

FRANK HAVEMANN

## **Bibliometrische Analyse biotechnologischer Forschung in der Region Berlin-Brandenburg 1980 bis 1998**

### *1. Einleitung*

Es muss hier darauf verzichtet werden, Begriff und Entwicklung der modernen Biotechnologie sowie mit ihr verbundene Hoffnungen und Befürchtungen zu diskutieren<sup>1</sup>; nur auf zwei Tendenzen der vergangenen zwei Jahrzehnte in diesem Forschungs- und Innovationsfeld möchte ich aufmerksam machen: Zum einen hat sich „der Kreis beteiligter natur- und ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen, [...] ständig erweitert“, und zweitens „werden die Grenzen zwischen Grundlagenforschung, anwendungsorientierter Forschung und innovativer Umsetzung immer unschärfer“<sup>2</sup>. Dass in der Biotechnologie der Schritt von der grundlegenden Erkenntnis zur Anwendung sehr kurz sein kann, erklärt warum Firmen dieser Sparte bevorzugt in der Nähe von Forschungszentren gegründet werden<sup>3,4</sup>. Wenn dann noch Spezialisten mehrerer Disziplinen für eine Innovation benötigt werden, sind Standorte in Metropolen oder Wissenschaftsregionen erst recht im Vorteil. Vermutlich verringert sich dieser Vorteil auch nicht wesentlich durch die elektronische Vernetzung der Labore. Weil besonders Biotechnologie sich geographisch konzentriert entwickelt, ist es angemessen auch ihre Förderung auf Regionen auszurichten, wie es im BioRegio-Wettbewerb der Bundesregierung 1995 (bei dem die Region nicht zu den Gewinnern gehörte) ja auch geschah. Die Zahl biotechnologischer Firmen ist in den letzten Jahren weltweit stark gestiegen, so auch in Berlin-Brandenburg.

1 Shohet, S., Biotechnology in Europe: contentions in the risk-regulation debate. – In: Science and Public Policy (Guildford, England). 23(1996)2, S. 117 – 122.

2 Große, U. / Hartmann, F. / Voß, R. / Brandt, M., Internationale Trends in der Biotechnologie. (Sonderausgabe von BioLuck, Biotechnologiepark Luckenwalde), Berlin: Köster 1998.

3 Audretsch, D.B. / Stephan, P.E., How Localized are Networks in Biotechnology? (Discussion Paper FS IV 94 – 8.) Wissenschaftszentrum Berlin 1994.

4 Audretsch, David B. / Stephan, Paula E., Company-Scientist Links: The Case of Biotechnology. – In: American Economic Review, 86(1996)3, S. 641 – 652.

Die Region Berlin-Brandenburg zeichnet sich durch eine langfristig und organisch gewachsene Wissenschaftskultur aus, deren Effekt für die Forschung weder „massiver Mitteleinsatz noch erstklassiges Management“ zu ersetzen vermag<sup>5</sup>. Seit dem Fall der Mauer im Herbst 1989 wächst dieser Wissenschaftsraum wieder zusammen, nachdem es in den 80er Jahren fast keine Kooperation westberliner Naturwissenschaftler und ihrer Kollegen von der östlichen Seite mehr gegeben hatte<sup>6</sup>. Zugleich wurde ab 1990 das Wissenschaftssystem im Osten dem im Westen angepasst.

Bei der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren sollte die Veröffentlichung in Fachzeitschriften nicht das vorrangige Ziel der beteiligten Wissenschaftler und Techniker sein. Innovationsprozesse können daher bibliometrisch nur schwer nachvollzogen werden; sie hinterlassen ihre Spur eher in Form von Patenten. Weil jedoch die moderne Biotechnologie der Grundlagenforschung so nahe ist, kann hier mehr als anderswo Aufschluss von der Analyse der Publikationen erwartet werden. Durch bibliometrische Untersuchungen lassen sich die Akteure eines Forschungsfeldes ermitteln (von einzelnen Wissenschaftlern bis zu ganzen Staaten), weiterhin deren Kooperationsbeziehungen und Spezialisierungen; und es können Indikatoren für Umfang und Beachtung ihrer Resultate gebildet werden.

Mit dem Aufstieg der modernen Biotechnologie wurden auch ihr gewidmete Journale gegründet, die jedoch nicht alle für dieses Innovationsfeld relevanten Beiträge enthalten. Die Streuung der Literatur eines Forschungsgebietes auch über entlegene Journale ist altbekannt, besonders ausgeprägt ist sie in stark interdisziplinären Feldern. Eine bibliometrische Analyse der biotechnologischen Forschung von Instituten und Forschungsgruppen sollte sich daher auf mehr als nur die speziellen Fachzeitschriften stützen; bei größeren Untersuchungseinheiten können auch diese schon eine brauchbare Datenbasis bilden.

Die mir zur Zeit zugänglichen Daten erlauben eine Analyse der Region Berlin-Brandenburg, die zunächst auf einem Satz speziell biotechnologischer Zeitschriften basiert. Dazu kommen einige Publikationsdaten, für die Journale der Biowissenschaften insgesamt einbezogen wurden, welche nun wiederum auch biotechnologisch nicht relevante Beiträge enthalten. Der Untersuchungszeitraum

- 5 Laitko, H., Berlin-Brandenburg – ein historisch gewachsener einheitlicher Wissenschaftsraum. – In: Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1994/95. Hrsg. v. H. Laitko, H. Parthey und J. Petersdorf. Marburg: BdWi-Verlag 1996. S. 17 – 44.
- 6 Havemann, F., Lokale, nationale und internationale Kooperationsbeziehungen Berliner Biowissenschaftler in den 80er Jahren und in der ersten Hälfte der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts. Erscheint in: Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1998/99. Hrsg. v. W. Umstätter und H. Parthey. Berlin 2000.

umfasst die 19 Jahre von 1980 bis 1998. Außer den Publikationen werden auch Patente, die in den Jahren 1992 bis 1994 (und auch 1996) angemeldet worden sind, herangezogen. Die Analyse ist Teil eines von der Bundesregierung und vom Berliner Senat geförderten Projektes zu den Biowissenschaften in Berlin-Brandenburg im Zeitraum 1980 -1999, in dem auch Zitationen analysiert werden.

