüngster Zeit sind an verschiedenen Standorten in Deutschland öffentliche Genlabore zur Vermittlung von Experimentierfähigkeiten im Bereich der molekularen Biologie an Schüler(innen) und andere interessierte Laien entstanden. Das Angebot ist dabei ebenso vielseitig wie die Organisationsformen und die Einbindung in vorhandene Strukturen wie Universitäten oder For-

schungszentren. Eine Übersicht über vorhandene Aktivitäten oder gar eine Vernetzung der Initiativen untereinander gibt es bisher nur im beschränkten Rahmen von Förderinitiativen wie den jährlichen Treffen der durch die Robert Bosch Stiftung geförderten NaT-Working Projekten. So werden viele neue Ideen erfolgreich entwickelt und lokal ausprobiert. Oft werden dabei aber auch die gleichen Fehler wiederholt.

Der Arbeitskreis Öffentlichkeit (AkOe) der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie e.V. (GBM) bietet im Rahmen seines Internetauftritts den derzeit wohl umfassendsten Überblick über diese Aktivitäten in Deutschland. Im Rahmen des Workshop im September im Deutschen Hygiene-Museum in Dresden organisiert der AkOe jetzt erstmalig einen Erfahrungsaustausch der bekannten Initiativen untereinander. Als ein Schritt zur besseren Übersicht soll im folgenden ein zusammenfassender Überblick über die in Dresden beteiligten Initiativen gegeben werden.

### Gläsernes Labor, Campus Berlin-Buch



Träger:	BBB Management GmbH Campus Berlin-Buch
Ansprechpartner:	Dr. Ulrich Scheller, Tel./Fax: T: 030-9489-2943, F: 30-9489-2927, E-Mail: info@glaesernes-labor.de, Internet: www.glaesernes-labor.de

#### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

- 1.) Gentechnik zum Anfassen: a) Erbsubstanz zum Anfassen – Isolierung von DNA aus Tomate/Mund; b) DNA-Detektive – Simulation des genetischen Fingerabdrucks; c) Mir selbst auf der Spur – Genetischer Fingerabdruck mittels PCR; d) Viren im Visier – Virendiagnostik mittels PCR; e) Leuchtende Fadenwürmer – Modellorganismen zum Biomonitoring; f) Leuchtende Bakterien – Genübertragung mit Plasmiden
- 2.) Ferien-Lab: Intensivkurs zur Molekularbiologie
- 3.) Ein Tag im Genlabor
- 4.) Methodenkurse, Fort- und Weiterbildungen

Zielgruppen/Dauer/Kosten:	1.) Schüler der 10. – 13. Klassen, 2.) Schüler der 11. – 13. Klassen, Studienanfänger, 3.) Jedermann & Jedefrau, 4.) Wissenschaftler, Laborkräfte, Journalisten, Lehrer Kursdauer: 1.) 3 Stunden, 2.) 5 Tage, 3.) 4 Stunden, 4.) variabel Kosten: 1.) 11,- Euro pro Person, 2.) 200,- Euro pro Person, 3.) 14,- bis 22,- Euro pro Person, 4.) auf Anfrage
---------------------------	---

Erhältliches Unterrichtsmaterial:	CD-ROMs „DNA-Detektive“, „DNA-Replikation“, Folien- und Materialsammlung für Lehrer, Versuchsbaukasten „Tupferkit“ zur DNA-Isolation aus Mundschleimhaut, Diverse Broschüren von Verbänden und Organisationen zum Thema Genforschung und Biotechnologie
-----------------------------------	---

Immittens des renommierten Wissenschafts- und Biotechnologieparks Campus Berlin-Buch eröffnete 1999 ein neuartiges Life Science Bildungszentrum – Das Gläserne Labor. Ausgestattet mit modernsten Labor-, Seminar- und Ausstellungsräumen bietet das Gläserne Labor jährlich mehr als 5.000 Oberschülern, Lehrern, Journalisten sowie technischen und wissenschaftlichen Mitarbeitern praxisnahen Biologieunterricht, anspruchsvolle Laborkurse und Fortbildungen zu aktuellen Methoden und Anwendungen der Genforschung, Zellbiologie und molekularen Medizin an.

Im Großraum Berlin wird die Arbeit des Gläsernen Labors durch drei weitere kooperierende öffentlichen Genlabore ergänzt (siehe [www.life-science-schule.de](http://www.life-science-schule.de)).

Christian Unger und Ulrich Scheller erhielten für die vorbildliche Arbeit des Gläsernen Labors im Jahr 2002 den Kommunikationspreis der GBM.

### Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum



Träger:	Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung, Ruhr-Universität Bochum
Ansprechpartner:	Dr. Heike Baron, Tel./Fax: T: 0234/32-26634, E-Mail: schuelerlabor@ruhr-uni-bochum.de, Internet: www.ruhr-uni-bochum.de/schuelerlabor

#### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

Kleines molekularbiologisches Praktikum (Ferienkurs): Herstellung gebräuchlicher DNA-Marker, Gelelektrophorese und photographische Dokumentation, Transformation, Mini- und Maxipräparation

Zielgruppen/Dauer/Kosten: Klasse 11–13; Kursdauer: 3–4 Tage; Kosten: keine

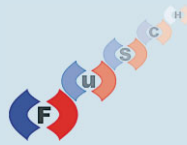
Die Fakultäten für Physik, Chemie, Geowissenschaften, Biologie, Psychologie, Mathematik, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen und Maschinenbau und die Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung haben das Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum, das zu Beginn des Schuljahres 2003/04 eröffnet werden soll ins Leben gerufen. Die Zielgruppe sind Schülerinnen und Schüler aller Schulformen von Klasse 6–13. Die Inhalte des Labors sollen nicht den Schulunterricht ersetzen; vielmehr sollen Angebote gemacht werden, die an Schulen nicht oder nur schwer realisierbar sind.

Auf einer Fläche von knapp 1000 m<sup>2</sup> entstehen ein physikalisch-technisches Labor, ein biologisch-chemisches Labor, ein Computerraum mit 30 Rechnerarbeitsplätzen und ein Projektionszylinder zur stereoskopischen 360°-Projektion virtueller Welten.

