

---

*Frank Havemann*

## Physikalische Forschung in der Region Berlin-Brandenburg

Eine Forschungslandschaft im Spiegel von Publikationszahlen

### Zusammenfassung

Es wird versucht, ein Bild davon zu geben, welche physikalische Forschung in welchem Umfang in der gesamten Region, in ihren Teilen und vergleichsweise in Deutschland 1986 bis 1991 betrieben wurde. Zeitreihen sollen zeigen, inwieweit sich das Bild in dieser Zeit gewandelt hat. Es werden die bezüglich ihrer Publikationen aktivsten Forschungseinrichtungen in den Teildisziplinen der Physik ermittelt. Von ausgewählten Instituten werden die Forschungsprofile und die Kooperationsländer angegeben.

### Ziele der Untersuchung

In Berlin und im Land Brandenburg leben derzeit gut 6 Millionen Menschen, hier gibt es jetzt sechs Universitäten. An den drei Berliner Universitäten zusammen studieren über 90 Tausend Studenten. Mit der deutschen Wiedervereinigung ist – wie der Wissenschaftsrat feststellte – neben den Hochschulen „im Berlin-Brandenburger Raum eine Konzentration außeruniversitärer, insbesondere auch naturwissenschaftlicher Einrichtungen entstanden, die in Deutschland einmalig ist und mit der Konzentration entsprechender Forschungskapazitäten im Münchner Raum verglichen werden kann“.<sup>1</sup>

Um Struktur von Forschung und deren Wandel abzubilden, wird weltweit zunehmend versucht, neben Daten über den Aufwand auch Indikatoren zu ermitteln, die den Umfang und die Güte der Ergebnisse erfassen, wie Publikationszahlen, Zitationsraten und Patentindikatoren. Beispiele für vergleichende Analysen sind die Science & Engineering Indicators (seit 1972 alle zwei Jahre vom National Science Board der USA herausgegebene, jetzt gut 400 Seiten starke Bände) und die 96 Länder vergleichende Arbeit von A. Schubert, W. Glänzel und T. Braun.<sup>2</sup> Ein

---

1) Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachbereichen der Universitäten in Berlin und Potsdam. Berlin, 22. 1. 1993, 155 Seiten (Zitat: S. 4)

Land mit mittlerem Forschungspotential, die Schweiz, wurde von P. Weingart et al.<sup>3</sup> untersucht. Einen Vergleich der Forschungsstruktur der DDR und der BRD auf dem Gebiet der Physik stellte H.D. Daniel<sup>4</sup> vor. Als Datenquelle für diese Untersuchungen dienen bibliographische Datenbanken wie der Science Citation Index (SCI) des Institute for Scientific Information, Philadelphia, USA oder die Datenbank INSPEC.

Gelingt es, anhand von Publikationszahlen ein brauchbares Abbild einer regionalen Forschungslandschaft zu erzeugen? Inwieweit läßt sich der Wandel der besonderen Forschungslandschaft Berlin-Brandenburg, das „Zusammenwachsen“ ihrer Teile mit solchen Daten deutlich machen? Diese Fragen standen am Anfang der Arbeit an dem hier vorgestellten Projekt. Erste Ergebnisse habe ich auf dem Deutschen Dokumentartag 1992 vorgetragen.<sup>5</sup> Ich möchte ein wenigstens ungefähres Bild davon geben, welche physikalische Forschung in welchem Umfang in der gesamten Region, in ihren Teilen und vergleichsweise in Deutschland betrieben wird. Zeitreihen sollen zeigen, inwieweit sich dieses Bild von 1986 bis 1991 gewandelt hat. Es werden die bezüglich ihrer Publikationen aktivsten Forschungseinrichtungen in den Teildisziplinen der Physik ermittelt. Von ausgewählten Instituten werden die Forschungsprofile und die Kooperationsländer angegeben.

Die Qualität der Forschung in den Teilen der Region untereinander oder international zu vergleichen, wurde nicht angestrebt. Zitationsindikatoren, die benutzt werden, um die Beachtung publizierter Forschungsergebnisse zu messen, sind wegen der Heterogenität der Region hier wenig geeignet für einen solchen Qualitätsvergleich. Dazu war die Chance, in internationalen Kernzeitschriften mit hohem Impact zu veröffentlichen, in den Teilen von Berlin-Brandenburg zu unterschiedlich. Die Gründe für diesen Umstand sollen hier nicht erörtert werden. Zitationsdaten werden sicherlich bei der Untersuchung des Wandels der Forschung

- 
- 2) A. Schubert, W. Glänzel, T. Braun: World Flash on Basic Research – Scientometric Datafiles. A Comprehensive Set of Indicators on 2649 Journals and 96 Countries in all Major Science Fields and Subfields 1981-1985. *Scientometrics*. 16 (1989), S. 3
  - 3) P. Weingart, J. Strate, M. Winterhager, R. Sehringer: Der Stand der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich (Daten für die Jahre 1981-1986). *Wissenschaftsindikatoren auf der Grundlage bibliometrischer Daten. Wissenschaftspolitik, Mitteilungsblatt der schweizerischen wissenschaftspolitischen Instanzen. Beiheft Nr. 51* (1991)
  - 4) H.D. Daniel: Profile der physikalischen Forschung in Deutschland im Spiegel bibliometrischer Indikatoren – Eine Rückschau auf die letzten drei Jahre. *Phys. Bl.* 47 (1991), S. 842
  - 5) F. Havemann: Eine regionale Forschungslandschaft im Spiegel von Publikationszahlen: Physik in Berlin-Brandenburg. In: *Deutscher Dokumentartag 1992*. Hrsg. v. W. Neubauer und K.-H. Meier, Deutsche Gesellschaft für Dokumentation e.V. Frankfurt/M. 1993

im Osten Deutschlands von Nutzen sein, wenn ein genügend langer Zitationszeitraum analysiert werden kann.

### Zur gewählten Methode

Der Umfang von Forschung ist keine Größe, für die eine allgemeingültige Meßvorschrift gegeben werden könnte. Messen kann man jedoch z.B. die Publikationsaktivität. Publikationszahlen sollten die Struktur einer Forschungslandschaft, wenn von geheimer Forschung abgesehen wird, wenigstens im Groben sichtbar machen. Als Publikationen sollen hier Artikel, Übersichtsartikel und Kurzmitteilungen in Fachzeitschriften gelten, Meeting-Abstracts, Bibliographien u.ä. jedoch nicht. Publikationen mit Autoren aus mehreren Einrichtungen werden allen diesen Einrichtungen zugerechnet. Dadurch können zwar die Zahlen z.B. der beiden Teile Berlins nicht zu den Berliner Gesamtzahlen addiert werden, es wird aus der Differenz der Summe zur Gesamtzahl jedoch der Umfang der Kooperation zwischen Ost- und Westberlin deutlich. Alle Daten wurden dem Science Citation Index (SCI) entnommen. Dazu sind die Jahrgänge 1986 bis 1991 der CD-ROM-Edition genutzt worden, für einige Daten auch die 92er Scheibe. Es wurden nur die im SCI ausgewiesenen Kategorien „article“, „review“, „note“ und „letter“ berücksichtigt. Die Vorteile des SCI bestehen hier vor allem darin, daß er alle natur- und technikkwissenschaftlichen Disziplinen umfaßt, was eine methodisch einheitliche Abbildung der Forschungsstruktur über das Gebiet der Physik hinaus ermöglicht, und daß im SCI nach den Adressen aller Autoren einer Arbeit recherchiert werden kann (in INSPEC nur nach der des Erstautors). Als Nachteil des SCI muß erwähnt werden, daß in ihm nur ca. 3500 Zeitschriften erfaßt sind. Das kann zu Verzerrungen des Bildes führen, wenn die Forscher verschiedener geographischer Einheiten in unterschiedlichem Maße in Fachzeitschriften publizieren, die nicht im SCI indexiert sind. Untersuchungen<sup>6</sup> haben ergeben, daß die internationale physikalische und chemische Forschung durch den SCI<sup>7</sup> adäquat wiedergespiegelt wird.