## 2. Datenquellen

Hier sind vor allem die 19 Jahrgänge 1980 bis 1998 des vom *Institute for Scientific Information* (ISI) in Philadelphia herausgegebenen *Science Citation Index* (SCI) in der CD-ROM-Version zu nennen. Für diese bibliographische Datenbank werden vom ISI die internationalen Kernzeitschriften in allen naturwissenschaftlichen Disziplinen und Teildisziplinen ausgewertet. Es werden alle Autoren mit ihren Institutsadressen erfasst. Der Zeitschriftensatz des SCI wandelt sich von Jahr zu Jahr. Neue wichtige Journale werden aufgenommen, andere, die ihre Bedeutung verloren haben, werden nicht mehr ausgewertet. In jährlich gedruckt vorgelegten *Guides* zum SCI werden die Journale Spezialgebieten (*subfields*) zugeordnet, von denen sich einige überlappen.

1985 trug das ISI der Entwicklung durch Eröffnen des neuen *subfields* BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY Rechnung, welches im 5-Jahres-*Guide* 1980–84 19 Journale umfasst<sup>7</sup>, im nächsten Jahrfünft 28 und 1990–94 bereits 54 Journale, wobei 13 von ihnen schon vor 1990 im SCI erfasst wurden, jedoch nicht in der Sparte Biotechnologie. 1997 wurden 75 im SCI indizierte Zeitschriften mit 11.249 Beiträgen diesem Gebiet zugeordnet. Ein Teil dieser Zeitschriften wurde auch in den Listen anderer Teilgebiete geführt, insbesondere beim Feld Mikrobiologie (1997: insgesamt 61 Journale, 10 davon auch Biotechnologie). Von den 22 Journalen, die 1997 zur Biotechnologie hinzukamen, waren 15 schon vorher unter anderen Rubriken im SCI erfasst.

Wenn es um die Biowissenschaften insgesamt geht, berücksichtige ich hier die Journale, die jeweils zu 26 biowissenschaftlichen Forschungsgebieten gehörten (Tabelle 1). Die Journalnamen können den *Guides* der kumulierten (gedruckten)

7 Drei von ihnen erschienen damals in Berlin, davon zwei, die noch heute in die Biotechnologie eingeordnet werden, nämlich *Acta Biotechnologica* (Ostberlin) und *Applied Microbiology and Biotechnology* (Westberlin). *Acta Biotechnologica* erscheint heute (laut ISI, www.isinet.com) in Weinheim (Wiley-VCH Verlag GmbH.), *Appl. Microbiol. Biotechnol.* in New York (Springer Verlag). Vgl.:

Czerwon, H.-J., Glänzel, W., Schubert, A., Analyse der Publikationstätigkeit auf dem Gebiet der Biotechnologie. Ein 30-Länder-Vergleich, 1981 bis 1985. – In: Berichte zur Wissenschaftsinformation und -kommunikation (Berlin). 12(1989)1, S. 3 – 22.

SCI-Ausgaben der drei Jahrfünfte von 1980 bis 1994 und den Jahres-*Guides* 1995 bis 1998<sup>8</sup> entnommen werden.

Bei den Patentdaten konnte ich mich auf den *Patentatlas Deutschland* von Siegfried Greif stützen<sup>9</sup>.

### 3. Publikationen

Der Anteil der Region Berlin-Brandenburg an den deutschen Publikationen in biotechnologischen SCI-Journalen betrug im Jahrfünft 1990–94 nur noch 8,5% nach über 11% in den 80er Jahren (Tabelle 2). Da in den Biowissenschaften insgesamt dieser Anteil ebenfalls sank, kann dies nicht darauf zurückgeführt werden, dass ab 1990 bedeutend mehr Zeitschriften als biotechnologisch eingeordnet wurden<sup>10</sup>. Die Region blieb vielmehr relativ zurück wegen der Umstrukturierung der ostdeutschen Wissenschaft in diesem Zeitraum<sup>11,12</sup>. Biowissenschaftliche Resultate aus dem Osten Deutschlands (ohne Westberlin) wurden zu Anfang der 90er Jahre jährlich absolut weniger publiziert als zum Ende der 80er Jahre, wo ihre Zahl jedoch schon stagnierte<sup>13</sup>. In der Biotechnologie halbierte Ostdeutschland nach dem Mauerfall seinen Weltanteil an SCI-Veröffentlichungen, während Westdeutschland ihn um ein Drittel steigerte (Tabelle 3).

Zum Ende der 90er Jahre begann sich der Osten wieder zu erholen. Die biowissenschaftlichen Publikationszahlen nähern sich jetzt wieder dem Niveau Eins zu Fünf im Verhältnis Ost zu West, welches zu Beginn des Untersuchungszeitraumes vorlag<sup>14</sup>. Auch die Region Berlin-Brandenburg konnte ihren Anteil an deutschen Publikationen in den Biowissenschaften und in der Biotechnologie wieder steigern (Tabelle 2).

- 8 Für 1998 lag mir bei der Analyse der *Guide* noch nicht vor, so dass ich auf die Listen des ISI im Internet zurückgreifen musste ([www.isinet.com](http://www.isinet.com)). Die dort gefundene Liste für die Biotechnologie ist im Anhang abgedruckt.
- 9 Greif, S., *Patentatlas Deutschland*, München: Deutsches Patentamt 1998.
- 10 Das erklärt teilweise, warum die absoluten Zahlen in der Biotechnologie stärker als in den Biowissenschaften insgesamt stiegen.
- 11 Czerwon, H.-J., Transformation of the science system in East Germany: a comparative study of the new federal states and East Berlin. – In: *Research Evaluation*, 5(1995)2, S. 131 – 136.
- 12 Meske, W., Die Umgestaltung des ostdeutschen Forschungssystems – eine Zwischenbilanz – . – In: Veröffentlichungsreihe der Forschungsgruppe Wissenschaftsstatistik des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung (Berlin, Juni 1993) 38 S. Englische Version: Meske, W., *The Restructuring of the East German Research – a Provisional Appraisal* – . – In: *Science and Public Policy* (Guildford, England). 20 (1993)5, S. 298 – 312.
- 13 Havemann, a.a.O.

*Tabelle 1:* Liste der 26 biowissenschaftlichen Teilgebiete (*subfields*) im SCI, die bei der Analyse berücksichtigt wurden (ZZ – Zahl der Zeitschriften 1993).