Bisher werden -in den Gebäuden der beteiligten Fakultäten- in erster Linie Ferienkurse angeboten. Fortlaufende Angebote während der Schulzeit sollen nach der Eröffnung des Schülerlabors stärker ausgebaut werden. Ein weiteres Ziel für die Zeit nach der Eröffnung ist die Entwicklung fächerübergreifender Projekte.

Das Schülerlabor ist dem Zentrum für Lehrerbildung der Ruhr-Universität angegliedert. Daneben gibt es eine Reihe von Kooperationsverträgen mit Bochumer Schulen. Dies eröffnet die Möglichkeit, durch die Einbindung von Lehramtsstudierenden und Lehrern neue Wege in deren Aus- und Weiterbildung zu gehen, gerade im Hinblick auf fächerübergreifenden Unterricht.

## FuSCH (Forschung und Schule) Borstel



Träger:	Forschungszentrum Borstel
Ansprechpartner:	Prof. Dr. Helmut Brade, Dr. Susanne Zähringer, T: 04537-188474; F: 04537-188419, E-Mail: hbrade@fz-borstel.de; szaehring@fz-borstel.de, Internet: www.fz-borstel.de/fusch/index.htm

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) Mikrobiologie und Infektiologie; 2.) Chemie und Biochemie; 3.) Klinische Medizin und Allergologie

Zielgruppen/Dauer/Kosten: ab Stufe 10; Kursdauer: 2,5 Std. bis 5 Tage;  
Kosten: 800 € pro Schule und Schuljahr

FuSCH ist eine Initiative des Forschungszentrums Borstel zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an weiterführenden Schulen, gefördert durch die Technologiestiftung Schleswig-Holstein, die Robert-Bosch Stiftung, den Fonds der Chemischen Industrie und Industriepartner.

Das Labor verfügt über 16 Praktikumsplätze.

## BioS – Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig



Träger:	Kooperation zwischen Bez.Reg. Braunschweig; GBF Braunschweig; TU Braunschweig; Stiftung Nord-LB/Öffentliche Versicherung
Ansprechpartner:	Dr. Iris Eisenbeiser, StR'; Artraud Meyer, OSTR'; Tel./Fax: 0531/6181945 Fax -949, E-Mail: bios.lab@gbf.de, Internet: www.gbf.de → BioS

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

Isolierung u. Analyse von DNA (tier.; pflanzl; bakteriell): Restriktionskartierung von Plasmiden; Lebensmitteluntersuchungen; Reportergene in Pflanzen; Nachweis repetitiver Sequenzen in Human-DNA

Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1.) Schüler/innen der Sekundarstufe II (bzw. ab Klasse 10);  
2.) Lehrer, 3.) Referendare;  
Kursdauer: 1–3 Tage; Kosten: frei

BioS bietet seit Mai 2002 Schülern und Schülerinnen der Sek II die Möglichkeit, durch eigenes Experimentieren grundlegende biotechnologische Methoden kennen zu lernen, die in der Schule nicht möglich sind. Durch die enge Kooperation mit den Braunschweiger Forschungsinstitutionen versteht sich BioS als Vermittler zwischen Schule und Forschung. Experimentalkurse für Gruppen bis zu 24 Schülern beinhalten Schüler-experimente unter verschiedenen Fragestellungen sowie Erarbeitung des experimentellen Hintergrundes.

Das Labor, das sich auf dem Gelände der GBF befindet, wird geleitet von zwei Gymnasiallehrerinnen, die auch die Kurse durchführen und die Lehrer im Vorfeld fachlich beraten.

## Gläsernes Labor am Deutschen Hygiene-Museum Dresden



Träger:	Deutsches Hygiene-Museum Dresden; Gefördert durch das BMBF, InnoRegio, Netzwerk BioMeT Dresden
Ansprechpartner:	Dipl. Biol. Stefan Brux; Tel./Fax: T: 0351/4846-473, F: 0351/4846-595; E-Mail: Stefan.Brux@dhmd.de; Internet: www.dhmd.de

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) Großer Labortag I: DNA-Fingerprinting; 2.) Großer Labortag II: PCR; 3.) Großer Labortag III: Bioreaktor; 4.) Kleiner Labortag I: Grundlagen der Genetik; 5.) Kleiner Labortag II: Zellbiologie der Fortpflanzung; 6.) Einführung in den Umgang mit Lupe und Mikroskop; 7.) Entdeckungen und Beobachtungen in der Mikrowelt sowie spezielle Angebote zu wechselnden Sonderausstellungen

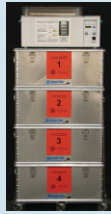
Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1.) ab Kl. 10, 2.) ab Kl. 12, 3.) ab Kl. 12/berufliche Bildung,  
4.) ab Kl. 10, 5.) ab Kl. 8, 6.) Kl. 4–6, 7.) Kl. 7;  
Dauer: Kleine Labortage 4 Stunden (inkl. Ausstellungsbesuch)  
Große Labortage ca. 5 Stunden;  
Kosten: Derzeit einheitlich 3 €/Person

Das Labor ist auf die Themenfelder Molekularbiologie, Zellbiologie und Genetik sowie Humanbiologie ausgerichtet. Es bietet Besuchern seit 1998 die Gelegenheit, sich in fachliche Grundlagen einzudenken, Experimente durchzuführen sowie zu aktuellen Fragen der bio(techno)logischen Forschung zu diskutieren. Im Jahr 2002 haben rund 2.500 Schüler und Erwachsene im Gläsernen Labor experimentiert oder unsere Begleitveranstaltungen besucht – Tendenz steigend. Die Verknüpfung von Experimenten und Ausstellungsbesuchen ist ein großer didaktischer Pluspunkt.