- 
- 6) M.P. Carpenter, F. Narin: The adequacy of the Science Citation Index (SCI) as an indicator of international scientific activity. *J. Am. Soc. Inf. Sci.* 32 (1981), S. 430
  - 7) Science Citation Index 1989 – Guide, ISI, Philadelphia 1990

Tab. 1: Die 15 physikalischen Teildisziplinen im SCI-Guide 1989, geordnet nach der Zahl der Fachzeitschriften

Rang	Zahl Journ.	Subfield Abkürzung	Bezeichnung im SCI-Guide	deutsch
1	60	Gen Phys	<i>Physics</i>	Allgemeine Physik
2	39	Appl Phys	<i>Applied Physics</i>	Angewandte Physik
3	37	Mech	<i>Mechanics</i>	Mechanik
4	32	Polym	<i>Polymer Science</i>	Polymere
5	31	Cond Mat	<i>Condensed Matter Physics</i>	Physik kondensierter Materie
6	30	Astro	<i>Astronomy &amp; Astrophysics</i>	Astronomie und Astrophysik
7	24	Spec	<i>Spectroscopy</i>	Spektroskopie
8	21	Opt	<i>Optics</i>	Optik
9	16	Acou	<i>Acoustics</i>	Akustik
10	15	Cryst	<i>Crystallography</i>	Kristallographie
11	14	At Mol Chem	<i>Atomic, Molecular &amp; Chemical Physics</i>	Atom-, Molekül- u. chemische Physik
12	14	Nucl	<i>Nuclear Physics</i>	Kernphysik
13	10	Math	<i>Mathematical Physics</i>	Mathematische Physik
14	10	Part Fields	<i>Particles &amp; Fields</i>	Teilchen und Felder
15	9	Fl Pl	<i>Fluids &amp; Plasmas</i>	Flüssigkeiten und Plasmen

Wie Publikationen Teildisziplinen zugeordnet, wie sie klassifiziert werden können, ist eine vieldiskutierte Frage.<sup>8</sup> Wird der SCI benutzt, kann nur die Klassifizierung dieser Datenbank verwendet werden, wenn ein immenser zusätzlicher Aufwand vermieden werden soll. Im SCI-Guide werden die SCI-Zeitschriften (auf der Grundlage von Expertenrating und Messungen der gegenseitigen Zitationsströme) acht wissenschaftlichen Fachgebieten, den „fields“, zugeordnet, die wiederum in „subfields“ unterteilt sind. Die Zuordnung ist jedoch nicht eindeutig; einige Zeitschriften sind in mehreren Subfields vertreten. Weiterhin gibt es Zeitschriften, die Artikel aller Teildisziplinen einer Disziplin veröffentlichen; sie werden im SCI in besondere Subfields eingeordnet. Ein weiteres Subfield enthält multidisziplinäre Journale wie „Nature“ und „Science“.

Im SCI-Guide von 1989 findet man im Field PHYSICS die 15 in Tabelle 1 aufgeführten Subfields, wobei POLYMER SCIENCE und CRYSTAL-

8) L. Leydesdorff, S. Cozzens: The delineation of specialties in terms of journals using the dynamic journal set of the SCI. Vortrag auf dem European Workshop on Scientometric Methods of Research Evaluation in the Sciences, Social Sciences and Technology. Potsdam, 13.17. April 1991

LOGRAPHY auch unter CHEMISTRY eingeordnet sind. Die Zeitschriftenprofile der Subfields ändern sich von Jahr zu Jahr. Bei den Recherchen in der SCI-Datenbank wurde der vollständige Satz aller SCI-Physikzeitschriften der SCI-Jahrgänge 1986 bis 1991 berücksichtigt. Wird eine Zeitschrift im Guide von 1989 zwei oder drei Subfields zugeordnet, wurden die Publikationen allen diesen Teilgebieten angerechnet. Die Daten der 15 Teildisziplinen können also nicht zu den Zahlen für die Physik insgesamt summiert werden.

## Ergebnisse

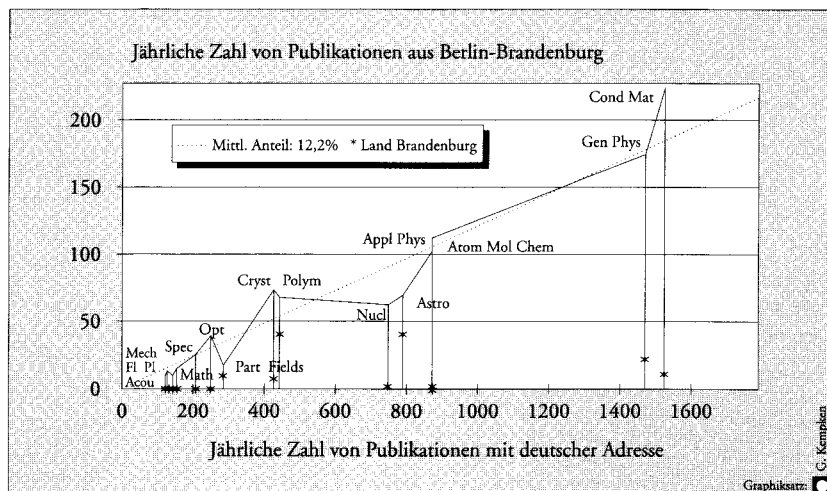
Die wesentlichsten Ergebnisse zum Publikationsprofil der physikalischen Forschung in der Region Berlin-Brandenburg und ihren Teilen enthält Tabelle 2. Zum Vergleich sind die Werte für Deutschland (bis 1990 BRD und DDR) und für die Welt angegeben. Um die jährlichen Schwankungen auszugleichen, sind in der Tabelle die Mittelwerte der jährlichen Publikationszahlen aus den SCI-Jahrgängen 1986 bis 1991 notiert und für Berlin-Brandenburg auch deren Standardabweichungen. Der Rang bezieht sich auf die mittleren Publikationszahlen

**Tab. 2: Profil der physikalischen Forschung in der Region Berlin-Brandenburg mit nationalen und internationalen Vergleichszahlen (mittlere jährliche Publikationszahlen der SCI-Jahrgänge 1986-91)**

Rang	Subfield	Berlin-Brndnbg. St.Abw.		Deutsch- land	Welt	Berlin- West	Berlin- Ost	Land Brndnbg.
	Physics	961.3	75.2	7887	82338	580.8	254.0	143.2
1	Cond Matter	218.2	31.2	1520	11708	118.7	90.5	13.0
2	Gen Phys	178.7	7.9	1483	15940	124.3	31.8	25.7
3	Atom Mol Chem	110.2	12.2	870	7234	93.2	17.3	0.2
4	Appl Phys	104.3	28.0	867	13780	85.0	17.3	3.5
5	Cryst	73.8	17.0	427	3362	34.2	32.8	8.0
6	Polym	70.8	10.2	440	5333	15.7	22.8	35.5
7	Astro	64.0	7.4	791	6548	15.8	8.3	41.3
8	Nucl	61.8	9.0	746	4671	54.3	4.5	3.3
9	Opt	36.0	12.2	259	4437	22.8	13.5	0.3
10	Spectro	25.0	3.5	205	3039	16.8	7.3	1.0
11	Part Fields	16.7	5.4	284	2725	6.5	1.5	9.8
12	Math	15.7	2.1	147	1766	11.3	3.7	1.2
13	Fluids Plasm	11.7	2.2	116	1476	2.2	8.8	0.8
14	Mech	10.8	4.1	132	2809	9.8	0.5	0.5
15	Acou	8.8	3.2	110	2195	7.5	1.5	0.0

dieser Region. Mehrere benachbarte Ränge liegen gegenseitig innerhalb der Standardabweichung des Nachbarn.

**Abb. 1: Publikationsprofil der Physik in Berlin-Brandenburg im Vergleich mit Deutschland**

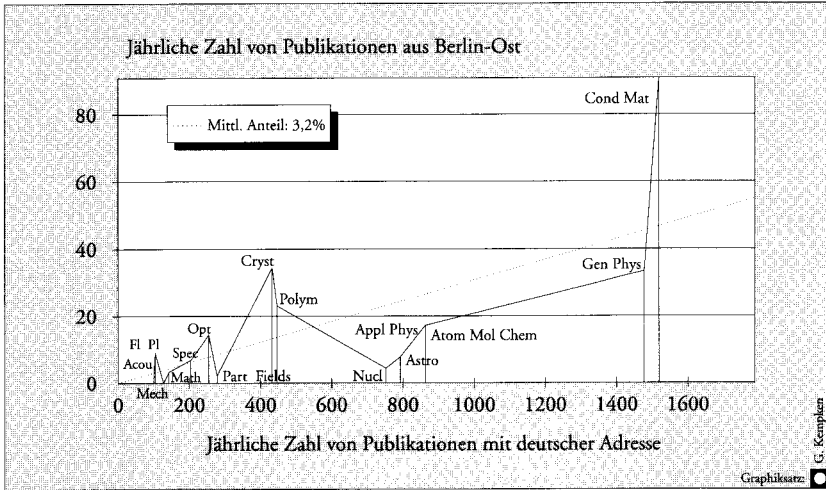


Quelle: SCI-CD-ROM 1986 bis 1991 / Die Publikationsraten sind Mittelwerte

In Abb. 1 sind die mittleren Publikationszahlen von Berlin-Brandenburg über den Zahlen von Deutschland aufgetragen, so daß das Profil physikalischer Forschung der Region im nationalen Maßstab verglichen werden kann. Der Anteil von Berlin-Brandenburg am nationalen Aufkommen physikalischer Veröffentlichungen liegt bei 12,2%. CRYSTALLOGRAPHY, POLYMER SCIENCE und CONDENSED MATTER PHYSICS liegen über diesem Wert, PARTICLES & FIELDS, NUCLEAR PHYSICS und ASTRONOMY & ASTROPHYSICS darunter. Die Abb. 2 und 3 zeigen analog, wie die physikalischen Teildisziplinen in den beiden Teilen Berlins, gemessen am nationalen Durchschnitt, vertreten sind.