ZZ	Subfield
165	Biochemistry & Molecular Biology
95	Plant Sciences
79	Cytology & Histology (Cell Biology)
72	Zoology (General)
67	Genetics & Heredity
57	Microbiology
56	Physiology
55	Agriculture
53	Marine & Freshwater Biology
50	Ecology
48	Biology (General)
44	Food Science & Technology
37	Biotechnology & Applied Microbiology
35	Entomology
33	Biophysics
31	Nutrition & Dietetics
28	Engineering, Biomedical
27	Agriculture, Dairy & Animal Science
24	Developmental Biology (Embryology)
19	Virology
18	Parasitology
15	Biology, Miscellaneous
14	Anatomy & Morphology
11	Microscopy
11	Ornithology
10	Mycology

- 14 Wobei allerdings das Forschungspersonal (insbesondere das leitende) im Osten zum Teil durch Wissenschaftler aus dem Westen ausgetauscht worden ist. Nach Schätzungen der Zeitschrift *Nature* haben ca. 1000 Professoren und 14000 Assistenten an den ostdeutschen Universitäten ihre Anstellung verloren. Mittlerweile seien dort 2/3 der C4-Stellen von Wissenschaftlern aus dem Westen besetzt, 2/5 der C3- und 1/5 der C2-Stellen. Vgl.:  
 Abbott, A., Tough measures bring a scarred science back to the world stage. – In: *Nature* (London), 401(1999)14. Oct., S. 635 – 637.

*Tabelle 2:* Publikationen aus Deutschland und aus der Region in biowissenschaftlichen und in biotechnologischen SCI-Journalen in den Publikationsjahren 1980 – 1998 (1998 ohne Berücksichtigung der Nachträge auf der CD-ROM 1999; mehr als ein Zehntel der Beiträge in SCI-Journalen wird erst im Jahr nach der Publikation indiziert, einige noch später). Es wurden nur die SCI-Publikationstypen *article*, *review*, *letter* und *note* berücksichtigt (nicht *meeting-abstracts*, *editorials* etc.).

Disziplinäre Einordnung	Geographische Herkunft	1980–84	1985–89	1990–94	1994 – 98 (ohne Nachtrag 1998)
Biowissenschaften (einschließlich Biotechnologie)	Deutschland	34.490	37.918	44.427	52.979
	Berlin-Brandenburg	4.536	4.542	4.783	6.014
	Anteil an Deutschland	13,2%	12,0%	10,8%	11,4%
Biotechnologie	Deutschland	526	640	1.878	3.164
	Berlin-Brandenburg	60	74	160	298
	Anteil an Deutschland	11,4%	11,6%	8,5%	9,5%

*Tabelle 3:* Journal- und Publikationszahlen im Teilgebiet Biotechnologie und Angewandte Mikrobiologie des SCI in den Publikationsjahren 1980 – 1998 (zu 1998 vgl. Tabelle 2). Alle Publikationen weltweit, die mit Adressen im Osten und im Westen Deutschlands, sowie die aus den Teilen der Region. Alle Publikationstypen (Zahlen in Klammern ohne *Z. Allg. Mikrobiol.*).

Jahrfünft	Zahl der Journale	Welt (nach Erfassungsjahren)	West-Deutschland (mit West-Berlin)	Ost-Deutschland (mit Ost-Berlin)	West-Berlin	Ost-Berlin	Land Brandenburg
1980–84	19	5.896	185	343	8	36	17
<i>Anteil an Welt</i>	(18)	(5.485)	(160) 3,1%	(79) 5,8%	(7)	(13)	(7)
1985–89	28	10.571	437	210	24	42	13
<i>Anteil an Welt</i>			4,1%	2,0%			
1990–94	54	30.073	1.696	245	92	56	16
<i>Anteil an Welt</i>			5,6%	0,8%			
1994–98 <sup>*)</sup>	78	46.377	2.932	434	188	111	30
<i>Anteil an Welt</i>	(1998)		6,3%	0,9%			

<sup>\*)</sup> Ohne Nachtrag 1998; mehr als ein Zehntel der Beiträge in den SCI-Journalen wird erst im Jahr nach der Publikation indiziert, einige noch später.

Für 1980 bis 1984 scheint nach den Publikationszahlen der Osten Deutschlands dem Westen in der Biotechnologie weit voraus gewesen zu sein (Tabelle 3). Die Verhältnisse kehrten sich im zweiten Jahrfünft der 80er Jahre um, weil die in der DDR herausgegebene *Zeitschrift für Allgemeine Mikrobiologie*, nachdem sie in *Journal of Basic Microbiology* umbenannt worden war, im SCI nur noch unter der Rubrik Mikrobiologie geführt wurde. Aber auch ohne Berücksichtigung dieser Zeitschrift publizierten in den 80er Jahren die Forscher in der DDR fast halb so viel in biotechnologischen SCI-Journalen wie die in der BRD, während sie in den Biowissenschaften insgesamt nur weniger als ein Fünftel der westdeutschen Publikationen erreichten<sup>15</sup>. Ich führe dies darauf zurück, dass in der DDR die Biotechnologie „als eine für die Entwicklung des Landes bedeutungsvolle Schlüsseltechnologie eingestuft und mit politischen und staatlichen Mitteln zentralistisch-administrativ in die Volkswirtschaft, Wissenschaft, Forschung und Bildung sowie andere Bereiche zu integrieren versucht“ wurde<sup>16</sup>.

Die unterschiedliche Entwicklung in Ost und West lässt sich auch innerhalb der Region Berlin-Brandenburg deutlich belegen. Westberliner Forscher publizierten im dritten Jahrfünft des untersuchten Zeitraums einen größeren Anteil an deutschen Beiträgen in biotechnologischen Journalen als im zweiten (4,9% nach 3,7%, Tabellen 2 und 3). Aus Ost-Berlin und dem brandenburgischen Umland kamen hingegen in der ersten Hälfte der 90er Jahre anteilmäßig weniger solche Publikationen als vorher. Entfernt man bei der Analyse der Region die *Z. Allg. Mikrobiol.* aus dem biotechnologischen Zeitschriftensatz, so bleibt dennoch die Entwicklung ihrer Teile in den drei Jahrfünft bis 1994 höchst ungleichmäßig (Tabelle 3). Das brandenburgische Umland blieb hinter Berlin zurück, der Osten der Stadt verlor seine Führung an den Westen, wobei West-Berlin stärker von der Erweiterung des biotechnologischen Zeitschriftensatzes ab 1990 profitierte. Zum Ende der 90er Jahre steigerten alle drei Teile der Region ihre Publikationszahlen in der Biotechnologie verglichen mit dem Anfang des Jahrzehnts auf das Doppelte.