Abb. 1: Experimentierkurs im Hygiene-Museum in Dresden,  
Foto: Deutsches Hygiene-Museum, Dresden

## Gentechnik zum Begreifen, Lehrstuhl Mikrobiologie, Universität Erlangen



Träger:	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl für Mikrobiologie FORGEN – Forschungsverbund Grundlagen Gentechnischer Grundlagen Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
Ansprechpartner:	Dr. Alfons Rösch; Tel./Fax: T: 09131/85-28083/F: 09131/85-28082, E-Mail: aroesch@biologie.uni-erlangen.de; Internet: www.biologie.uni-erlangen.de/mibi/schule/schulehome.htm

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

(A) Erlanger Experimentierkoffer-Set; (B) Einladung von Grund- und Leistungskursen zu Molekularbiologie/Gentechnik; (C) Lehrerfortbildungen; (D) Besucherlabor: Gentechnik zum Begreifen

Zielgruppen/Dauer/Kosten:	1.) Grund- und Leistungskurse von Gymnasien, 2.) Lehrerbildung, 3.) Jedermann & Jede(r) Kursdauer: (A) in 1 Tag möglich; an Schulen meist auf 2–3 Nachmittage verteilt, (B) 3–4 Std., (C) je einen Tag, (D) 3–4 Std. Kosten: (A), (B) keine Kosten. (C) 12 €. (D) 5 €.
---------------------------	--

Erhältliches Unterrichtsmaterial:	1.) ausführliches Skriptum für Koffer(kurs). 2.) ZINF CD – „Grundlagen der Gentechnik“ (kann im Buchhandel bestellt werden)
-----------------------------------	---

### Erlanger Experimentierkoffer-Set bzw. Experimentelle Einführung in die Gentechnik – Praktikum

- 1.) Isolierung der Plasmide pBR322 und pUC19,
- 2.) Restriktionsspaltung der Plasmide und Nachweis durch
- 3.) Agarosegelelektrophorese sowie
- 4.) Transformation nach *E. coli* K12

Das Praktikum wird zwei- bis mehrmals pro Jahr angeboten

Der Satz Koffer, ausgelegt für fünf Arbeitsgruppen, kann von Gymnasiallehrern nach Teilnahme an unserem Praktikum bei Selbstabholung kostenlos für Versuche in der Schule ausgeliehen werden.

### Aspekte der Gentechnologie – Grundlagen, Chancen und Risiken

Lehrerfortbildung zu Grundlegenden Methoden der Gentechnik (PCR, Gentechnische Produktion von Pharmazeutika, Genterapie, transgene Pflanzen, Forensische DNA-Analyse, Gentechnikrecht, Gentechnik im Unterricht) mit Institutsführung. Diese Veranstaltung wird 2x pro Jahr durch das Zentrum für Interdisziplinäre naturwissenschaftlichen Fortbildung e.V. (ZINF) durchgeführt.

### Besucherlabor – Gentechnik zum Begreifen

für Religionslehrer, Ethiker und sonstige Interessierte:  
Grundlegende Methoden und Anwendung der Gentechnik in Theorie und Praxis  
Diese Veranstaltung wird jeden 2. Donnerstag im Monat durchgeführt.

## XLAB – Göttinger Experimentallabor für Junge Leute e.V.



Träger:	Verein; Anschubfinanzierung durch das Land Niedersachsen (2000–2002), Stifterverband, Robert Bosch Stiftung, Engel Stiftung und andere.
---------	---

Ansprechpartner:	Dr. Eva-Maria Neher, Tel./Fax: T: 0551-3912872, F: 0551-3912951, E-Mail: emneher@xlab-goettingen.de, Internet: www.xlab-goettingen.de
------------------	---

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

- 1.) Basiskurs Molekular Biologie, 2.) Sichelzellanämie, 3.) Unsere Urmütter; 4.) Versuche zur Photosynthese; 5.) Immunfluoreszenz; 6.) Neurophysiologie und Verhalten; 7.) Biochemie; 8.) Anatomie

Zielgruppen/Dauer/Kosten:	1.) Sekundarstufe I und II, Lehrerfortbildung; Dauer: 1.) 1–5 Tage; Kosten: 1.) 5,- Euro pro Tag für Schulklassen; 2.) 10,- Euro pro Tag für Kursteilnehmer
---------------------------	--

Erhältliches Unterrichtsmaterial:	Skripte ( ca. 10 bis 50 Seiten pro Kurs) Kosten 0.25 € pro Seite
-----------------------------------	---

Das XLAB-Göttinger Experimentallabor für Junge Leute bietet seit 2000 Experimentalpraktika und Kurse für Schülerinnen und Schüler in allen naturwissenschaftlichen Disziplinen. Die Durchführung von Kursen in der Biologie begann im Dezember 2001. Schulklassen und Grund- und Leistungskurse kommen zu 1 bis 5-tägigen Praktika ins XLAB. Seit dem Sommer 2002 bietet XLAB vermehrt Kurse in den Ferien an, die besonders von Abiturienten besucht werden. Seit August 2000 haben mehr als 7300 Schülerinnen und Schüler an mehr als 11200 Tagen im XLAB experimentiert.

Die Kurse für die Sekundarstufe II stehen alle unter der Leitung sehr engagierter Wissenschaftler. Die Praktika für die Sekundarstufe I liegen in der Verantwortung der an das XLAB abgeordneten Lehrerinnen und Lehrer.

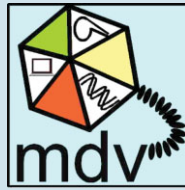
Das XLAB betreibt sowohl eine Breitenförderung mit dem Ziel eine bessere Akzeptanz für die Naturwissenschaften zu erreichen als auch eine Elitförderung, dazu gehören insbesondere die Ferienkurse.

Im Sommer 2003 organisiert das XLAB zum ersten Mal ein Internationales Science Camp an dem Schüler und Schülerinnen, aber auch Studenten in den ersten Semestern aus Europa, USA und Asien teilnehmen werden.