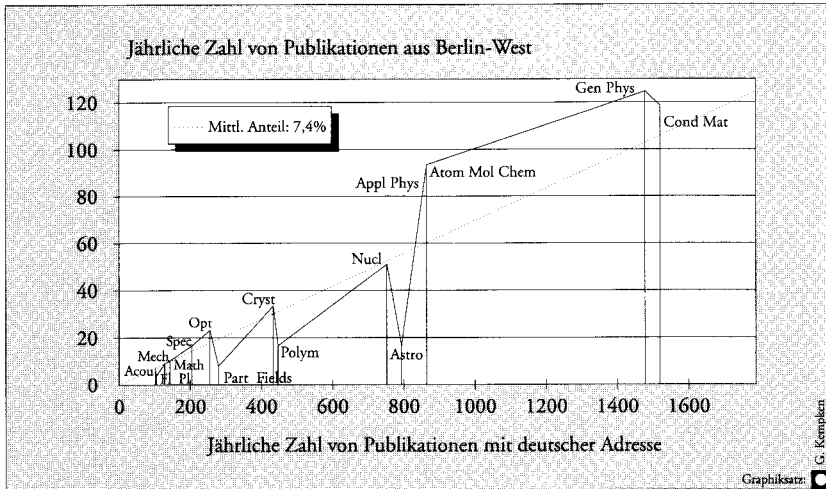
Zeitlich gemittelte Publikationszahlen verdecken Verschiebungen in der Forschungslandschaft. Im Folgenden möchte ich darauf eingehen, welchen Trends oder Schwankungen die Subfield-Publikationszahlen der Region und ihrer Teile im nationalen Vergleich unterlagen. Beginnen möchte ich jedoch mit den entsprechenden Zahlen für Publikationen in allen SCI-Journals, also auch denen auf anderen natur- und technikkwissenschaftlichen Gebieten als der Physik.

Abb. 2: Publikationsprofil der Physik in Berlin-Ost vgl. mit Deutschland



Quelle: SCI-CD-ROM 1986 bis 1991. Die Publikationsraten sind Mittelwerte.

Abb. 3: Publikationsprofil der Physik in Berlin-West vgl. mit Deutschland

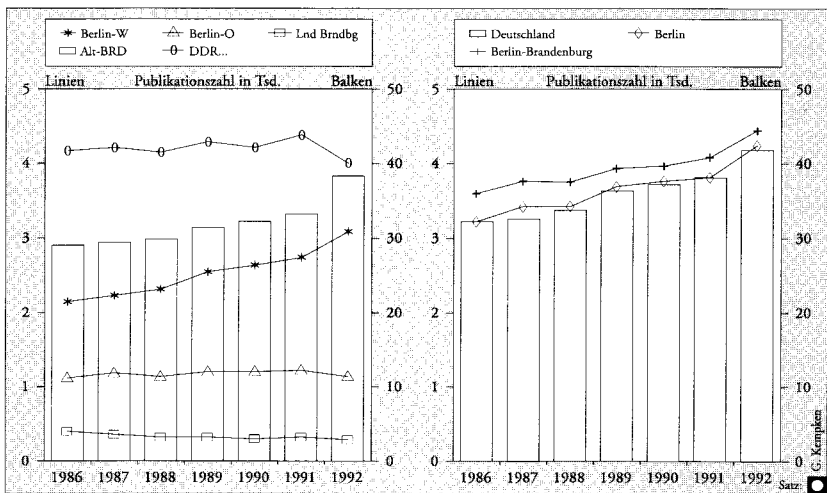


Quelle: SCI-CD-ROM 1986 bis 1991. Die Publikationsraten sind Mittelwerte.

Zur Veranschaulichung sollen die zwei Diagramme in Abb. 4 dienen. Nach ihrem Schema sind alle folgenden Diagramme für die einzelnen Subfields aufgebaut. Die Balken in den Diagrammen beziehen sich jeweils auf die alte Bundesrepublik (linkes Diagramm) und Deutschland (rechtes Diagramm). Ihr Zahlenwert ist an der jeweils rechten Y-Achse ablesbar. Die linken Y-Achsen geben die Zahlen für alle Linien an. Vergleicht man die beiden Y-Achsen, stellt man fest, daß die Zahlen der linken immer ein Zehntel der rechten betragen. Beide Diagramme sind ahistorisch. Im linken wird so getan, als ob die Teilung Deutschlands auch nach 1990 aufrecht erhalten bliebe, im rechten Diagramm ist Deutschland schon 1986 vereint.

In Abb. 4 wird deutlich, daß die ostdeutschen Publikationszahlen stagnieren, während die westdeutschen und westberliner nicht unbedeutend anwachsen. Berlin als Ganzes ist von 1986 bis 1992 stets an etwas mehr als 10% aller deutschen SCI-Publikationen beteiligt.

Abb. 4: SCI-Publikationen (alle Subfields)

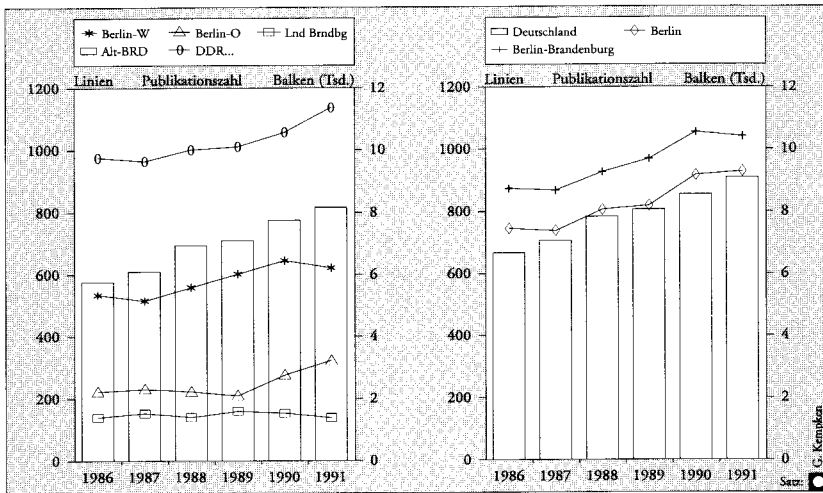


Die Zeitreihen von Publikationszahlen in physikalischen SCI-Zeitschriften sind in Abb. 5 dargestellt. Hier stagniert Ostberlin nur bis 1989, während die fünf neuen Länder (ohne Ostberlin) auch 1990 und 1991 keinen wesentlichen Anstieg zu verzeichnen haben. Der Westen Deutschlands steigert dagegen diese Zahl stark.

Die 15 Subfields der Physik sind in den Anhängen 1 bis 3 durch Diagramme und Tabellen charakterisiert. Die Reihenfolge der Subfields entspricht der in

Tabelle 2, d.h. jeder Anhang beginnt mit dem in der Region größten Subfield, der Physik der kondensierten Materie, es folgt das zweitgrößte, usw. Im Anhang 1 können die Subfields in ihrem zeitlichem Wandel anhand von Diagrammen (analog zu Abb. 5) verglichen werden. Anhang 2 enthält Tabellen zum Anteil an deutschen Publikationen in den Subfields. Im Anhang 3 sind für jedes Subfield die 1986 bis 1990 aktivsten Forschungseinrichtungen der Region angeführt. In Anhang 4 sind die bei den Institutsbezeichnungen im Anhang 3 verwendeten Abkürzungen erklärt.

Abb. 5: Physikalische SCI-Publikationen



Aus den Diagrammen (Anhang 1) ist außer für die eher stagnierenden Fachgebiete Astro-, Kern- und Teilchenphysik in dem betrachteten Zeitraum eine steigende Tendenz der deutschen Publikationszahlen in den Subfields ablesbar. Dieser Tendenz folgt die Region Berlin-Brandenburg nicht in allen der zwölf expandierenden Subfields. In der allgemeinen und der Atom-, Molekül- und chemischen Physik sowie der Spektroskopie bleibt die Region deutlich hinter Deutschland zurück. Das gilt auch für die Kern- und die Teilchenphysik. Dieses Zurückbleiben kann nicht auf die Wiedervereinigung zurückgeführt werden, jedenfalls nicht direkt, denn Westberlin bleibt in diesen Subfields in ähnliche Weise hinter der alten Bundesrepublik zurück, was in den linken Diagrammen ablesbar ist. Die Prozentangaben im Anhang 2 untermauern diese Trend-Aussagen.

Die Kristallographie ist das Gebiet, auf dem die Region 1986-1991 den größten Anteil an deutschen SCI-Publikationen hat, nämlich zwischen 16 und 20% (Anhang 2). Danach folgt das Subfield POLYMER SCIENCE. In diesen beiden Subfields zwischen Physik und Chemie wird die Region nicht von Westberlin dominiert (Tab. 3).

