

**Sichtbarkeit der Hermann von Helmholtz-
Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)
in den führenden Zeitschriften der
Grundlagenforschung**

Bericht zum Forschungsvorhaben 01SH0001/A

Matthias Winterhager
Holger Schwechheimer
Peter Weingart

Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT)
Universität Bielefeld
August 2000

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
2	Methode	2
2.1	Datenbasis	2
2.2	Beobachtungszeitraum.....	5
2.3	Indikatoren.....	6
3	Ergebnisse	12
3.1	Indikatoren für die HGF insgesamt.....	12
3.1.1	Aktivität	12
3.1.2	Disziplinäres Profil	13
3.1.3	Kooperation	14
3.1.4	Wirkung.....	15
3.2	Indikatoren für die einzelnen Zentren	17
3.2.1	Aktivität, Kooperation, Wirkung.....	17
3.2.2	Disziplinäre Profile	50
3.3	Synoptische Darstellung der Zentren im Überblick.....	58
3.3.1	Aktivität	58
3.3.2	Kooperation	60
3.3.3	Wirkung.....	66
4	Schlussfolgerungen.....	69
	Literatur	71
	Anhang	73

1 EINLEITUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Gewinnung von Indikatoren zur Sichtbarkeit der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) in den führenden Zeitschriften der Grundlagenforschung. Der Beobachtungszeitraum umfasst die Jahre 1993 bis 1999.

Die Analyse stellt aggregierte Informationen zum Status der HGF hinsichtlich (a) der wissenschaftlichen Publikationsaktivität, (b) der mit den Publikationen erzielten Rezeptionswirkung (Zitierungen) im internationalen Maßstab und (c) der bestehenden Kooperationsbeziehungen bereit. Die Daten wurden auf zwei Ebenen aggregiert: einerseits für jedes der Zentren im einzelnen, andererseits auch für die HGF insgesamt. Die bibliometrische Analyse liefert Ergebnisse, die Rückschlüsse auf die Außenwahrnehmung der wissenschaftlichen Arbeit der HGF und ihrer Zentren erlauben - so wie sie sich in den international führenden Fachzeitschriften niederschlägt. Ansprüche an das Publikationsverhalten der HGF und Erwartungen bezüglich des mit dem Publikationsoutput auszulösenden Rezeptionserfolgs können auf diese Weise an den tatsächlichen Verhältnissen überprüft werden.

Für die Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass es sich *nicht* um eine Totalerhebung des wissenschaftlichen Publikationsoutputs der HGF handelt. Erfasst wurde vielmehr nur derjenige Anteil der HGF-Publikationen, der in den international führenden Journalen der Grundlagenforschung erschienen ist.

Im Folgenden werden zunächst einige Erläuterungen zur Datenbasis und der angewandten bibliometrischen Methodik gegeben (Abschnitt 2). Daran anschließend werden die Ergebnisse in drei Teilabschnitten vorgestellt: einmal für die HGF als Ganze (Abschnitt 3.1), dann für jedes Zentrum im Einzelnen (Abschnitt 3.2) und schließlich in einer synoptischen Darstellung für die 16 Zentren in drei Gruppen (Abschnitt 3.3). Im Anhang sind die vollständigen Tableaus der Zitationsindikatoren für die HGF insgesamt und jede Einrichtung dokumentiert.

Die Ergebnisse für die einzelnen Zentren (Abschnitte 3.2.1/3.3) werden in anonymisierter Form präsentiert, um eine vorurteilsfreie Betrachtung der Daten zur internen Differenzierung der HGF zu ermöglichen; die Mitgliedseinrichtungen der HGF sind zu diesem Zweck mit Kodierungen (H1 - H16) versehen worden. Für die Disziplinenprofile (Abschnitt 3.2.2) musste von der Kodierung abgesehen werden, da andernfalls durch die Charakteristika der Profile die Anonymisierung insgesamt in Frage gestellt worden wäre.

Die Untersuchung wurde so angelegt, dass sie auf der Basis des vorliegenden Materials zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt bzw. unter Einbeziehung der jeweils neu hinzukommenden Publikationen aktualisiert werden kann.

2 METHODE

2.1 Datenbasis

Zu den wichtigsten Formen der Wissensproduktion gehört im Bereich der Grundlagenforschung nach wie vor die schriftliche Publikation, mit der die Forschungsleistung auch nach außen dokumentiert wird. Im Bereich der Naturwissenschaften ist dabei die Veröffentlichung in international führenden Fachzeitschriften von herausragender Bedeutung. Im Laufe der letzten Jahrzehnte sind große Literaturdatenbanken entstanden, in denen diese wissenschaftlichen Veröffentlichungen abgespeichert sind und mit geeigneter Retrieval-Software wiederaufgefunden werden können. Die meisten dieser Literaturdatenbanken (Medline, Inspec, Chemical Abstracts, Biosis Previews etc.) sind auf ein bestimmtes disziplinäres Feld fokussiert. Demgegenüber existiert weltweit praktisch nur eine *multidisziplinäre* wissenschaftliche Literaturdatenbank, die die international führenden Fachjournale aller Disziplinen erfasst: der *Science Citation Index (SCI) Expanded*. Zusammen mit seinem kleineren sozialwissenschaftlichen „Bruder“, dem *Social Sciences Citation Index (SSCI)*, kann er inzwischen unter einer einheitlichen Benutzeroberfläche, dem sog. *Web of Science (WoS)*, recherchiert werden. Für SCI Expanded und SSCI werden zusammen mehr als 7.400 der wichtigsten Fachzeitschriften aller Disziplinen ausgewertet. Eine Übersicht des Anteils der einzelnen Disziplinen an der Datenbasis ist in Abb. 3.1.2-2 wiedergegeben. Im World Wide Web kann die Liste der erfassten Zeitschriften beim Datenbankhersteller *Institute for Scientific Information* eingesehen werden, sowohl für den SCI Expanded¹ als auch für den SSCI².

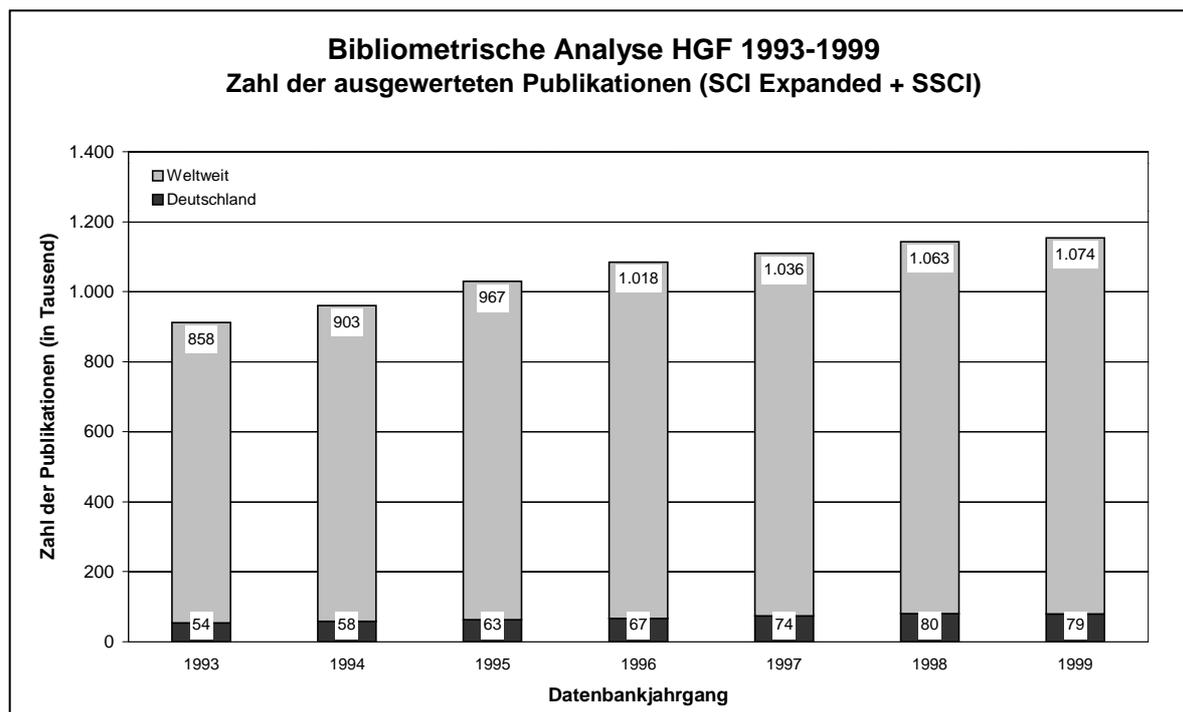
Neben den üblichen bibliografischen Angaben werden dabei auch die institutionellen Adressen aller Autoren und die Literaturangaben (Referenzen) aller Artikel aus diesen Zeitschriften erfasst. In dieser Form sind die Informationen über keine andere Datenbank zugänglich und das WoS wird damit zur wichtigsten Quelle für bibliometrische Untersuchungen.

Für die vorliegende Studie wurden die letzten sieben Jahrgänge des WoS mit dem SCI Expanded und SSCI ausgewertet, die zusammen etwa 7 Millionen Veröffentlichungen enthalten. Pro Jahr wächst die Datenbank gegenwärtig um mehr als eine Million neue Publikationen an. An rund 7,3% dieser Publikationen sind Autoren beteiligt, die eine deutsche Institution als Adresse angeben.

¹ <http://www.isinet.com/cgi-bin/jrnlst/jloptions.cgi?PC=D>

² <http://www.isinet.com/cgi-bin/jrnlst/jloptions.cgi?PC=J>

Abbildung 2.1-1



Dieser „deutsche“ Anteil am WoS von knapp 80.000 Veröffentlichungen pro Jahr wurde gezielt nach HGF-Adressen durchsucht. Für alle 16 Zentren wurden alle bekannten Namens- und Standortvarianten recherchiert, um die HGF-Publikationen im WoS mit möglichst hohem Vollständigkeitsgrad zu identifizieren. Es ist nicht völlig auszuschließen, dass dabei vereinzelte Publikationen noch übersehen wurden, die stark abweichende und schwer als zu einer HGF-Einrichtung zuordnungsfähige Adresseinträge aufweisen. Die absolute Zahl dieser „blinden Flecken“ im Datensatz ist aber insgesamt als so gering anzusehen, dass Auswirkungen auf die aggregierten Indikatorenwerte im Ergebnisteil äußerst unwahrscheinlich sind.

Die im WoS gefundene Menge von bis knapp 6.000 HGF-Publikationen pro Jahr bildete die Ausgangsbasis für die weiteren Analysen; sie wurde komplett aus dem WoS herausgeladen und mit eigens dafür entwickelten Programmen zum Zweck der Indikatorenbildung in ein eigenes relationales Datenbanksystem überführt. Dabei wurde zugleich eine Kodierung vorgenommen, über die für jedes der 16 Zentren „seine“ jeweiligen Publikationen auf einfache Weise in der Datenbank identifizierbar sind.

Die Beteiligung der HGF am deutschen Publikationsoutput liegt in den letzten Jahren relativ konstant bei 7,3% - ähnlich wie der deutsche Anteil am weltweiten Publikationsaufkommen. Im Vergleich dazu liegt die Max-Planck-Gesellschaft bei etwa 9%.

Abbildung 2.1-2

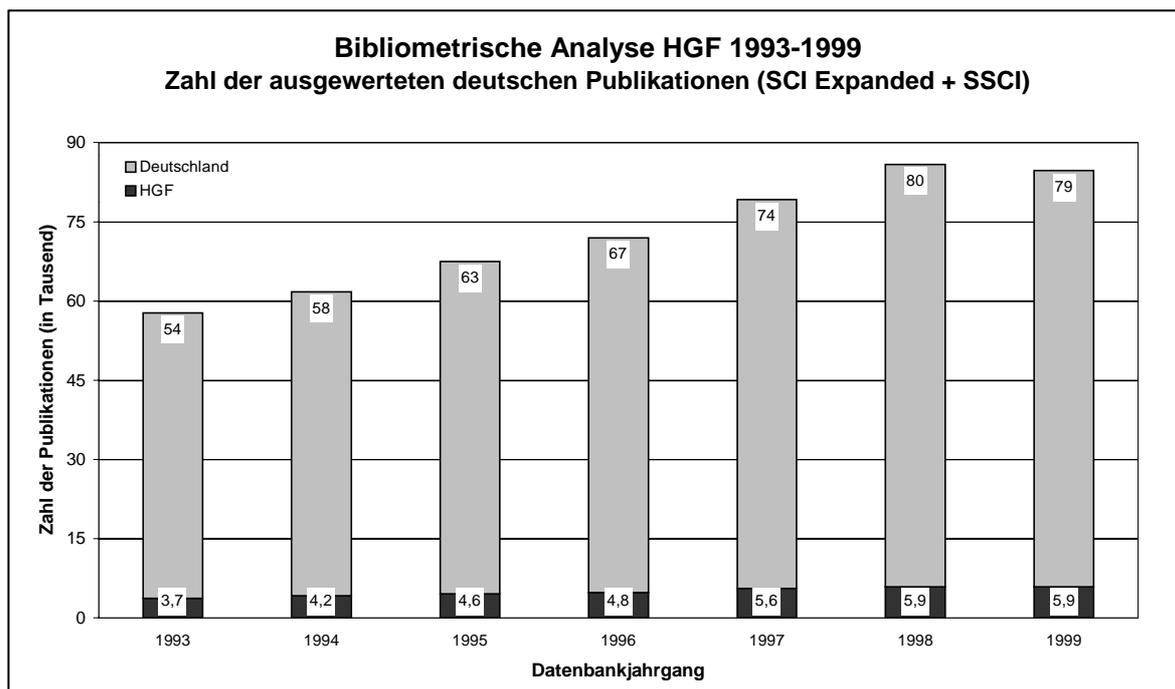
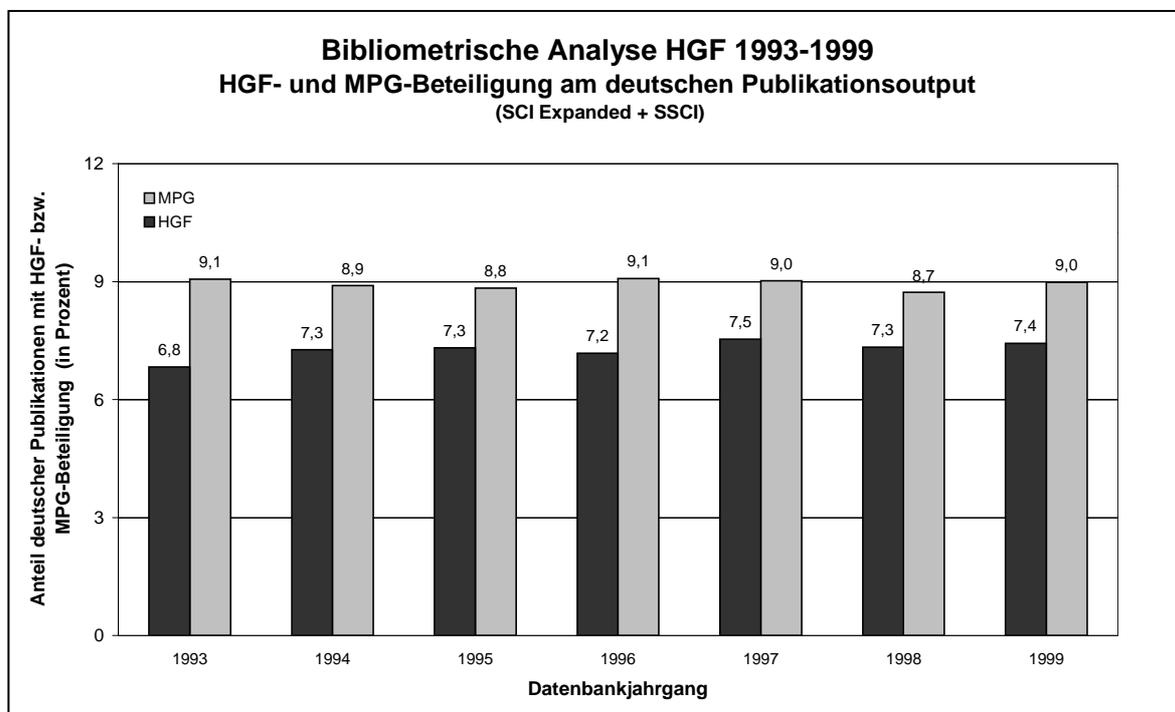


Abbildung 2.1-3



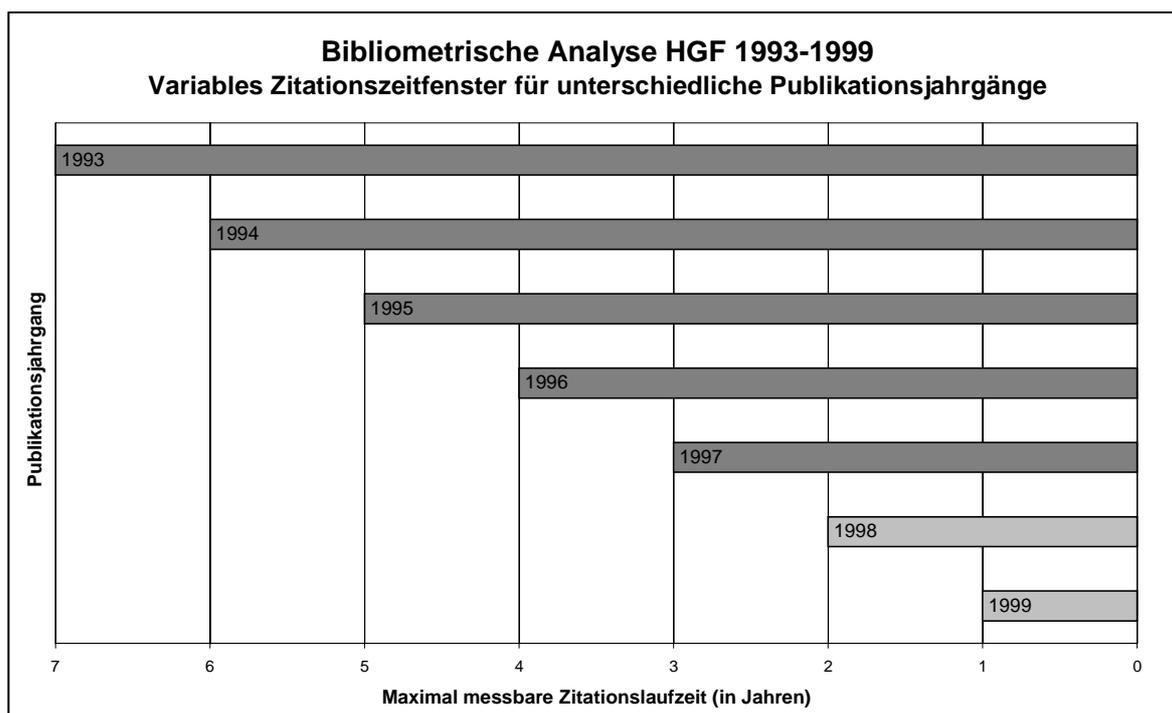
Aus der Gesamtmenge der HGF-Publikationen (knapp 35.000) wurden für die weitere Analyse die Publikationen vom Typ „Meeting Abstract“ (ca. 2.000) ausgeschlossen, da sie als nicht zitierfähig gelten und insofern den Zitationsindikator negativ beeinflusst hätten.

2.2 Beobachtungszeitraum

Als Beobachtungszeitraum wurden die Publikationsjahrgänge 1993 bis 1999 festgelegt. Für die Publikations- und Kooperationsindikatoren bedeutet das eine sieben Jahre umfassende Zeitspanne. Abweichend davon wurden die Zitationsindikatoren für die Publikationen der Jahrgänge 1998 und 1999 nicht gebildet, da hier die Laufzeit noch nicht ausreicht, um zu validen Ergebnissen zu kommen. Der Zitationsindikator wirft in jeder bibliometrischen Studie ein grundsätzliches Dilemma auf: einerseits sollen die Ergebnisse möglichst aktuell sein, um entscheidungsrelevante Informationen für Evaluationsprozesse bereitstellen zu können. Andererseits ist es zur Erfassung des Rezeptionserfolges der Publikationen erforderlich, eine Mindestwartezeit verstreichen zu lassen, bevor die Zahl der Zitierungen gemessen wird. Beträgt diese Zeit nur ein bis zwei Jahre, so sind lediglich Aussagen über den sog. Kurzzeitimpact möglich; eine spätere Messung des Langzeit-impact kann demgegenüber veränderte Bewertungen erbringen.

Es kommt hinzu, dass die Entwicklungsdynamik in den verschiedenen Disziplinen unterschiedlich hoch ist: die Kommunikationsdichte und -geschwindigkeit ist z.B. in Bereichen der molekularbiologischen Grundlagenforschung viel höher als in einigen klassischen Feldern der Naturwissenschaften. Bei einem zu knapp bemessenen Zeitfenster wären demnach die Zitationsindikatoren in den klassischen Gebieten nur von geringer Validität.

Abbildung 2.2



Vor diesem Hintergrund wurde die Entscheidung getroffen, für den Zitationsindikator mit einem variablen Zeitfenster zu arbeiten, um für jeden Publikationsjahrgang die maximale Zitationslaufzeit nutzen zu können. Mithin hat der Zitationsindikator für den Publikationsjahrgang 1993 die höchste Validität (diese Publikationen hatten bis zu 7 Jahre Zeit, Zitationen auf sich zu ziehen). Mit abnehmendem Alter sinkt tendenziell auch die Validität des Zitationsindikators, für die letzten beiden Jahrgänge (1998 und 1999) wird er deshalb in diesem Bericht nicht ausgewiesen.

Der konkrete Messzeitpunkt wurde so spät wie möglich gelegt; tatsächlich sind in dieser Studie sämtliche Zitationen berücksichtigt, die bis April 2000 Eingang in das WoS gefunden haben. Für die knapp 35.000 HGF-Publikationen waren das insgesamt mehr als 270.000 Zitationen.

Die wichtigen Indikatoren wurden für die Publikationen jahrgangsweise separat berechnet und ausgewiesen, so dass die Entwicklung der HGF und ihrer Zentren auch in den einzelnen Jahren des Beobachtungszeitraums beurteilt werden kann. Die Untersuchung kann auf dieser Basis in beliebigen Abständen aktualisiert werden.

2.3 Indikatoren

Für die Konstruktion bibliometrischer Indikatoren gibt es keine idealen Lösungen, die für alle Anwendungsfälle in gleicher Weise optimal geeignet wären. Dieses Problem begleitet die Bibliometrie seit ihren Anfängen vor mehr als 20 Jahren (vgl. Narin 1976). Die Auseinandersetzung um sog. Standards für bibliometrische Analysen dauert in der internationalen Fachdiskussion an (vgl. Moed 1996, Glänzel 1996, Katz 1996, Zitt et al. 1996, Van Hooydonk 1998). Insbesondere das Problem der Repräsentativität der zugrundeliegenden Datenbanken wird immer wieder aufgeworfen (vgl. van Leeuwen et al. 2000 und Zitt et al. 2000). Bislang ist kein Konsens in Richtung auf generell akzeptierte Normen zu erkennen. In der Praxis müssen in der Regel Kompromisse geschlossen werden, und eine abschließende Validierung bibliometrischer Ergebnisse durch Experten der jeweiligen Disziplinen bleibt unabdingbar.

Der für diese Untersuchung angewandte Indikatorensatz kann demzufolge auch keine Ideallösung darstellen. Er berücksichtigt aber den „Stand der Technik“ in der Indikatorenentwicklung. Erfahrungen etwa am Beispiel der Chemie in den Niederlanden belegen, dass mit diesen Indikatoren wertvolle Informationen für Evaluationsprozesse von Institutionen zu gewinnen sind (vgl. Moed & Hesselink 1996).

Es wurden drei Gruppen bibliometrischer Indikatoren gebildet, die Informationen zu den Bereichen Publikationsaktivität, Kooperationsstrukturen und erzielte Rezeptionswirkungen liefern. Im Einzelnen wurden folgende Indikatoren erhoben, die jeweils für die Zentren und die HGF als Ganze berechnet wurden:

Aktivität

- Zahl der Publikationen
- Disziplinenprofil (Häufigkeitsverteilung der Publikationen über 22 große disziplinäre Kategorien)

Kooperation

- Anteil der Publikationen ohne jede Kooperation mit anderen Institutionen
- Anteil der Publikationen mit rein inländischer Kooperation
- Anteil der Publikationen mit internationaler Kooperation

Wirkung

- Relativer Zitationsindex

Die Zahl der Publikationen wird vor allem durch die Zahl der potenziellen Autoren innerhalb der HGF beeinflusst, in zweiter Linie auch durch die Fokussierung auf bestimmte Gebiete. Erfahrungsgemäß ist die Abdeckung des WoS im Bereich der biomedizinischen Grundlagenforschung am besten, während anwendungsorientierte Felder in der Datenbank generell weniger gut repräsentiert sind. Disziplinen, in denen neben dem Zeitschriftenaufsatz andere Publikationstypen (Monographien, Sammelbände, Konferenzbeiträge, Internetdokumente u.a.) eine maßgebliche Rolle spielen, werden nur unzureichend abgebildet. Das trifft z.B. im Bereich der Informatik, der Umweltforschung und der Sozialwissenschaften zu. In Abb. 3.1.2-2 ist zur Orientierung das Disziplinenprofil der Datenbank insgesamt dokumentiert. Beim Vergleich der HGF-Zentren untereinander muss daher das unterschiedliche disziplinäre Spektrum der Einrichtungen berücksichtigt werden.

Das Disziplinenprofil basiert auf einem Kategoriensystem, das der Datenbankhersteller u.a. für seine *Current Contents*-Produkte verwendet. Daraus sind folgende 22 Felder für die HGF relevant:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Agricultural Sciences | 2. Astrophysics |
| 3. Biology & Biochemistry | 4. Chemistry |
| 5. Clinical Medicine | 6. Computer Science |
| 7. Ecology/Environment | 8. Economics & Business |
| 9. Engineering | 10. Geosciences |
| 11. Immunology | 12. Materials Science |
| 13. Mathematics | 14. Microbiology |
| 15. Molecular Biology & Genetics | 16. Multidisciplinary |
| 17. Neuroscience | 18. Pharmacology |
| 19. Physics | 20. Plant & Animal Science |
| 21. Psychology/Psychiatry | 22. Social Sciences |

Die Zeitschriften, die die jeweilige Kategorie konstituieren, sind im Anhang zu diesem Bericht aufgeführt. Die Kategorie *Multidisciplinary* beinhaltet nicht die interdisziplinäre

Forschung im eigentlichen Sinne, sondern umfasst als Restkategorie diejenigen Zeitschriften, die keiner anderen Kategorie eindeutig zugeordnet werden konnten. Dazu gehören auch die sogenannten *general interest*-Journale wie *Science*, *Nature* und die *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*.

Zur Berechnung der Kooperationsindikatoren wurden die in den Publikationen aufgeführten institutionellen Adressen der Autoren herangezogen. Die Kooperationsindikatoren sind komplementär angelegt und ergänzen sich als Anteile zu 100%: keine Kooperation, rein innerdeutsche Kooperation, Kooperation mit ausländischen Institutionen. Daneben werden jeweils die Kooperationen mit verschiedenen Sektoren des deutschen Wissenschaftssystems ausgewiesen: Hochschulen, Max-Planck-Gesellschaft und Sonstige (incl. FhG und WGL). Auch die Kooperation innerhalb der HGF (mit jeweils anderen HGF-Zentren) wird dargestellt.

Für die Wirkungsindikatoren wurden alle Zitierungen berücksichtigt, die bis April 2000 im SCI Expanded oder SSCI verzeichnet worden sind. Die gebildeten Zeitreihen sind von der abnehmenden Laufzeit zur Erzielung von Zitationen geprägt: Publikationen des Jahrgangs 1993 hatten die größten Chancen, hohe Zitationsraten zu erreichen, solche des Jahrgangs 1997 dagegen deutlich geringere (für 1998 und 1999 wurde der Indikator nicht berechnet, vgl. oben).

Dieser Effekt lässt sich durch die Bildung relativer Indikatoren neutralisieren: für den relativen Zitierungsindex wird pro Jahrgang die tatsächlich erzielte Zitationsrate jeder HGF-Publikation ins Verhältnis zur durchschnittlichen Zitationsrate aller Publikationen der jeweiligen Zeitschrift (Erwartungswert) gesetzt. Damit wird der gewählte Publikationskanal (die Zeitschrift) zum Maßstab für die Beurteilung der tatsächlich erzielten Zitationsrate. Alternativ kann auch die durchschnittliche Zitationsrate des jeweiligen disziplinären Feldes als Erwartungswert herangezogen werden. Das hat allerdings den Nachteil, dass an einem sehr hoch aggregierten Wert normiert wird, in den u. U. ganz unterschiedliche Zeitschriften eingehen. Innerhalb eines disziplinären Feldes können erhebliche Unterschiede zwischen den Journalen bestehen und diese Unterschiede können sich auf mehrere Dimensionen beziehen: Auflagenhöhe und Verbreitungsgrad, Erscheinungsrhythmus, disziplinäre Ausrichtung, Publikationssprache, Reputation und Qualität, theoretische vs. experimentelle Orientierung, Spezialisierungsgrad (*general interest* vs. *speciality focus*), regionale vs. nationale vs. internationale Ausrichtung. Jeder dieser Faktoren hat Auswirkungen auf die Zitationsraten der Journale; ihr Zusammenspiel ist jedoch noch nicht hinreichend erforscht (vgl. Garfield 1998a und b). Im Aggregat eines feldbezogenen Erwartungswertes werden all diese Unterschiede von vielen Zeitschriften zu einem einzigen Normwert verdichtet, an dem dann jede Publikation unterschiedslos gemessen wird. Die Effekte einer solchen Normierung an hochaggregierten Erwartungswerten sind schwer zu kontrollieren; im vorliegenden Bericht wird daher dem leichter nachvollziehbaren journalbezogenen Zitationsindikator der Vorzug gegeben. Bis auf wenige Ausnahmen (Abb.