Abb. 2: Mikroskopieren im Hygiene-Museum in Dresden, Foto: Deutsches Hygiene-Museum, Dresden

## Max-Delbrück-Verein zur Förderung der Molekularbiologie und Biotechnologie an der Schule, Gießen



Träger:	Verein
Ansprechpartner:	Prof. Dr. Manfred Kröger, Institut für Mikrobiologie und Molekularbiologie, Universität Gießen, Tel./Fax: T: 0641 99-35530, F: 0641 99-35549, E-Mail: Kroeger@bio.uni-giessen.de, Internet: www.uni-giessen.de/~gf1013/mdv/

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

Entwicklung eines geeigneten Experimentiersets „Blue Genes 2“; Lehrerfortbildungen; Samstagsvorlesungen

Zielgruppen: Lehrkräfte, Schüler

Erhältliches Unterrichtsmaterial: Blue Genes 2, eine Weiterentwicklung des Blue Genes Koffers

Der Verein will Lehrer und Hochschullehrer auf dem Gebiet der Biotechnologie und seiner wissenschaftlichen Grundlagendisziplinen fördern. Dazu werden derzeit insbesondere Fortbildungen in Frankfurt und Gießen angeboten.

Der Verein bietet Beratung und Hilfe zur Durchführung von Experimentalunterricht sowie von Unterrichts- und Forschungs-Projekten auf dem Gebiet der Didaktik. Angestrebt ist eine Selbstorganisation der Lehrer, die ihre Erfahrungen, Material und Geräte weitergeben und austauschen.

### Blue Genes 2

Jeder Versuch einer korrekten, kompletten Darstellung der Gentechnik scheint in der Schule unfinanzierbar und nur in Kleinstgruppen durchführbar zu sein. Die Weiterentwicklung des Blue Genes Koffers will hier Abhilfe schaffen. Das Konzept beruht auf einem Kreislaufverfahren, das auch allen wissenschaftlichen Klonierungen zu Grunde liegt. Es besteht aus fünf Schritten (1) Vektor- und Insertpräparation, (2) Ligation, (3) Transformation, (4) Selektion und (5) Isolierung und Charakterisierung. Die Charakterisierung ist häufig bereits Beginn eines weiteren Klonierungskreislaufes. Das Konzept von Blue Genes 2 ist in der Abbildung dargestellt. Der entscheidende, vereinfachende Trick besteht darin, auf die Isolierung des Inserts zu verzichten. Dennoch kann das Schicksal der Plasmide in anschaulichen Farbänderungen verfolgt werden. Bei jedem Experiment entstehen zu etwa 10 % die Ausgangsklone wieder, so dass ein Neukauf von Plasmid-DNA entfällt.

Blue Genes 2 versucht, mit wenigen Geräten auszukommen und die Kosten für Verbrauchsmittel zu minimieren. Die Experimente sind sowohl für den Unterricht in Chemie als auch in Biologie, aber besonders für ein zukünftiges Unterrichtsfach „Biotechnologie“ geeignet. Detaillierte Verfahrensbeschreibungen stehen zur Verfügung. Ein Theorieheft ist in Vorbereitung.

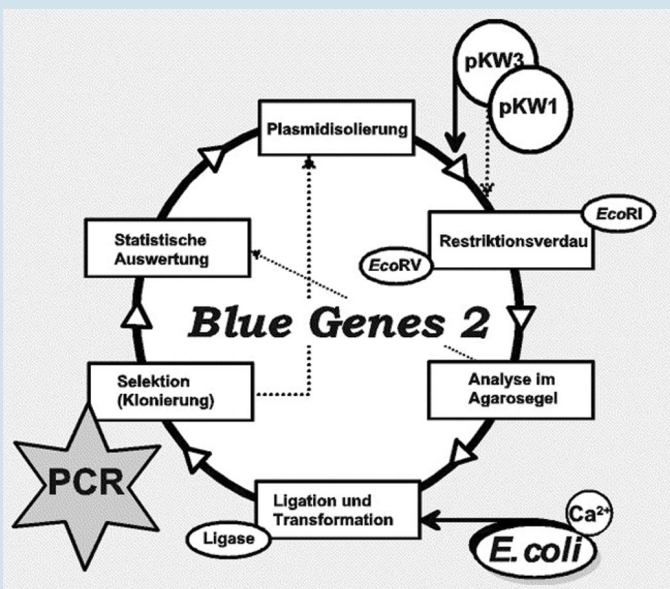


Abb. 3: Das Konzept von Blue Genes 2, Schema von M. Kröger, Gießen

## Schülerlabor Gentechnik im Naturwissenschaftlich-Technischen Zentrum, Hamburg



Träger:	Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Hamburg
Ansprechpartner:	Heike Elvers (Leiterin NWZ), Wolf-Dieter Blass (Koordinator NWZ), Dr. Barbara Berling (Gentechnik), Tel./Fax: NWZ: Tel.040 42854 7334; Fax 040 42854 7214, E-Mail: nwz@ifl-hamburg.de, b.berling@t-online.de, Internet: www.ifl-hamburg.de/fortbildung/bf.282/

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

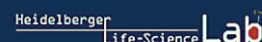
1) Experimentelle Schülerkurse zur DNA-Isolierung, Restriktionsanalyse, PCR, Transformation von Mikroorganismen, natürlicher Gentransfer; 2) Spezielle längerfristige Projekte, die jeweils mit den Interessen der anfragenden Institutionen abgestimmt werden (z.B. Gestaltung von Projektwochen, Kurse für besonders Begabte); 3) Informationsveranstaltungen in Forschungseinrichtungen (z.B. Schülertage Biotechnik) – in Kooperation mit den entsprechenden Instituten (TUHH, Universität); 4) Lehrerfortbildungen (Themenauswahl nach Absprache)

Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1.) 11. bis 13. Klasse; 2.) Lehrer/-innen und Referendare/-innen; 3.) Teilnehmer anderer Bildungseinrichtungen, wie z.B. Beratungsstelle für besondere Begabungen (BBS); Abendschule  
Dauer: n.V.  
Kosten: Praktika: 5,- € pro Teilnehmer; Informationsveranstaltungen kostenlos

Das NW-Zentrum wurde im Jahr 2000 von der Behörde für Bildung und Sport als pädagogisches Dienstleistungszentrum eingerichtet. Ein wichtiger Bestandteil ist das „Schülerlabor Gentechnik“, das sich als Konzept mit zwei Schwerpunkten versteht: 1.) exemplarischer Unterricht durch Schülerpraktika, wofür das NWZ ein S1-Labor unterhält, 2.) Einbettung der schulischen Lerninhalte in die Forschungsrealität, was durch Kooperation mit verschiedenen Hamburger Forschungseinrichtungen ermöglicht wird. Das wichtigste Anliegen des NW-Zentrums ist eine optimal bedarfsorientierte Angebotspalette, was durch eine sorgfältige Evaluation jeder Veranstaltung angestrebt wird.