**Tab. 3: Publikationszahlen ausgewählter Forschungseinrichtungen in den Subfields 1986-1990 (Abkürzungen sind im Anhang 4 erklärt)**

Institut: Dach:	HMI GFE	FHI MPG	FB Physik HUB	ZIE AdW	IFH AdW
1 Cond Matter	113	133	197	146	/
2 Gen Phys	144	94	64	22	50
3 At Mol Chem	67	68	2	2	/
4 Appl Phys	67	71	6	18	/
5 Cryst	18	15	42	18	/
6 Polym	16	3	/	1	1
7 Astro	/	/	2	/	/
8 Nucl	192	9	1	5	11
9 Opt	1	14	4	6	/
10 Spec	3	14	1	3	/
11 Part Fields	1	/	7	/	52
12 Math	5	1	1	/	1
13 Fluids Plasm	1	/	2	36	/
14 Mech	/	/	1	/	/
15 Acou	2	/	/	/	/
nicht eindeutig	32	13	8	2	1
<b>Summe</b>	<b>662</b>	<b>435</b>	<b>338</b>	<b>259</b>	<b>116</b>

Die jährlichen Publikationszahlen von einzelnen Forschungseinrichtungen schwanken zeitlich relativ stark, so daß es beim Vergleichen von nur sechs Jahren wenig sinnvoll erscheint, auf dieser Ebene nach Trends zu suchen. Ab 1991 beginnt auch im stärkeren Maße die Umstrukturierung im Osten. Daher sind in den Ranglisten im Anhang 3 nur die Publikationszahlen der Institute in den einzelnen Subfields bis zum Jahre 1990 berücksichtigt. Erwartungsgemäß verteilen sich die Publikationen in den breiteren Subfields 1 bis 4 gleichmäßiger auf eine größere Zahl von Forschungseinrichtungen. Höher konzentriert sind solche Gebiete wie POLYMER SCIENCE, die Astro- und die Teilchenphysik, wo der jeweilige Spitzenreiter an über der Hälfte der Publikationen beteiligt ist, sowie die Kern- und

die Plasmaphysik, wo er jeweils einen Anteil von 2/3 erreicht. Das Hahn-Meitner-Institut, das die Kernphysik der Region dominiert, belegt darüber hinaus auch in den großen Subfields 1 bis 4 vordere Plätze. Tabelle 3 spiegelt das fachliche Profil dieses Instituts und dreier anderer großer Berliner Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Physik. Außerdem ist auch das Profil des Zeuthener Instituts für Hochenergiephysik (jetzt DESY Zeuthen) angegeben. Die Physik-Fachbereiche von FU und TU sind im Gegensatz zur damaligen Sektion Physik der Humboldt-Universität in Institute gegliedert und deswegen hier nicht aufgeführt. Das Profil der angeführten Institute, wie es sich in den SCI-Publikationszahlen widerspiegelt, ist vereinbar mit den rein qualitativen Angaben, die man im Vademecum<sup>9</sup> nachlesen kann, wobei das SCI-Abbild gröber ist. Der Vorteil der Quantitativität wird gemindert durch die oft großen Zahlen von Publikationen in allgemein-physikalischen SCI-Zeitschriften.

In Tabelle 4 kann man vergleichen, wie die vier Institute von Tabelle 3 1986-90 mit ausgewählten westlichen und östlichen Ländern kooperierten. Die hohen Zahlen gemeinsamer Publikationen des Zeuthener Instituts mit vielen Ländern erklärt sich durch die Teilnahme an weitverzweigten internationalen Kollaborationen, die Experimente an den großen Teilchenbeschleunigern vorbereiten und auswerten.

Tab. 4: Zahlen von SCI-Publikationen ausgewählter Institute, die 1986-1990 gemeinsam mit Autoren aus ausgewählten Ländern verfaßt wurden

Land	Institut: Dach:	HMI GFE	FHI MPG	FBPhysik HUB	ZIE AdW	IFH AdW
BRD		226	149	9	9	52
USA		86	41	1	1	26
Frankreich		75	10	/	12	19
Großbritannien		16	19	1	13	10
Niederlande		6	7	/	/	35
Japan		26	4	/	1	12
Polen		3	10	6	10	30
Tschechoslowakei		1	3	5	6	9
UdSSR		1	/	42	19	75
DDR		7	6	92	69	15

9) Vademecum Deutscher Lehr- und Forschungsstätten: Stätten der Forschung, 9. Aufl. – Stuttgart: Raabe 1989

## **Fazit**

Die bisherige Auswertung des Datenmaterials bestätigt die Erwartung, mit Hilfe des SCI einen Überblick über das Forschungsprofil einer Region geben zu können. Eine Auswertung der hier noch nicht berücksichtigten SCI-Jahrgänge 1992 und folgende sollte deutlich machen, wie sich die Forschungslandschaft der Region Berlin-Brandenburg nach der deutschen Vereinigung wandelt. Forschung auf den Gebieten Chemie, Biologie, Medizin und Geowissenschaften könnte mit der gleichen Technologie bearbeitet werden. Bevor man sich jedoch zu einer ständigen Beobachtung der naturwissenschaftlichen Forschung der Region entschließt, muß der Aufwand genauer bestimmt werden. Bei der Darstellung von Forschungsstrukturen mit Hilfe des SCI wirkt sich nachteilig aus, daß so viele Arbeiten unspezifizierten Subfields (wie Physik allgemein) zugeordnet werden.

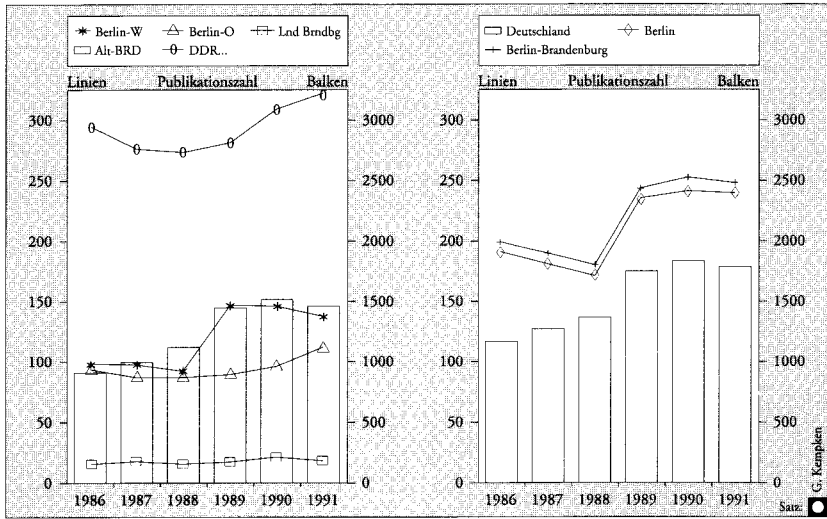
## **Danksagung**

Für nützliche Hinweise bei der Konzipierung der Untersuchung danke ich Prof. Dr. W. Meske, Prof. Dr. E. Henning, H.J. Czerwon und Dr.sc. H. Parthey.