Wenn es um die Standorte biotechnologischer Forschung in der Region Berlin-Brandenburg geht, ist zuallererst Berlin-Buch zu nennen. Dort befand sich das *Zentralinstitut für Molekularbiologie* (ZIM) der Akademie der Wissenschaften (AdW) der DDR, das 1992 mit in das *Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin* (MDC), ein Großforschungszentrum, einging. Ich habe in den betracht-

15 Vgl.: Czerwon et al., a.a.O.

16 Voß, R. / Hartmann, F. / Schiele, K. / Brandt, M., Ostdeutsche Biotechnologie im Umbruch. (IRI-Schriften, Band 1, Inst. f. Regionale Innovationsforschung). Berlin: polycom 1998. (Zitat S. 9)

eten biotechnologischen Zeitschriften insgesamt fünfzigmal das ZIM als Adresse gefunden<sup>17</sup>. Die Schwerpunkte dieses Instituts lagen jedoch woanders; ungefähr die Hälfte der ca. 700 hier erfassten biowissenschaftlichen Publikationen des ZIM erschien in Journalen, die im SCI der Biochemie und der Molekularbiologie zugeordnet wurden. Die Forschungsstruktur des MDC ähnelt der des ZIM. Mehr als vierzigmal taucht die Adresse MDC in biotechnologischen Journalen auf, von denen auffallend viele auch der Genetik zugeordnet sind. Auf dem Biomedizinischen Forschungscampus Berlin-Buch (BBB) haben sich in den letzten Jahren biotechnologische Firmen gegründet, die ebenfalls als Publikationsadressen in SCI-Journalen zu finden sind.

Als nächstes muss der Fachbereich *Lebensmitteltechnologie und Biotechnologie* der im Westteil Berlins gelegenen Technischen Universität (TU) genannt werden<sup>18</sup>. Er taucht 41mal in Adressenangaben auf, davon weisen fünfzehn auf das *Institut für Biotechnologie* des Fachbereichs hin (seit 1988 mit biowissenschaftlichen Publikationen im SCI). Die anderen Einrichtungen an diesem Fachbereich konzentrierten sich stärker auf die Lebensmitteltechnologie.

Zwei weitere Einrichtungen anderer Fachbereiche der TU Berlin lieferten im Beobachtungszeitraum eine nennenswerte Zahl von Beiträgen in biotechnologischen SCI-Journalen (vor allem in den 90er Jahren), das *Institut für Biochemie und Molekulare Biologie* (Fachbereich Physik und Angewandte Chemie, 18mal in Adressenangaben) und das *Fachgebiet Hygiene* (jetzt im Institut für Technischen Umweltschutz, 22mal in Adressenangaben).

Durch die Erweiterung des biotechnologischen Zeitschriftensatzes (s. o.) traten in den 90er Jahren auch das *Institut für Molekulare Genetik* (IMG) der Max-Planck-Gesellschaft und das *Robert-Koch-Institut* (RKI, bis 1994 im Bundesgesundheitsamt) als Akteure mit mehr als zwanzig Adressennennungen in der biotechnologischen Forschung im SCI in Erscheinung. Beim IMG (31 Nennungen) waren es vor allem genetische Journale, die vom ISI auch der Biotechnologie zugeordnet wurden, beim RKI (23 Nennungen) virologische.

Wenig in SCI-Journalen (aber vorrangig in biotechnologischen) veröffentlichte das *Forschungszentrum Biotechnik* (FZB) im Osten Berlins, das 1988 aus dem *Institut für Technische Mikrobiologie* hervorgegangen war (zusammen 21mal

17 Ich gebe hier die Zahl der Autorschaften der Institute an, nicht die Zahl der Publikationen. Letztere ist immer dann geringer als erstere, wenn mehrere Abteilungen oder Teilinstitute als Adressen einzelner Publikationen angegeben sind.

18 „Als erste Universität Deutschlands führte die TU Berlin 1986 den Studiengang ‚Biotechnologie‘ ein [...]“.  
Kreutzfeld, M., „Modernität“ auf allen Ebenen? Wie die Gentechnologie das Fach Biologie verändert. – In: Forum Wissenschaft (1999)3, S. 13–15.

als Adresse). In den letzten Jahren konzentrierte sich das FZB mehr auf Serviceleistungen<sup>19</sup>.

Von den weniger als zwanzigmal in Adressen genannten in der Biotechnologie forschenden Einrichtungen sei noch das *Zentralinstitut für Ernährung* (ZiFE) der AdW der DDR in Bergholz-Rehbrücke (bei Potsdam) erwähnt (17 Nennungen). Sein Nachfolger, das *Deutsche Institut für Ernährungsforschung*, DiFE, hat diese Studien nicht im gleichen Maße fortgesetzt (3 Nennungen). Auch an der Humboldt-Universität zu Berlin, an der Freien Universität Berlin, an der Universität Potsdam und an weiteren öffentlichen und privaten Einrichtungen wurde biotechnologisch relevante Forschung betrieben.

#### 4. Patente

Die Biotechnologie ist im technischen Gebiet 16 der deutschen Patentklassifikation enthalten, das die Bezeichnung *Fermentierung, Zucker, Häute* trägt<sup>20</sup>. 1996 wurden beim Deutschen Patentamt für dieses Gebiet 323 Patente aus dem Inland angemeldet. Das Gebiet entspricht in der Internationalen Patentklassifikation den drei Klassen<sup>21</sup>:

- C12: Biochemie; Bier; Spirituosen; Wein; Essig; Mikrobiologie; Enzymologie; Mutation oder genetische Techniken (297 inländische Anmeldungen 1996),
- C13: Zuckerindustrie (5 inländische Anmeldungen 1996),
- C14: Häute; Felle; Pelze; Leder (21 inländische Anmeldungen 1996).

Im weiteren wird sich jeweils immer auf die durchschnittliche jährliche Zahl von Patentanmeldungen beim Deutsche Patentamt in den Jahren 1992 bis 1994 bezogen, geographisch nach dem Erfindersitz zugeordnet (nicht nach dem Anmeldersitz). „Im Durchschnitt geht eine Patentanmeldung auf zwei Erfinder zurück.“<sup>22</sup> Jedem Erfinder (und damit seiner Region) werden die Anmeldungen anteilig zugerechnet, je nach der Zahl der Erfinder, die das Patent anmeldeten (fraktionale Zählweise). Das erlaubt die Addition der Zahlen verschiedener Regionen.