Barbara Berling erhielt für ihre vorbildliche Arbeit beim Aufbau des Schülerlabor Gentechnik im Jahr 2000 den Kommunikationspreis der GBM.

## Heidelberger Life-Science Lab



Träger:	Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
Ansprechpartner:	Dr. Thomas Schutz, Hannah Novatschkova (Sekretariat), Dr. Katrin Platzer (wiss. Mitarbeiterin), Tel./Fax: T: 06221-421400, F: 06221-424852, E-Mail: h.novatschkova@dkfz.de oder t.schutz@dkfz.de, Internet: http://life-science-lab.xmachina.de

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) wöchentliche, öffentliche Freitagsvorlesungen; 2.) selbstorganisierte, mentoriell begleitete Arbeitsgemeinschaften; 3.) Wochenendseminare; 4.) nationale und internationale Science Academies

Zielgruppen/Kosten: Klassen 8 bis 12; Studenten, Lehrer und Wissenschaftler als Mentoren;  
Kosten: im allgemeinen keine. Ausnahme Science Academies.

Das Heidelberger Life-Science Lab hat die Förderung mathematisch und naturwissenschaftlich-technisch besonders interessierter und begabter Oberstufenschüler zur Aufgabe. Der Schwerpunkt ist auf die Life-Sciences gerichtet, die den Standort in besonderem Maße prägen. Zugleich sollen Lernprozesse eingeleitet werden, die zur Entwicklung fächerübergreifender Kompetenzen und bildungsrelevanter Persönlichkeitsmerkmale beitragen. Grundlage und Ziel ist ein selbständiges, verantwortliches Engagement, Freude an Entdeckungen und konstruktive Zusammenarbeit.

Es wird eine enge Verknüpfung von autodidaktischen Lernelementen, kollaborationsorientierten Elementen mit Wissenschaftlern und Industrievertretern sowie schulischen, von Lehrern arrangierten Aktivitäten angestrebt. Zentrale Komponente ist das Arbeiten an einem konkreten und damit authentischen Forschungs- und Entwicklungsprojekt.

## Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt (FTU)



Träger:	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH Mit Förderung der Hermann-von-Helmholtz Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.
Ansprechpartner:	Dr. Gunthard Metzig; Tel./Fax: T: 07247-82 2262, F: 07247-82 4857; E-Mail: metzig@ftu.fzk.de; Internet: www.fortbildung.fzk.de

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) Plasmidisolierung; 2.) PCR – Praktikum

Zielgruppen/Dauer/Kosten: Gymnasiale Oberstufe; Kursdauer: 1 Tag; Kosten: unentgeltlich

Die Praktika werden in enger Abstimmung mit dem Oberschulamt Karlsruhe durchgeführt. Es werden nur Lehrkräfte mit ihren Gruppen zum Praktikum zugelassen, die im Rahmen einer Lehrerfortbildung in diese Praktika eingewiesen worden sind.

## Science Bridge Kassel, Gießen



Träger:	Universität Gießen, Institut für Anatomie und Zellbiologie Universität Kassel, Institut für Genetik
Ansprechpartner:	Dr. Jörg Klug, Prof. Dr. Wolfgang Nellen; Tel./Fax: 0641-99-47033, F: 0641-99-47029 (Klug) T: 0561-804-4805, F: 0561/804-4800 (Nellen); E-Mail: info@ScienceBridge.net; Internet: www.uni-kassel.de/fb/genetics

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) **MobiLab** – mobiles Labor für Schulen. SchülerInnen führen molekulargenetische Experimente selbstständig an ihrer Schule durch. Versuche können aus einem Arbeitsheft ausgewählt werden. 2.) **LehrerLab** – Fortbildung für BiologielehrerInnen. Praktische Einübung moderner molekulargenetischer Experimente für den Biologieunterricht. Hotline und Hilfestellung bei der Umsetzung. 3.) **PfarrerLab** – Laborkurs für PfarrerInnen. Das Sammeln erster Laborerfahrungen bildet die Grundlage für den Diskurs über ethische Themen aus dem Bereich der Biowissenschaften. 4.) **JoLab** – Fortbildungen für Journalisten. Eigene Laborerfahrungen und Wissenschaftlerkontakte bilden einen neuen Hintergrund für Berichte aus den Biowissenschaften. 5.) **...Lab** – Fortbildungen für jede Gruppe, die sich mind. 2–3 Tage auf eigenes molekulargenetisches Experimentieren einlassen möchte.

Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1.) Sek II (Biologie Grund- und Leistungskurse);  
2.) ... s.u. Kursthemen  
Kursdauer: 1.) 1–3 Tage an Schulen (>12 Termine pro Jahr);  
2.) ... 2–5 Tage für sonstige Gruppen (ca. 1 Termin pro Jahr);  
Kosten: 200,- €/Tag

Erhältliches Unterrichtsmaterial: Arbeitsheft „Molekularbiologie in der Schule“ zum Selbstkostenpreis von 2,- € im frankierten Rückumschlag (0,77 € auf B5).

Der Einfluss der Molekularbiologie auf unser tägliches Leben nimmt ständig zu, wobei das Allgemeinwissen um die Techniken, Risiken und Chancen mit dieser rasanten Entwicklung nicht mithalten kann. Wir sind der Überzeugung, dass praktische molekulargenetische Arbeit mit einfachen, grundlegenden Experimenten vor diesem Hintergrund eine solide Basis für eine differenzierte Auseinandersetzung mit der Thematik ermöglicht. Es ist dabei nicht unsere Absicht, einfache Antworten auf komplexe Fragen zu geben, vielmehr wollen wir das Problembewusstsein schärfen und echte Grundkenntnisse vermitteln, die eine kompetente Beteiligung an der öffentlichen Diskussion ermöglichen.