3.1.4-2 und 3.1.4-3 sowie Tab. 3.3.3-4 bis 3.3.3-6) sind daher die feldbezogenen Zitationsraten nur im Anhang dokumentiert.

Für den relativen Zitationsindex wird der Quotient aus der Summe der *erzielten* Zitationen pro Publikation (ZP), dividiert durch die Summe der *erwarteten* Zitationen pro Publikation (JCS_m bzw. FCS_m)³ gebildet. Beträgt der Wert dieses Quotienten 1, so zeigt das, dass die HGF-Publikationen genauso häufig zitiert wurden, wie dies nach dem weltweiten Durchschnitt aller Publikationen in den entsprechenden Zeitschriften zu erwarten war. Werte >1 zeigen überdurchschnittlichen HGF-Erfolg, Werte <1 dagegen bedeuten, dass die HGF-Publikationen weniger als erwartet zitiert wurden. Ein Nachteil dieses auf den Normalwert von 1 bezogenen Indikators ZP/JCS_m (bzw. ZP/FCS_m) liegt darin, dass er unsymmetrisch und einseitig ungebunden ist (unterdurchschnittliche Werte schwanken zwischen 1 und 0, überdurchschnittliche zwischen 1 und ∞). Dies kann durch eine Transformation behoben werden; der relative Zitationsindex RZI wird definiert als:

$$RZI_j = 100 * \frac{(ZP/JCS_m)^2 - 1}{(ZP/JCS_m)^2 + 1} \qquad RZI_f = 100 * \frac{(ZP/FCS_m)^2 - 1}{(ZP/FCS_m)^2 + 1}$$

Bei diesem Index liegen die positiven Werte zwischen 0 und +100, die negativen zwischen 0 und -100. Mit dem Indikator RZI kann der erzielte Rezeptionserfolg vor dem Hintergrund des internationalen Durchschnitts bewertet werden, Referenzgruppe ist die Gesamtheit der in den betreffenden Zeitschriften (bzw. Feldern) veröffentlichten Arbeiten. Auf diese Weise orientiert sich die Bewertung der Rezeptionserfolge der einzelnen Publikationen der HGF am Durchschnitt der scientific community, die in denselben Zeitschriften bzw. Disziplinen aktiv ist. Damit wird auch das disziplinspezifische Profil der Zentren angemessen berücksichtigt. Der disziplinenbezogene RZI der HGF kann im Übrigen mit den entsprechenden Werten für Deutschland insgesamt verglichen werden (Abb. 3.1.4-3).

Der relative Zitationsindex kann nur auf der Basis derjenigen Publikationen berechnet werden, die in Zeitschriften erschienen sind, für die entsprechende Erwartungswerte (in Form durchschnittlicher Zitationsraten) vorliegen. Solche Erwartungswerte sind nur dann sinnvoll zu bilden, wenn die betreffende Zeitschrift ein Mindestmaß an Zitationen ausgelöst hat. Im vorliegenden Fall wurden Zeitschriften ausgeschlossen, wenn sie insgesamt weniger als 100 Zitationen im Zeitraum 1981-1999 erzielt haben.

Neben den Durchschnittswerten können auch Minimal- und Maximalwerte aufschlussreich sein: die Indikatortableaus im Anhang enthalten daher jeweils auch die Zahl der bislang unzitiert gebliebenen Publikationen (P_{nz}) und die Zahl der Zitatio-

³ JCS_m = mean journal citation score; FCS_m = mean field citation score

nen für die höchstzitierte Publikation - das Zitationsmaximum (Z_{\max}). Die folgende Übersicht zeigt noch einmal die wichtigsten Zitationsindikatoren:

P	Zahl der Publikationen
Z	Summe der Zitationen
ZP	Zitationsrate Z/P
P_{nz}	Zahl der bislang unzitiert gebliebenen Publikationen
Z_{\max}	Zitationsmaximum
ZP/JCS_m	relative Zitationsrate (journalbezogen)
ZP/FCS_m	relative Zitationsrate (feldbezogen)
RZI_j	relativer Zitationsindex (journalbezogen)
RZI_f	relativer Zitationsindex (feldbezogen)

Neuere Untersuchungen haben Hinweise darauf ergeben, dass Zitationsraten nicht-englischsprachiger Länder unter bestimmten Umständen höher ausfallen können, wenn die Publikationen der jeweiligen Landessprache von der Auswertung ausgeschlossen werden (vgl. Van Leeuwen et al. 2000 und Zitt et al. 2000). Für die vorliegende Analyse wurde dieser Sachverhalt in Bezug auf die HGF-Publikationen überprüft und ließ sich in diesem Fall nicht bestätigen. Eine Selektion nach der Publikationssprache wurde daher nicht vorgenommen.

Das Ausschließen von Selbstzitationen kann beim Vergleich von Forschungsgruppen von Interesse sein. Bei höher aggregierten Einheiten (wie den HGF-Einrichtungen in diesem Fall) kommt es erfahrungsgemäß dadurch nicht zu nennenswerten Änderungen der Bewertungen. Für die vorliegende Studie wurden sie daher nicht besonders erfasst. Es würde hier auch nicht ausreichen, Selbstzitationen lediglich auf personeller Ebene zu identifizieren, vielmehr wäre auch die Ebene der Forschungsgruppe und des Instituts zu kontrollieren; dabei ergeben sich schnell technische Grenzen.

In Deutschland wird (vor allem im Bereich der klinischen Medizin) immer wieder in wenig professioneller Weise mit sog. impact-Faktoren operiert (vgl. Garfield 1998a). Impact-Faktoren werden vom Hersteller des *Science Citation Index*, dem Institute for Scientific Information in Philadelphia als kommerzielles Produkt angeboten, und zwar im Rahmen der jährlich aktualisierten *Journal Citation Reports (JCR)*. Der neben vielen anderen Daten in den JCR enthaltene impact-factor für Zeitschriften basiert auf einem sehr kleinen Zeitfenster für Publikationen und Zitationen: er wird berechnet als Quotient aus der Summe aller Zitationen des laufenden Jahres (z.B. 1999) für die in den zurückliegenden zwei Jahren (1998 und 1997) erschienenen Publikationen einer Zeitschrift, dividiert durch die Anzahl dieser Publikationen. Es handelt sich also um ein Maß für den durchschnittlichen Kurzzeitwirkungsgrad der Zeitschriften.

Versuche, die Zitationswirkung von Publikationen mittels impact-factor zu schätzen statt exakt zu messen, entsprechen nicht dem Stand der Technik und sind für seriöse bibliometrische Studien abzulehnen (vgl. Opthof 1997 und Seglen 1997). Die berechtigte Kritik an der Verwendung von impact-Faktoren hat allerdings bei manchen Betroffenen leider zu einer ungerechtfertigten Pauschablehnung sämtlicher bibliometrischen Methoden geführt.

In der vorliegenden Studie wurde der impact-factor *nicht* verwendet. Statt dessen wurde für jede einzelne Veröffentlichung die (bis April 2000) tatsächlich erzielte Zahl von Zitationen recherchiert. Es handelt sich also bei den in diesem Bericht ausgewiesenen Wirkungsindikatoren nicht um Schätzwerte, sondern um real gemessene Ergebnisse.

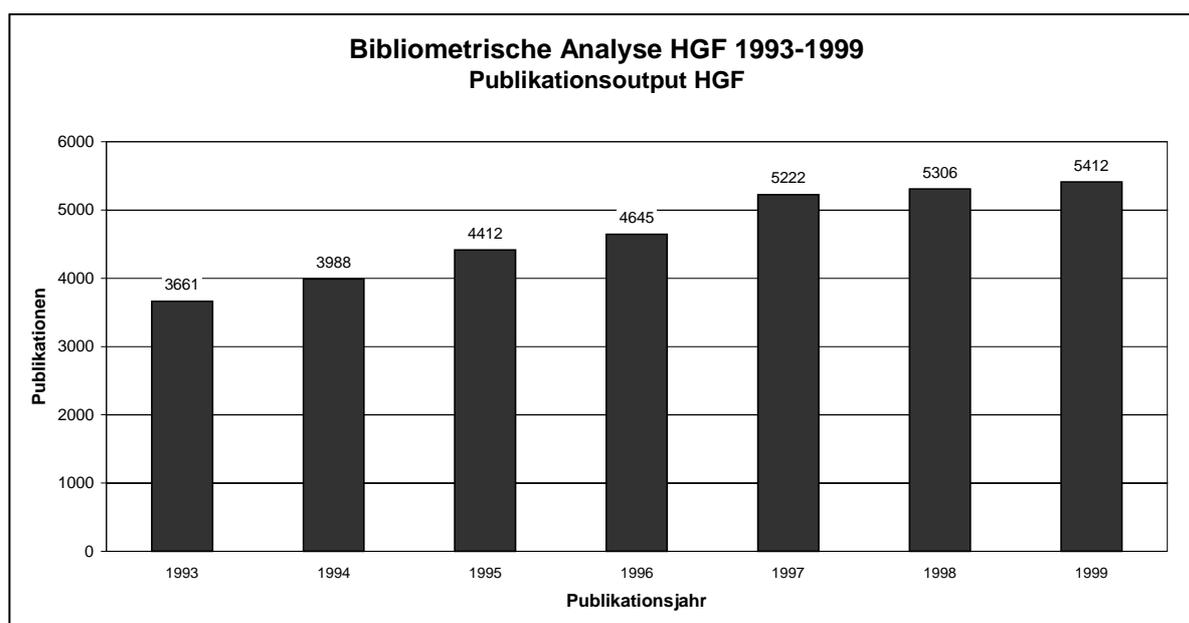
3 ERGEBNISSE

Die Darstellung der Ergebnisse zeigt zunächst die Daten für die HGF insgesamt (Abschnitt 3.1). Es folgen die Einzelinformationen der 16 Zentren (Abschnitt 3.2). Abschließend wird eine synoptische Darstellung wiedergegeben, die die wichtigsten Ergebnisse für alle Zentren noch einmal im Überblick zeigt (Abschnitt 3.3).

3.1 Indikatoren für die HGF insgesamt

3.1.1 Aktivität

Abbildung 3.1.1



3.1.2. Disziplinäres Profil

Abbildung 3.1.2-1

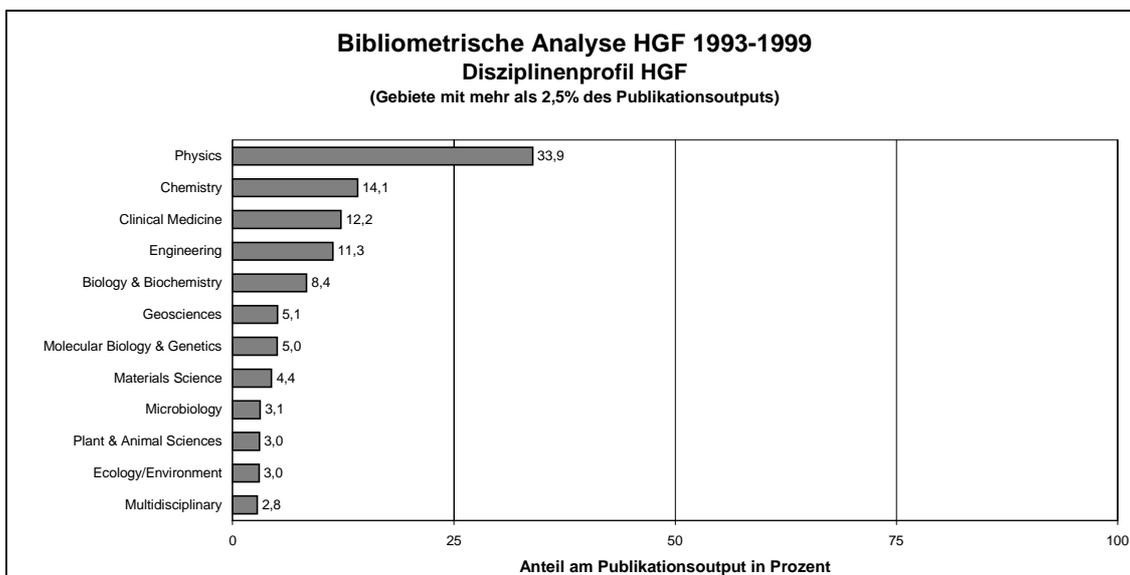
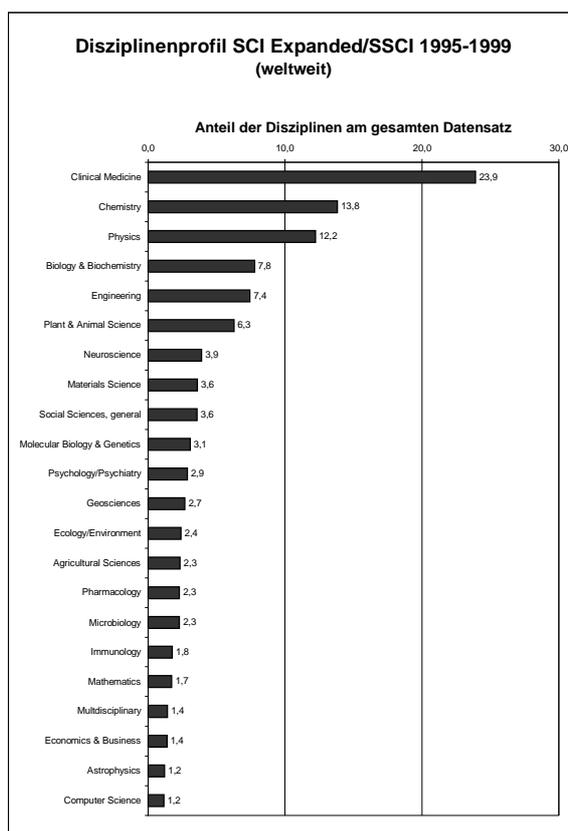


Abbildung 3.1.2-2



3.1.3 Kooperation

Abbildung 3.1.3.1

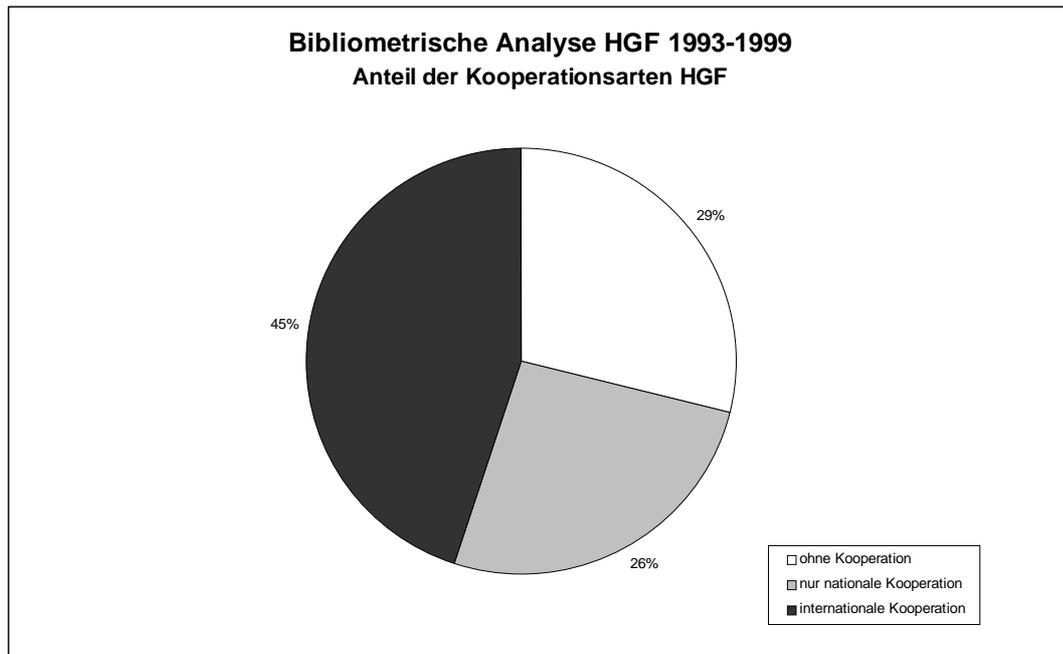
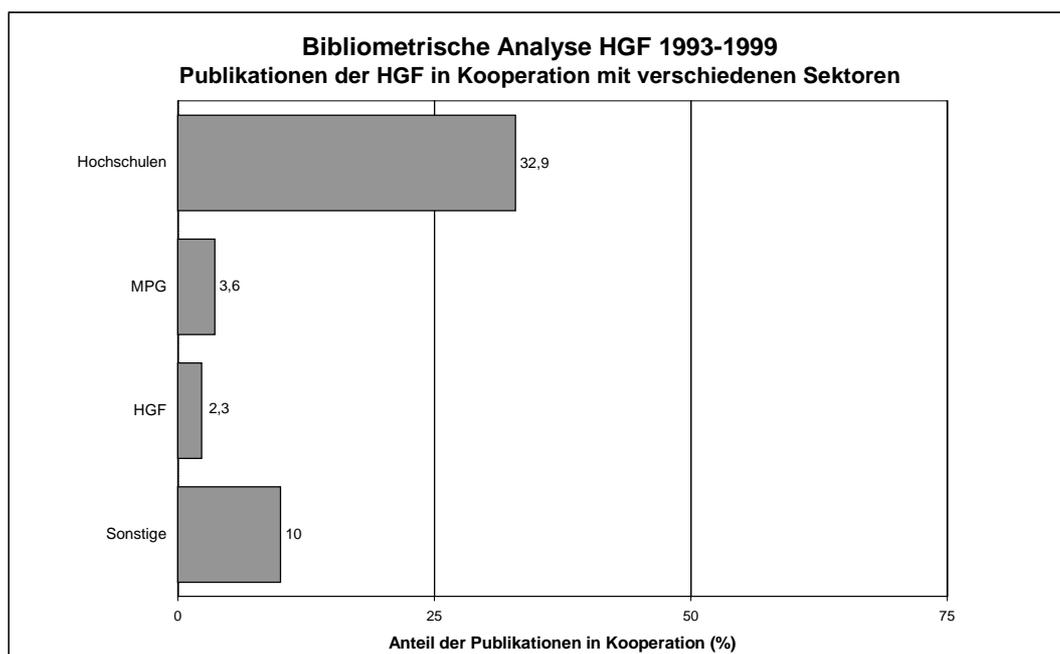


Abbildung 3.1.3.2



3.1.4 Wirkung

Abbildung 3.1.4-1

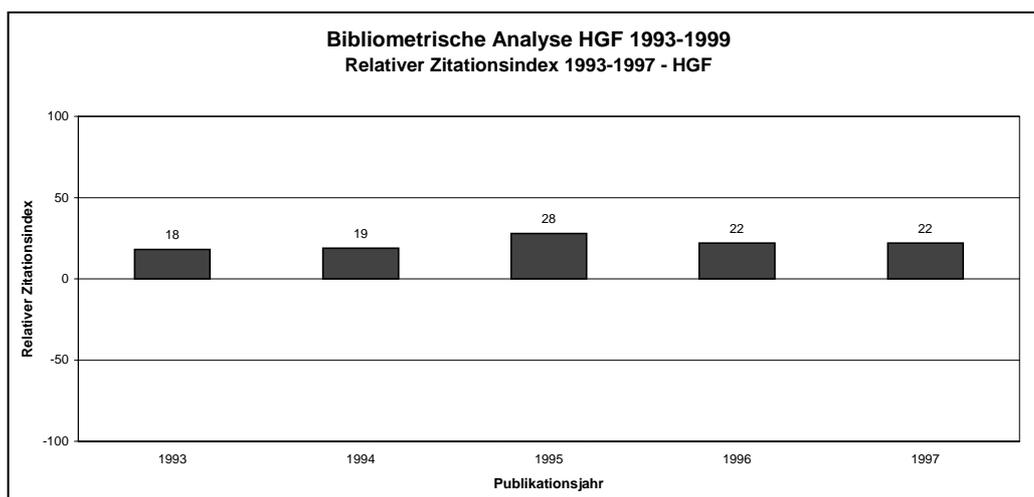


Abbildung 3.1.4-2

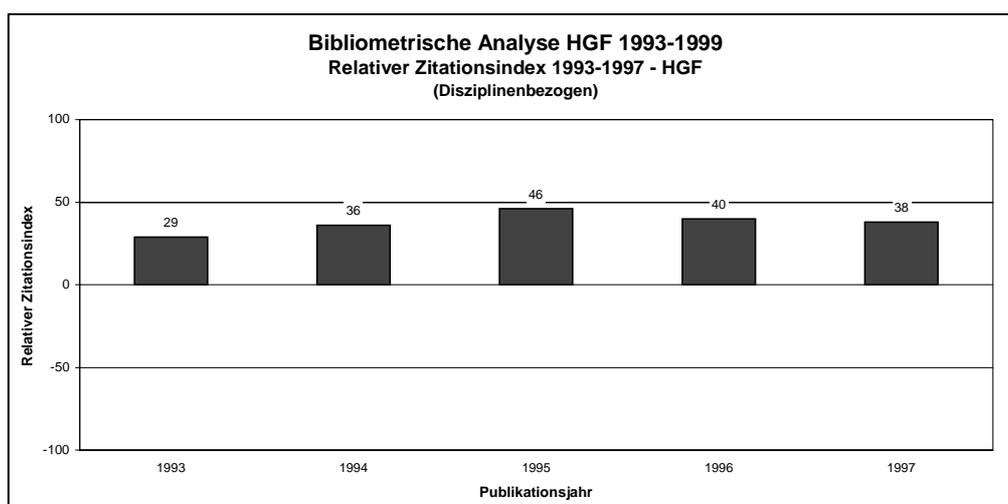
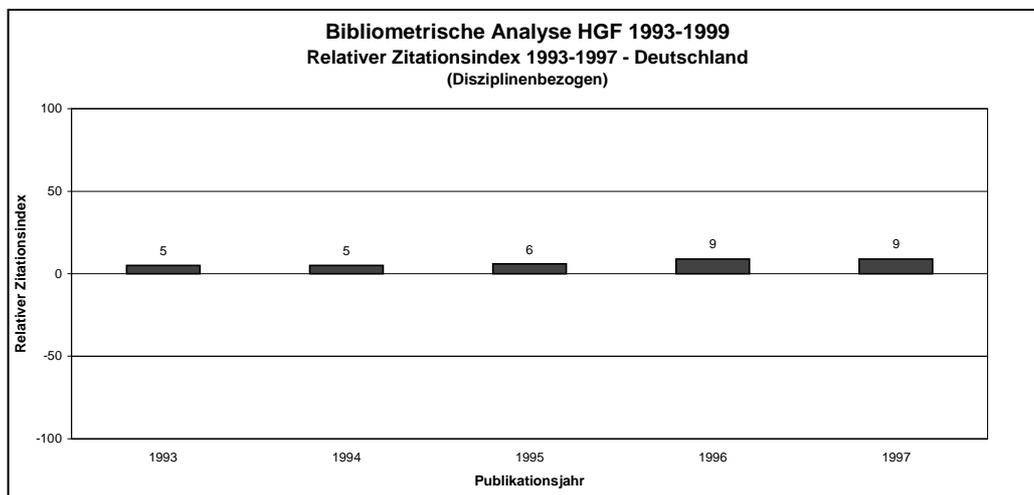


Abbildung 3.1.4-3



3.2 Indikatoren für die einzelnen Zentren

3.2.1 Aktivität, Kooperation, Wirkung

H 1

Abbildung 3.2.1-1a

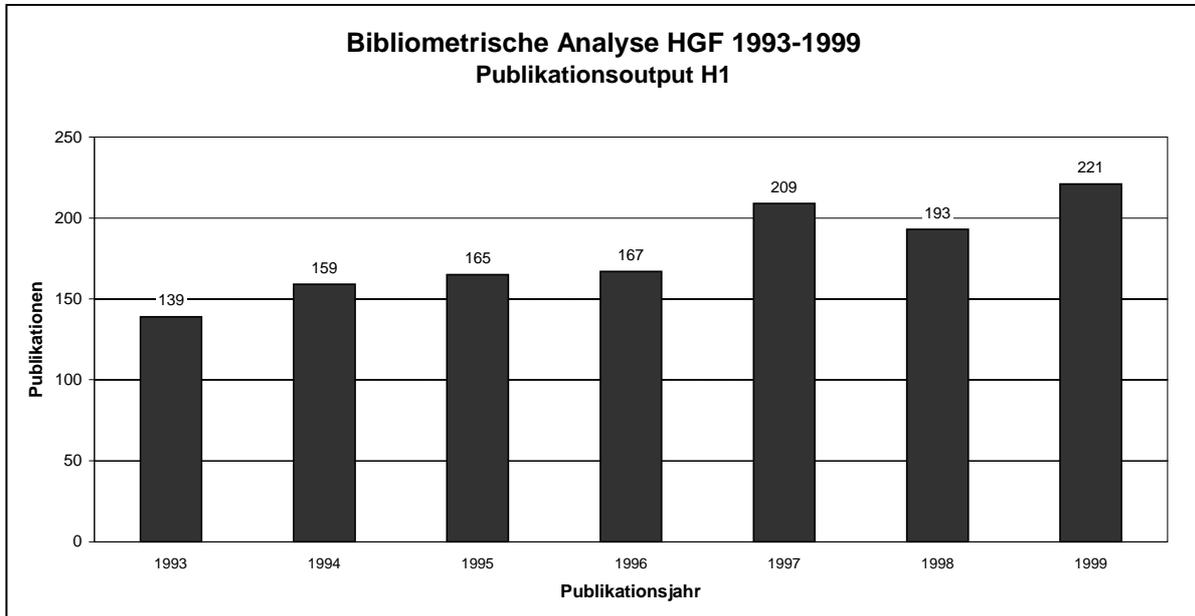


Abbildung 3.2.1-1b

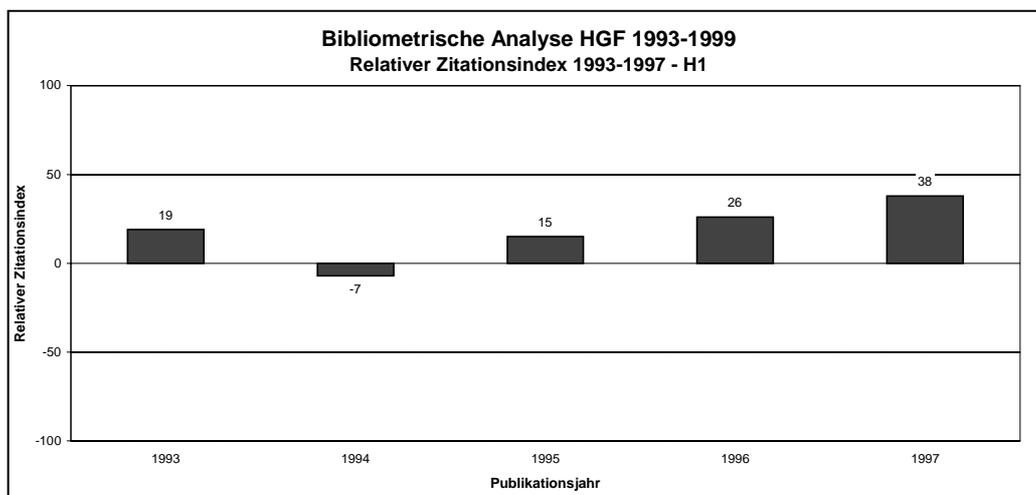


Abbildung 3.2.1-1c

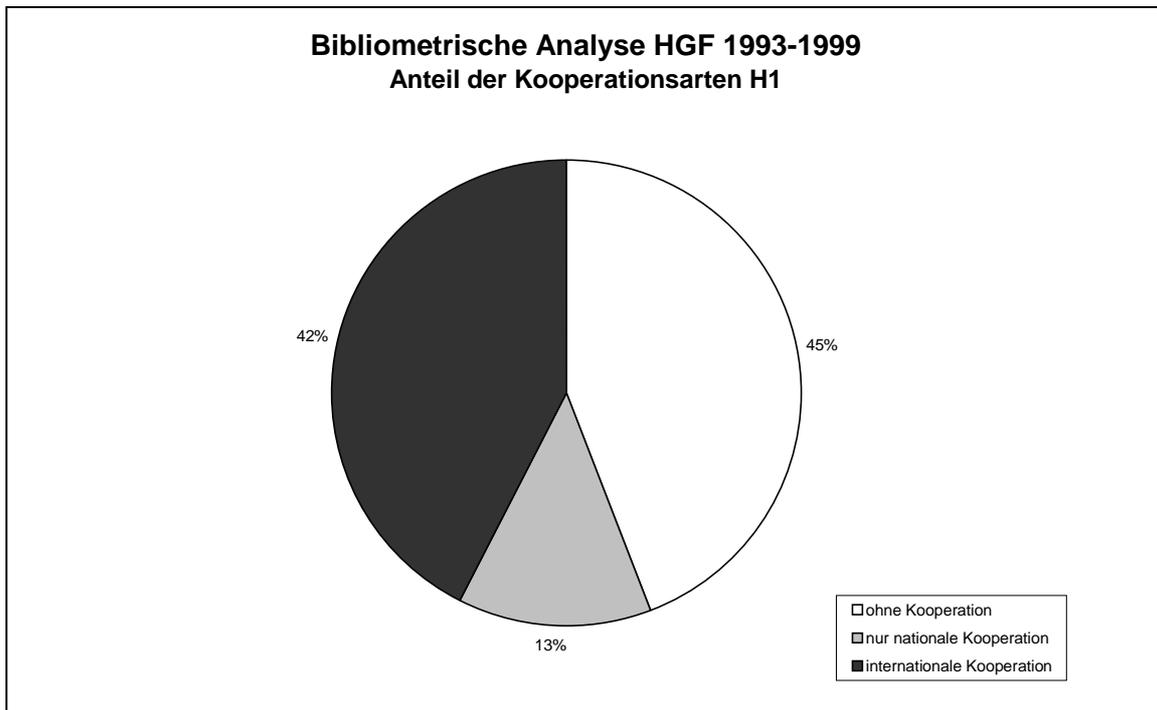
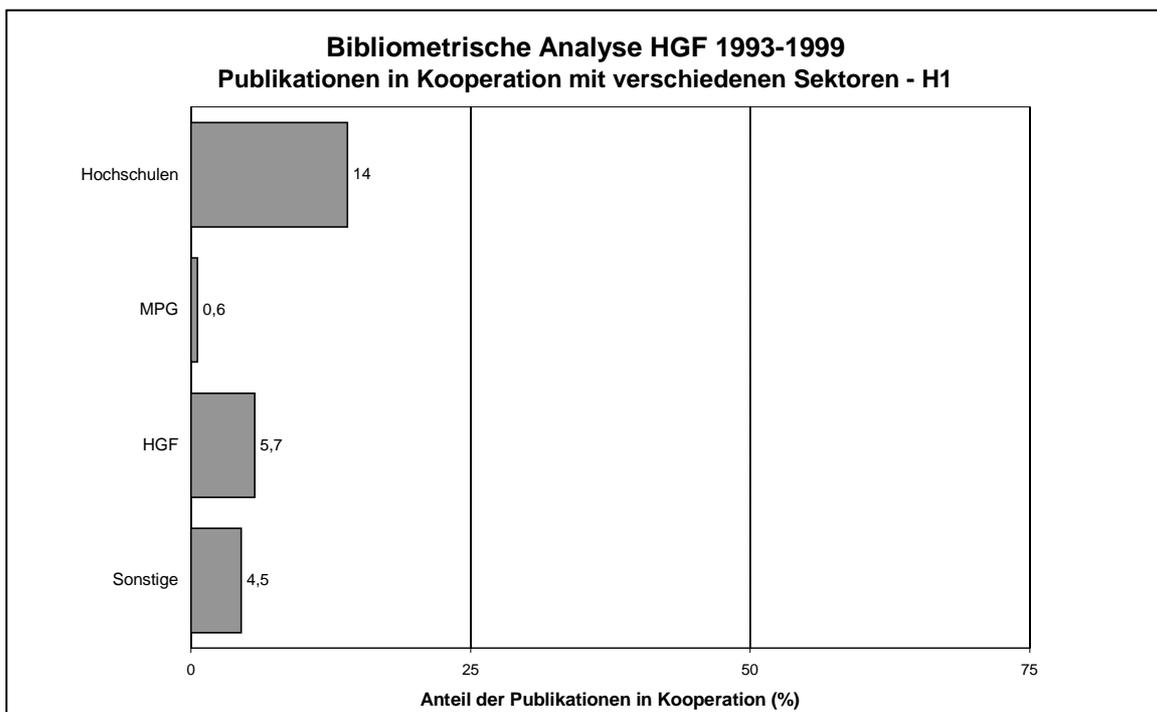