Das Gebiet 16 nahm mit 190,9 Anmeldungen, das waren 0,6% aller deutschen Patentanmeldungen, den Rang 28 (von 32 Gebieten) ein; bei den Anmeldungen aus der Wissenschaft wurde mit 4,8% der Rang 5 erreicht<sup>23</sup>.

19 Voß et al., a.a.O., S. 158 ff. und persönliche Mitteilung.

20 Greif, a.a.O., Fußnote 32, S. 30.

21 Greif, a.a.O., Tab. 2.0.2., S. 146.

22 Greif, a.a.O., S. 12.

23 Greif, a.a.O., Abb. 17, S.32; Abb. 9, S.21; Tab. 2.1.2.1, S.152.

Für das Gebiet 16 kamen aus Berlin 16,9 Anmeldungen, das waren 1,6% der hauptstädtischen Patentanmeldungen (Rang 21), aus dem Land Brandenburg 1,5 Anmeldungen, das waren 0,7% aller brandenburgischen (Rang 27)<sup>24</sup>.

Die Arbeitsmarktregion Berlin umfasst auch den „Speckgürtel“ im brandenburgischen Umland<sup>25</sup>. Aus ihr kamen 18,1 Anmeldungen für das Gebiet 16 (die Regionen um Luckenwalde und die Stadt Brandenburg trugen noch je 0,1 Anmeldungen zum Ergebnis der gesamten Region Berlin-Brandenburg bei). Damit hatte die Berliner Arbeitsmarktregion den Rang 1 vor der Region Mannheim-Ludwigshafen-Heidelberg mit 18 und der Region München mit 17 Anmeldungen. München würde auf Platz 1 vorrücken, wenn man dort auch die Arbeitsmarktregion Weilheim mit 4,5 Anmeldungen zurechnete<sup>26</sup>.

Von diesen 18,1 Anmeldungen aus Berlin und dem Umland kamen 6,7 aus der Wissenschaft, verglichen mit je 4,1, welche jeweils die Wissenschaft der beiden anderen Spitzenregionen hervorbrachte<sup>27</sup>. Dafür war dort die Wirtschaft als Anmelder stärker (12,5 und 9,2 Anmeldungen). Die trug in Berlin nur 8,4 Anmeldungen bei<sup>28</sup>. Der Rest (3,0 Anmeldungen) kam von freien Erfindern (München: 3,6 Anmeldungen)<sup>29</sup>.

Bei den Patenten aller Klassen belegte die Arbeitsmarktregion Berlin mit 1129 Anmeldungen nur den Rang 6 (nach Stuttgart, München, Frankfurt/M., Mannheim-Ludwigshafen-Heidelberg und Köln)<sup>30</sup>. Das Land Berlin nahm mit 1040,8 Anmeldungen Rang 7 der Bundesländer ein. Auch mit den 207,9 Anmeldungen aus dem Land Brandenburg (Rang 14) würde die Region nicht Rheinland-Pfalz von Platz 6 verdrängen<sup>31</sup>. Bezieht man diese Werte jeweils auf die Zahl der Beschäftigten, verbleibt Berlin auf Rang 7, Brandenburg wird von Bremen überflügelt und sinkt auf Rang 15 (vor Mecklenburg-Vorpommern)<sup>32</sup>.

24 Greif, a.a.O., Abb. 9, S.21; Tab. 2.1.2.1, S.152.

25 Greif, a.a.O., Karte 1.2., S. 50.

26 Greif, a.a.O., Tab. 2.3.3, S. 200.

27 Greif, a.a.O., Tab. 2.3.5., S. 216.

28 Greif, a.a.O., Tab. 2.3.4., S. 208.

29 Greif, a.a.O., Tab. 2.3.6., S. 224.

30 Greif, a.a.O., Abb. 3, S. 14.

31 Greif, a.a.O., Abb. 2, S. 12.

32 Greif, a.a.O., Abb. 7, S. 18.

## 5. Fazit

Aktuelle und wirtschaftliche Aspekte der Biotechnologie in einer Region wie Berlin-Brandenburg lassen sich nicht in befriedigender Weise mit Informationen aus bibliographischen Datenbanken wie dem SCI beleuchten; da ist es lohnender im Internet zu recherchieren (in unserem Beispiel ist dies Dank dem der Biotechnologie in Berlin-Brandenburg gewidmeten Aktionszentrum BioTOP besonders einfach<sup>33</sup>). Längere Trends der Forschung in einer Region können jedoch mittels Daten aus dem SCI (wenn auch nicht ohne einen gewissen Aufwand) sichtbar gemacht werden. Die Analyse kleinerer Einheiten bleibt solange schwankend, wie nicht über die relativ grobe, unscharfe und wechselnde Zuordnung von Artikeln zu Forschungsgebieten mittels der SCI-Journal-Klassifikation hinausgegangen wird.

Ein Vergleich der Patentanmeldungen 1992 bis 1994 aus deutschen Arbeitsmarkregionen zeigt Berlin (einschließlich „Speckgürtel“) mit an der Spitze bei biotechnologisch relevanten Erfindungen, während die Region bei der Zahl der Patente aller Klassen nur Rang 6 nach süd- und westdeutschen Regionen belegt.