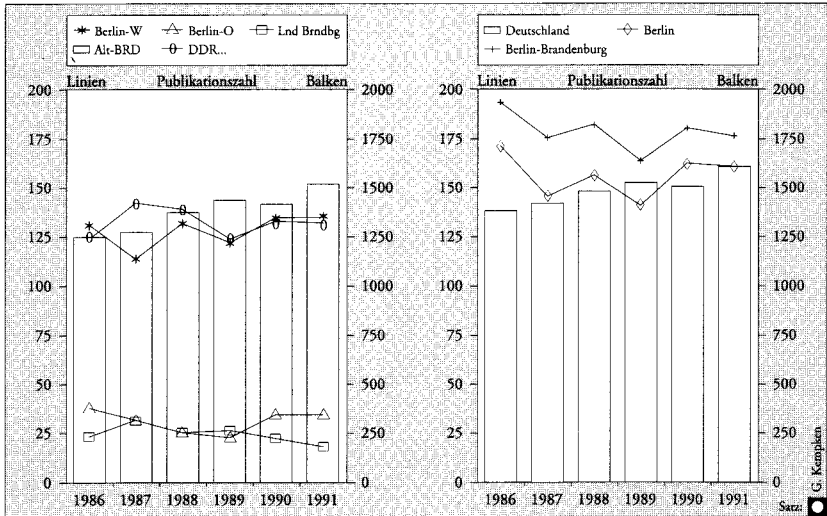
## **Anhang 1**

SCI-Publikationszahlen 1986 bis 1991 in den  
einzelnen Subfields

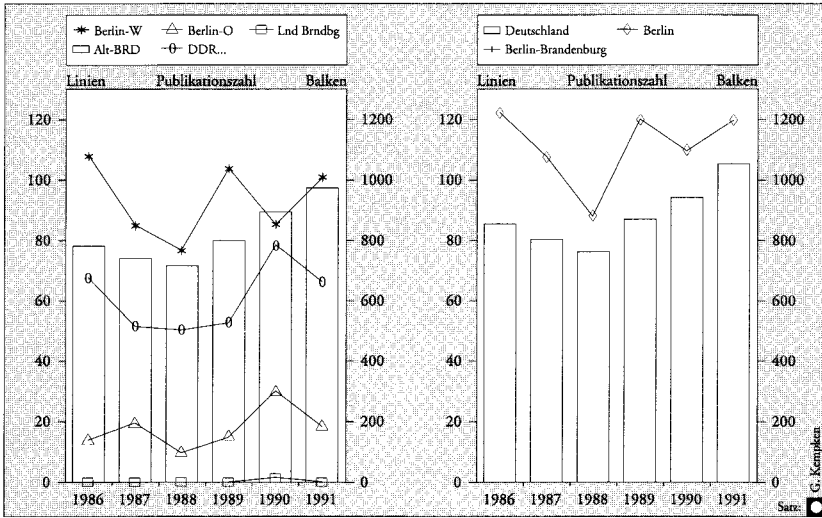
## 1. Physik der kondensierten Materie



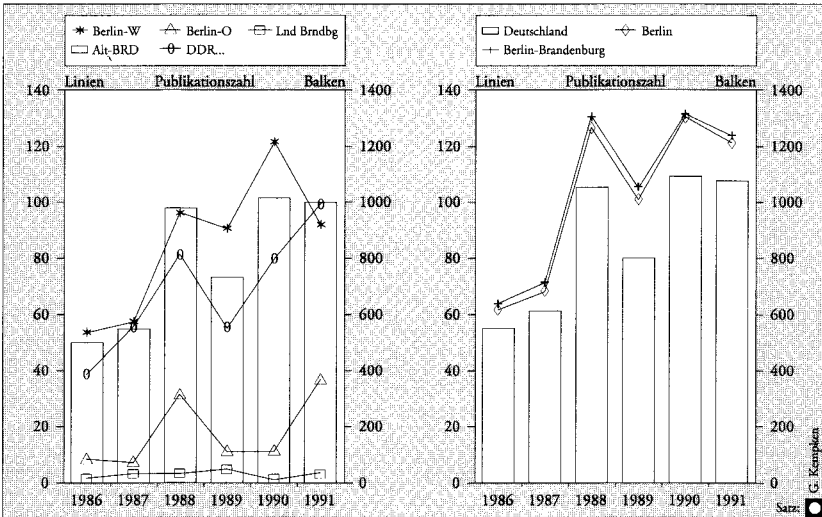
## 2. Physik allgemein



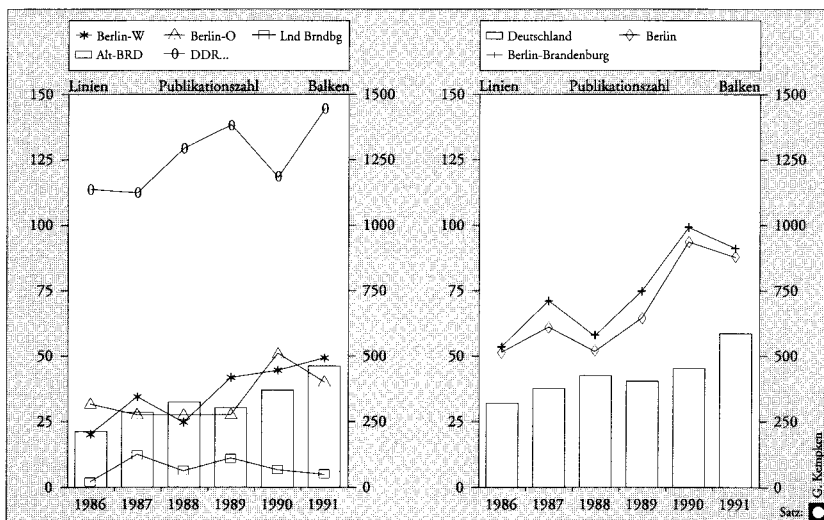
### 3. Atom-, Molekül- und chemische Physik