Abbildung 3.2.1-1d



H 2

Abbildung 3.2.1-2a

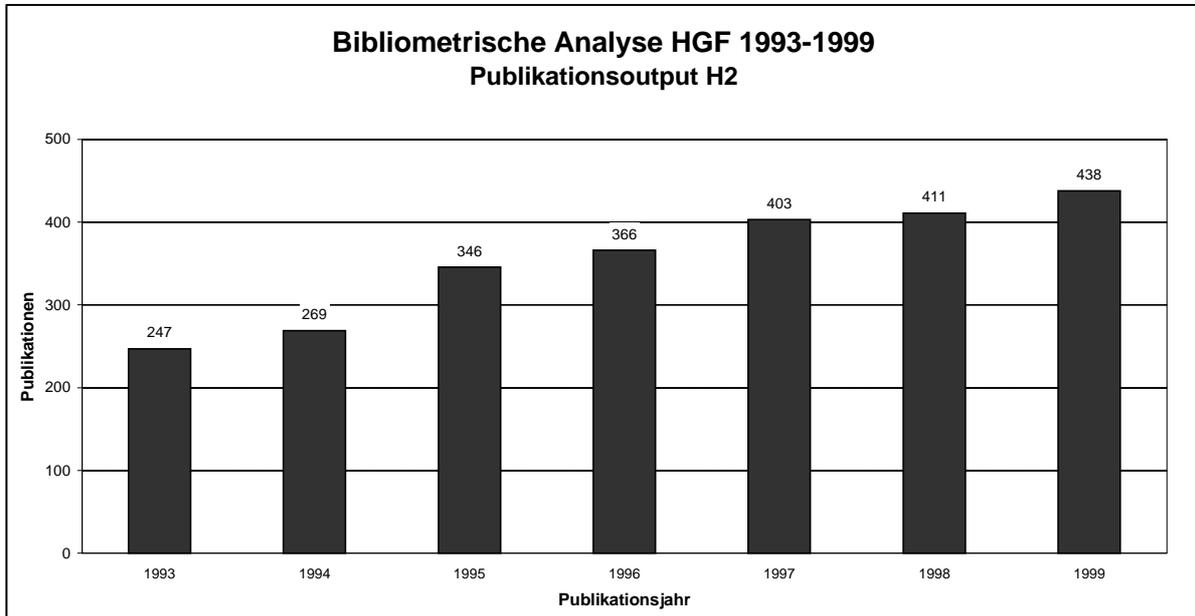


Abbildung 3.2.1-2b

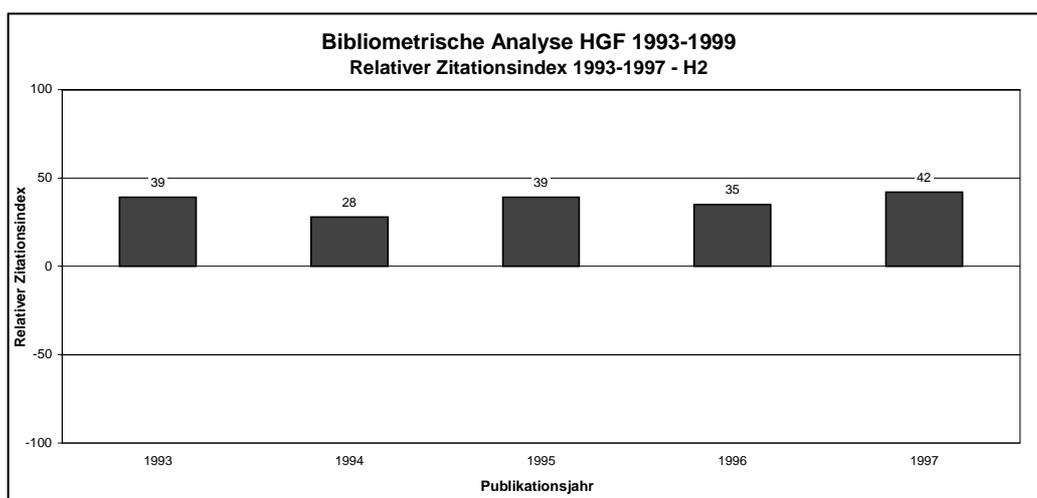


Abbildung 3.2.1-2c

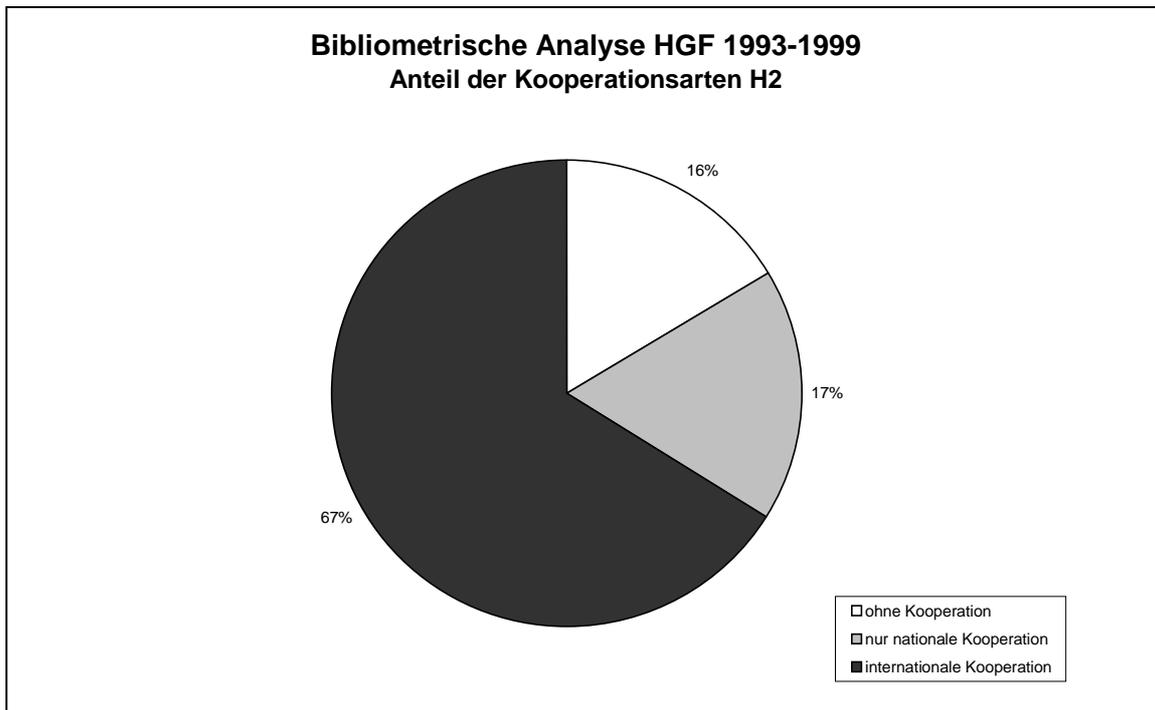
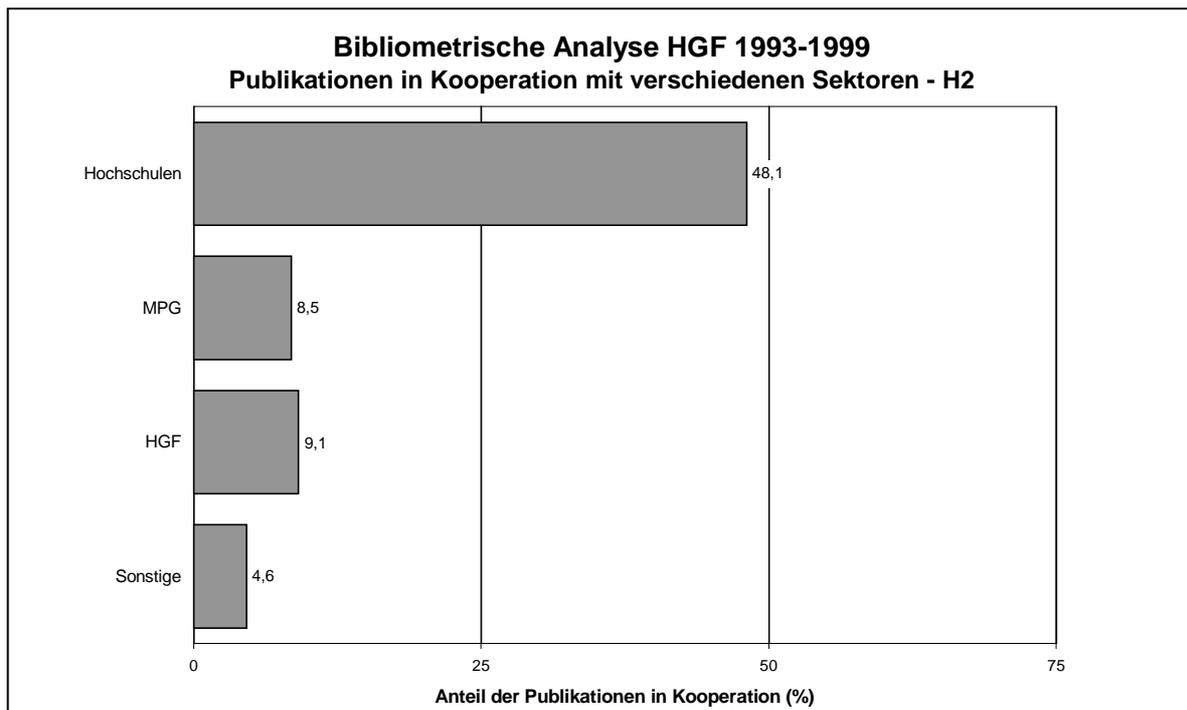


Abbildung 3.2.1-2d



H 3

Abbildung 3.2.1-3a

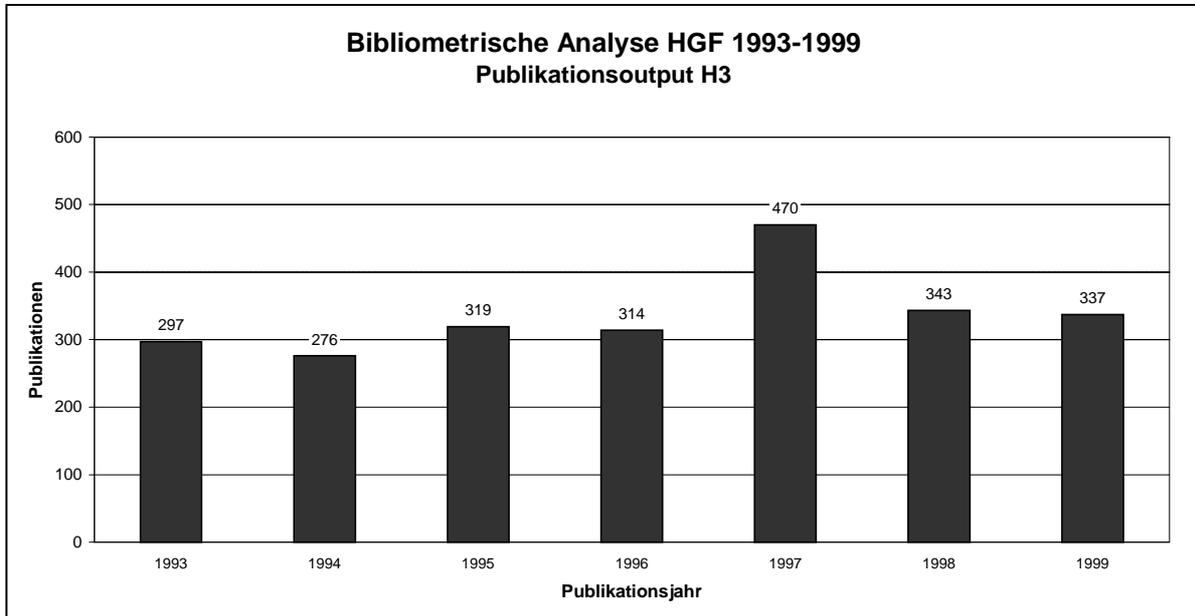


Abbildung 3.2.1-3b

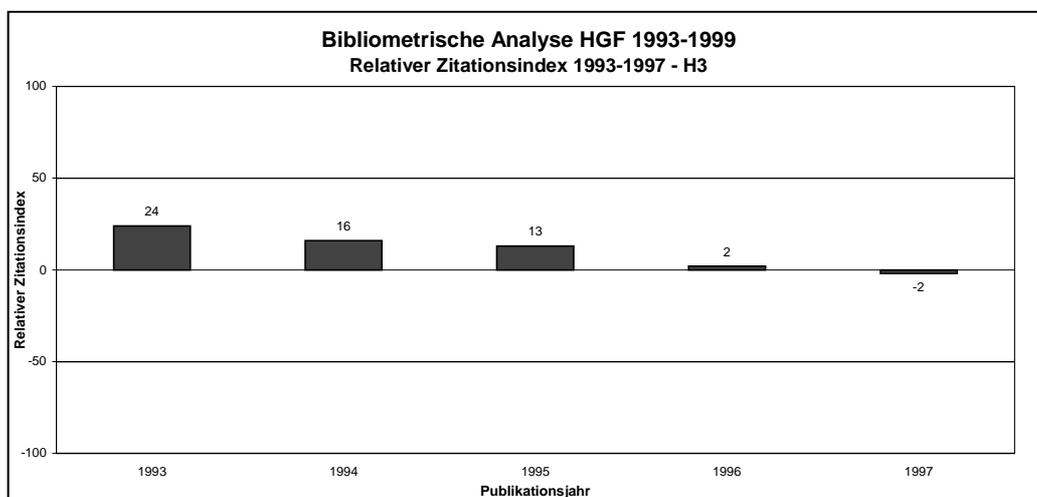


Abbildung 3.2.1-3c

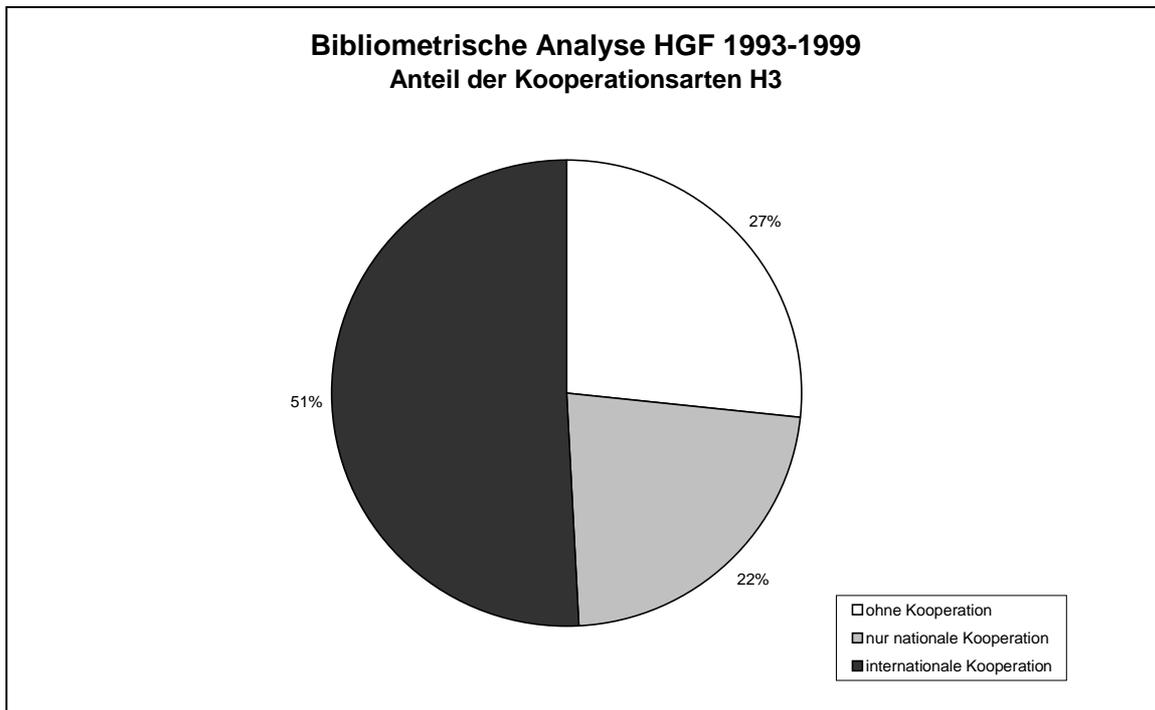
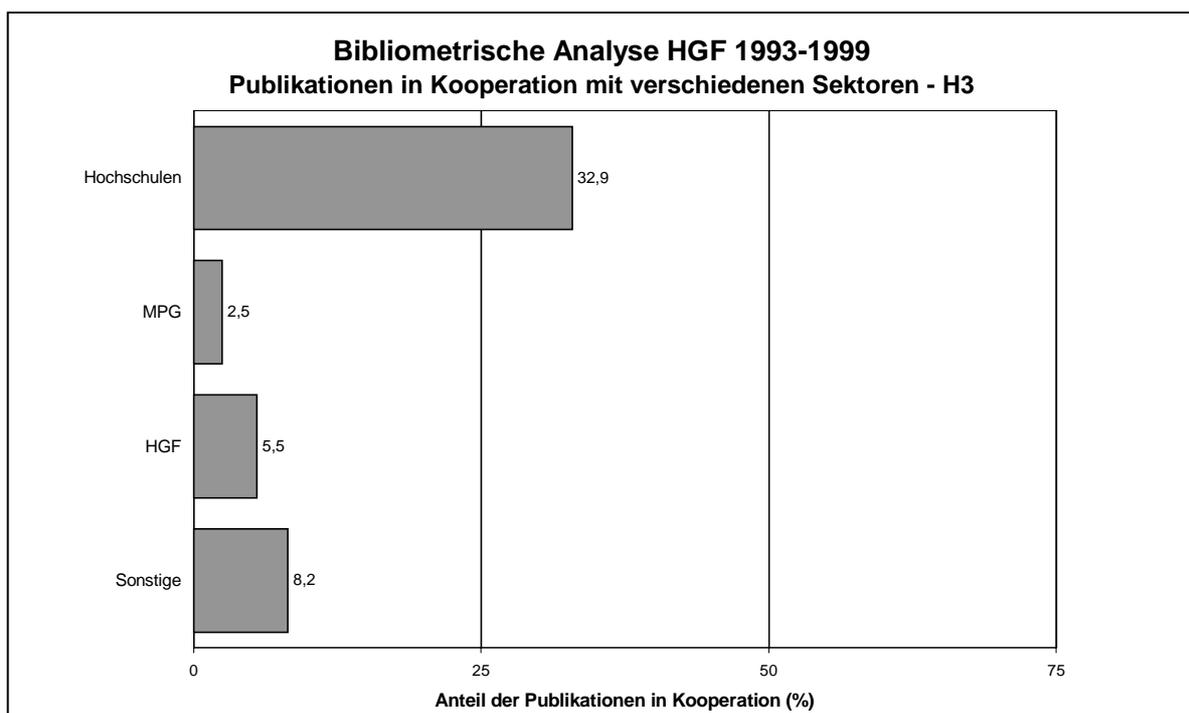


Abbildung 3.2.1-3d



H 4

Abbildung 3.2.1-4a

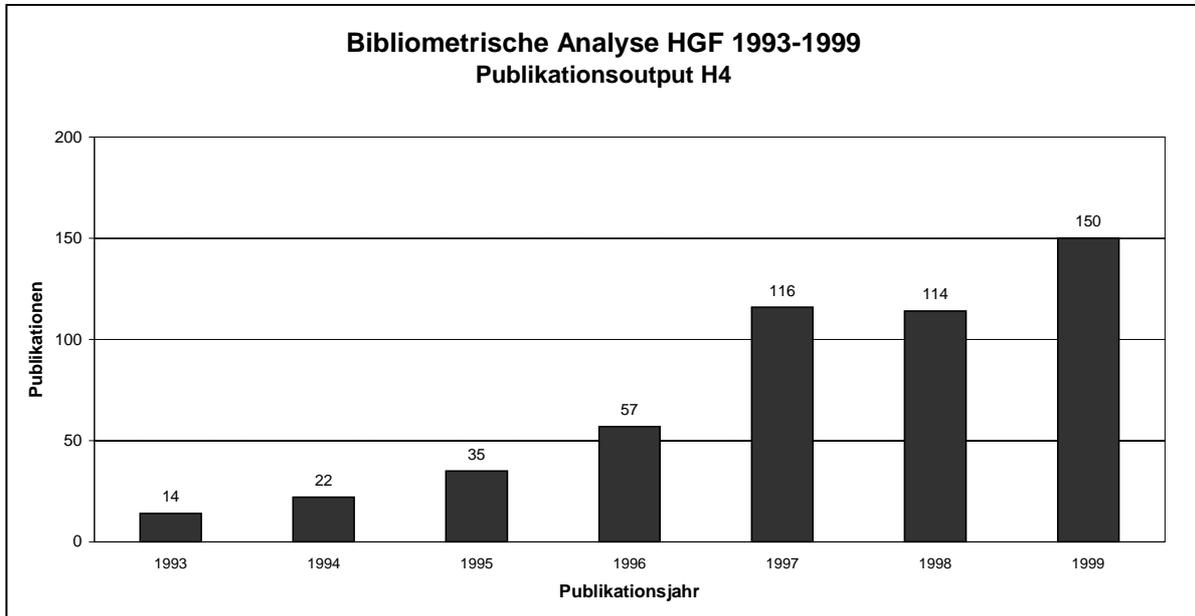


Abbildung 3.2.1-4b

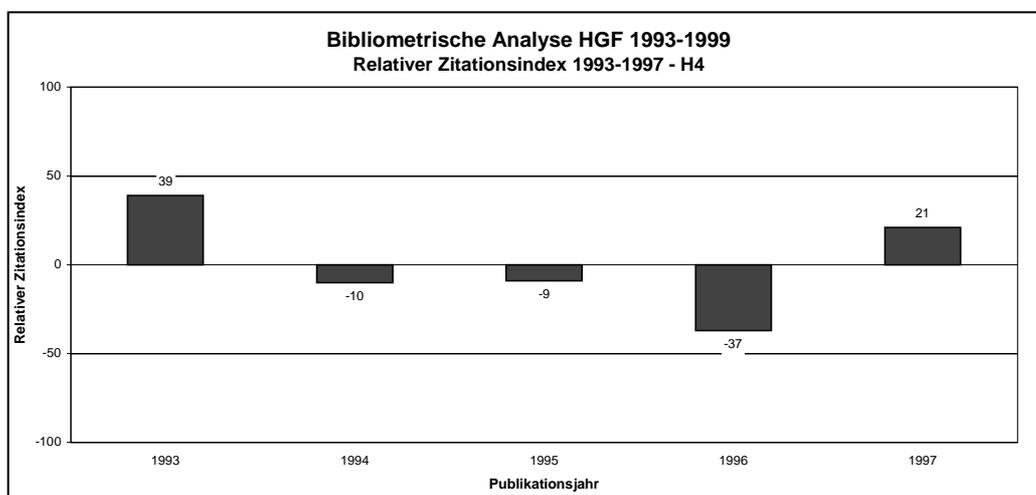


Abbildung 3.2.1-4c

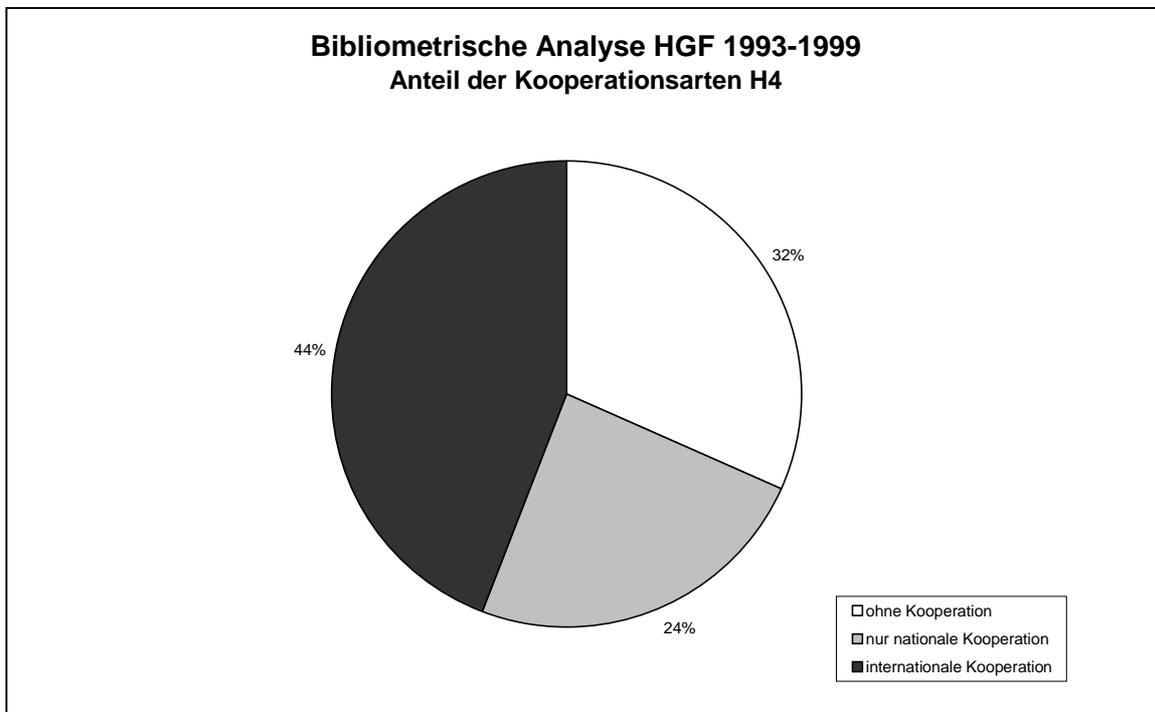
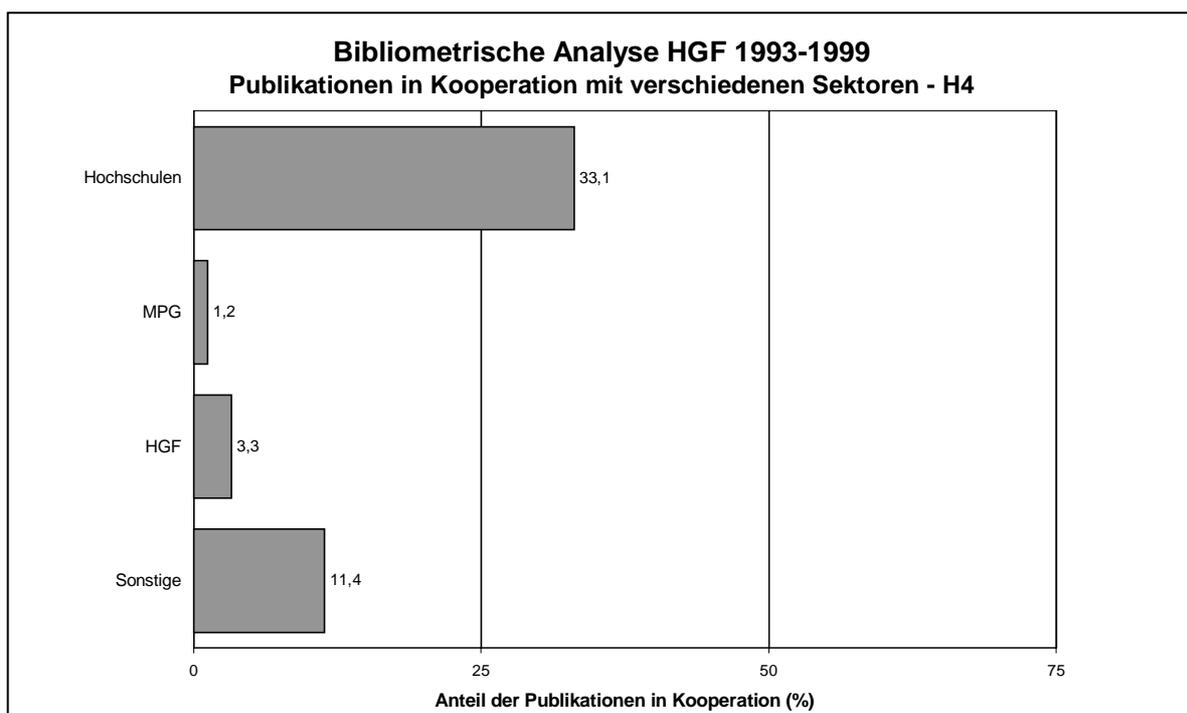