Unsere Kurse finden an den interessierten Schulen oder im Institut für Genetik der Universität Kassel statt. Unterstützt werden wir dabei von 2–3 engagierten Kasseler BiologiestudentInnen. *Wolfgang Nellen erhielt für sein Engagement, insbesondere seine neuen Ideen wie JoLab und PfarrerLab 2001 den Kommunikationspreis der GBM.*

## KölnPUB –Publikum und Biotechnologie-e.V



Träger:	Träger: selbstständiger Verein; Förderer: Universität Köln, MPI für Züchtungsforschung, Köln, Land NRW
Ansprechpartner:	Vorstandsvorsitz: Dr. Heidrun Fußwinkel; Veranstaltungsleiter: Dr. Annemarie Simons, Dr Siegrid Kiedrowski, Dipl.-Biol Christian Leve; Tel./Fax: Fußwinkel: T: 0221-470-3988, F: 0221-470-5975, KölnPUB: T: 02234-994117 F: 02234-994118; E-Mail: Koelnpub@netcologne.de; Internet: www.koelnpub.de

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1) Plasmid-Präparation, Restriktionsanalyse, Gelelektrophorese; 2.) Plasmid-Präparation, PCR, Gelelektrophorese; 3) Transformation von *E. coli*; 4) Genetischer Fingerabdruck; 5) Nachweis von gentechnisch veränderten Lebensmitteln mittels PCR; 6) DNA-Isolierung aus verschiedenen Gemüsen/Früchten mit Kontrollen und Nachweis der DNA.

Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1–6) Schüler Sek II und Biologie-Lehrer Sek II, 1,3,6.) Schüler Klasse 10;  
Dauer: 1,2,4,5) 5–6 Std. 3.) 2 Std. ohne Auswertung 6) 2 Std.;  
Kosten: 1,2,4,5) Schüler € 8,- 3,6) nach Absprache

Erhältliches Unterrichtsmaterial: Skripte, Foliensätze

Ziel des gemeinnützigen Vereins KölnPUB e.V. ist es über Bio- und Gentechnologie zu informieren. Aus diesem Grunde bietet er seit Mai 2000 in seinen eigenen Räumlichkeiten Fortbildungsveranstaltungen zur Bio- und Gentechnologie an. Neben den Fortbildungen für verschiedene Berufsgruppen, z.B. Lehrer und Journalisten, werden außerdem Laborkurse für Schulklassen der Jahrgangsstufen 10–13 angeboten.

## LOLA – Lübecker offenes Labor



Träger:	Universität zu Lübeck, Institut für Biologie
Ansprechpartner:	PD Dr. Bärbel Kunze, Prof. Dr. Enno Hartmann; Tel./Fax: T: 0451/500-4114, F: 0451/500-4100; E-Mail: Kunze@molbio.uni-luebeck.de, ennohart@molbio.uni-luebeck.de; Internet: www.bioweb.mu-luebeck.de/LOLA/LOLA.htm

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

Kurs-Themen: PCR (humangenetische oder phylogenetische Fragestellung)  
Transformation von Bakterien und Nachweis des Transgens  
Struktur und Funktion von Chromosomen  
Restriktionsspaltung verschiedener DNAs  
Isolation von Proteinen und elektrophoretische Trennung

Zielgruppen/Dauer/Kosten: SchülerInnen der Klassen 9–13, Lehrerfortbildungen, Kurse zur Berufsorientierung, andere Berufsgruppen und interessierte Laien; Kursdauer: 1–4 Tage (ca. 5 h pro Tag), 3-wöchige Kurse zur Berufsorientierung; Kosten: Für SchülerInnen 3,- Euro pro Person und Tag (max. 9,- Euro)

Das LOLA verfügt über zwei Laborräume, in denen 20 bzw. 16 Personen in Zweiergruppen arbeiten können.

Im Rahmen mehrtägiger Veranstaltungen haben die TeilnehmerInnen die Möglichkeit, die Universität Lübeck kennen zu lernen (Fachreferate von WissenschaftlerInnen, Besuch von Vorlesungen, Informationen über die angebotenen Studiengänge). Auch können die benachbarten biotechnologischen „start-up“ Unternehmen besichtigt werden.

Im Rahmen des ESF- geförderten Projektes „Vermittlung von Bildung im Bereich der molekularen Biowissenschaften“ werden 3-wöchige Kurse zur Berufsorientierung für arbeitslose Akademiker angeboten.

## Regensburger Experimentierlabor – Gentechnik hautnah



Träger:	Universität Regensburg
Ansprechpartner:	Prof. Dr. Stephan Schneuwly; Tel./Fax: T: 0941/9433068, F: 0941/9413325; E-Mail: Stephan.Schneuwly@biologie.uni-regensburg.de; Internet: www.biologie.uni-regensburg.de

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) Gentechnisches Arbeiten im Labor; 2.) Isolierung von DNA aus Tomaten; 3.) Isolierung von Plasmid-DNA; 4.) Tatortanalyse mit Genetischem Fingerprint

Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1.) Grund- und Leistungskurse Gymnasium 12./und 13. Klasse, 2.) Berufsoberschulen, 3.) Öffentlichkeit;  
Kursdauer: 1.) und 2.) jeweils einen Nachmittag; 3.) Abendkurse;  
Kosten: Schulen kostenlos 3.) Einzelpersonen Abendkurse 15,- €

Das Regensburger Experimentierlabor ist eine Initiative der Uni Regensburg und seit Februar 2003 in Betrieb. Die Einrichtung wurde vom Bayerischen Umweltministerium finanziert, der laufende Betrieb wird durch die Uni Regensburg und die Naturwissenschaftliche Fakultät III (Biologie und Vorklinische Medizin) gewährleistet. Das Labor bietet Platz für Kurse bis zu 20 Personen. Programm – und weitere Informationen. erscheinen auf der Internetseite des Labors.