Von vielen Seiten wird die Entwicklung der Biotechnologie in Berlin-Brandenburg als sehr dynamisch eingeschätzt<sup>34</sup>. Bezüglich der Forschungsdaten kann dies hier nur bestätigt werden. Die Region scheint sich von den Turbulenzen nach dem Mauerfall relativ erholt zu haben und an Traditionen in der biowissen-

33 Web-Seite: [www.biotop.de](http://www.biotop.de). Dort fand ich am 12. 10. 1999 z.B. folgende Aussage: „Nach den Erhebungen des neuen ‚Biotechnologie Jahr- und Adressbuches 1999‘, das vom Berliner Fachverlag Biocom AG herausgegeben wird, gibt es in der Bundesrepublik derzeit 1250 Unternehmen, die biotechnologische Produkte herstellen oder Dienstleistungen anbieten. 502 von ihnen zählen zur Kategorie I: Firmen, die ihren Umsatz überwiegend mit Biotechnik erwirtschaften. In dieser Klasse ist Berlin mit 61 Unternehmen der bundesweite Spitzenreiter. Nimmt man Brandenburg mit 18 Firmen hinzu, wird der Abstand zu den übrigen deutschen Bio-Regionen noch größer: München (45 Unternehmen), Göttingen/Braunschweig/Hannover (30), Freiburg (26), Heidelberg (21), Leipzig/Jena (18), Hamburg (17), Düsseldorf (15), Marburg/Gießen (13) und Aachen/Jülich (10).“

34 Analysten aus der Bankenbranche empfehlen zuallererst die Bio- und Medizintechnologie und dann auch die IuK-Branche, die Mikrosystemtechnik, die Verkehrssystemtechnik in Berlin als „Kompetenzzentren“ zu entwickeln und begründen dies so: „Die Stadt ist der größte deutsche Hochschulstandort, kein Bundesland gibt mehr für Wissenschaft aus. Trotz Einsparungsmaßnahmen wird Berlin auch in Zukunft der wichtigste Universitätsstandort und das größte außeruniversitäre Wissenschaftszentrum in Deutschland bleiben.“ (Bohnsack, P. / Mertens, H., Regional Portrait Berlin. – In: Volkswirtschaft, August 1999. Berlin: Bankgesellschaft Berlin AG). Die Autoren fahren nach obigem Zitat fort: „Berlin ist die einzige Stadt Deutschlands, die sich trotz finanziell bedingter Umstrukturierungen auch künftig mit dem Kultur- und Wissensangebot internationaler Metropolen messen kann.“ (S. 7)

schaftlichen Forschung anzuknüpfen.

#### DANKSAGUNG

*Dr. Siegfried Greif (Deutsches Patentamt München), das Institut für Regionale Innovationsforschung (IRI) Berlin, das Aktionszentrum BioTOP Berlin-Brandenburg und das Institut für Bibliothekswissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin stellten mir Daten und Publikationen zur Verfügung, wofür ich mich hier bedanken möchte.*

*Anhang:* Journal-Liste des *subfields* BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY, Science Citation Index 1999 (79 Journale; M: Zahl der Monate von einem Heft zum nächsten; J: Jahr, ab dem das Journal im SCI erfasst wurde, bei leerem Feld keine Angabe in der Quelle: <http://www.isinet.com>, 3.6.1999, 15.40 Uhr)

Journal	M	J	Verlag
<i>ACTA BIOTECHNOLOGICA</i>	3	83	WILEY-VCH VERLAG GMBH, PAPPALALLEE 3, WEINHEIM, GERMANY
<i>ADVANCES IN APPLIED MICROBIOLOGY</i>	12		ACADEMIC PRESS INC, 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA, 92101-4495
<i>AMERICAN JOURNAL OF ENOLOGY AND VITICULTURE</i>	3		AMER SOC ENOLOGY VITICULTURE, PO BOX 1855, DAVIS, CA, 95617-1855
<i>ANIMAL BIOTECHNOLOGY</i>	6	96	MARCEL DEKKER INC, 270 MADISON AVE, NEW YORK, NY, 10016
<i>ANTISENSE &amp; NUCLEIC ACID DRUG DEVELOPMENT</i>	2	96	MARY ANN LIEBERT INC PUBL, 2 MADISON AVENUE, LARCHMONT, NY, 10538
<i>APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY</i>	1		AMER SOC MICROBIOLOGY, 1325 MASSACHUSETTS AVENUE, NW, WASHINGTON, DC, 20005-4171
<i>APPLIED BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY</i>	1	82	HUMANA PRESS INC, 999 RIVERVIEW DRIVE, SUITE 208, TOTOWA, NJ, 07512
<i>APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY</i>	1	84	SPRINGER VERLAG, 175 FIFTH AVE, NEW YORK, NY, 10010
<i>BIOCATALYSIS AND BIOTRANSFORMATION</i>	3	97	HARWOOD ACAD PUBL GMBH, C/O STBS LTD, PO BOX 90, READING, ENGLAND, RG1 8JL
<i>BIODEGRADATION</i>	2	96	KLUWER ACADEMIC PUBL, SPUIBOULEVARD 50, PO BOX 17, DORDRECHT, NETHERLANDS, 3300
<i>BIOLOGICAL CONTROL</i>	3	93	ACADEMIC PRESS INC, 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA, 92101-4495
<i>BIOLOGICALS</i>	3	90	ACADEMIC PRESS LTD, 24-28 OVAL RD, LONDON, ENGLAND, NW1 7DX
<i>BIOPROCESS ENGINEERING</i>	1	98	SPRINGER VERLAG, 175 FIFTH AVE, NEW YORK, NY, 10010
<i>BIORESOURCE TECHNOLOGY</i>	1	90	ELSEVIER SCI LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD, ENGLAND, OX5
<i>BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY</i>	1	91	JAPAN SOC BIOSCI BIOTECHN AGROCHEM, JAPAN ACAD SOC CTR BLDG, 2-4-6 YAYOI
<i>BIOSENSORS &amp; BIOELECTRONICS</i>	1	90	ELSEVIER ADVANCED TECHNOLOGY, OXFORD FULFILLMENT CENTRE