Abbildung 3.2.1-4d



H 5

Abbildung 3.2.1-5a

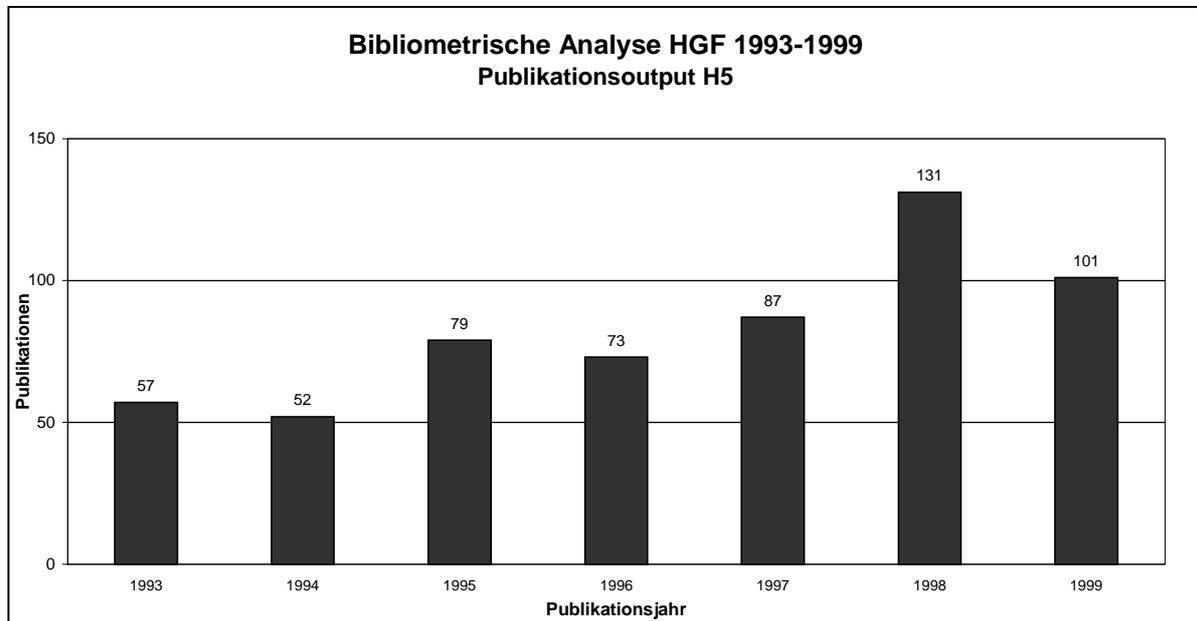


Abbildung 3.2.1-5b

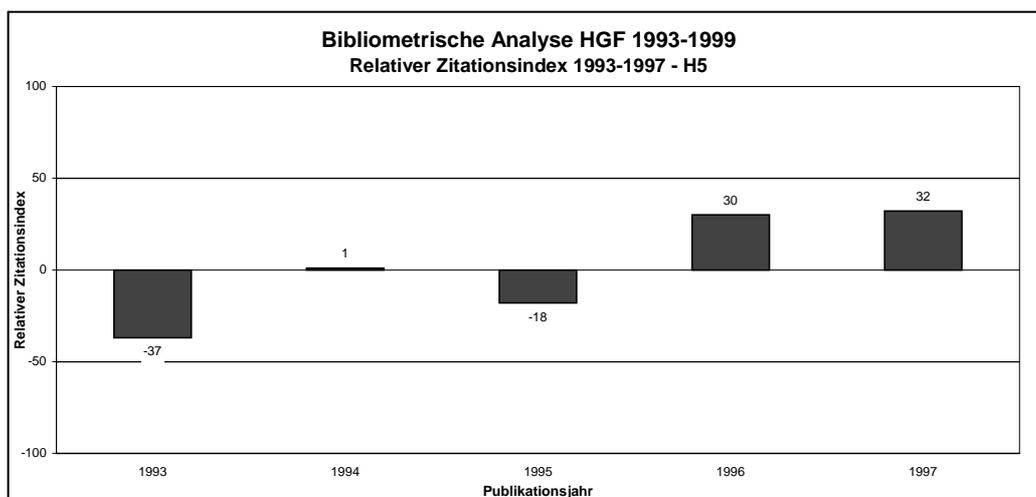


Abbildung 3.2.1-5c

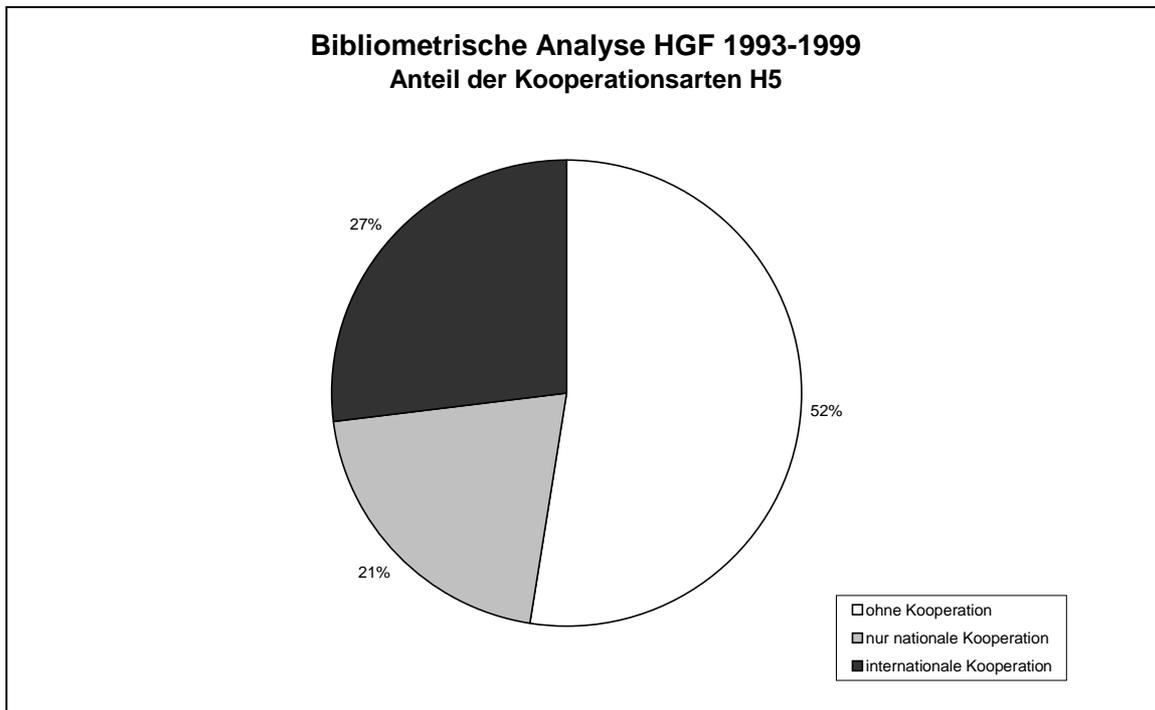
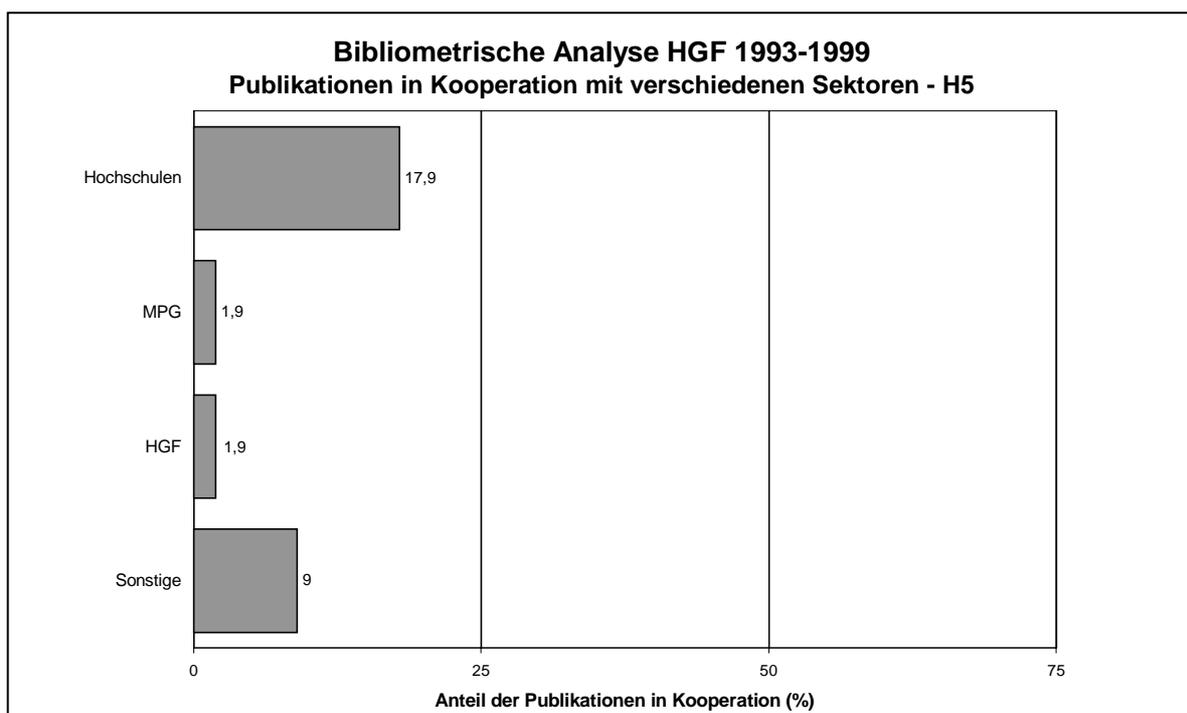


Abbildung 3.2.1-5d



H 6

Abbildung 3.2.1-6a

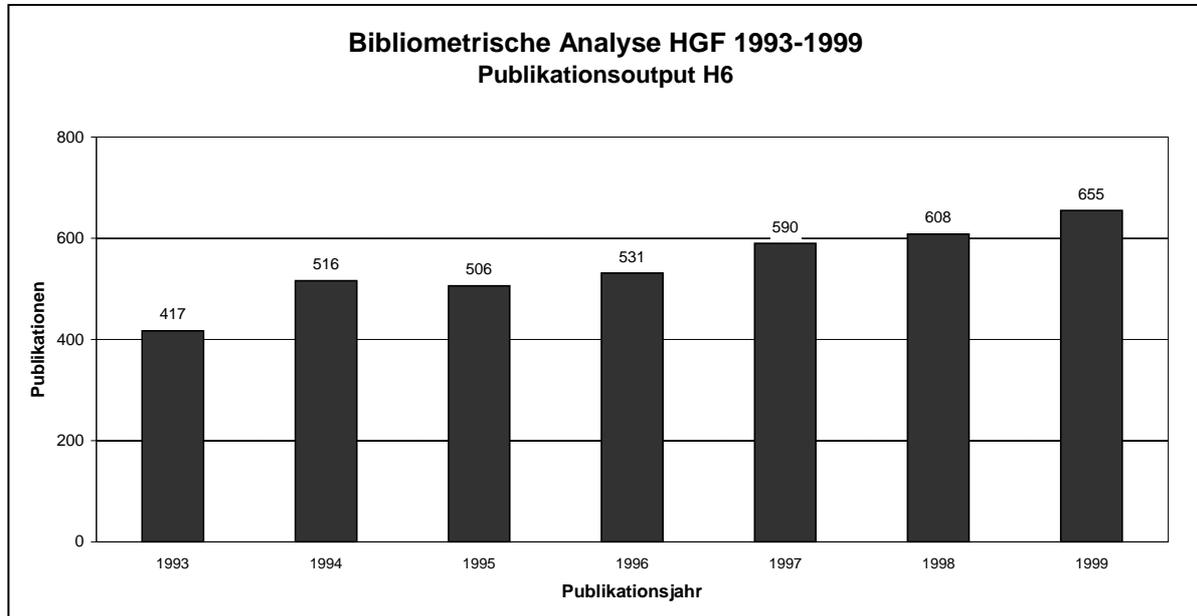


Abbildung 3.2.1-6b

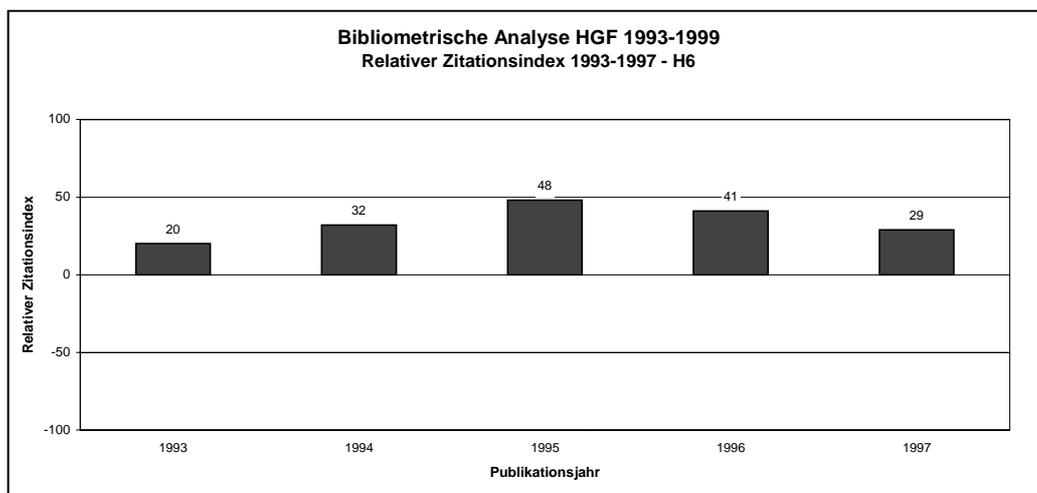


Abbildung 3.2.1-6c

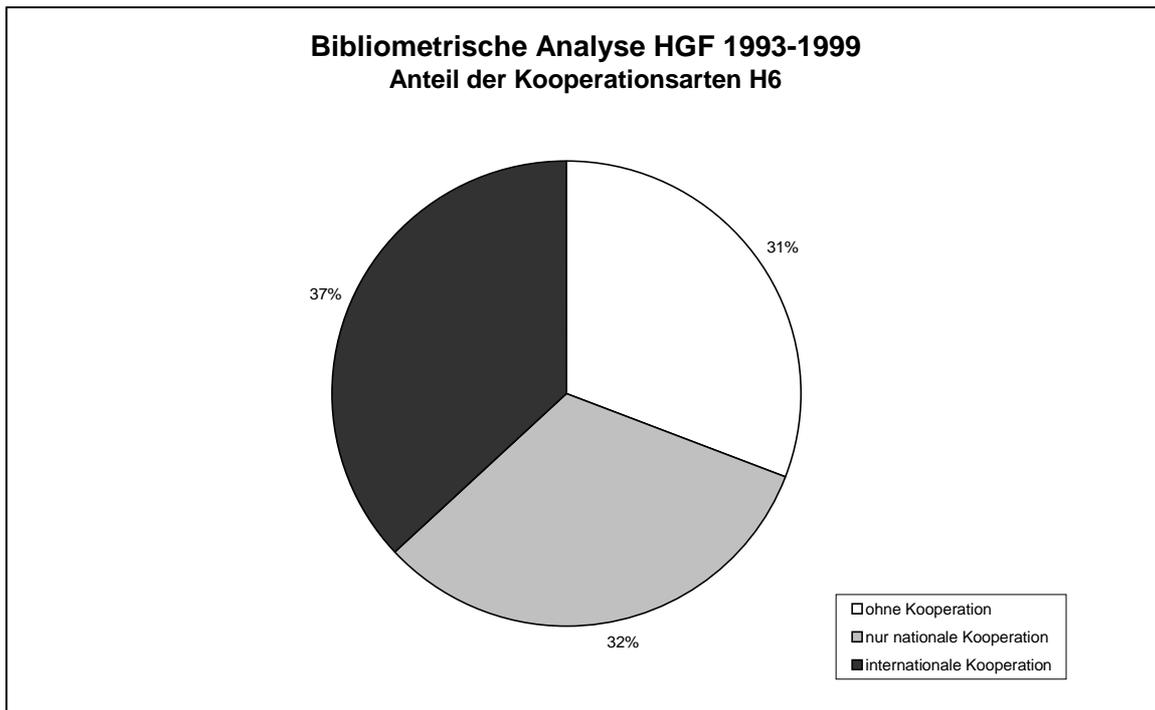
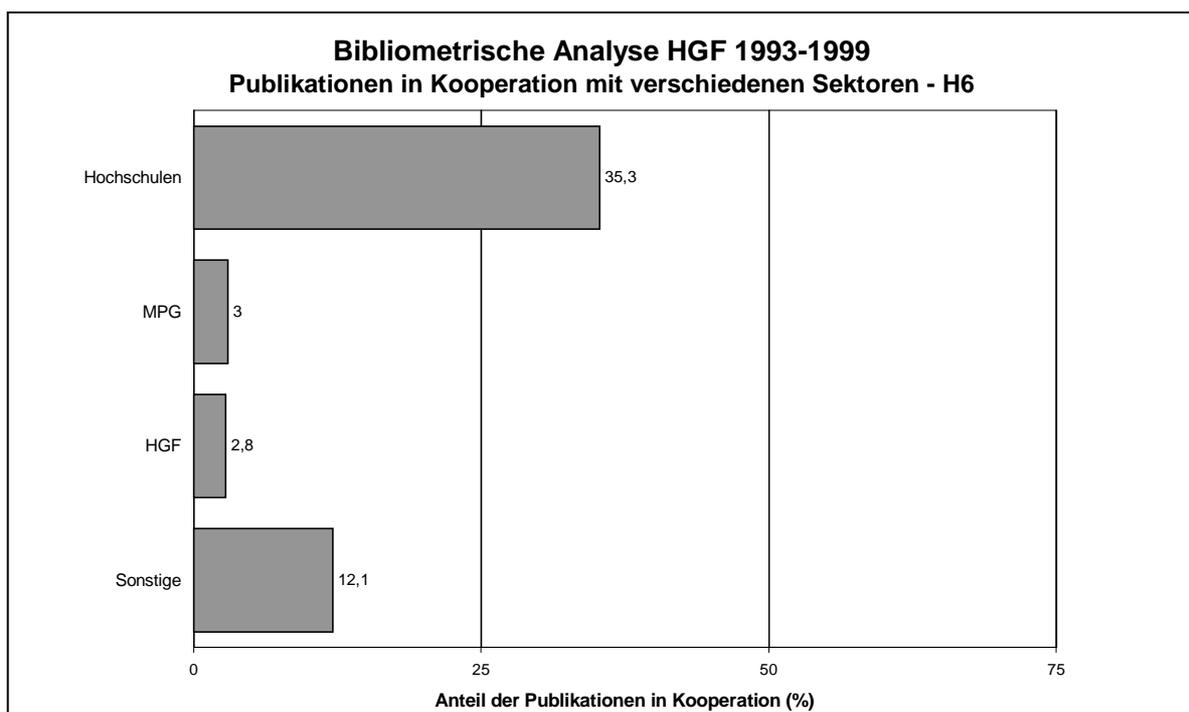


Abbildung 3.2.1-6d



H 7

Abbildung 3.2.1-7a

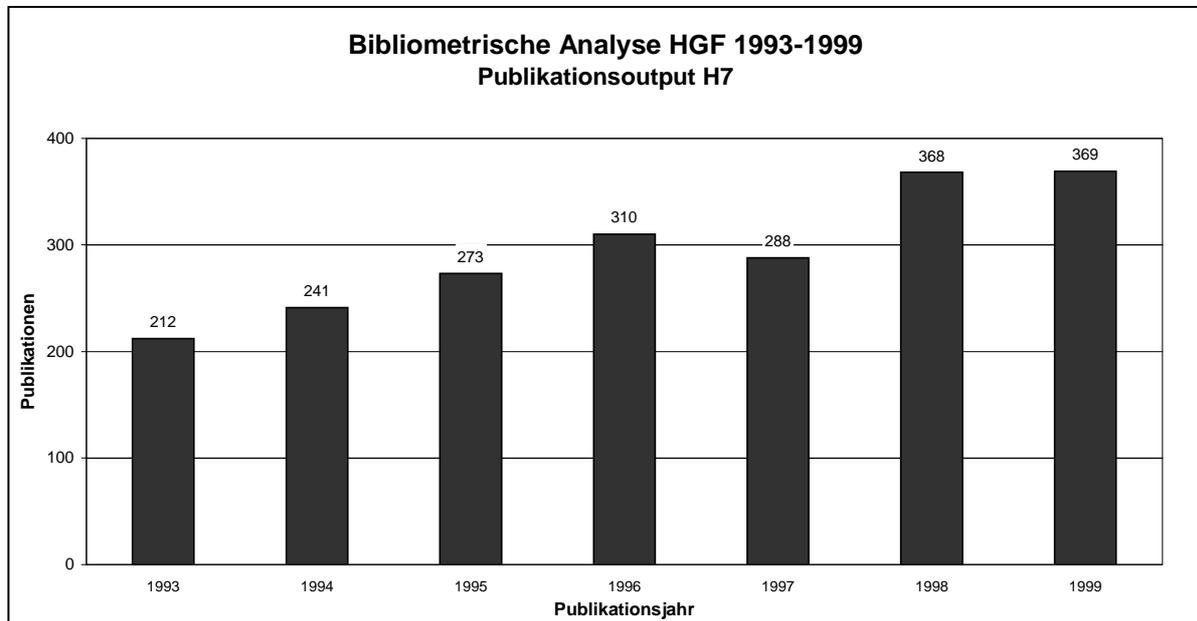


Abbildung 3.2.1-7b

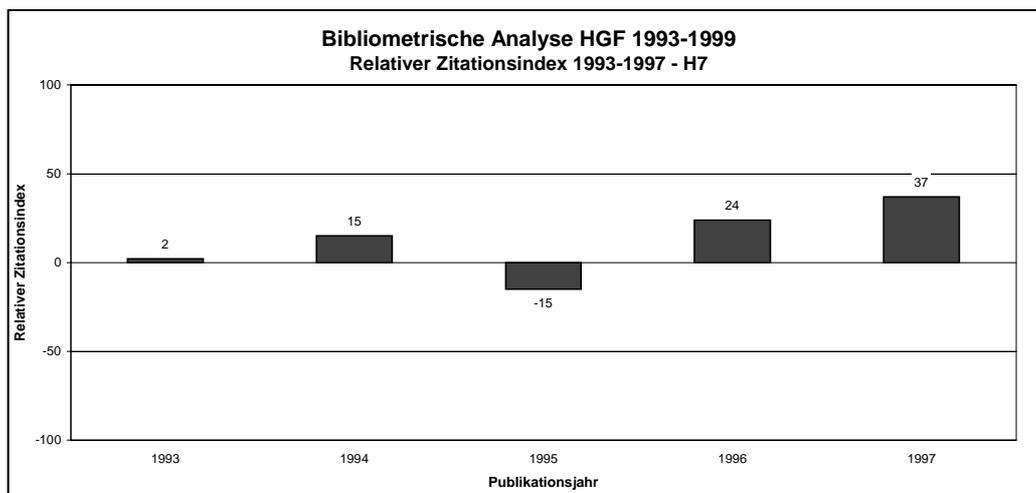


Abbildung 3.2.1-7c

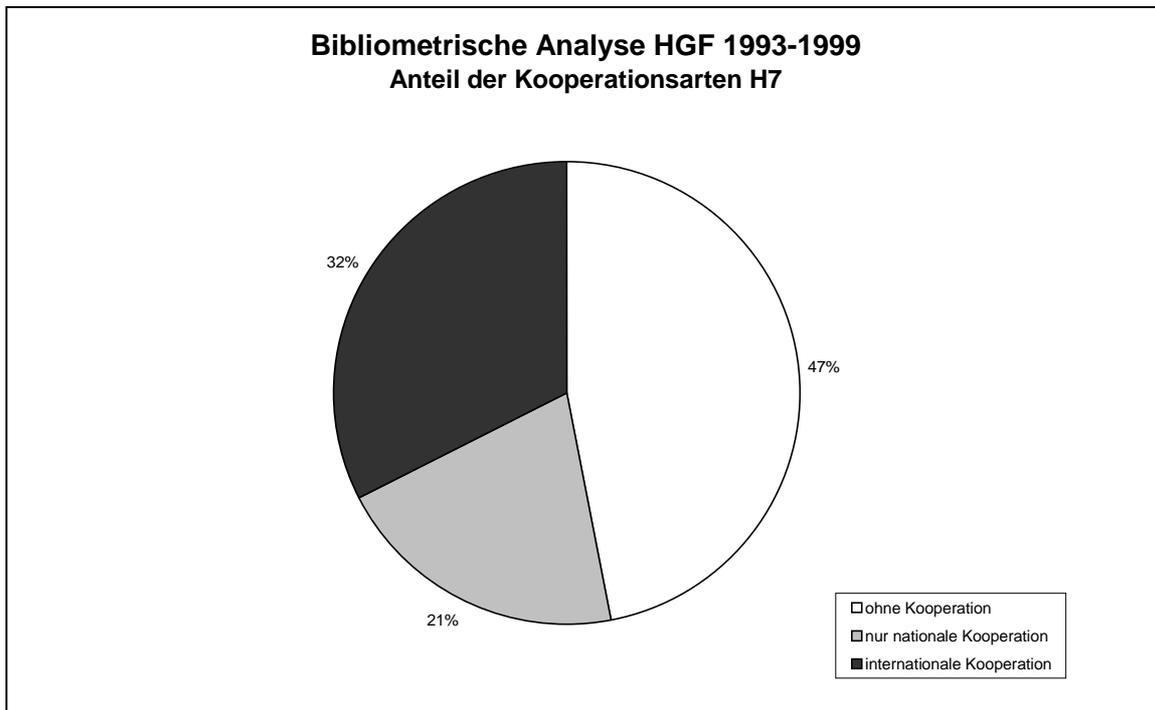
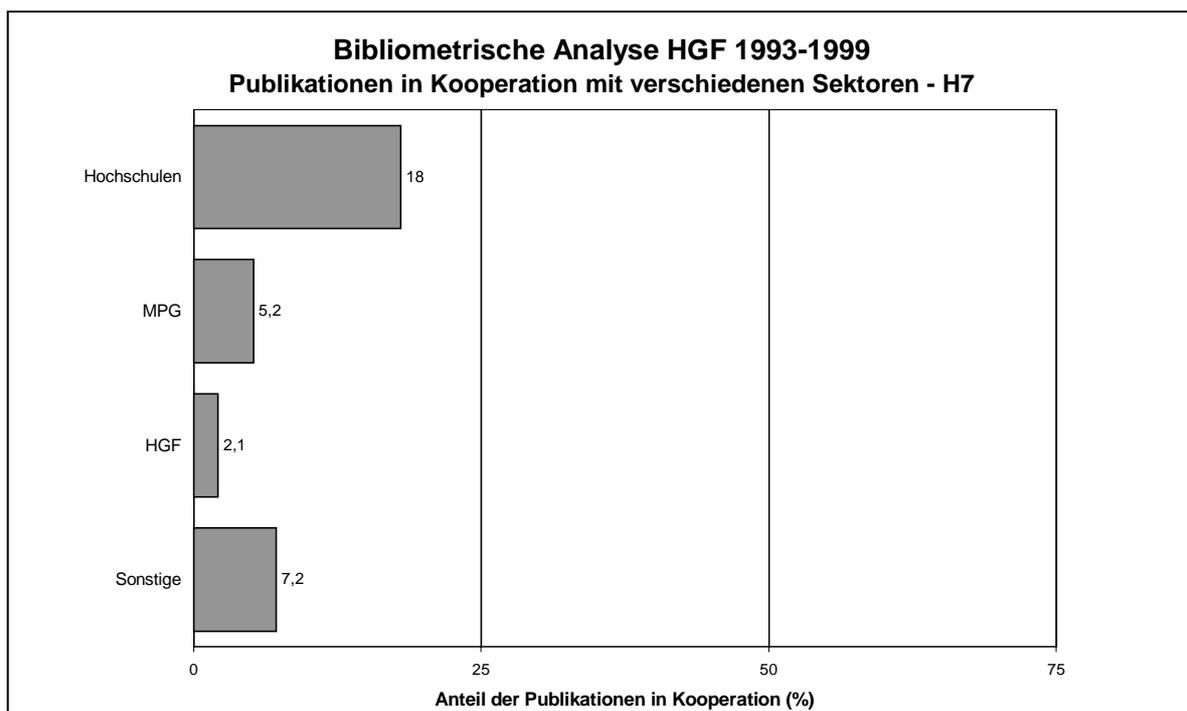