## NUGI Netzwerk Universität – Gymnasien – Industrie, Ulm



Träger:	Privatinitiative betrieben aus der Universität Ulm, Sponsoring aus der Biotech-Industrie und Förderung durch Stiftungen
Ansprechpartner:	Dr. Erhard Stupperich; Tel./Fax: T: 0731-50-22715, F: 0731-50-22719; E-Mail: erhard.stupperich@biologie.uni-ulm.de

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

Experimenterserien aus den Bereichen Mikrobiologie, Molekularbiologie, Biochemie und Ökologie von einfachsten Versuchen bis hin zu S1-Klonierungsexperimenten

Zielgruppen/Dauer/Kosten: Schüler ab Klasse 7 bzw. 8 bis zum Abitur; Referendare, Lehrer;  
Kursdauer: Schuljahrsweise, ganztägig; Kosten: kostenlos

NUGI ist dezentral organisiert und ausschließlich durch Sponsoring finanziert. Zehn NUGI-Partnergymnasien besitzen heute schon ein eigenes, voll ausgestattetes und genehmigtes S1-Gentechniklabor. Mindestens ein Biologie-Fachlehrer eines solchen Gymnasiums wurde zum S1-Projektleiter ausgebildet; sie fungieren als Multiplikatoren für ihre Kollegen. Die gymnasialen Labore stehen Schülern sowohl für ihre Jugend forscht Projekte als auch für Facharbeiten zur Verfügung. Darüber hinaus werden sie genutzt für die Referendarausbildung und für die Lehrerfortbildungen. Alle Partnergymnasien stehen in enger Kooperation zur Universität Ulm, in der spezielle Schülerpraktika, Fortbildungspraktika und Vorlesungsreihen zu allen Themen der Biowissenschaften stattfinden. Besonders begabte Schüler werden in einem Leistungszentrum an der Universität Ulm und in biotechnologischen Firmen gefördert.

## Öffentlichkeitsarbeit Gentechnik im Schullabor Novartis, Basel



Träger:	Novartis International AG, Basel
Ansprechpartner:	Dr. Gesche Standke, Dr. Christiane Röckl; Tel./Fax: T: +41 61 696 13 72, F: +41 61 696 33 53; E-Mail: Gesche.standke@t-online.de; Christiane.roeckl@group.novartis.com; Internet: www.schullabor.ch

### Aktuelle Angebote/Kurs-Themen:

1.) „Gentechnik erleben“: kurze Einführung, anschließend Experimente im Schullabor (Hefeklonierung, DNA-Isolation, Restriktionsanalyse, Gelelektrophorese); 2.) „Gen-Spirale“: Geräte und Reagenzien für gentechnische Experimente (Hefeklonierung, Bakterientransformation, DNS-Isolation, Restriktionsverdau, Gelelektrophorese, Inaktivierung von biologischen Material) werden Schweizer Schulen leihweise zur Verfügung gestellt. Ausbildung der Lehrkräfte in 2-tägigem Workshop.

Zielgruppen/Dauer/Kosten: 1.) Gymnasiasten (ab 17. Lebensjahr), Lehrkräfte (Fortbildung), interessierte Laiengruppen; 2.) Lehrkräfte der Schweiz;  
Dauer: 1.) 1 Tag; 2.) 2 Tage; Kosten: 1.) kostenlos; 2.) CHF 280,-  
(Beinhaltet Teilnahme am Workshop und zweimaliges Ausleihen der „Gen-Spirale“)

Erhältliches Unterrichtsmaterial: Broschüre „Gentechnik erleben“ mit Anleitungen zu den Experimenten; Arbeitsordner „Gen-Spirale“, bestehend aus Experimentalteil und gen-ethischen Teil (erhalten die Teilnehmer der „Gen-Spirale“-Workshops). Der Experimentalteil enthält Protokolle zur Durchführung der Experimente, der gen-ethische Teil enthält eine Sammlung von Texten verschiedener Autoren und Arbeitsvorschläge.

„Gen-Spirale“: Unterrichtspaket, das Lehrern in der Schweiz erlaubt, gentechnische Experimente in der Schule durchzuführen. Die benötigten Spezialgeräte werden den Schulen leihweise zur Verfügung gestellt. Die Verbrauchsmaterialien werden ebenfalls mitgeliefert. Voraussetzung für das Experimentieren mit der Gen-Spirale“ ist Teilnahme am 2-tägigen Workshop.

Für jüngere Schüler bietet das Schullabor Novartis Kurse zu den Themenkreisen Ernährung, Wasser, Kleidung und Boden und Ferienprogramme an (Ansprechpartnerin: Simone Kurtz, Tel.: +41 61 696 93 93, E-mail: simone.kurtz@group.novartis.com).



Abb. 4: Schülerpraktikum im NWZ in Hamburg, Foto von B. Berling, Hamburg

Es gibt eine Reihe weiterer Initiativen, von denen zum Redaktionsschluss leider keine Kurzprofile vorlagen. Dazu zählen das Demonstrationslabor an der Universität Bayreuth, die molekularbiologischen NaT-Working Initiativen an den Universitäten Freiburg und Tübingen, das GenLabor des Forschungsverbundes Mecklenburg-Vorpommern e.V. in Greifswald, das Besucherlabor des Deutschen Museum in München und Aktivitäten von Firmen wie dem Schülerlabor der BASF in Ludwigshafen oder dem BayLab in Wuppertal. Informationen zu diesen Initiativen finden sich unter [www.gbm-online.de/akoeweb/genlabor.htm](http://www.gbm-online.de/akoeweb/genlabor.htm) in der Linkliste des AkOe.

Alle genannten Initiativen bieten ihre Experimentierangebote in Laboren am eigenen oder einem anderen zentralen Standort an. Dem stehen alternativ bzw. ergänzend mobile Konzepte gegenüber, zum einen die fahrbare Version des Labors in umgebauten Sattelschleppern, zum anderen die kleine Version als Koffer oder Baukasten („kit“) zum lokalen Einsatz im Klassenzimmer.