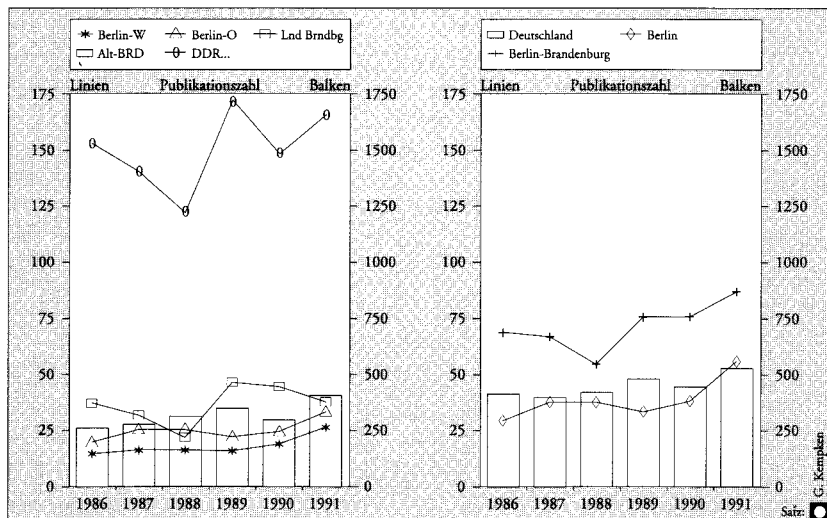
### 4. Angewandte Physik



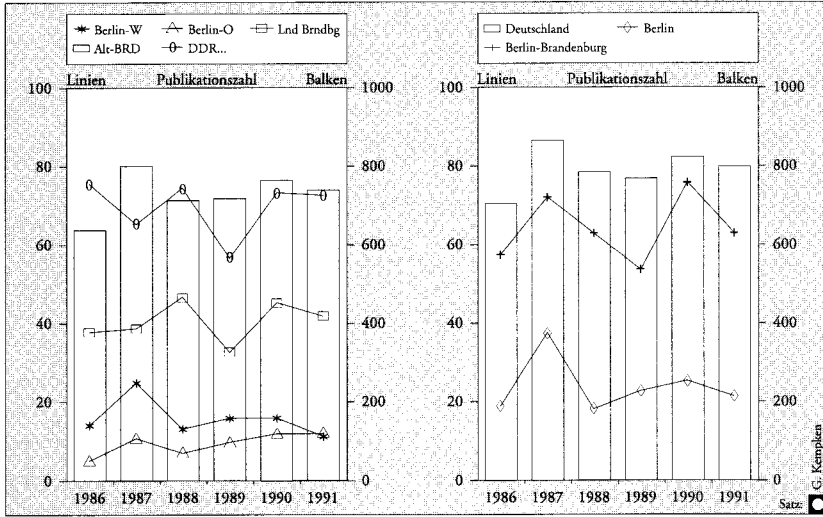
## 5. Kristallographie



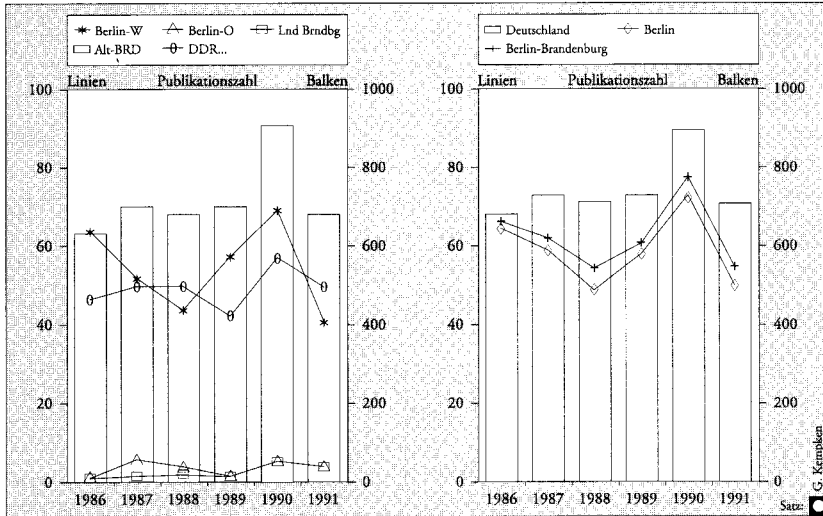
## 6. Polymere



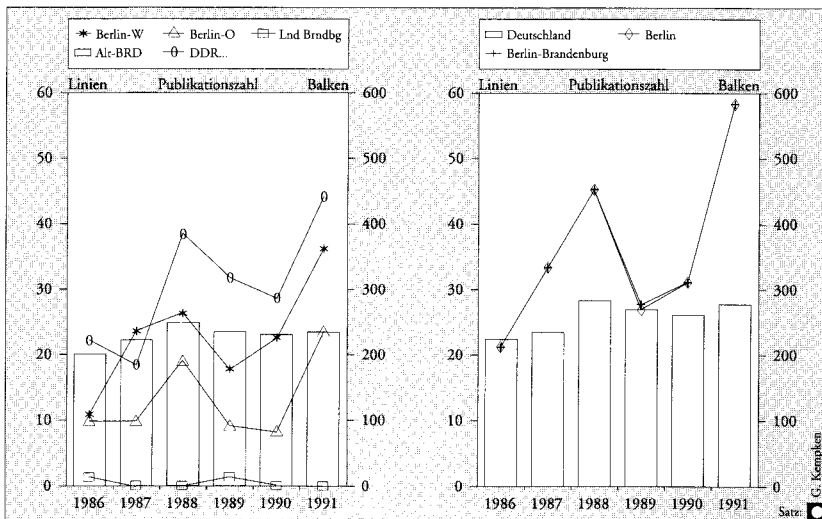
### 7. Astronomie und Astrophysik



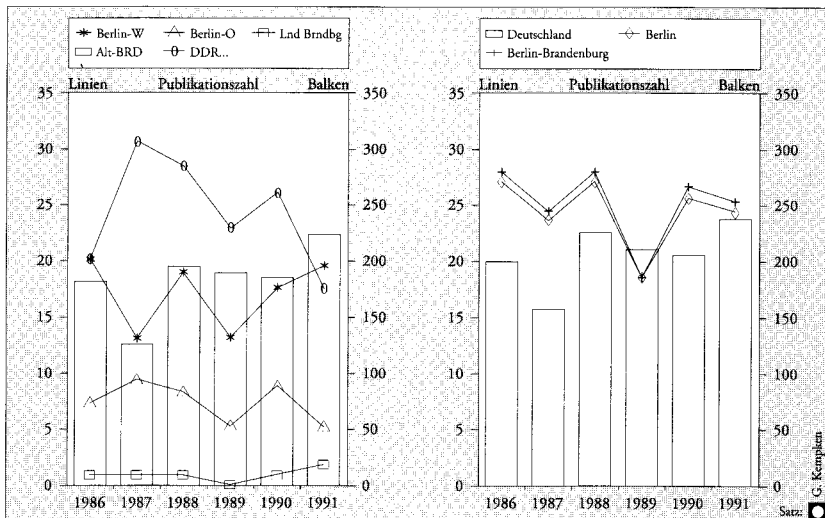
### 8. Kernphysik



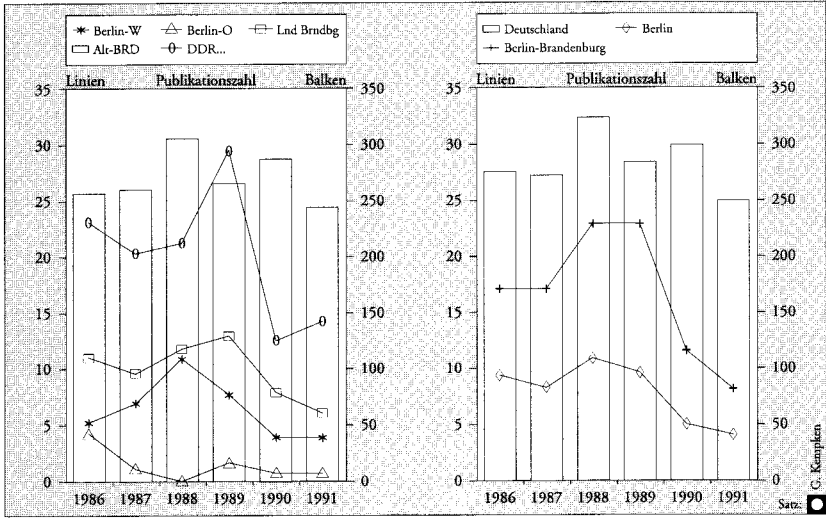
### 9. Optik



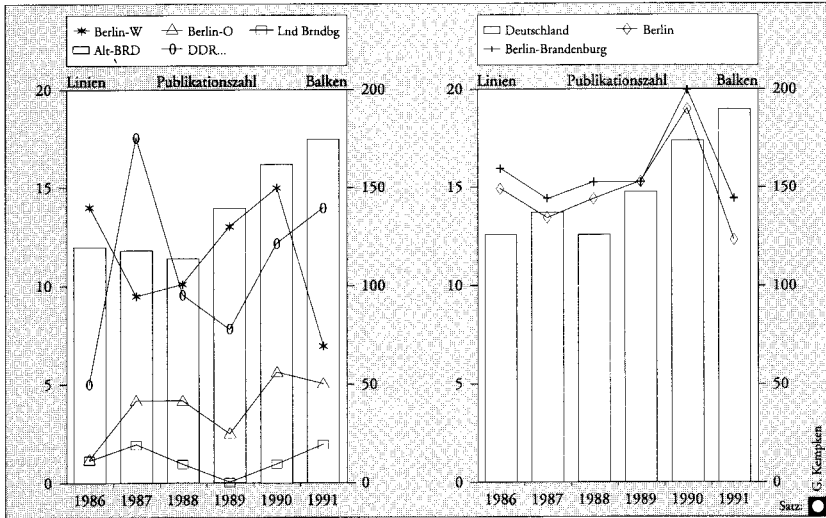
### 10. Spektroskopie



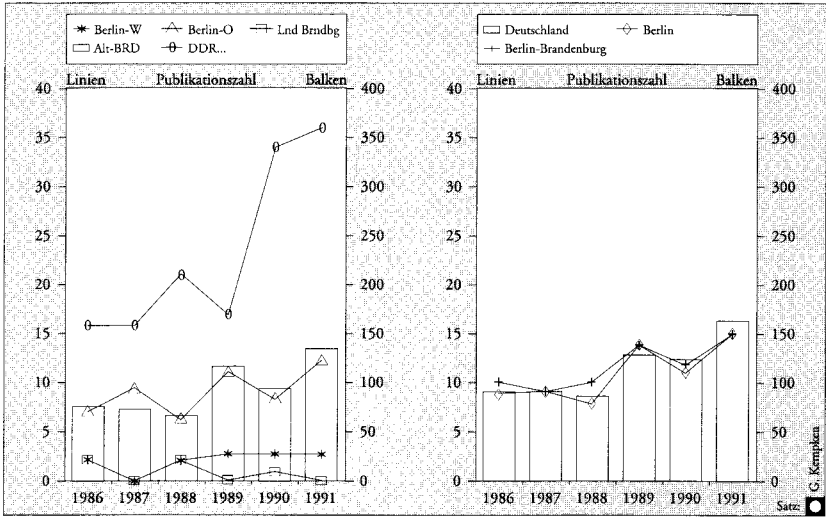
### 11. Physik der Teilchen und Felder



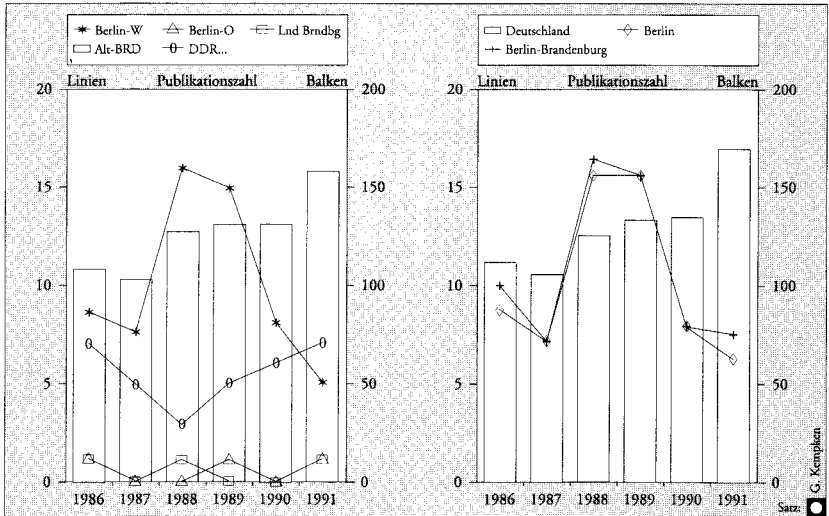
### 12. Mathematische Physik



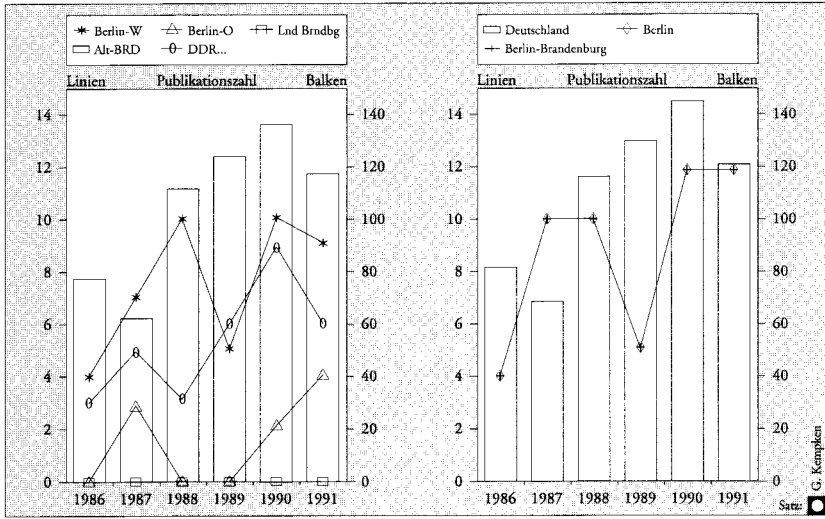
### 13. Flüssigkeiten und Plasmen



### 14. Mechanik



15. Akustik



## **Anhang 2**

Anteil der Region an deutschen SCI-Publikationen  
in den Subfields der Physik 1986-91