Abbildung 3.2.1-7d



H 8

Abbildung 3.2.1-8a

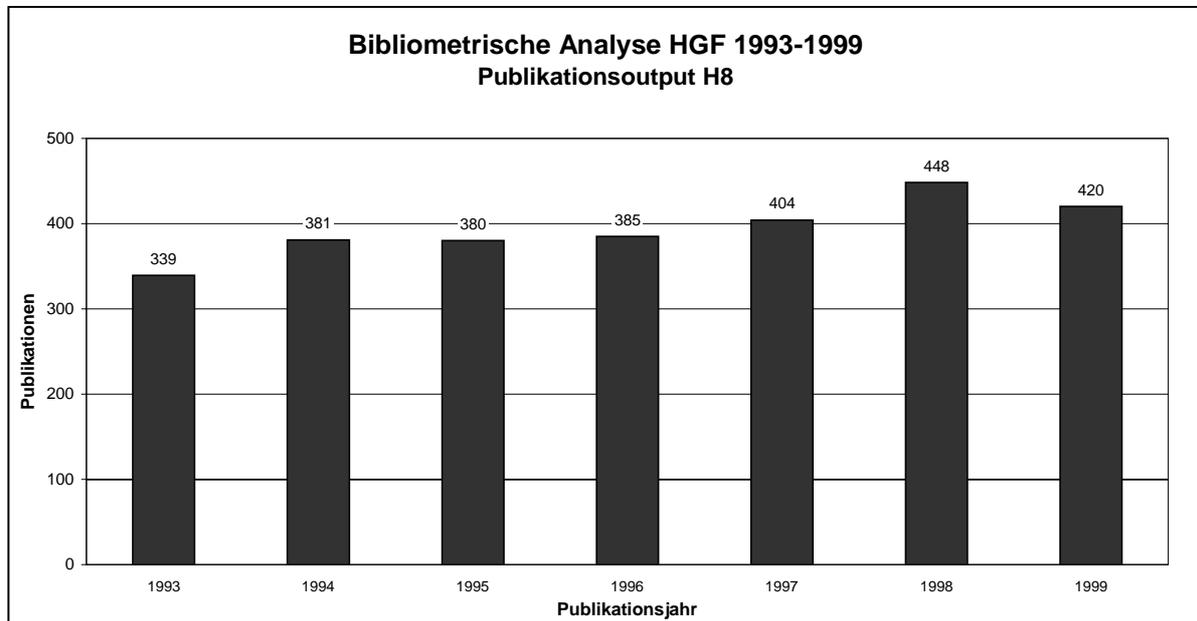


Abbildung 3.2.1-8b

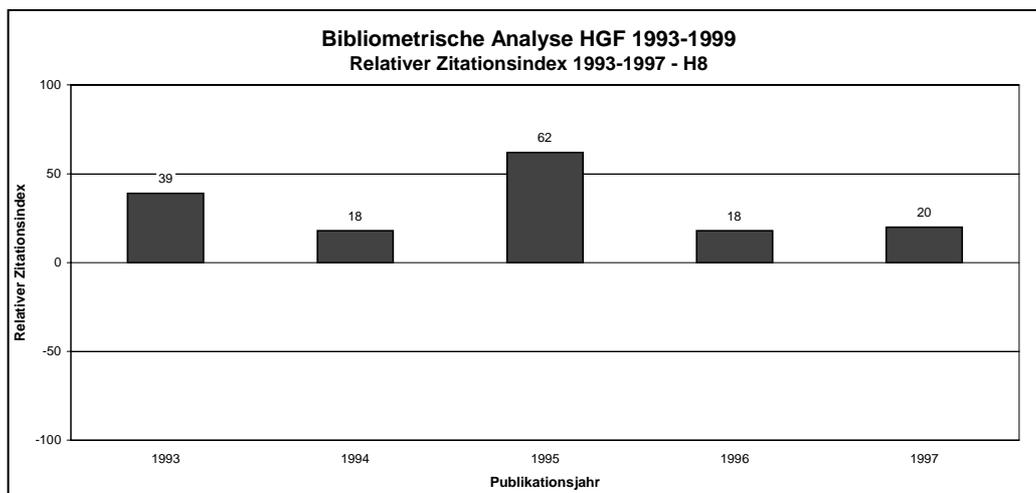


Abbildung 3.2.1-8c

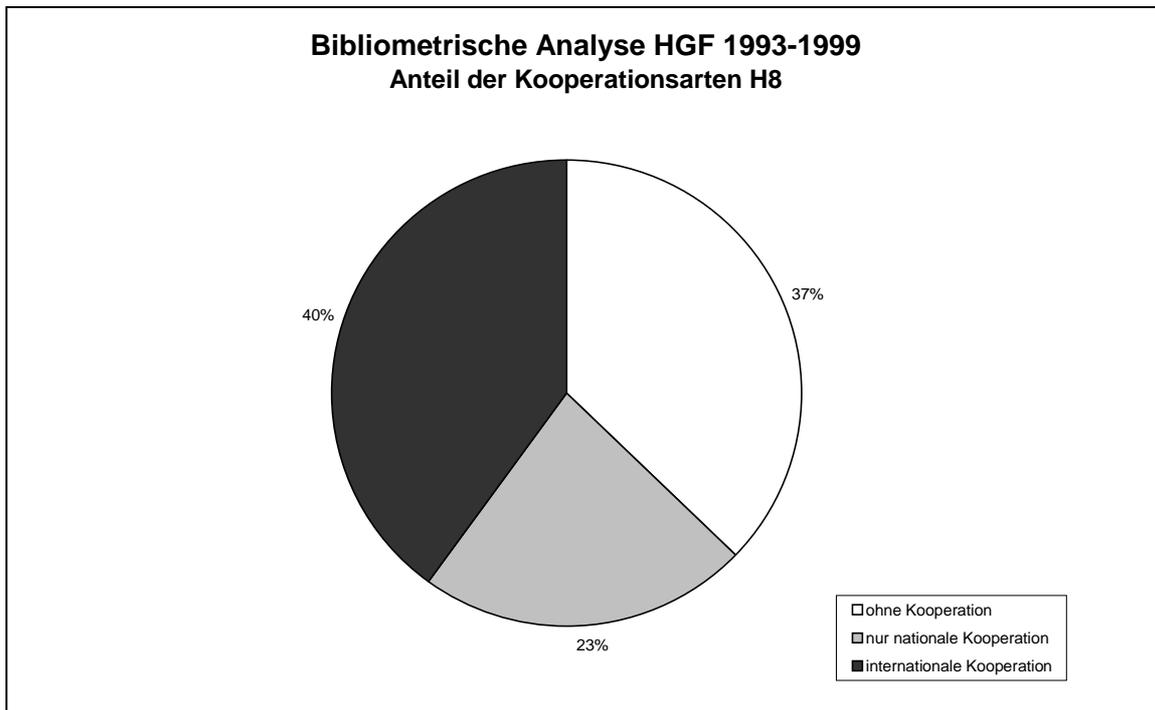
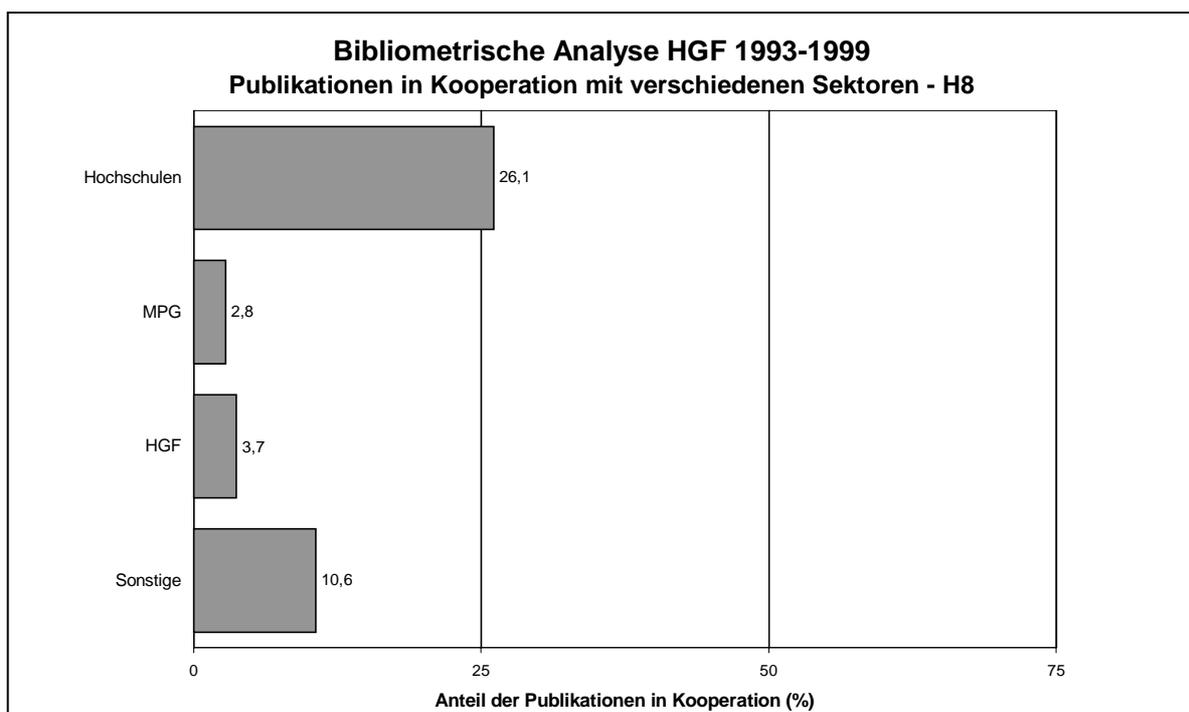


Abbildung 3.2.1-8d



H 9

Abbildung 3.2.1-9a

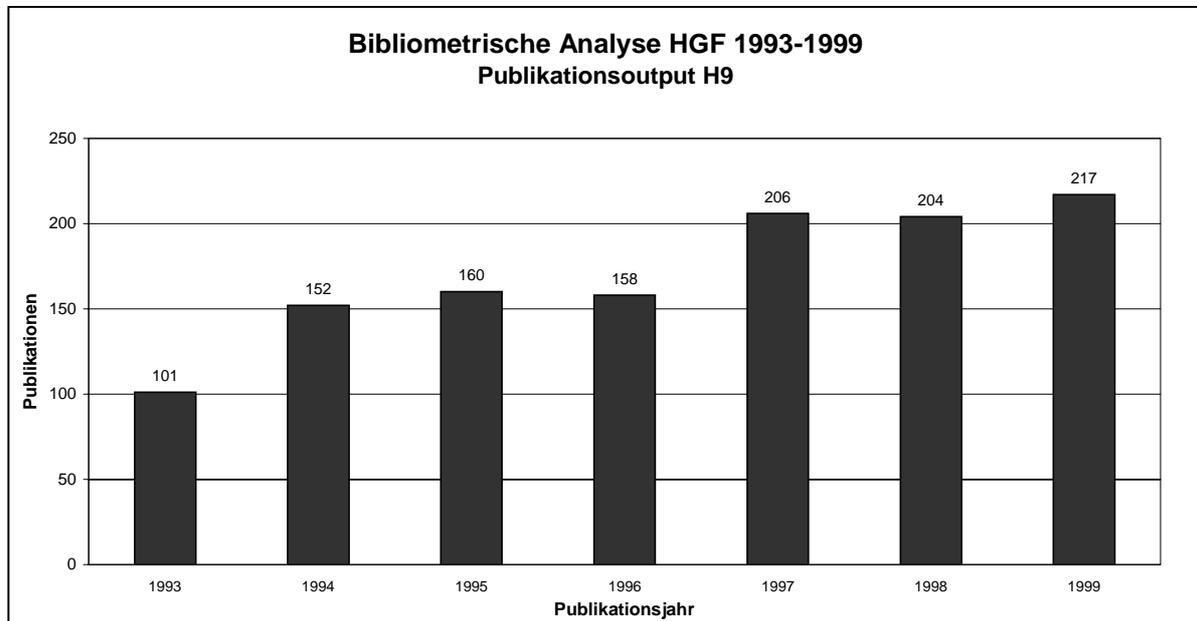


Abbildung 3.2.1-9b

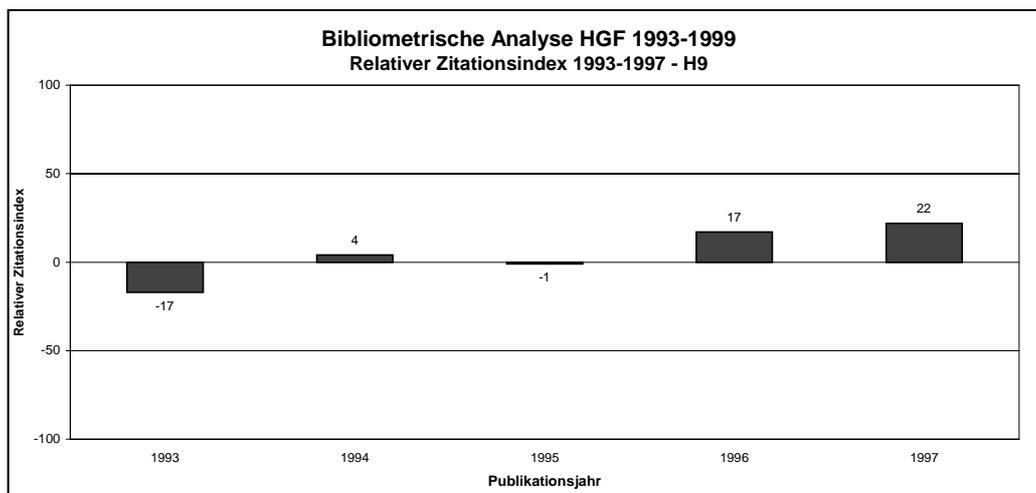


Abbildung 3.2.1-9c

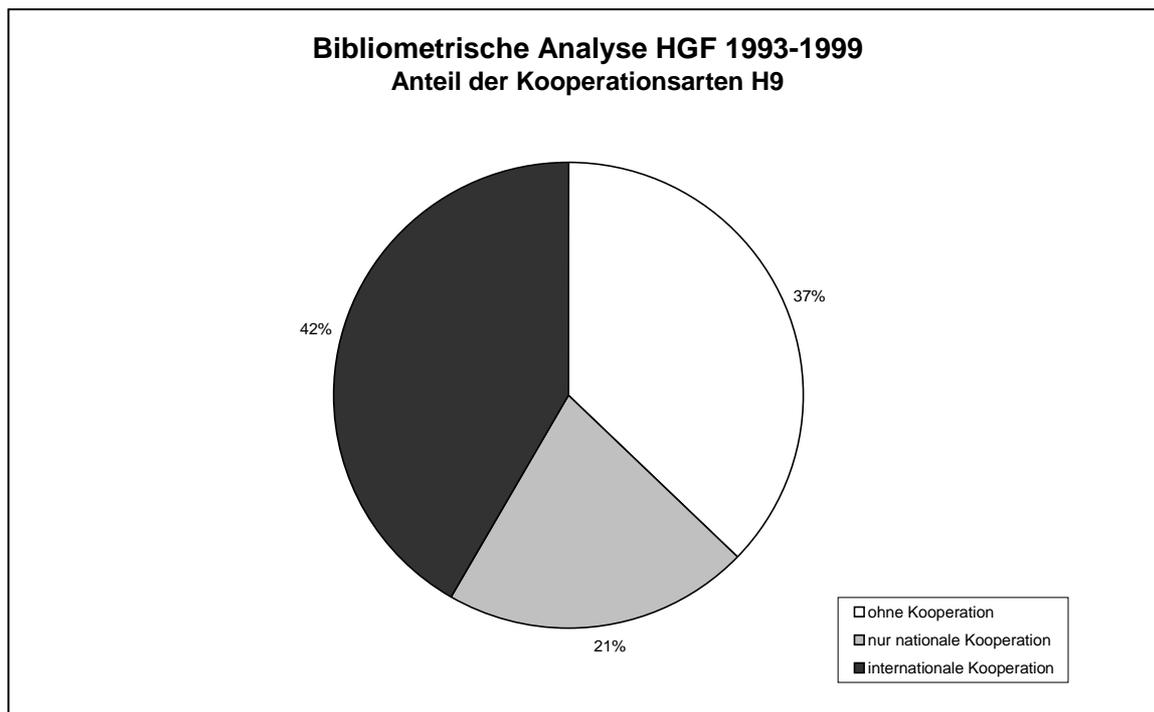
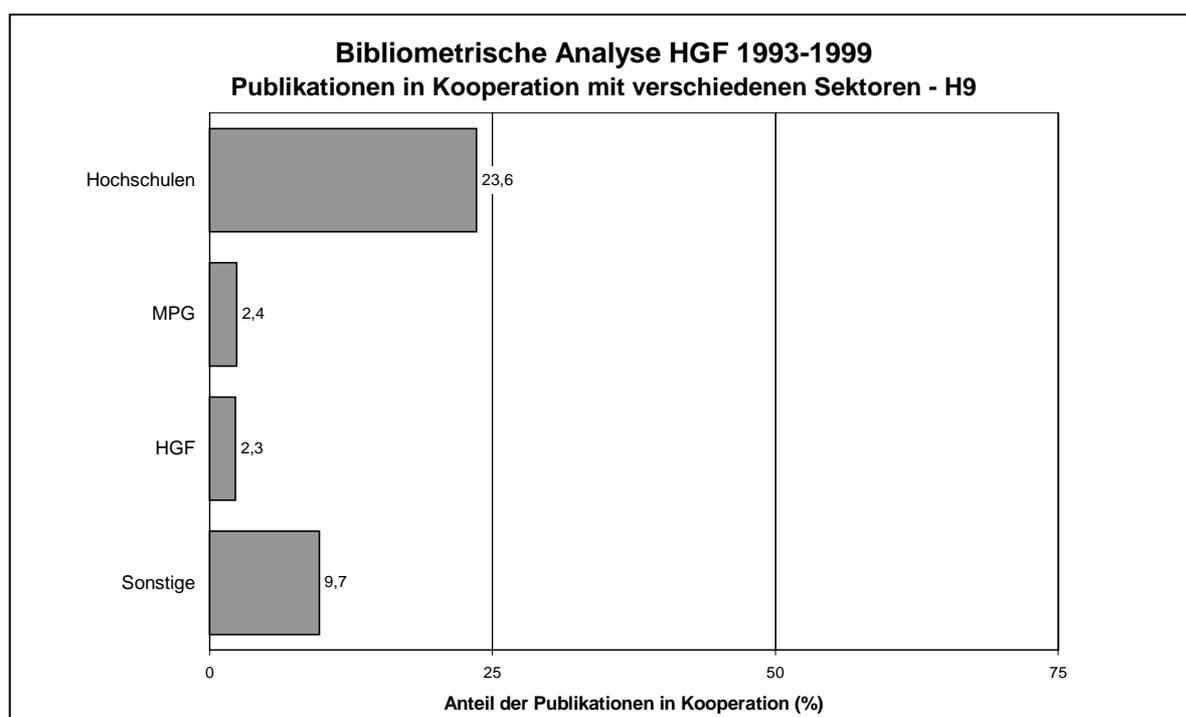


Abbildung 3.2.1-9d



H 10

Abbildung 3.2.1-10a

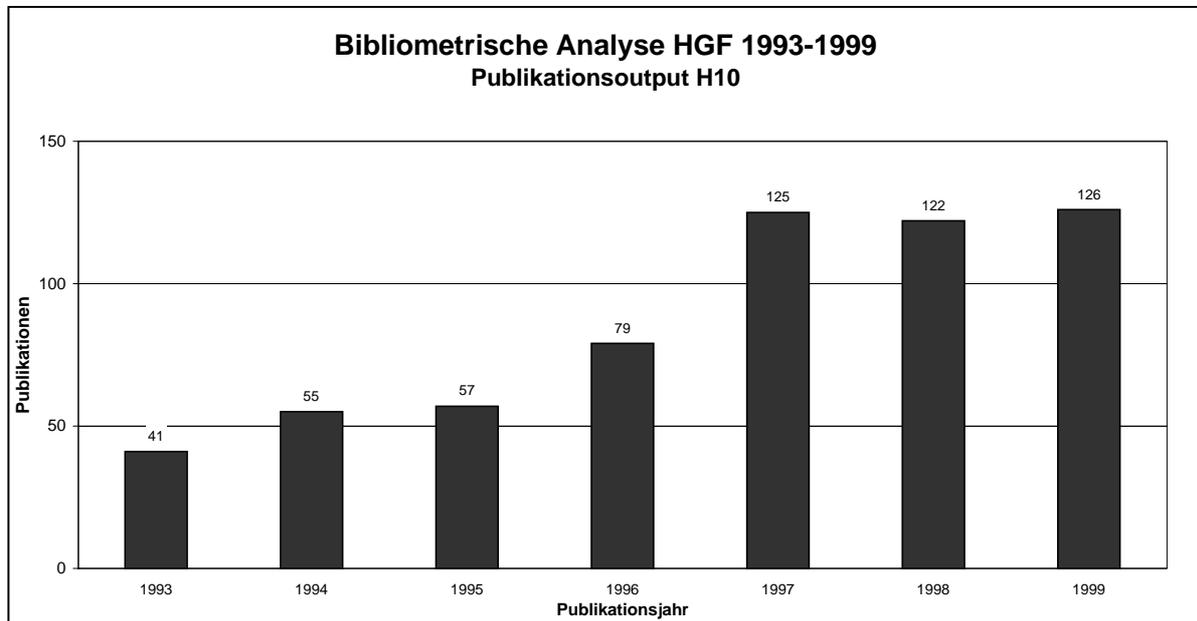


Abbildung 3.2.1-10b

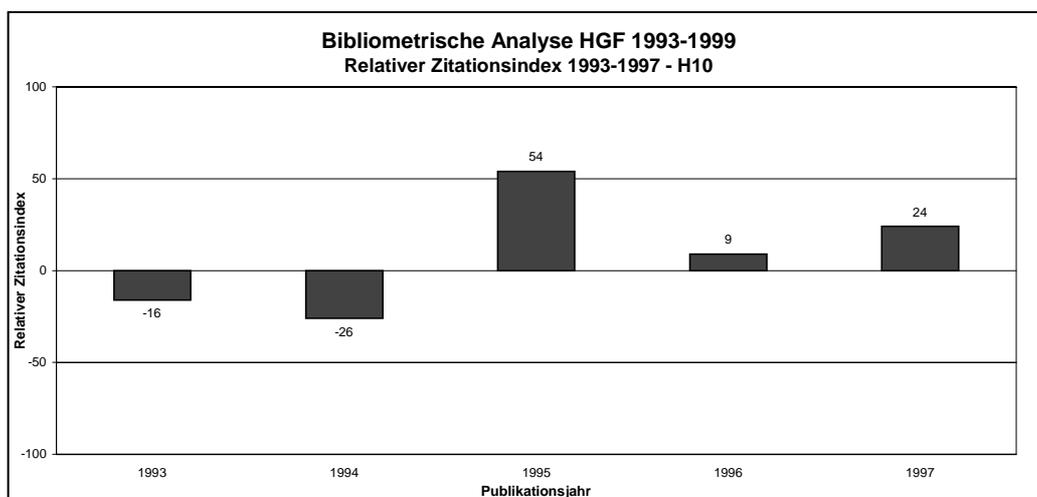


Abbildung 3.2.1-10c

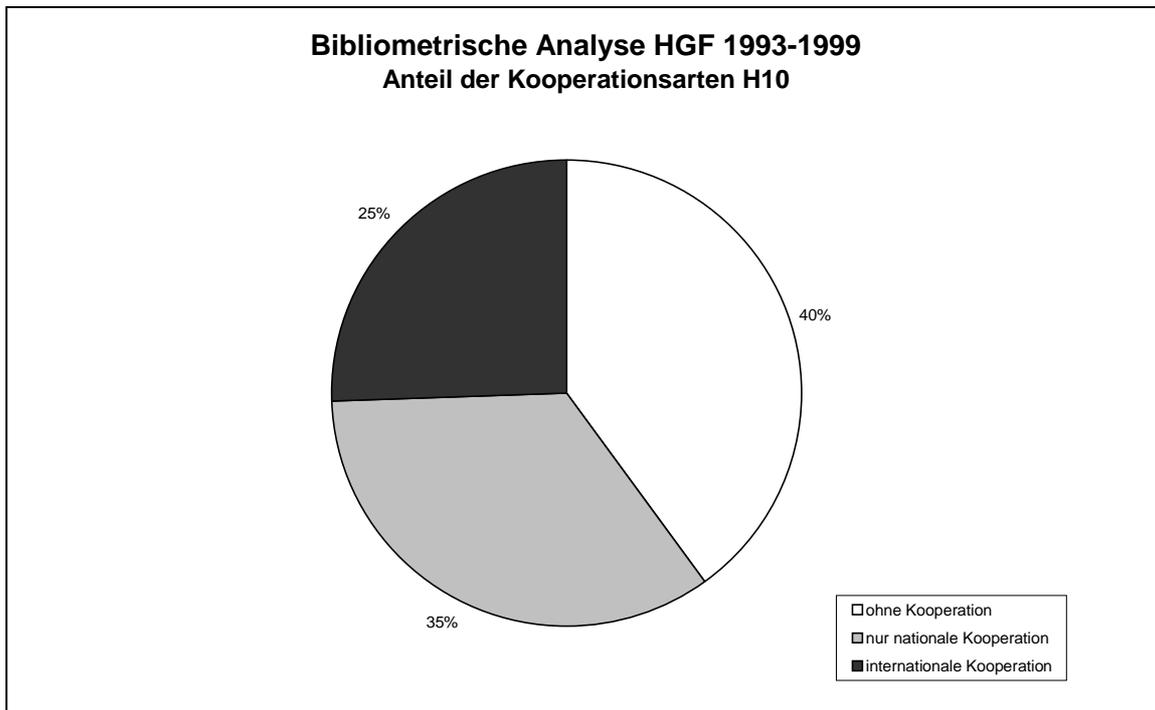
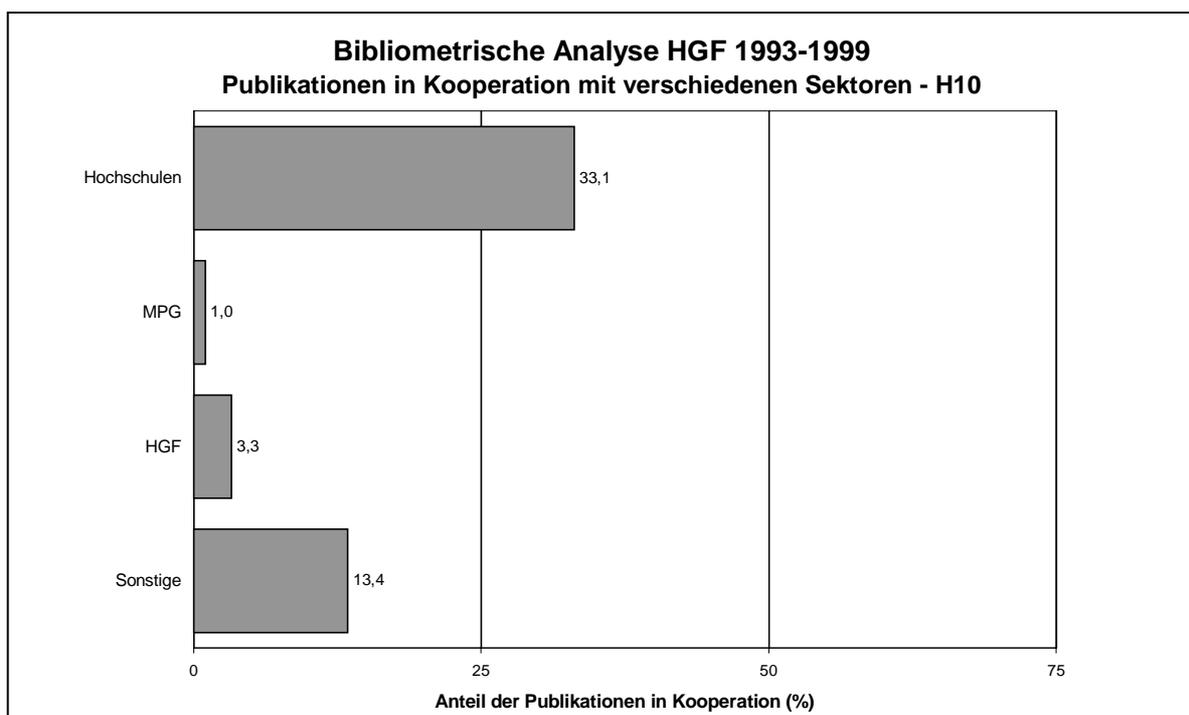