<i>BIOTECHNIC &amp; HISTOCHEMISTRY</i>	2	91	<i>LIPPINCOTT WILLIAMS &amp; WILKINS, 227 EAST WASHINGTON SQ, PHILADELPHIA, PA, 19106</i>
<i>BIOTECHNOLOGY &amp; GENETIC ENGINEERING REVIEWS</i>	12		<i>INTERCEPT LTD, PO BOX 716, ANDOVER, ENGLAND, SP10 1YG</i>
<i>BIOTECHNOLOGY ADVANCES</i>	3	86	<i>PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON,</i>
<i>BIOTECHNOLOGY AND APPLIED BIOCHEMISTRY</i>	2	87	<i>PORTLAND PRESS LTD, 59 PORTLAND PL, LONDON, ENGLAND, W1N 3AJ</i>
<i>BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING</i>	24/52		<i>JOHN WILEY &amp; SONS INC, 605 THIRD AVE, NEW YORK, NY, 10158-0012</i>
<i>BIOTECHNOLOGY LETTERS</i>	1	79	<i>KLUWER ACADEMIC PUBL, SPUIBOULEVARD 50, PO BOX 17, DORDRECHT, NETHERLANDS, 3300</i>
<i>BIOTECHNOLOGY PROGRESS</i>	2	94	<i>AMER CHEMICAL SOC, 1155 16TH ST, NW, WASHINGTON, DC, 20036</i>
<i>CANADIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY</i>	1		<i>NATL RESEARCH COUNCIL CANADA, RESEARCH JOURNALS, MONTREAL RD, OTTAWA, CANADA, K1A 0R6</i>
<i>CANCER GENE THERAPY</i>	2	94	<i>STOCKTON PRESS, 345 PARK AVE SOUTH, NEW YORK, NY, 10010-1707</i>
<i>CRITICAL REVIEWS IN BIOTECHNOLOGY</i>	3	89	<i>CRC PRESS INC, 2000 CORPORATE BLVD NW, JOURNALS CUSTOMER SERVICE, BOCA RATON, FL,</i>
<i>CURRENT OPINION IN BIOTECHNOLOGY</i>	2	97	<i>CURRENT BIOLOGY LTD, 34-42 CLEVELAND STREET, LONDON, ENGLAND, W1P 6LE</i>
<i>CURRENT OPINION IN GENETICS &amp; DEVELOPMENT</i>	2	95	<i>CURRENT BIOLOGY LTD, 34-42 CLEVELAND STREET, LONDON, ENGLAND, W1P 6LE</i>
<i>DIAGNOSTIC MOLECULAR PATHOLOGY</i>	2	93	<i>LIPPINCOTT WILLIAMS &amp; WILKINS, 227 EAST WASHINGTON SQ, PHILADELPHIA, PA, 19106</i>
<i>DISEASE MARKERS</i>	3	85	<i>IOS PRESS, VAN DIEMENSTRAAT 94, AMSTERDAM, NETHERLANDS</i>
<i>DNA SEQUENCE</i>	2	94	<i>HARWOOD ACAD PUBL GMBH, C/O STBS LTD, PO BOX 90, READING, ENGLAND, RG1 8JL</i>
<i>ENZYME AND MICROBIAL TECHNOLOGY</i>	1/2	79	<i>ELSEVIER SCIENCE INC, 655 AVENUE OF THE AMERICAS, NEW YORK</i>
<i>FOLIA MICROBIOLOGICA</i>	2		<i>FOLIA MICROBIOLOGICA, INST MICROBIOLOGY, VIDENSKA 1083, PRAGUE 4, CZECH REPUBLIC, 142 20</i>
<i>FOOD CONTROL</i>	3	94	<i>ELSEVIER SCI LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD, ENGLAND, OX5</i>
<i>FOOD MICROBIOLOGY</i>	2	92	<i>ACADEMIC PRESS LTD, 24-28 OVAL RD, LONDON, ENGLAND, NW1 7DX</i>

<i>GENE THERAPY</i>	2	94	<i>STOCKTON PRESS, HOUNDMILLS, BASINGSTOKE, ENGLAND, RG21 6XS</i>
<i>GENETIC ANALYSIS-BIOMOLECULAR ENGINEERING</i>	2	90	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE</i>
<i>GENOME</i>	2	87	<i>NATL RESEARCH COUNCIL CANADA, RESEARCH JOURNALS, MONTREAL RD, OTTAWA, CANADA,</i>
<i>GENOMICS</i>	1/2	90	<i>ACADEMIC PRESS INC, 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA, 92101-4495</i>
<i>HUMAN GENE THERAPY</i>	1/2	90	<i>MARY ANN LIEBERT INC PUBL, 2 MADISON AVENUE, LARCHMONT, NY</i>
<i>HYBRIDOMA</i>	2	82	<i>MARY ANN LIEBERT INC PUBL, 2 MADISON AVENUE, LARCHMONT, NY</i>
<i>INSECT MOLECULAR BIOLOGY</i>	3	97	<i>BLACKWELL SCIENCE LTD, P O BOX 88, OSNEY MEAD, OXFORD, ENGLAND, OX2 0NE</i>
<i>JOURNAL OF ANTIBIOTICS</i>	1		<i>JAPAN ANTIBIOT RES ASSN, 2 20 8 KAMIOSAKI, SHINAGAWA KU, TOKYO, JAPAN, 141</i>
<i>JOURNAL OF APPLIED MICROBIOLOGY</i>	1	97	<i>BLACKWELL SCIENCE LTD, P O BOX 88, OSNEY MEAD, OXFORD, ENGLAND, OX2 0NE</i>
<i>JOURNAL OF APPLIED PHYCOLOGY</i>	2	91	<i>KLUWER ACADEMIC PUBL, SPUIBOULEVARD 50, PO BOX 17, DORDRECHT, NETHERLANDS, 3300</i>
<i>JOURNAL OF BIOACTIVE AND COMPATIBLE POLYMERS</i>	3	98	<i>TECHNOMIC PUBL CO INC, 851 NEW HOLLAND AVE, BOX 3535, LANCASTER, PA, 17604</i>
<i>JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY</i>	1/2	85	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE</i>
<i>JOURNAL OF CHEMICAL TECHNOLOGY AND BIOTECHNOLOGY</i>	1	79	<i>JOHN WILEY &amp; SONS LTD, BAFFINS LANE, CHICHESTER, W SUSSEX, ENGLAND, PO19 1UD</i>
<i>JOURNAL OF FERMENTATION AND BIOENGINEERING</i>	1	89	<i>SOC BIOSCIENCE BIOENGINEERING JAPAN, OSAKA UNIV, FACULTY ENGINEERING, 2-1</i>
<i>JOURNAL OF FOOD PROTECTION</i>	1	77	<i>INT ASSOC MILK FOOD ENVIRONMENTAL SANITARIANS, INC, 6200 AURORA AVE, SUITE 200W,</i>
<i>JOURNAL OF FOOD SAFETY</i>	3	83	<i>FOOD NUTRITION PRESS INC, 6527 MAIN ST, P O BOX 374, TRUMBULL, CT</i>
<i>JOURNAL OF GENERAL AND APPLIED MICROBIOLOGY</i>	2		<i>CHOME MICROBIOL RES FOUNDATION, JAPAN ACADEMIC SOC CENTER BLDG, 4-16 YAYOI 2 TOKYO, JAPAN, 113</i>
<i>JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY</i>	1		<i>SOC GENERAL MICROBIOLOGY, MARLBOROUGH HOUSE, BASINGSTOKE RD, SPENCERS WOODS READING, ENGLAND, RG7 1AE</i>
<i>JOURNAL OF MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY</i>	2	98	<i>SPRINGER-VERLAG SINGAPORE PTE LTD, , SINGAPORE, SINGAPORE</i>