SCI-Jahr- gänge	dt. Publi- kationen	Anteil an deutschen Publikationen im Subfield				
		Berlin-Bran- denburg	Berlin West	Berlin Ost	Berlin	Land Bran- denburg
<b>1. Physik der kondensierten Materie</b>						
1986	1163	17,2%	16,3%	8,3%	7,9%	0,9%
1987	1266	14,8%	14,0%	7,6%	6,4%	1,0%
1988	1354	13,0%	12,3%	6,4%	5,9%	0,8%
1989	1742	13,9%	13,4%	8,7%	4,8%	0,7%
1990	1843	13,9%	13,1%	8,1%	5,1%	0,9%
1991	1754	14,0%	13,5%	7,5%	6,4%	0,8%
<b>2. Physik allgemein</b>						
1986	1363	13,9%	12,5%	9,7%	2,8%	1,6%
1987	1405	12,5%	10,4%	8,0%	2,3%	2,4%
1988	1483	12,3%	10,7%	8,8%	1,9%	1,8%
1989	1530	10,8%	9,1%	7,5%	1,6%	1,8%
1990	1514	12,1%	10,8%	8,5%	2,2%	1,6%
1991	1605	11,0%	10,0%	7,9%	2,1%	1,2%
<b>3. Atom-, Molekül- und chemische Physik</b>						
1986	846	14,4%	14,4%	12,8%	1,7%	0,0%
1987	789	13,4%	13,4%	10,9%	2,5%	0,0%
1988	763	11,3%	11,3%	10,1%	1,2%	0,0%
1989	844	14,1%	14,1%	12,3%	1,8%	0,0%
1990	949	11,5%	11,5%	8,7%	3,0%	0,1%
1991	1028	11,6%	11,6%	9,8%	1,8%	0,0%
<b>4. Angewandte Physik</b>						
1986-87	1150	11,7%	11,2%	9,7%	1,5%	0,5%
1987-88	1671	12,0%	11,6%	9,3%	2,3%	0,5%
1988-89	1867	12,6%	12,2%	10,0%	2,2%	0,6%
1989-90	1901	12,4%	12,2%	11,0%	1,2%	0,4%
1990-91	2182	11,7%	11,5%	9,7%	2,1%	0,2%
<b>5. Kristallographie</b>						
1986-87	703	17,8%	15,5%	7,4%	8,1%	2,3%
1987-88	799	15,8%	13,3%	6,9%	6,4%	2,5%
1988-89	829	15,6%	13,4%	7,4%	6,0%	2,3%
1989-90	849	20,5%	18,4%	9,5%	9,1%	2,4%
1990-91	1028	18,4%	17,3%	8,9%	8,8%	1,3%
<b>6. Polymere</b>						
1986-87	804	16,3%	8,5%	3,2%	5,2%	8,7%
1987-88	803	14,8%	9,5%	3,5%	6,0%	6,4%
1988-89	873	15,0%	8,0%	3,1%	4,9%	7,6%

SCI-Jahr- gänge im Subfield	dt. Publi- kationen	Anteil an deutschen Publikationen im Subfield				Land Bran- denburg
		Berlin-Bran- denburg	Berlin West	Berlin Ost	Berlin	
<b>6. Polymere (Fortsetzung)</b>						
1989-90	894	17,0%	7,7%	3,2%	4,5%	10,1%
1990-91	960	17,0%	9,7%	4,3%	5,4%	8,0%
<b>7. Astronomie und Astrophysik</b>						
1986-87	1564	8,2%	3,5%	2,6%	1,0%	4,9%
1987-88	1639	8,4%	3,4%	2,4%	1,0%	5,3%
1988-89	1546	7,7%	2,7%	1,9%	0,8%	5,2%
1989-90	1602	8,0%	3,2%	2,0%	1,2%	4,9%
1990-91	1638	8,4%	2,9%	1,6%	1,3%	5,6%
<b>8. Kernphysik</b>						
1986-87	1417	9,0%	8,8%	8,2%	0,6%	0,2%
1987-88	1454	7,8%	7,5%	6,7%	0,8%	0,3%
1988-89	1453	7,8%	7,4%	7,0%	0,5%	0,3%
1989-90	1631	8,5%	8,1%	7,5%	0,6%	0,6%
1990-91	1608	8,1%	7,5%	6,8%	0,7%	0,7%
<b>9. Optik</b>						
1986-87	460	11,7%	11,7%	7,4%	4,3%	0,2%
1987-88	523	14,9%	14,9%	9,6%	5,5%	0,0%
1988-89	552	13,2%	13,0%	8,0%	5,3%	0,2%
1989-90	529	11,2%	11,0%	7,6%	3,4%	0,2%
1990-91	542	16,4%	16,4%	10,9%	5,9%	0,0%
<b>10. Spektroskopie</b>						
1986-87	356	14,6%	14,0%	9,3%	4,8%	0,6%
1987-88	380	13,7%	13,2%	8,4%	4,7%	0,5%
1988-89	430	10,7%	10,5%	7,4%	3,0%	0,2%
1989-90	412	10,9%	10,7%	7,3%	3,4%	0,2%
1990-91	441	11,8%	11,3%	8,2%	3,2%	0,7%
<b>11. Physik der Teilchen und Felder</b>						
1986-87	553	6,1%	3,1%	2,2%	0,9%	3,6%
1987-88	595	6,7%	3,2%	3,0%	0,2%	3,5%
1988-89	602	7,6%	3,5%	3,2%	0,3%	4,2%
1989-90	584	6,0%	2,6%	2,1%	0,5%	3,6%
1990-91	551	3,6%	1,6%	1,5%	0,4%	2,5%
<b>12. Mathematische Physik</b>						
1986-87	256	11,7%	10,9%	9,0%	2,0%	1,2%
1987-88	255	11,4%	10,6%	7,5%	3,1%	1,2%

SCI-Jahrgänge im Subfield	dt. Publikationen	Anteil an deutschen Publikationen im Subfield				
		Berlin-Brandenburg	Berlin West	Berlin Ost	Berlin	Land Brandenburg
<b>12. Mathematische Physik (Fortsetzung)</b>						
1988-89	267	11,2%	10,9%	8,6%	2,2%	0,4%
1989-90	318	11,0%	10,7%	8,8%	2,5%	0,3%
1990-91	359	9,5%	8,6%	6,1%	3,1%	0,8%
<b>13. Flüssigkeiten und Plasmen</b>						
1986-87	182	10,4%	9,9%	1,1%	8,8%	1,1%
1987-88	179	10,6%	9,5%	1,1%	8,4%	1,1%
1988-89	220	10,9%	10,0%	2,3%	7,7%	0,9%
1989-90	257	10,1%	9,7%	2,3%	7,4%	0,4%
1990-91	292	9,2%	8,9%	2,1%	6,8%	0,3%
<b>14. Mechanik</b>						
1986-87	222	7,7%	7,2%	6,8%	0,5%	0,5%
1987-88	237	10,1%	9,7%	9,7%	0,0%	0,4%
1988-89	268	12,3%	11,9%	11,6%	0,4%	0,4%
1989-90	277	8,7%	8,7%	8,3%	0,4%	0,0%
1990-91	304	4,9%	4,6%	4,3%	0,3%	0,3%
<b>15. Akustik</b>						
1986-88	263	9,1%	9,1%	8,0%	1,1%	0,0%
1987-89	312	8,0%	8,0%	7,1%	1,0%	0,0%
1988-90	388	7,0%	7,0%	6,4%	0,5%	0,0%
1989-91	395	7,3%	7,3%	6,1%	1,5%	0,0%

## **Anhang 3**

### Die aktivsten Institute in den einzelnen Subfields der Physik

(Geordnet nach den Publikationszahlen 1986-1990  
der Institute im jeweiligen Subfield)

Rang	Zahl Publik.	Abkürzung	Forschungseinrichtung Name	Dach/Rechtsform
<b>1. Physik der kondensierten Materie</b>				
1	197 (+1)	HUBP	Humboldt-Univ FB Phys	HUB
2	146 (+2)	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
3	133 (+7)	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
4	113	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
5	62	IF	Inst Festkörperphys	TU
6	51	FU-FBP	Freie Univ FB Phys*	FU
7	43	IAF	Inst Atom & Festkörperphys	FU
8	38 (+1)	IHP	Inst Halbleiterphys Frankfurt (Oder)	AdW
9	36 (+1)	FUITP	Inst theor Phys	FU
10	31 (+4)	ZOS	ZI Optik & Spektroskopie	AdW
11	26	WF	Werk für Fernsehelektronik	VEB
12	21	BESSY	Berliner Elektronenspeicherring	GmbH
13	17	ZWG	Zentrum wissenschaftl Gerätebau	AdW
14	14 (+1)	IPOC	Inst Polymerenchem Teltow-Seehof	AdW
15	10	ITP	Inst theor Phys	TU
16	10	TUIAAC	Inst anorgan & analytische Chem	TU
17	10	ZIAC	ZI anorg Chem	AdW
1-63 + **1036				
<b>Anmerkung:</b> Die Zahlen hinter den Plus-Zeichen stehen für Publikationen in Zeitschriften, die auch dem Subfield Applied Physics zugeordnet werden.				
<b>2. Physik allgemein</b>				
1	144 (+7)	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
2	94 (+2)	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
3	69 (+2)	FU-FBP	Freie Univ FB Phys*	FU
4	64 (+3)	HUBP	HumboldtUniv FB Phys	HUB
5	61	ITE	Inst Theorie Elementarteilchen	FU
6	50	IFH	Inst Hochenergiephys Zeuthen	AdW
7	41	FUITP	Inst theor Phys	FU
8	39	EL	Einstein Lab Caputh	AdW
9	39	ZIAP	ZI Astrophys	AdW
10	33 (+3)	IAF	Inst Atom & Festkörperphys	FU
11	29	ISKP	Inst Strahlungs- & Kernphys	TU
12	29	ZOS	ZI Optik & Spektroskopie	AdW
13	26 (+4)	ITP	Inst theor Phys	TU
14	22	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
1-64 + **869				
<b>Anmerkung:</b> Die Zahlen hinter den Plus-Zeichen stehen für Publikationen in Zeitschriften, die auch dem Subfield Astronomy & Astrophysics zugeordnet werden.				
* Nur Publikationen ohne Angabe des Instituts.				
** Das Zeichen „+“ soll darauf hindeuten, daß noch einige Institute mehr als angegeben die angegebene Gesamtzahl von Publikationen erzeugten.				