Abbildung 3.2.1-10d



H 11

Abbildung 3.2.1-11a

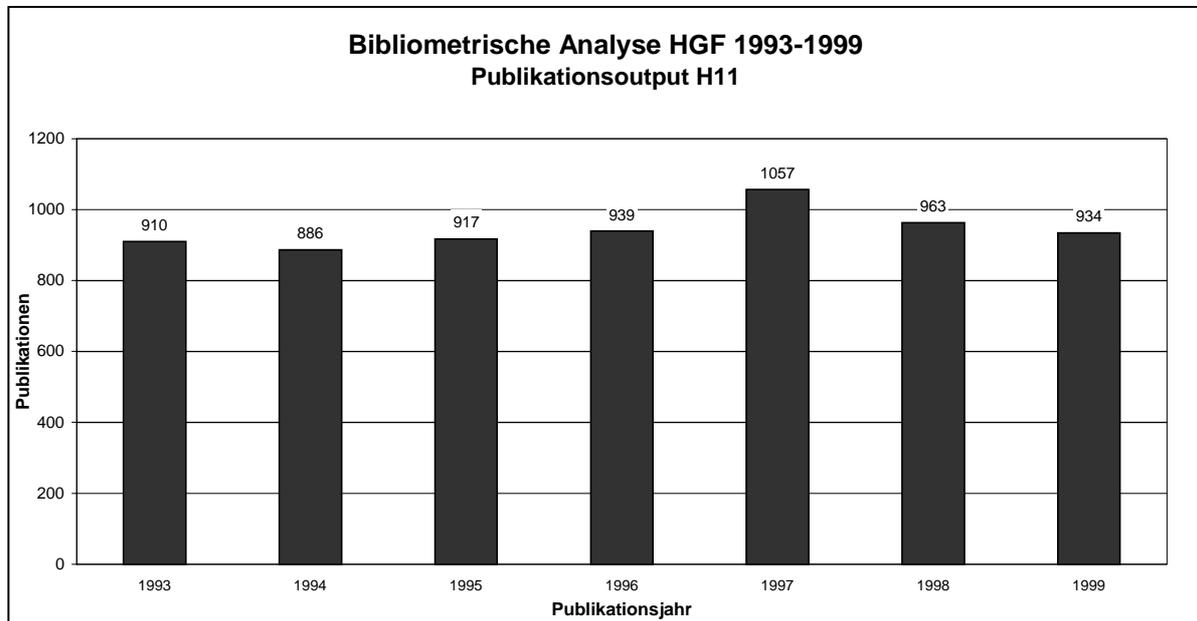


Abbildung 3.2.1-11b

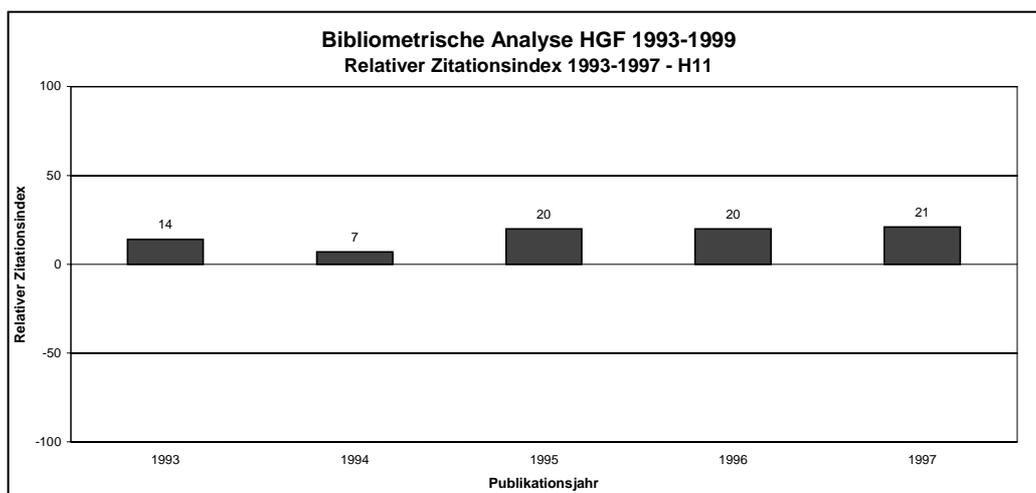


Abbildung 3.2.1-11c

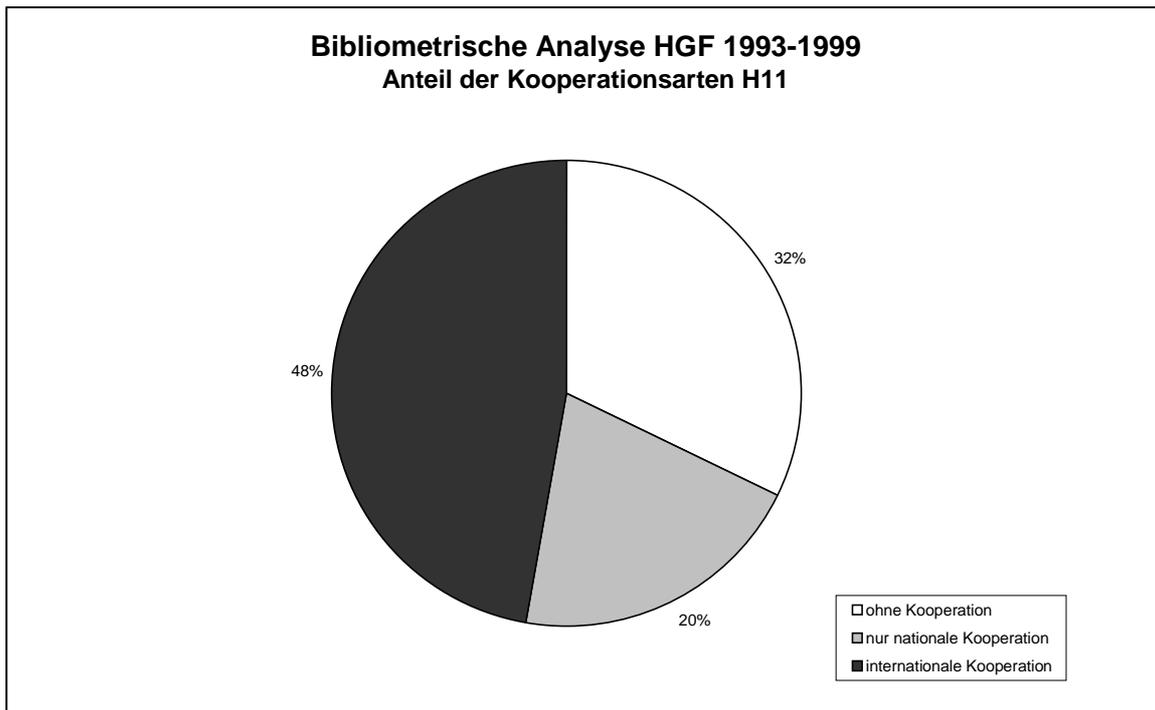
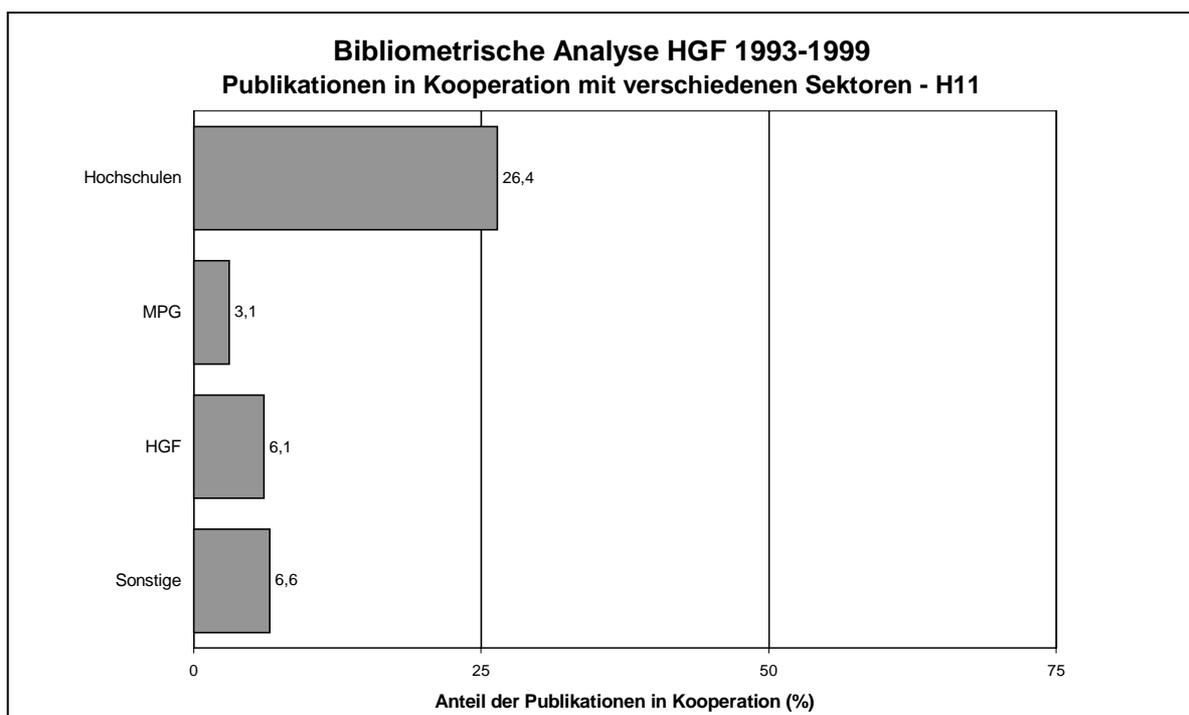


Abbildung 3.2.1-11d



H 12

Abbildung 3.2.1-12a

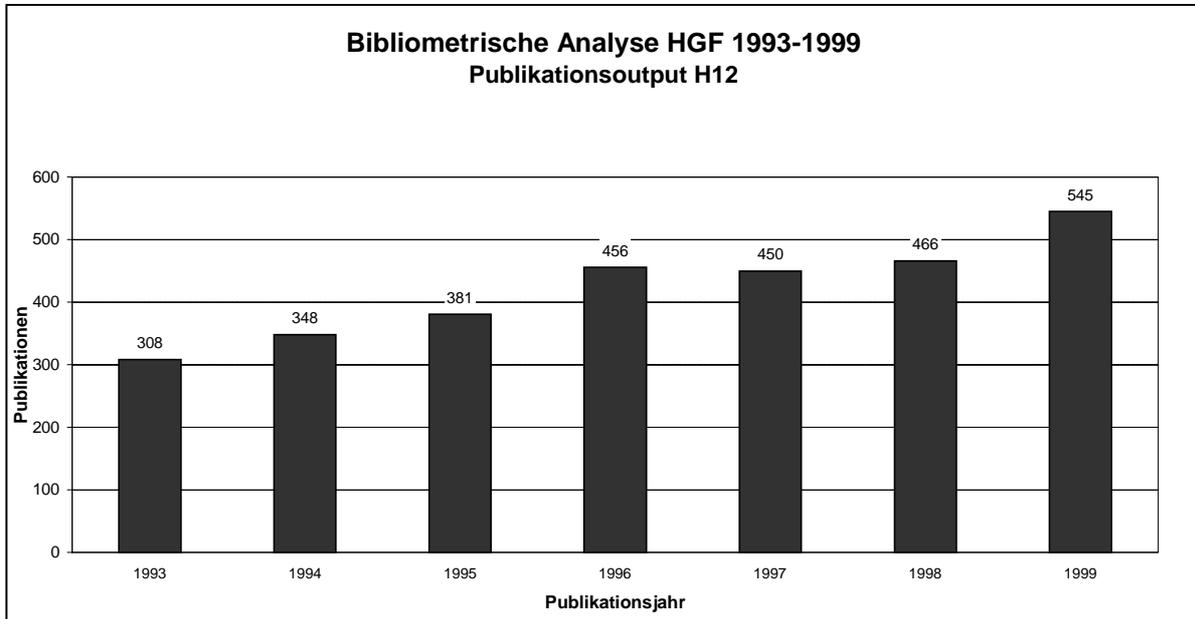


Abbildung 3.2.1-12b

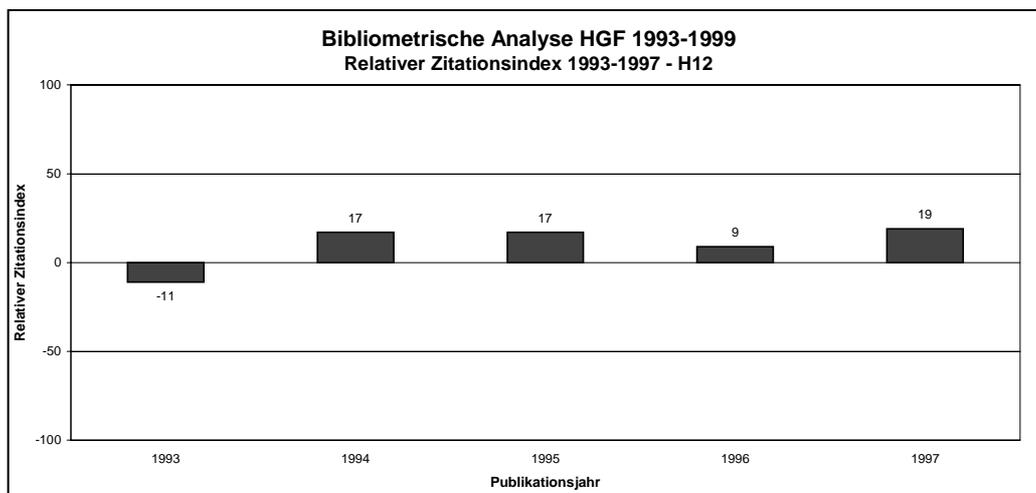


Abbildung 3.2.1-12c

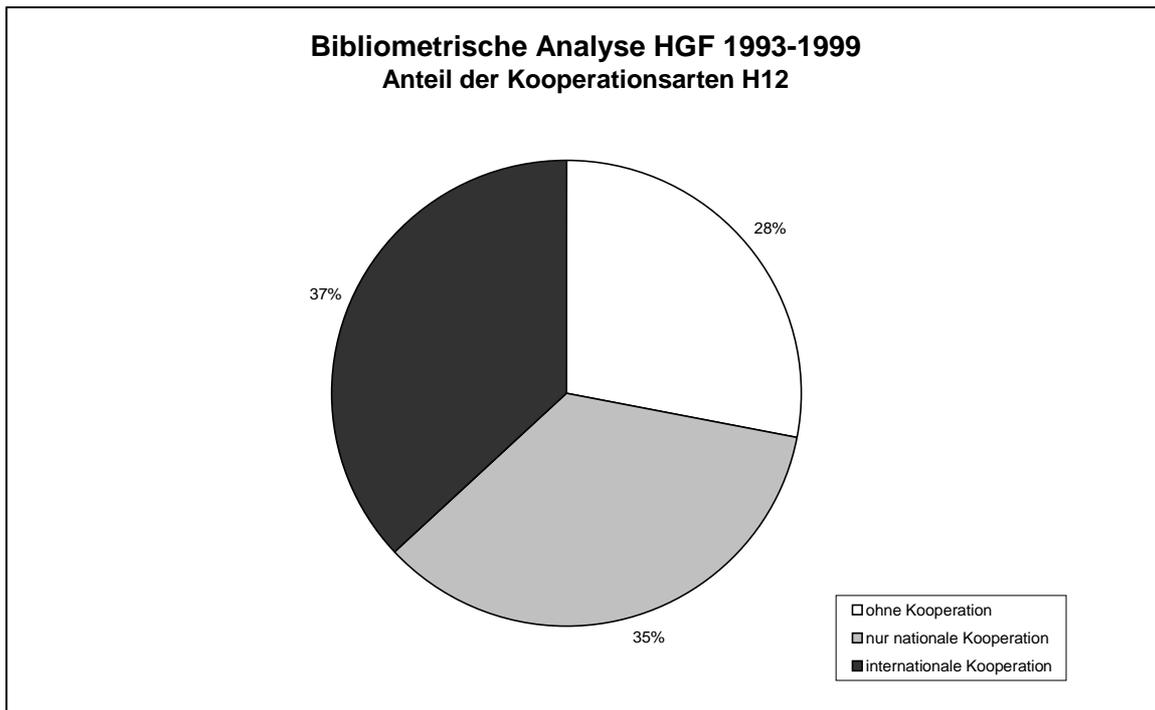
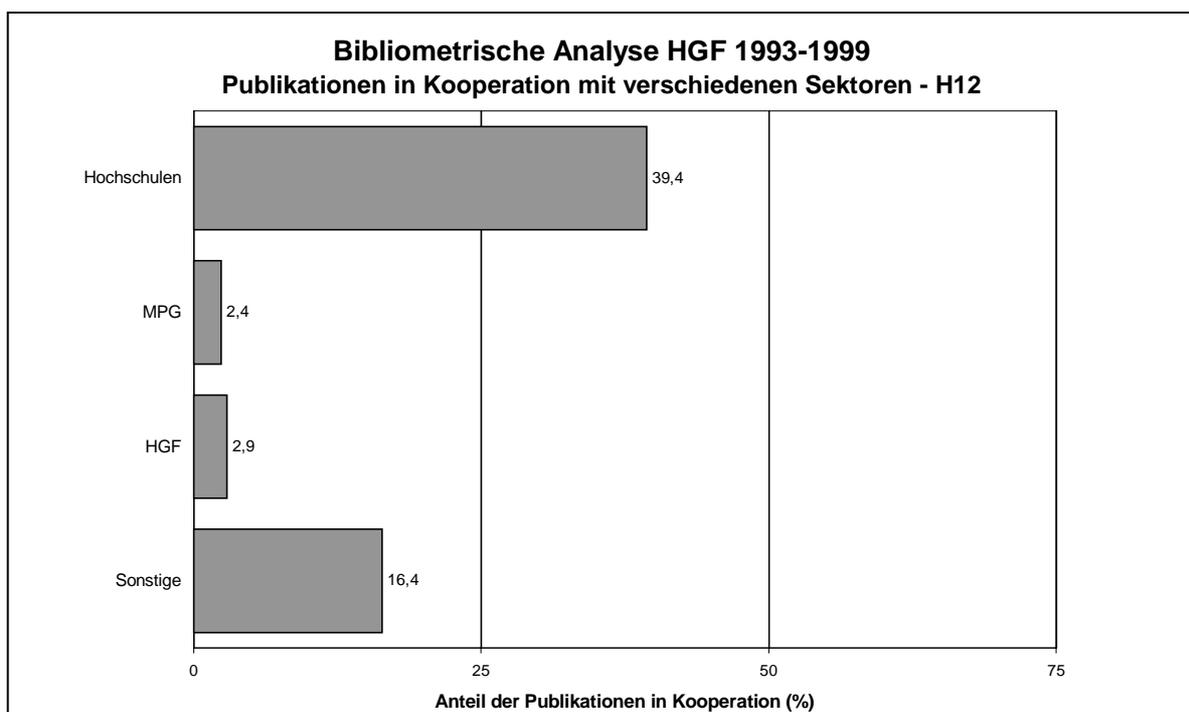


Abbildung 3.2.1-12d



H 13

Abbildung 3.2.1-13a

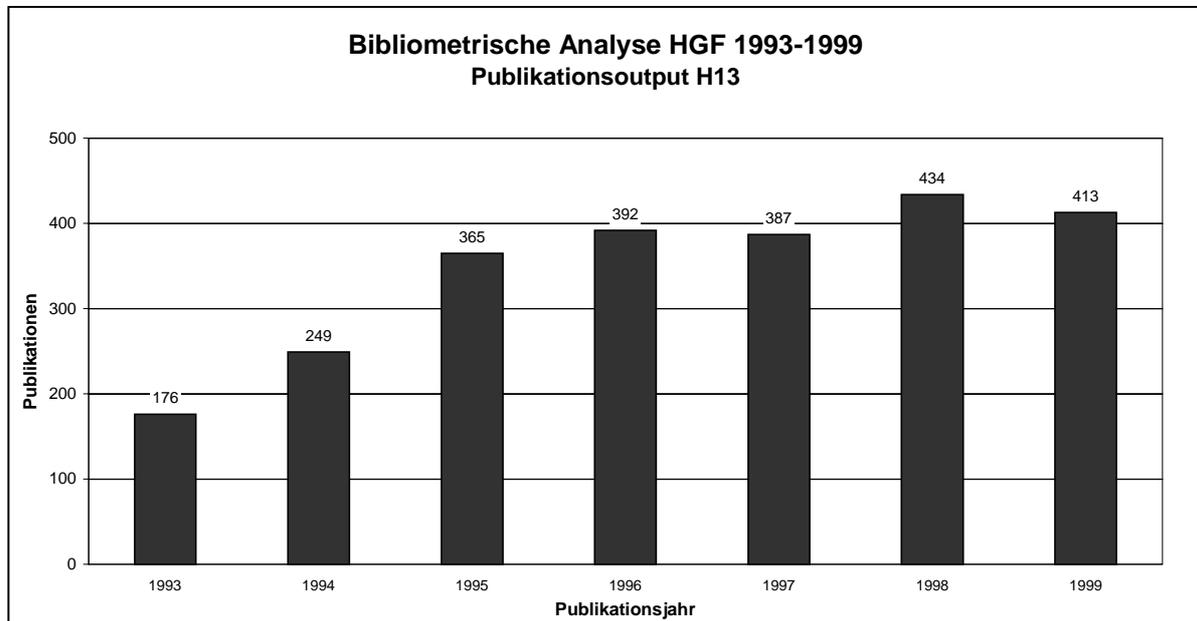


Abbildung 3.2.1-13b

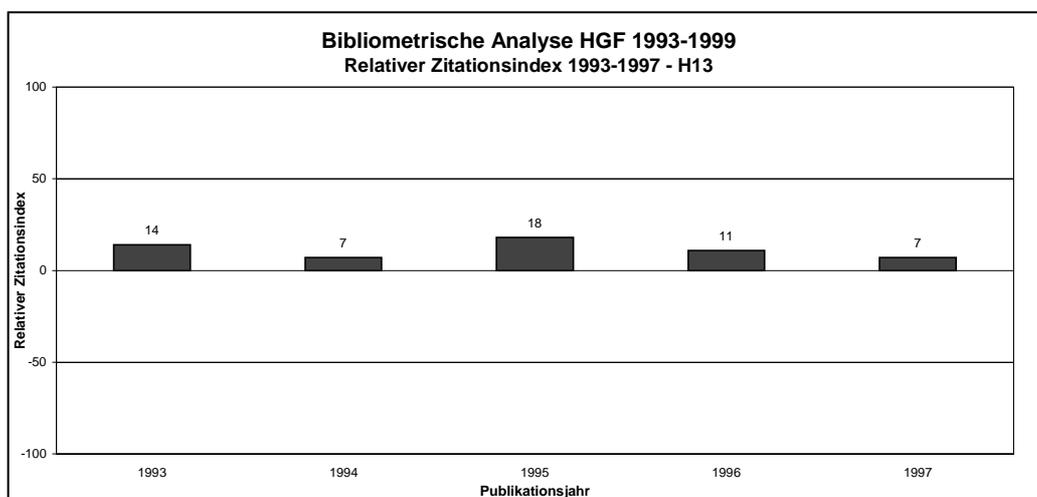


Abbildung 3.2.1-13c

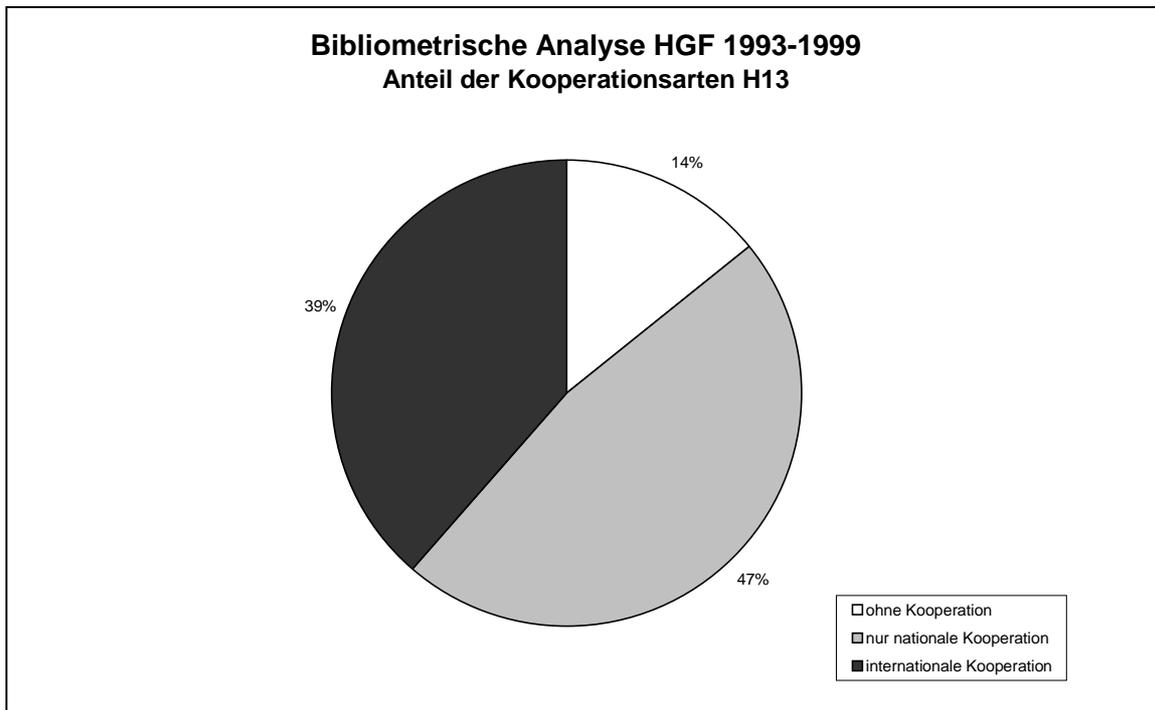
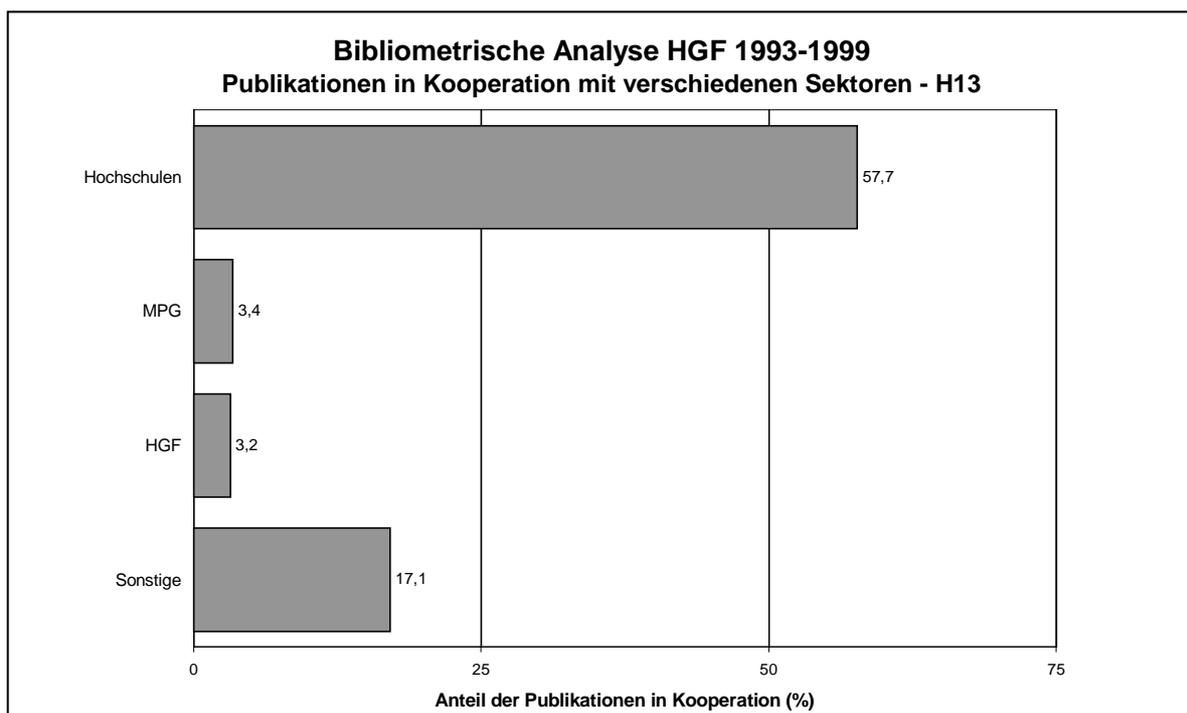