### **Rollende Genlabore**

Auch wenn das bayrische Biotech-Mobil seit Oktober 2001 und das Science Live-Mobil des BMBF seit Anfang 2003 nicht mehr unterwegs sind, so haben diese zu Laboratorien umgebauten Lastwagen doch die Diskussion um Experimentierangebote an Schulen vor Ort stark mit geprägt – nicht zuletzt, da viele Mittel des BMBF und von Landesministerien in diese Projekte geflossen sind. So fanden gerade diese Initiativen ein weites Medienecho und lösten heftige Diskussionen und Reaktionen an den angefahrenen Standorten aus – bis hin zu einem Brandanschlag auf das Science live-Mobil im letzten Jahr. Dr. Andreas Jungbluth, BioGeneCommunications, München der beide Mobile mit betreut hat, wird die Erfahrungen mit den rollenden Genlaboren in den Workshop in Dresden mit einbringen.

Noch über Deutschlands Strassen rollt im Jahr der Chemie 2003 der „Chemie-Truck: Das rollende Chemie-Labor“ und der Science Truck der RWTH Aachen.

Die Abgrenzung der Experimentierangebote im Bereich Molekularbiologie und Biochemie etwa zu den Experimentierangeboten im Fach Chemie oder zu der Biotechnologie ist teilweise willkürlich, wie eine Reihe gemeinsamer Aktivitäten im Jahr der Chemie belegen. In der Linkliste am Ende dieses Artikels sollen die umfangreichen Informationsangebote der Fachgruppe Chemieunterricht der Gesellschaft Deutscher Chemiker und des Schülerclubs der DECHEMA stellvertretend auf solche Akti-

vitäten in der Chemie bzw. Biotechnologie verweisen.

### **Koffer und „Kits“**

Eine viel diskutierte Alternative zum Angebot stationärer oder mobiler Labore ist der Einsatz von „Koffern“ mit der nötigen Ausstattung zum Experimentieren im Unterricht in der Schule. Die Initiative der Mikrobiologie der Universität Erlangen (s.o.) fußt zu einem wichtigen Teil auf einem solchen Experimentierkoffer-Konzept.

Auch einige Firmen haben entsprechende Angebote kommerziell im Programm. Der ursprünglich vom VCI entwickelte und jetzt von Bio-Rad und Roche vertriebene „Blaue Koffer“ ist hier das älteste und nach wie vor Maßstäbe setzende Angebot. Leider ist der Koffer nicht ganz billig, was nur zum Teil durch die löbliche Unterstützung des VCI oder der GDCh ausgeglichen werden kann. Weitere Angebote in diesem Segment sind das PCR Kit des IPN Kiel und der Eppendorf AG, das Lambda-Kit (Deutsche Version) des National Centre for Biotechnology Education in England und der Biotechnology Explorer der Firma Bio-Rad, München, den Frau Dr. Andrea Rüdiger in Dresden vorstellen wird. Allen kommerziellen „Kits“ ist gemeinsam, dass Sie nur mit einigem zusätzlichen Engagement der Lehrkraft – und entsprechender Unterstützung durch Schulfördervereine – das an Inhalten bieten können, was quasi alle öffentlichen Genlabore an Experimenten im Standardprogramm bieten. Dafür ist die gute Einbindung in den sonstigen Biologie- bzw. Chemie-Unterricht bei dieser Lösung natürlich sichergestellt – ein Problem bei manchen Exkursionen von Schulklassen zu einem der öffentlichen Genlabore. In dem Kontext ist das Ulmer NUGI-Modell, in dem die Genlabore direkt in der jeweiligen Schule installiert werden eine interessante Variante.

### **Europäische Initiativen**

Nicht außer acht gelassen werden sollen die auf europäischer Ebene agierenden Förderinitiativen, insbesondere die European Molecular Biology Organization. Diese bietet mit starker EU-Förderung am EMBL in Heidelberg International practical teachers workshops an.

Wichtige Themen wie die Verzahnung der Genlabor-Aktivitäten mit dem Schulunterricht und der Lehrer(innen)-Aus- und Weiterbildung oder Fragen zur Trägerschaft und zu Finanzierungsmodellen können in dieser Übersicht nur am Rande erwähnt werden. Wer hier mehr erfahren will ist herzlich zur Teilnahme am Workshop nach Dresden eingeladen. Auch der Internetauftritt

des AkOe wird im Zusammenhang mit dem Workshop ständig erweitert und aktualisiert.

Ich danke den Vertreterinnen und Vertretern der aufgeführten Initiativen für ihr Material und Dr. Ulrich Scheller, Berlin-Buch für die gute Zusammenarbeit bei der Organisation des Workshop und für die Durchsicht des Manuskripts. Sollten Projekte in der Darstellung fehlen, bitte ich um Nachsicht und Entschuldigung und freue mich über eine entsprechende Mitteilung.

### **Internet-Quellen**

Linkliste des AkOe:

[www.gbm-online.de/LinksAkOe.htm](http://www.gbm-online.de/LinksAkOe.htm)

Linkliste Öff. Experimentierlabore:

[www.gbm-online.de/akoeweb/genlabor.htm](http://www.gbm-online.de/akoeweb/genlabor.htm)

Alternative Linkliste:

[www.transgen.de/Service/unterricht\\_materialien.html](http://www.transgen.de/Service/unterricht_materialien.html)

Schüler und Chemie:

[www.gdch.de/fachgrup/chemunt.htm](http://www.gdch.de/fachgrup/chemunt.htm)

Schülerclub der DECHEMA:

[www.dechemax.de](http://www.dechemax.de)

### **Informationen zum Workshop „Genlabor und Schule“:**

[www.gbm-online.de/akoeweb/Dresden.htm](http://www.gbm-online.de/akoeweb/Dresden.htm)

### **Korrespondenzadresse:**

*Dr. Jörg Maxton-Küchenmeister  
Geschäftsstelle der GBM  
Mörfelder Landstr. 125  
D-60598 Frankfurt a.M.  
Tel. 069 660 567-12  
maxton@gbm-online.de*