<i>JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS</i>	3	94	<i>AMER SOC BREWING CHEMISTS INC, 3340 PILOT KNOB RD, ST PAUL, MN, 55121-2097</i>
<i>JOURNAL OF TUMOR MARKER ONCOLOGY</i>	3	94	<i>INT ACAD TUMOR MARKER ONCOLOGY INC PUBL, SCHWARZSPANIERSTR 15, VIENNA, AUSTRIA,</i>
<i>JOURNAL OF VIROLOGICAL METHODS</i>	1	80	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS</i>
<i>LETTERS IN APPLIED MICROBIOLOGY</i>	1	86	<i>BLACKWELL SCIENCE LTD, P O BOX 88, OSNEY MEAD, OXFORD, ENGLAND, OX2 0NE</i>
<i>MAMMALIAN GENOME</i>	1	92	<i>SPRINGER VERLAG, 175 FIFTH AVE, NEW YORK, NY, 10010</i>
<i>METHODS IN MICROBIOLOGY</i>	12		<i>ACADEMIC PRESS LTD, 24-28 OVAL RD, LONDON, ENGLAND, NW1 7DX</i>
<i>MOLECULAR AND CELLULAR PROBES</i>	2	87	<i>ACADEMIC PRESS LTD, 24-28 OVAL RD, LONDON, ENGLAND, NW1 7DX</i>
<i>MOLECULAR MARINE BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY</i>	3	97	<i>SPRINGER VERLAG, 175 FIFTH AVE, NEW YORK, NY, 10010</i>
<i>MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS</i>	1	93	<i>AMER PHYTOPATHOLOGICAL SOC, 3340 PILOT KNOB ROAD, ST PAUL, MN, 55121</i>
<i>MUTATION RESEARCH-DNA REPAIR</i>	2	94	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS,</i>
<i>MUTATION RESEARCH-FUNDAMENTAL AND MOLECULAR MECHANISMS OF MUTAGENESIS</i>	1/2	94	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE</i>
<i>MUTATION RESEARCH-GENETIC TOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL MUTAGENESIS</i>	1/2	97	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE</i>
<i>MUTATION RESEARCH-REVIEWS IN MUTATION RESEARCH</i>	2	97	<i>ELSEVIER SCIENCE BV, PO BOX 211, AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1000 AE</i>
<i>NATURE BIOTECHNOLOGY</i>	1	96	<i>NATURE AMERICA INC, 345 PARK AVE SOUTH, NEW YORK, NY</i>
<i>PHARMACOGENETICS</i>	2	97	<i>LIPPINCOTT WILLIAMS &amp; WILKINS, 227 EAST WASHINGTON SQ, PHILADELPHIA, PA, 19106</i>
<i>PLANT CELL TISSUE AND ORGAN CULTURE</i>	1	83	<i>KLUWER ACADEMIC PUBL, SPUIBOULEVARD 50, PO BOX 17, DORDRECHT, NETHERLANDS, 3300</i>
<i>PREPARATIVE BIOCHEMISTRY &amp; BIOTECHNOLOGY</i>	3	96	<i>MARCEL DEKKER INC, 270 MADISON AVE, NEW YORK, NY, 10016</i>
<i>PROCESS BIOCHEMISTRY</i>	2		<i>ELSEVIER SCI LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD, ENGLAND, OX5</i>
<i>PROTEIN ENGINEERING</i>	1	87	<i>OXFORD UNIV PRESS, GREAT CLARENDON ST, OXFORD, ENGLAND</i>

---

<i>PROTEIN EXPRESSION AND PURIFICATION</i>	2	92	<i>ACADEMIC PRESS INC, 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA, 92101-4495</i>
<i>STEM CELLS</i>	2	93	<i>ALPHAMED PRESS, ONE PRESTIGE PLACE, STE 290, MIAMISBURG, OH,</i>
<i>SYSTEMATIC AND APPLIED MICROBIOLOGY</i>	4	83	<i>GUSTAV FISCHER VERLAG, VILLENANG 2, JENA, GERMANY, D-07745</i>
<i>TRANSGENIC RESEARCH</i>	2	95	<i>KLUWER ACADEMIC PUBL, SPUIBOULEVARD 50, PO BOX 17, DORDRECHT, NETHERLANDS, 3300</i>
<i>TRENDS IN BIOTECHNOLOGY</i>	1	85	<i>ELSEVIER SCI LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD, ENGLAND, OX5</i>
<i>YEAST</i>	1/2	90	<i>JOHN WILEY &amp; SONS LTD, BAFFINS LANE, CHICHESTER, W SUSSEX, ENGLAND, PO19 1UD</i>



---

Gesellschaft für  
Wissenschaftsforschung



Siegfried Greif,  
Manfred Wölfling  
(Hrsg.)

**Wissenschaft und  
Innovation**

Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch 1999

**Sonderdruck**

Mit Beiträgen von:

*Siegfried Greif • Christoph  
Grenzmann • Hans-Eduard Hauser •  
Frank Havemann • Gunter Kayser •  
Andrea Scharnhorst • Roland  
Wagner-Döbler • Manfred Wölfling •  
Janos Wolf*

Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch **1999**

---

Deutsche Nationalbibliothek  
**Wissenschaft und Innovation: Wissen-**  
**schaftsforschung Jahrbuch 1999** / Siegfried  
Greif ; Manfred Wölfling (Hrsg.). – Berlin:  
Gesellschaft für Wissenschaftsforschung  
2010.  
ISBN: 978-3-934682-52-8

2. Auflage 2010  
Gesellschaft für Wissenschaftsforschung  
c/o Institut für Bibliotheks- und  
Informationswissenschaftswissenschaft  
der Humboldt-Universität zu Berlin  
Unter den Linden 6, D-10099 Berlin  
<http://www.wissenschaftsforschung.de>  
Redaktionsschluss: 15. Juli 2010  
This is an Open Access e-book licensed un-  
der the Creative Commons Licence BY  
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>