Abbildung 3.2.1-13d



H 14

Abbildung 3.2.1-14a

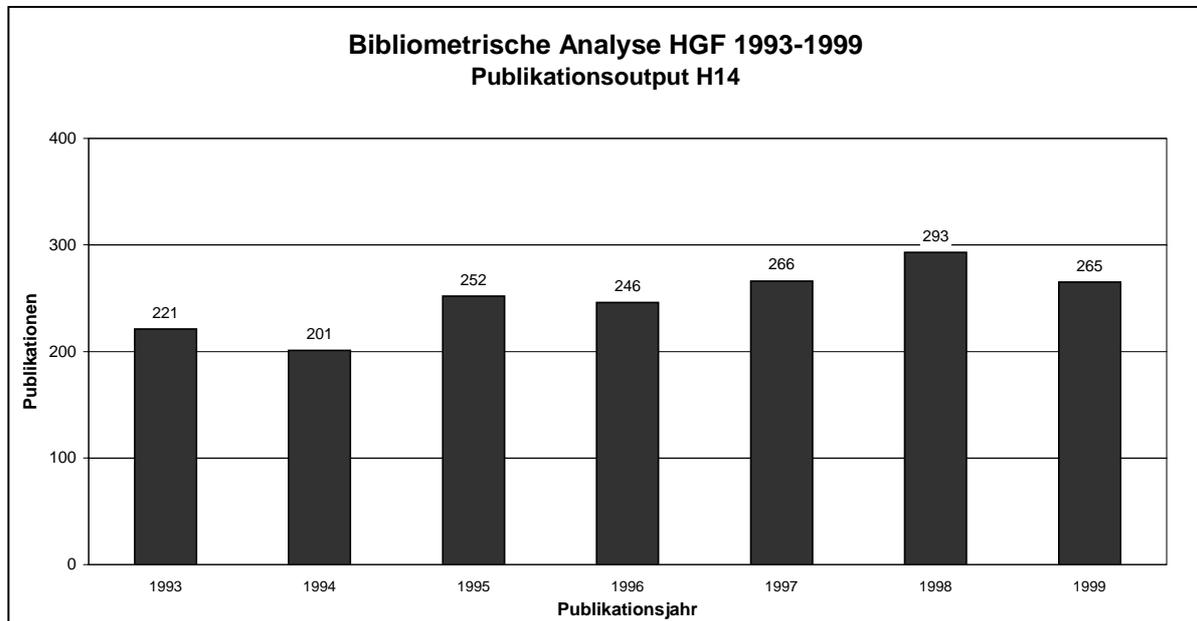


Abbildung 3.2.1-14b

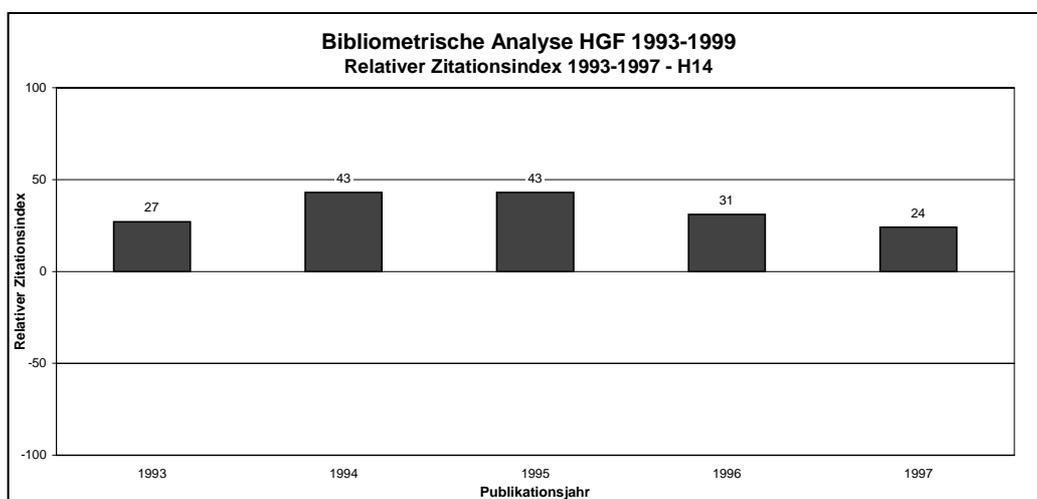


Abbildung 3.2.1-14c

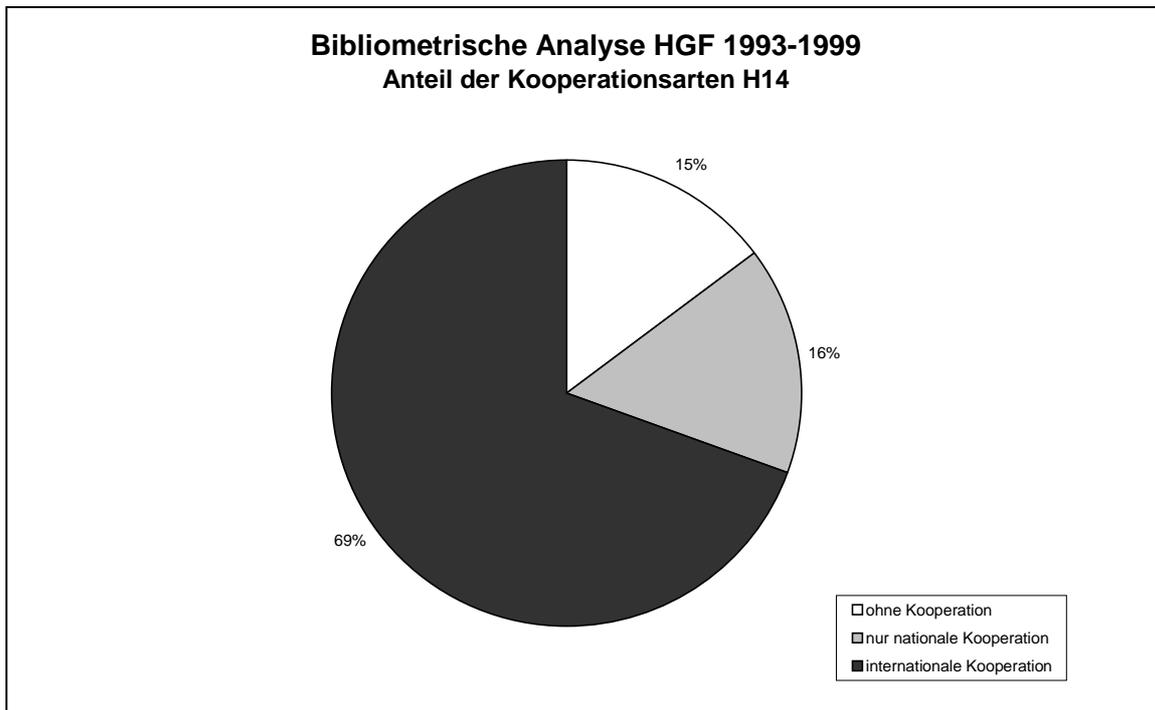
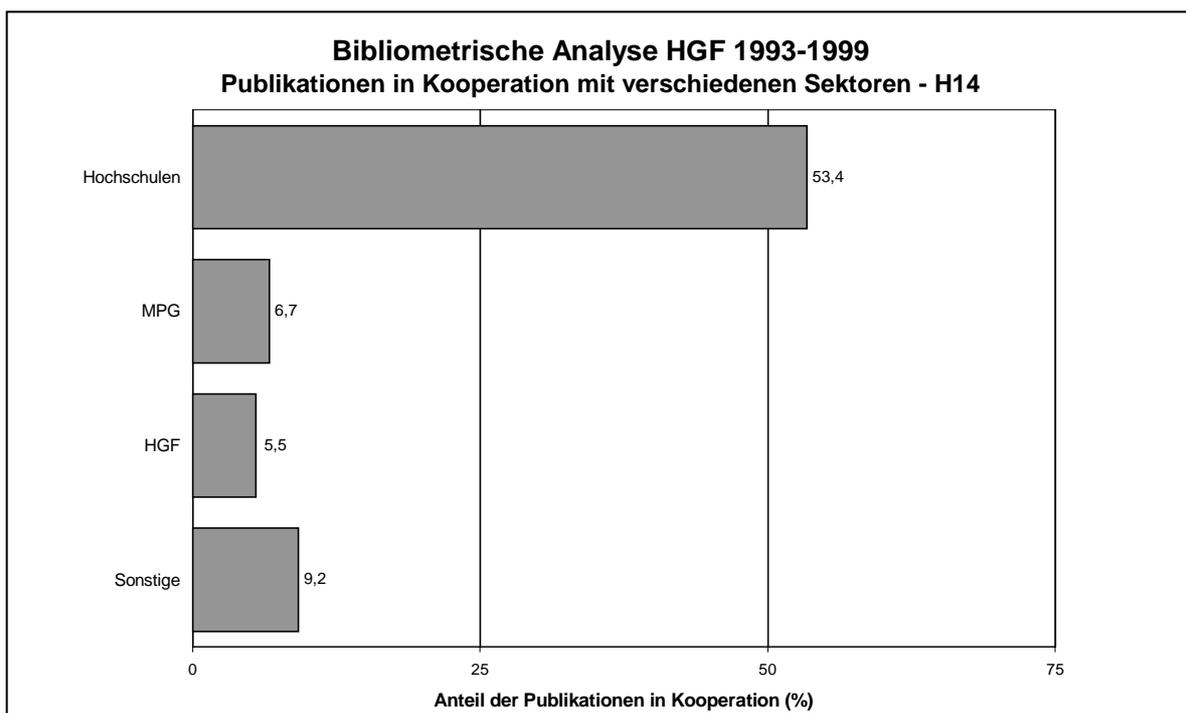


Abbildung 3.2.1-14d



H 15

Abbildung 3.2.1-15a

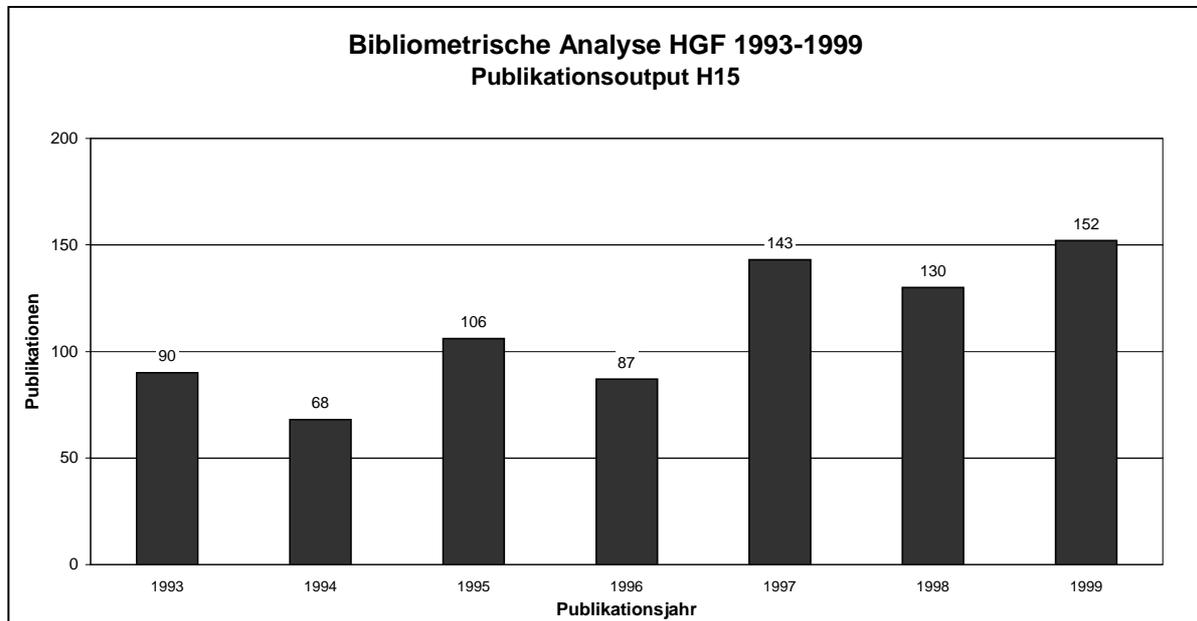


Abbildung 3.2.1-15b

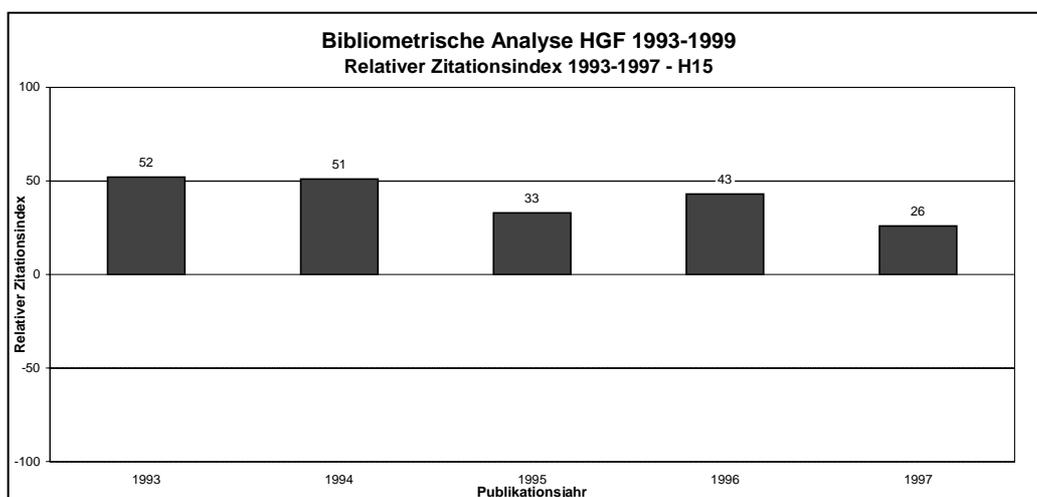


Abbildung 3.2.1-15c

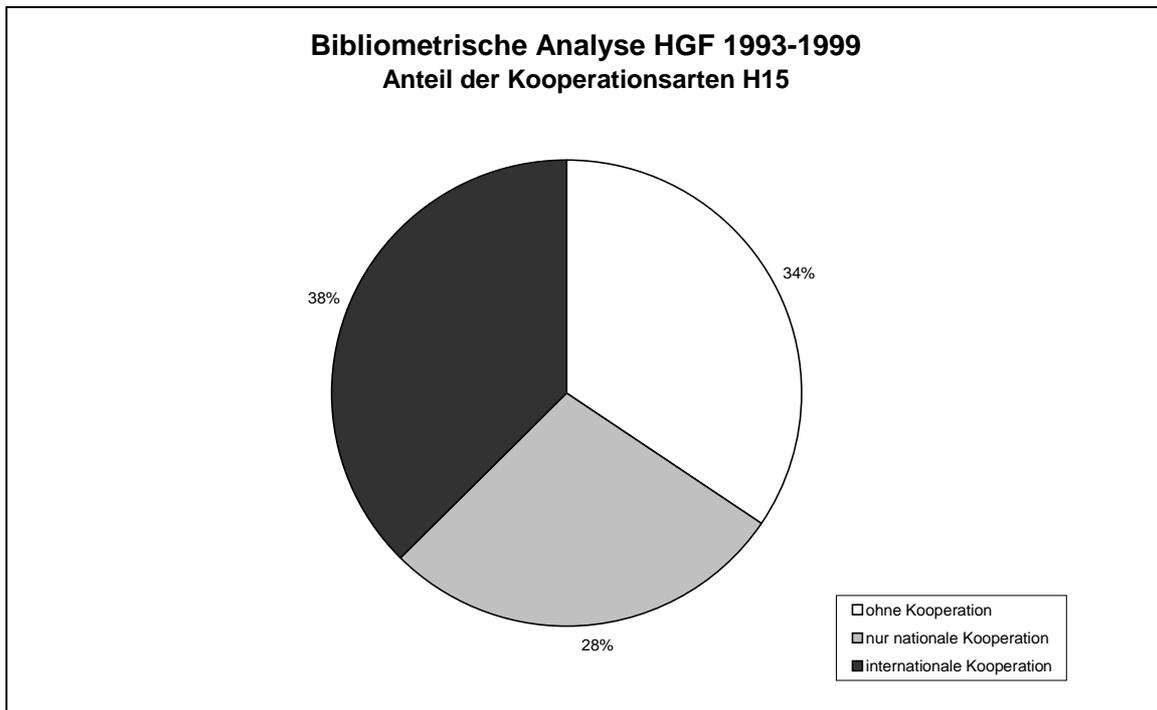
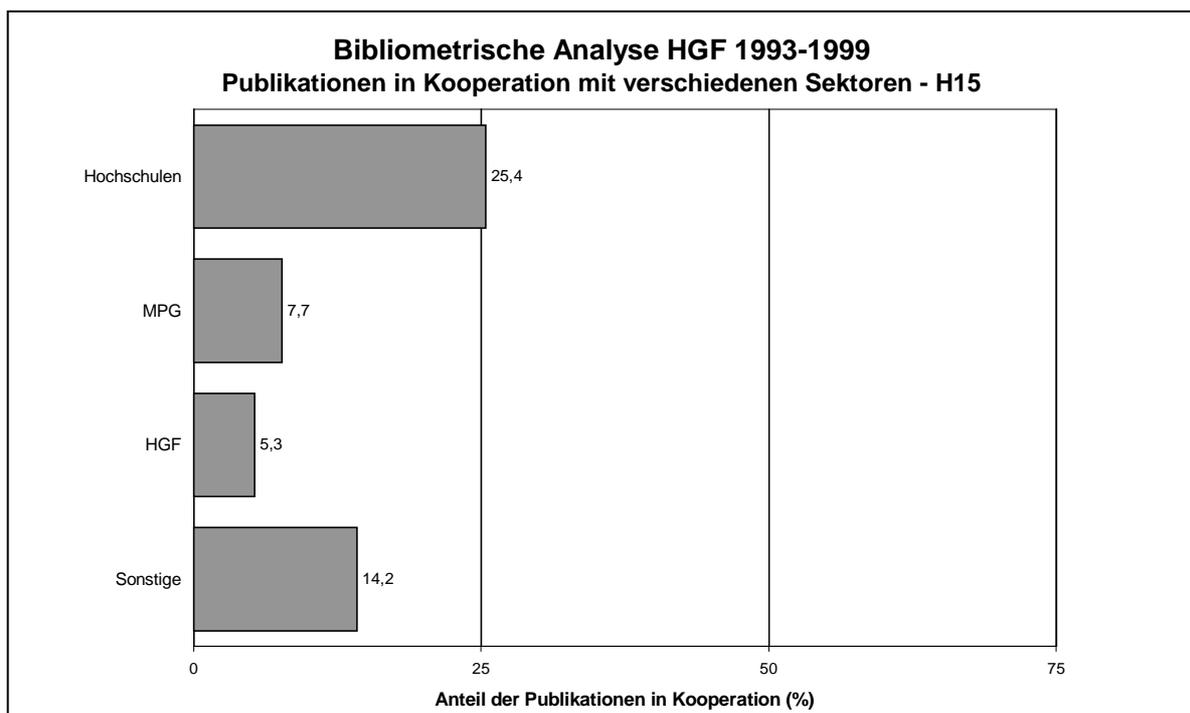


Abbildung 3.2.1-15d



H 16

Abbildung 3.2.1-16a

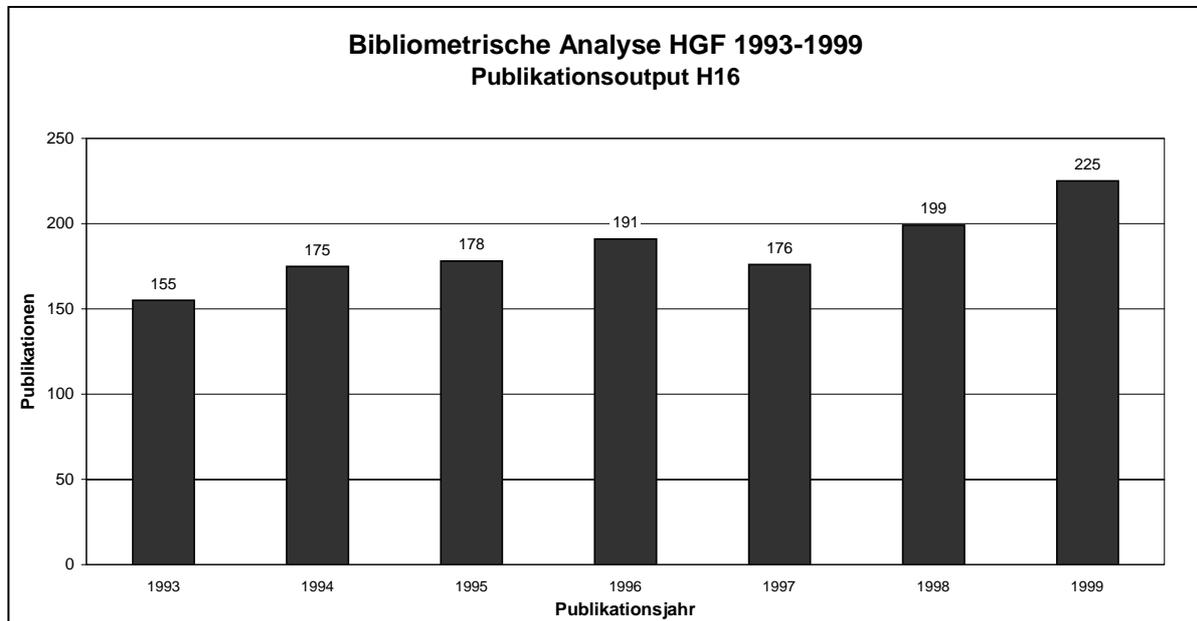


Abbildung 3.2.1-16b

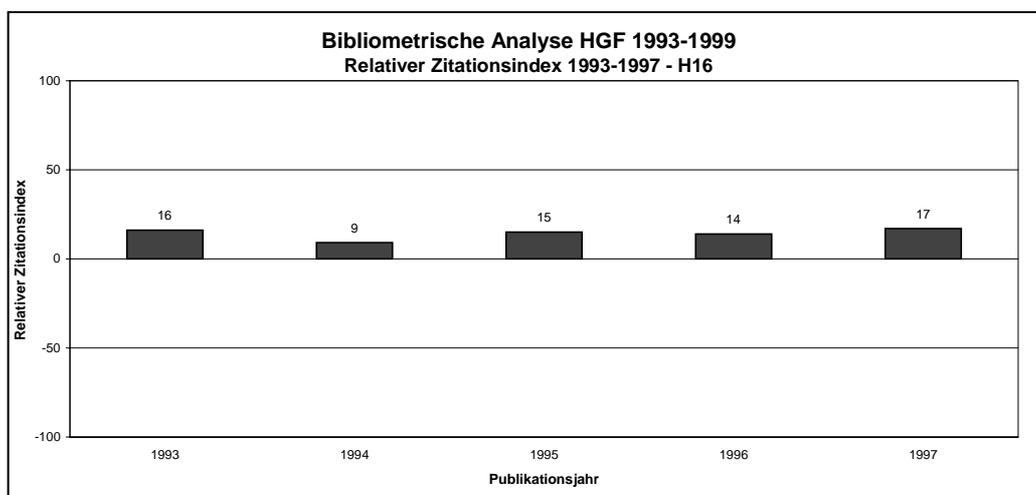


Abbildung 3.2.1-16c

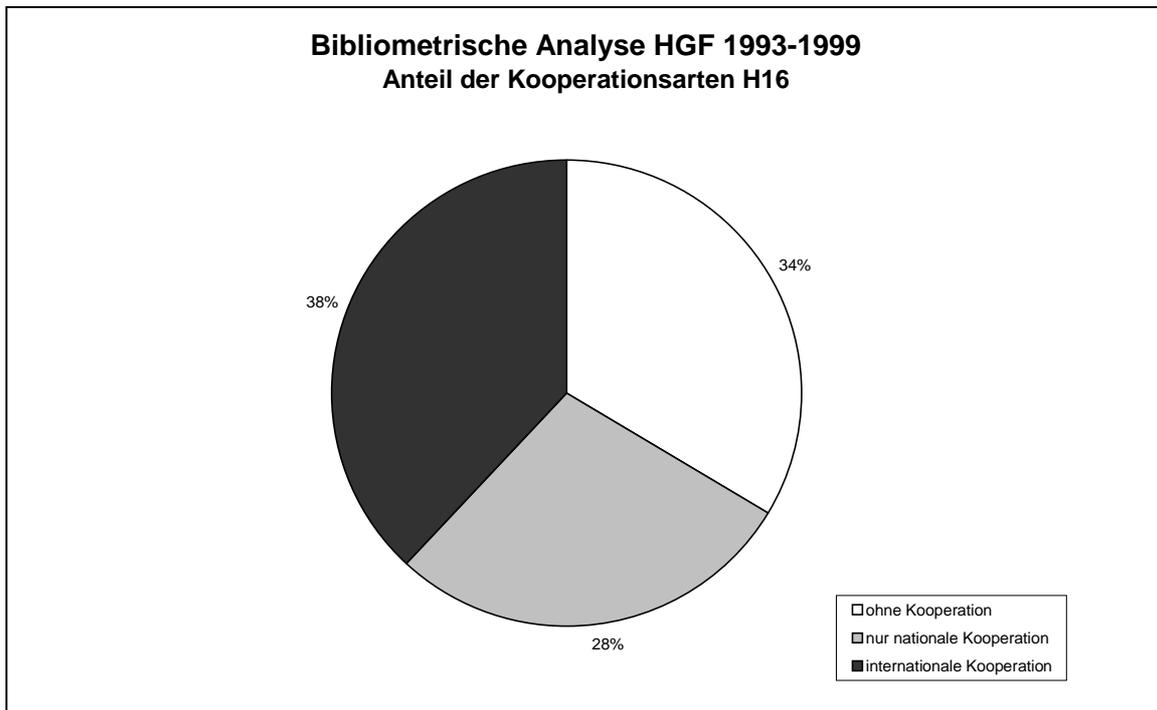
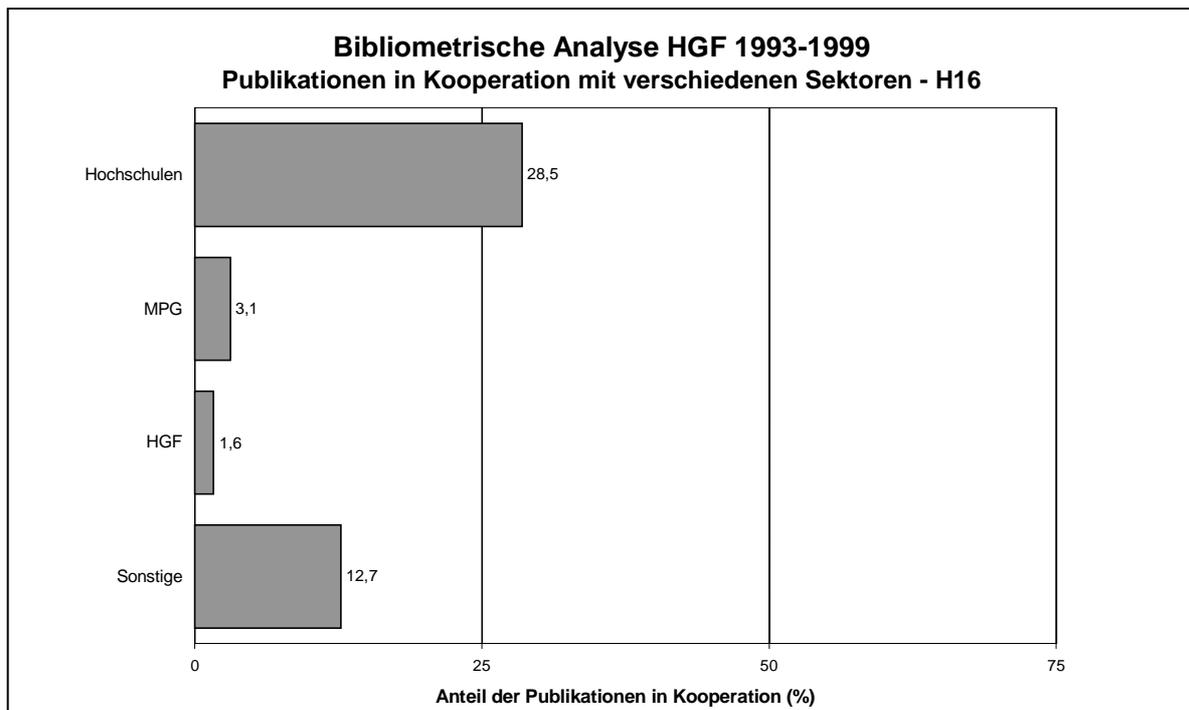