Rang	Zahl Publik.	Abkürzung	Forschungseinrichtung Name	Dach/Rechtsform
<b>3. Atom-, Molekül- und chemische Physik</b>				
1	68	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
2	67 (+17)	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
3	54 (+8)	ZIPC	ZI phys Chem	AdW
4	38 (+5)	IMP	Inst Molekülphys	FU
5	35 (+10)	IAF	Inst Atom & Festkörperphys	FU
6	34 (+3)	IPTC	Inst phys & theor Chem	FU
7	28	SI	StranskiInst	TU
8	20 (+20)	FU-FBP	Freie Univ FB Phys	FU
9	17 (+2)	IPC	Inst phys Chem	FU
10	14 (+19)	TUIOC	Inst organ Chem	TU
11	13	IOC	Inst organ Chem	FU
12	12	ISKP	Inst Strahlungs & Kernphys	TU
13	12	OI	Optisches Inst	TU
14	10	ITE	Inst Theorie Elementarteilchen	FU
1-49 +	542			

**Anmerkung:** Die Zahlen hinter den Plus-Zeichen stehen für Publikationen in Zeitschriften, die auch den Subfields Nuclear Physics oder Spectroscopy zugeordnet werden.

<b>4. Angewandte Physik</b>				
1	71 (+7)	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
2	67	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
3	48	IF	Inst Festkörperphys	TU
4	42 (+1)	PTBIB	PhysTechn Bundesanstalt	BRD
5	25	FU-FBP	Freie Univ FB Phys	FU
6	23 (+4)	ZOS	ZI Optik & Spektroskopie	AdW
7	22 (+2)	FIM	Inst Mikrostrukturtechnik	FhG
8	19	BESSY	Berliner Elektronenspeicherring	GmbH
9	18 (+2)	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
10	16	OI	Optisches Inst	TU
11	15	HHI	HHI Nachrichtentechnik	GmbH
12	15	IAF	Inst Atom & Festkörperphys	FU
13	13	IEP	Inst Exptl Phys	FU
14	12 (+1)	IHP	Inst Halbleiterphys Frankfurt (Oder)	AdW
15	11 (+2)	IPC	Inst phys Chem	FU
1-55 +	502			

**Anmerkung:** Die Zahlen hinter den Plus-Zeichen stehen für Publikationen in Zeitschriften, die auch dem Subfield Condensed Matter Physics zugeordnet werden.

<b>5. Kristallographie</b>				
1	42	HUBP	HumboldtUniv FB Phys	HUB
2	39	ZIPC	ZI phys Chem	AdW
3	33	IHP	Inst Halbleiterphys Frankfurt (Oder)	AdW

Rang	Zahl Publik.	Abkürzung	Forschungseinrichtung Name	Dach/Rechtsform
<b>5. Kristallographie (Fortsetzung)</b>				
4	28	ZIM	ZI Molekularbiologie	AdW
5	26	IFK	Inst Kristallographie	FU
6	21	IF	Inst Festkörperphys	TU
7	18	HMI	HahnMeitnerInst	GmbH
8	18	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
9	15	FHI	FritzHaberInst	MPG
10	14	TUIOC	Inst organ Chem	TU
11	10	SI	StranskiInst	TU
12	10	ZOS	ZI Optik & Spektroskopie	AdW
1-54	353			
* Nur Publikationen ohne Angabe des Institutes				
<b>6. Polymere</b>				
1	171	IPOC	Inst Polymerenchem Teltow-Seehof	AdW
2	80	ZIOC	ZI organ Chem	AdW
3	18	ITC	Inst techn Chem	TU
4	16	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
5	13	ZIPC	ZI phys Chem	AdW
6	11	INW	Inst nichtmetall Werkstoffe	TU
1-30	338			
<b>7. Astronomie und Astrophysik</b>				
1	176	ZIAP	ZI Astrophys Potsdam	AdW
2	43	IAA	Inst Astronomie & Astrophys	TU
3	29	IKF	Inst Kosmosforsch	AdW
4	17	ZIAP(T)	Solarobservatorium Tremsdorf	AdW
5	10	ZIPE	ZI Phys Erde Potsdam	AdW
6	8	EL	Einstein Lab Caputh	AdW
1-31+	321			
<b>8. Kernphysik</b>				
1	192 (+17)	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
2	21	BESSY	Berliner Elektronenspeicherring	GmbH
3	19 (+20)	FU-FBP	Freie Univ FB Phys	FU
4	11	IFH	Inst Hochenergiephys Zeuthen	AdW
5	10	PTBIB	Phys Techn Bundesanstalt	BRD
6	9	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
7	8 (+3)	FU	Freie Univ	FU
8	5	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
1-28+	319			
<b>Anmerkung:</b> Die Zahlen hinter den Plus-Zeichen stehen für Publikationen in Zeitschriften, die auch dem Subfield Atomic, Molecular and Chemical Physics zugeordnet werden.				

Rang	Zahl Publik.	Abkürzung	Forschungseinrichtung Name	Dach/Rechtsform
<b>9. Optik</b>				
1	39	ZOS	ZI Optik & Spektroskopie	AdW
2	25	HHI	HHI Nachrichtentechnik	GmbH
3	14	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
4	10	IF	Inst Festkörperphys	TU
5	9	FU-FBP	Freie Univ FB Phys	FU
6	9	OI	Optisches Inst	TU
7	7	IAF	Inst Atom & Festkörperphys	FU
8	7	IHFT	Inst Hochfrequenztechnik	TU
9	7	PTB-IB	Phys Techn Bundesanstalt	BRD
10	6	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
1-30	158			
<b>10. Spektroskopie</b>				
1	15	ZOS	ZI Optik & Spektroskopie	AdW
2	14	FHI	Fritz-Haber-Inst	MPG
3	7	IOC	Inst organ Chem	FU
4	6 (+1)	ZIPC	ZI phys Chem	AdW
5	5 (+19)	TUIOC	Inst organ Chem	TU
1-25+	125			
Anmerkung: Die Zahlen hinter den Plus-Zeichen stehen für Publikationen in Zeitschriften, die auch dem Subfield Atomic, Molecular & Chemical Physics zugeordnet werden.				
<b>11. Physik der Teilchen und Felder</b>				
1	52	IFH	Inst Hochenergiephys Zeuthen	AdW
2	15	ITE	Inst Theorie Elementarteilchen	FU
3	10	FU-FBP	Freie Univ FB Phys	FU
4	7	HUBP	HumboldtUniv FB Phys	HUB
1-9	92			
<b>12. Mathematische Physik</b>				
1	19	TU-FBM	Techn Univ FB Math	TU
2	13	ITE	Inst Theorie Elementarteilchen	FU
3	7	IMATH	Inst Math Karl Weierstraß	AdW
4	5	FUITP	Inst theor Phys	FU
5	5	FU-FBM	Freie Univ FB Math	FU
6	5	HMI	Hahn-Meitner-Inst	GmbH
1-19	80			
<b>13. Flüssigkeiten und Plasmen</b>				
1	36	ZIE	ZI Elektronenphys	AdW
2	5	ZIAP	ZI Astrophys Potsdam	AdW
1-8	55			

Rang	Zahl		Forschungseinrichtung	
	Publik.	Abkürzung	Name	Dach/Rechtsform
<b>14. Mechanik</b>				
1	6	ITP	Inst theor Phys	TU
2	5	HFI	Hermann-FottingerInst	TU
3	5	TU	Techn Univ	TU
4	4	DFVLR	Dt Forsch Versuchsanstalt Luft & Raumf	e.V.
5	4	ITKM	Inst Theorie kond Mat	FU
1-15	58			
<b>15. Akustik</b>				
1	14	ITA	Inst techn Akustik	TU
2	5	DFVLR	Dt Forsch Versuchsanstalt Luft & Raumf	e.V.
1-15	50			

\* Nur Publikationen ohne Angabe des Instituts.

## Anhang 4

### Verwendete Abkürzungen bei Institutsbezeichnungen

AdW	Akademie der Wissenschaften der DDR
anorg	anorganisch
Chem	Chemie
dt	deutsch
expl	experimentell
FB	Fachbereich (an Humboldt-Universität bis 1990 Sektion)
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
FHI	Fritz-Haber-Institut
Forsch	Forschung
FU	Freie Universität
GFE	Großforschungseinrichtung
HHI	Heinrich-Hertz-Institut
HMI	Hahn-Meitner-Institut
HUB	Humboldt-Universität zu Berlin
IFH	Institut für Hochenergiephysik
Inst	Institut
kond	kondensiert
Lab	Laboratorium
Mat	Materie
Math	Mathematik
Meteorol	Meteorologie
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
nichtmet	nichtmetallisch
organ	organisch
phys	physikalisch
Phys	Physik
Raumf	Raumfahrt
techn	technisch
theor	theoretisch
Theor	Theorie
TU	Technische Universität Berlin
Univ	Universität
VEB	Volkseigener Betrieb
ZI	Zentralinstitut
ZIE	Zentralinstitut für Elektronenphysik