Abbildung 3.2.1-16d



3.2.2 Disziplinäre Profile

Abbildung 3.2.2-1

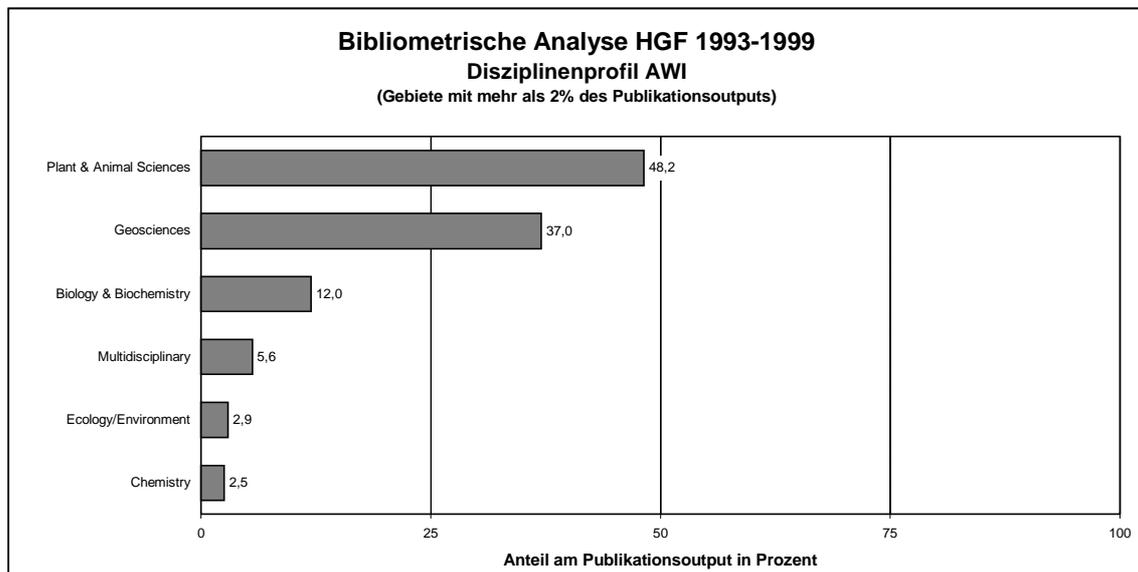


Abbildung 3.2.2-2

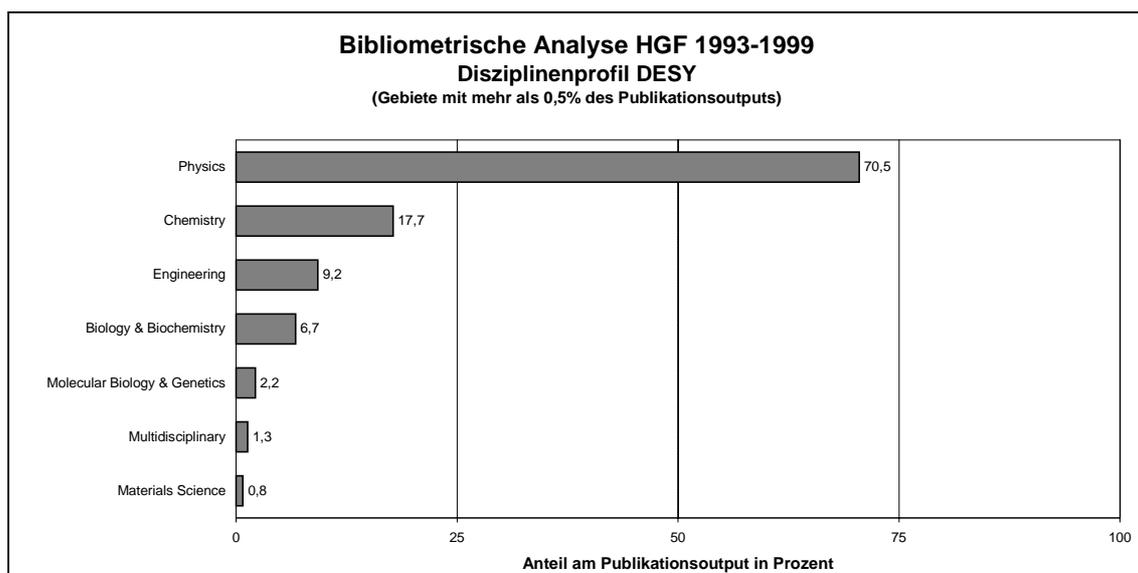


Abbildung 3.2.2-3

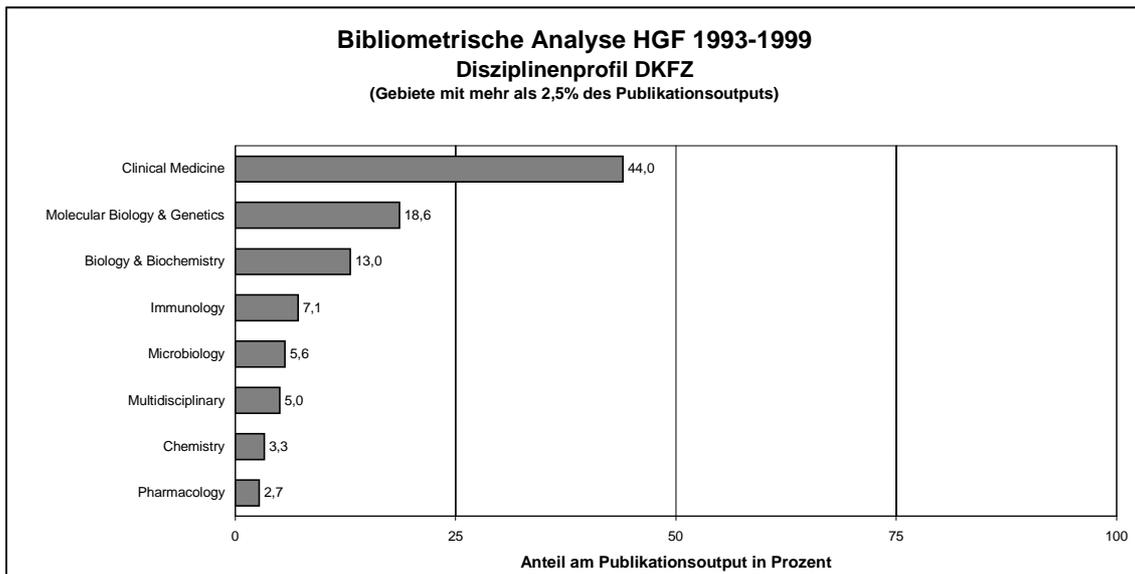


Abbildung 3.2.2-4

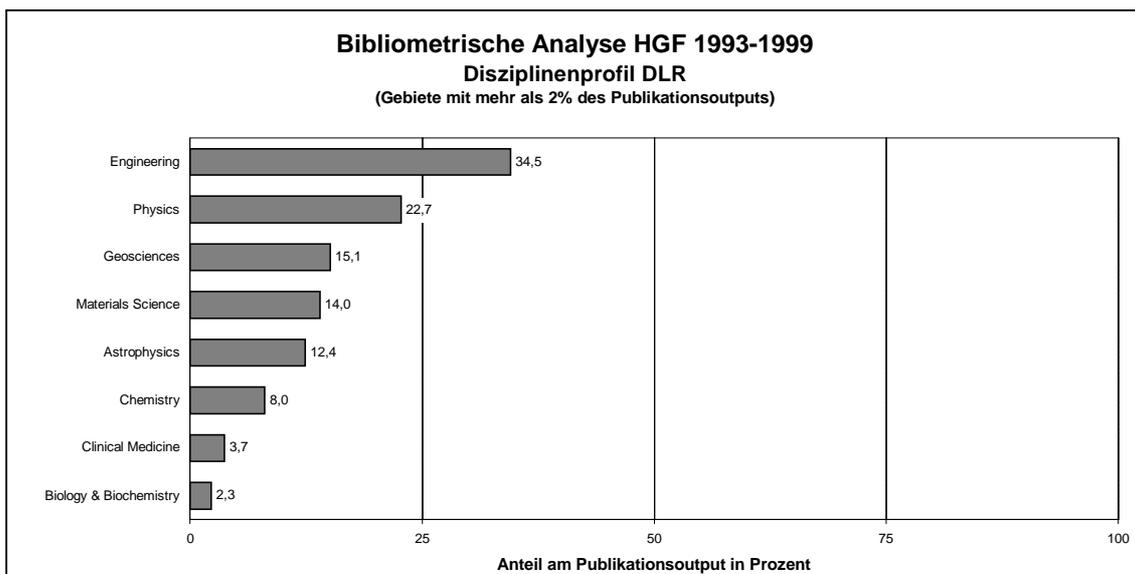


Abbildung 3.2.2-5

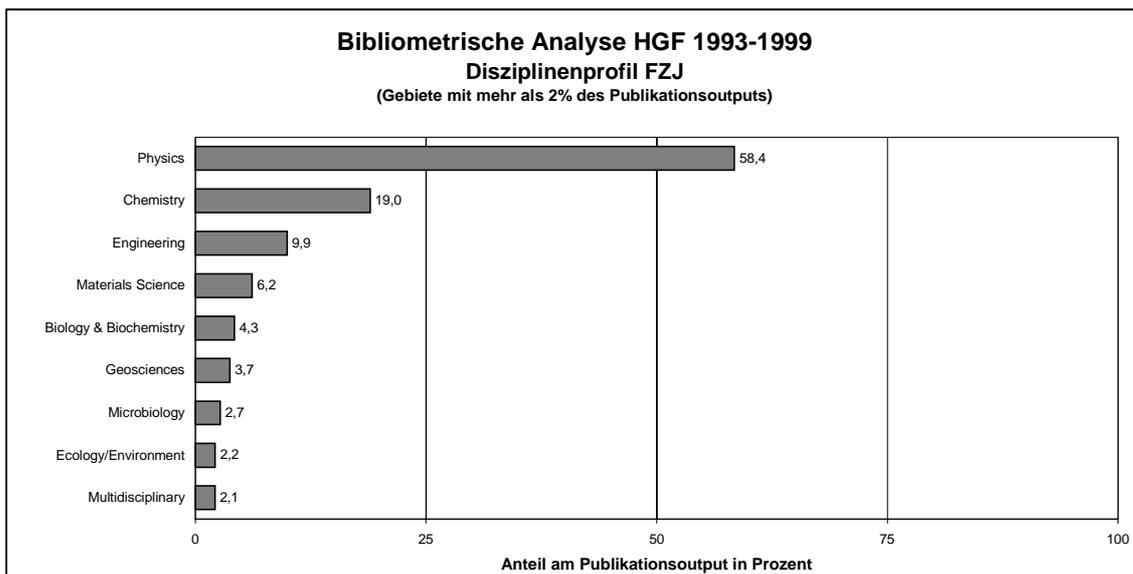


Abbildung 3.2.2-6

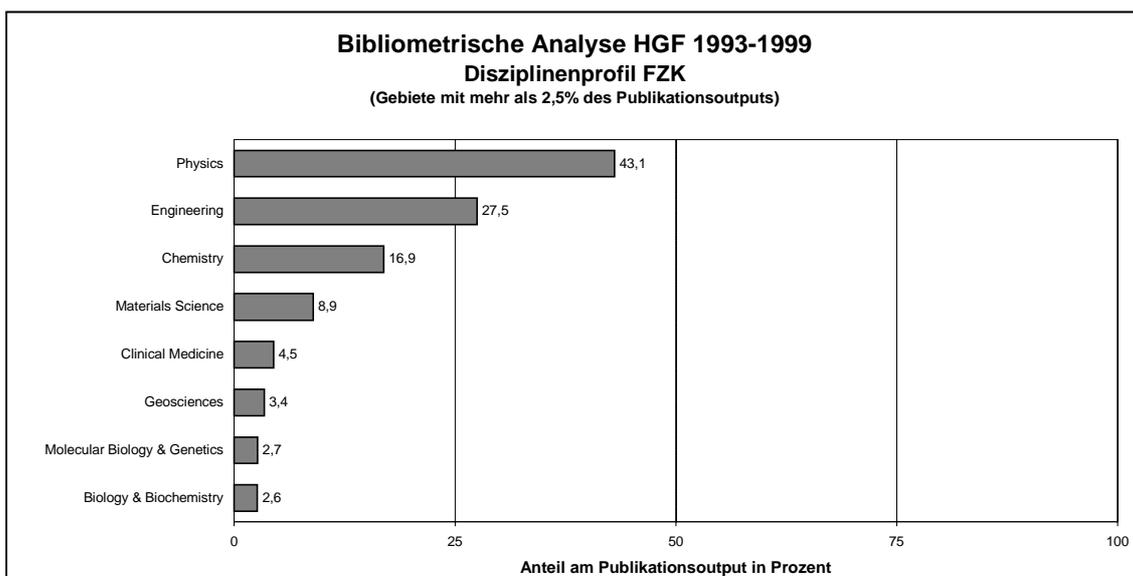


Abbildung 3.2.2-7

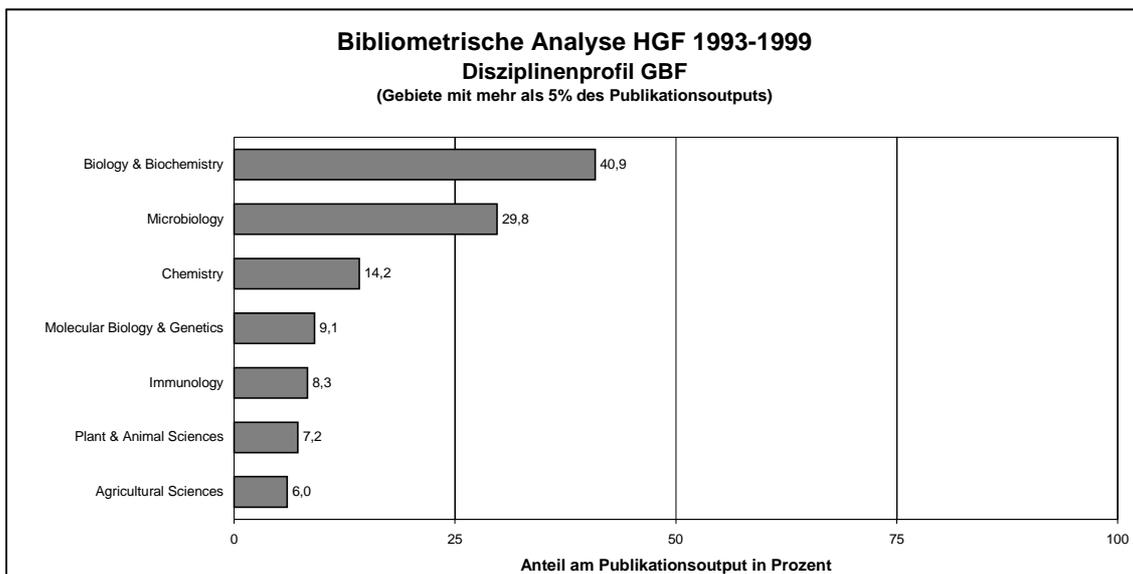


Abbildung 3.2.2-8

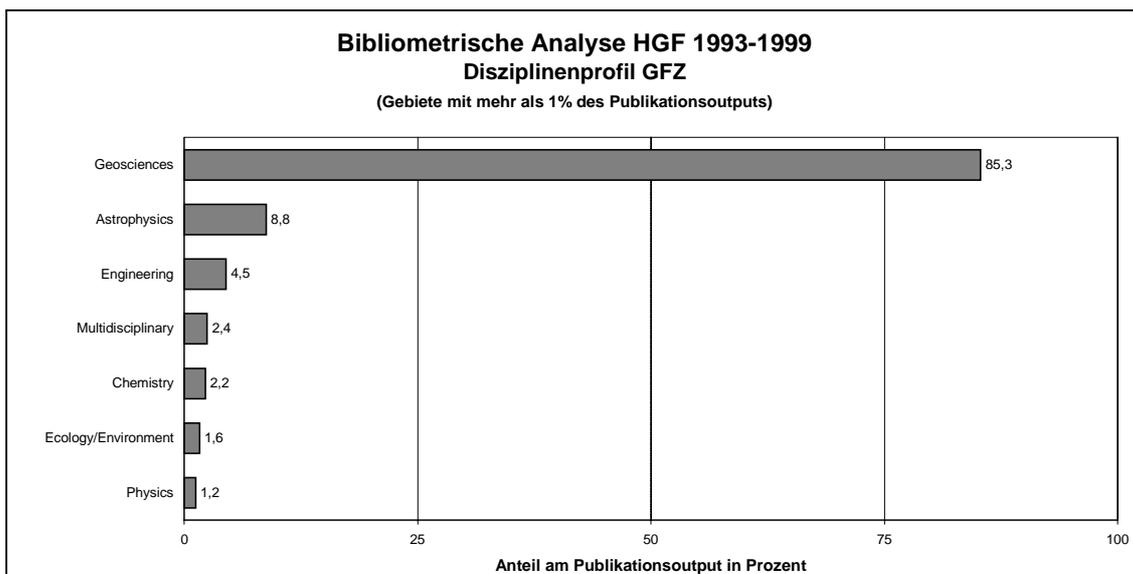


Abbildung 3.2.2-9

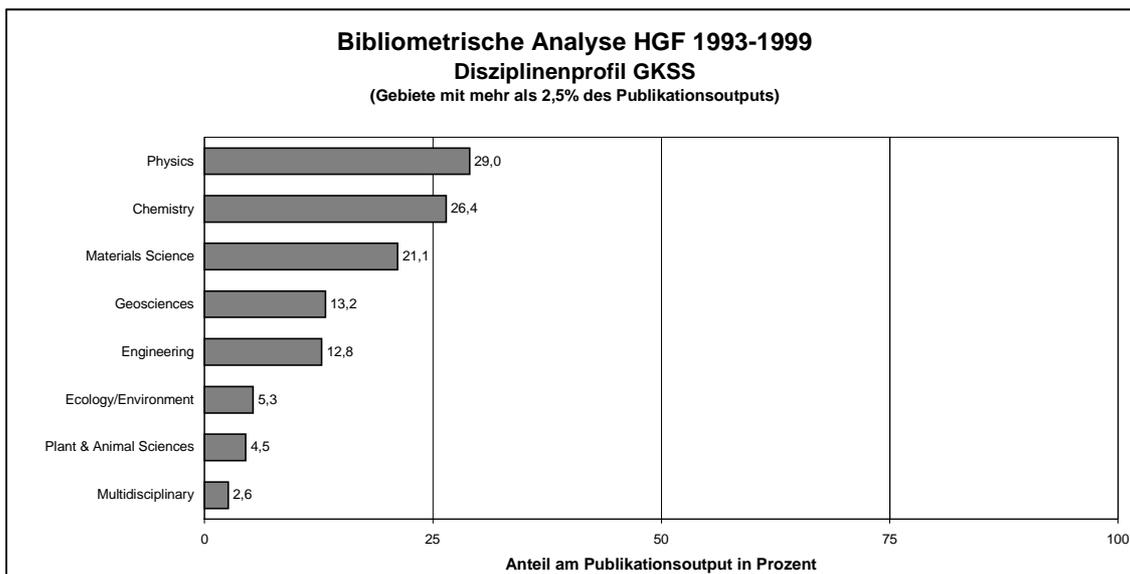


Abbildung 3.2.2-10

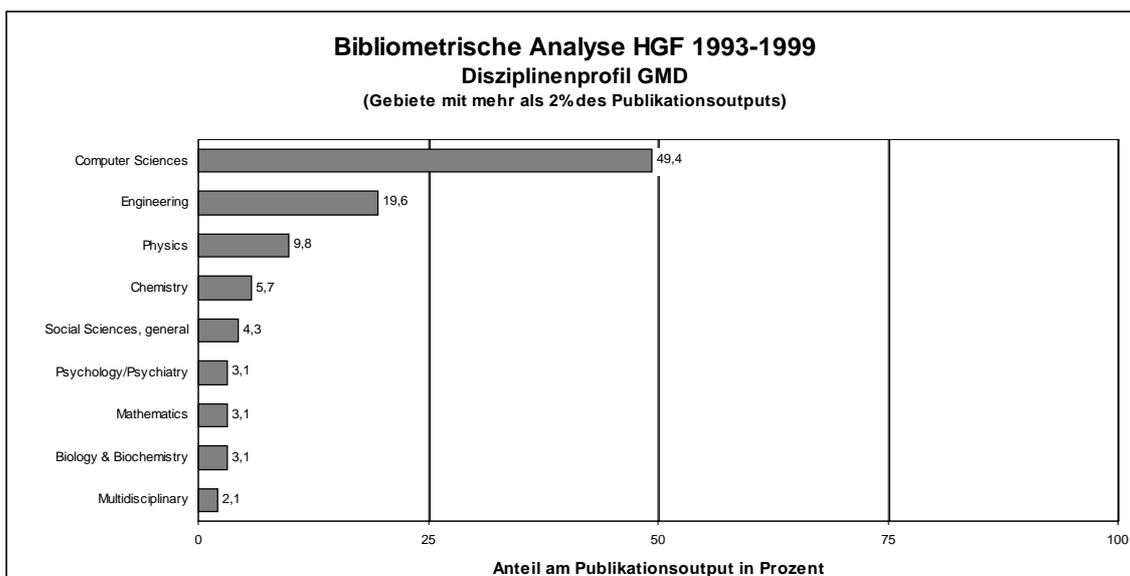


Abbildung 3.2.2-11

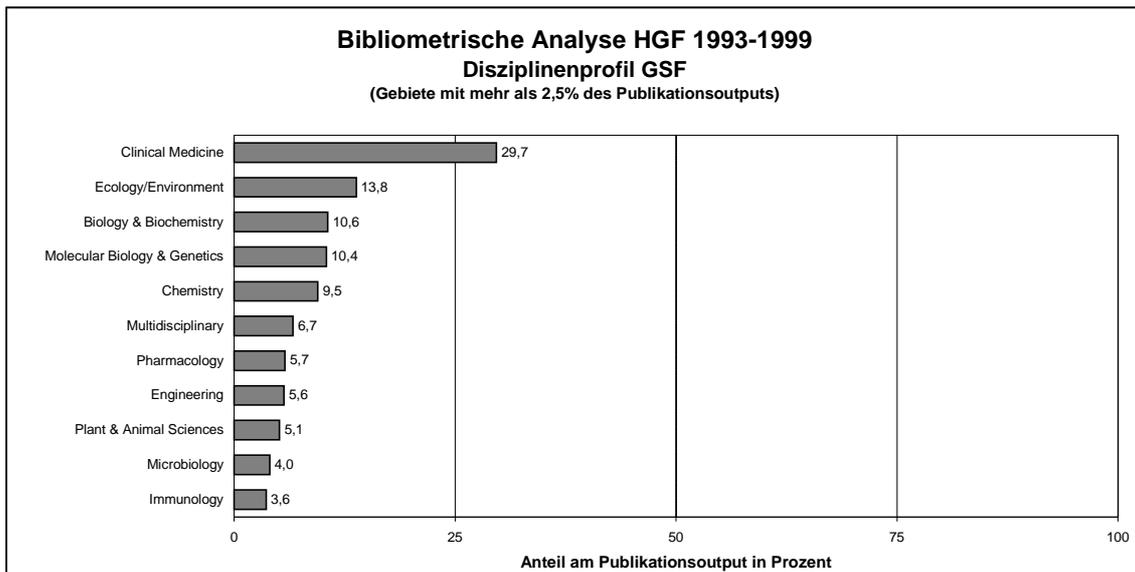


Abbildung 3.2.2-12

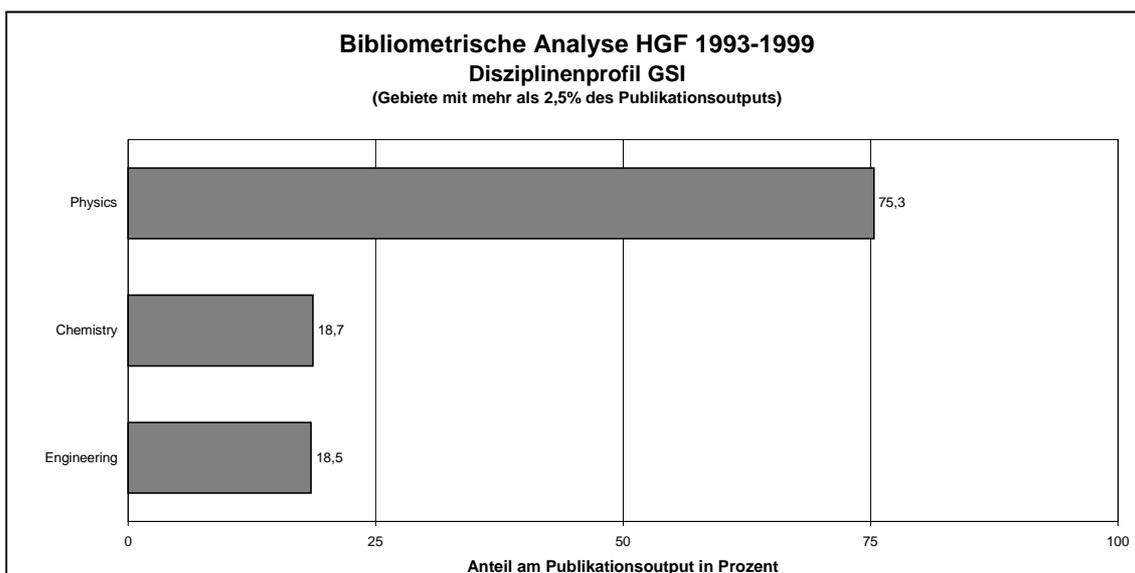


Abbildung 3.2.2-13

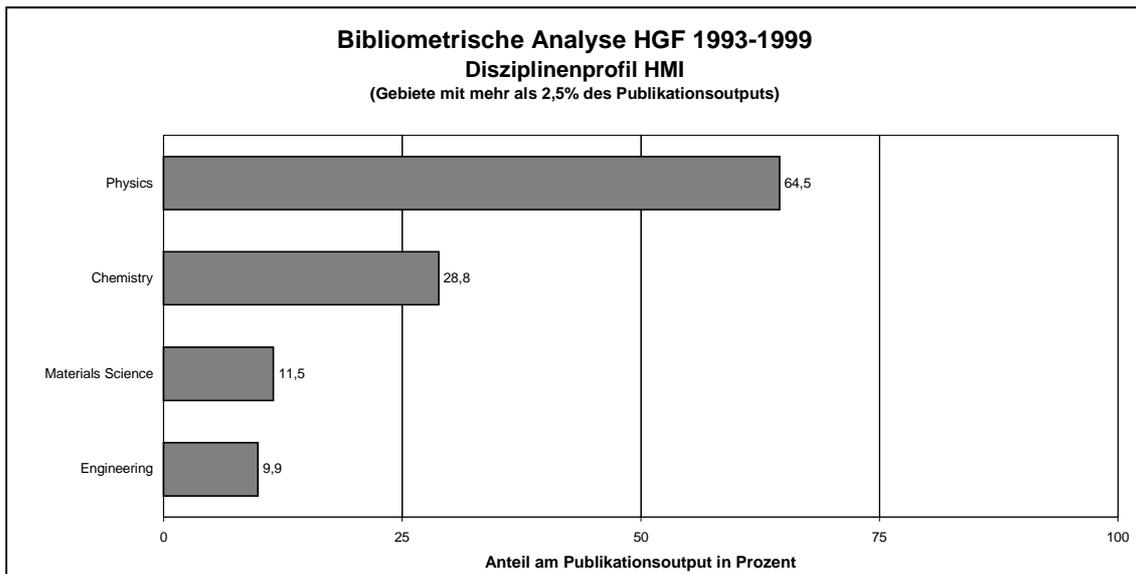


Abbildung 3.2.2-14

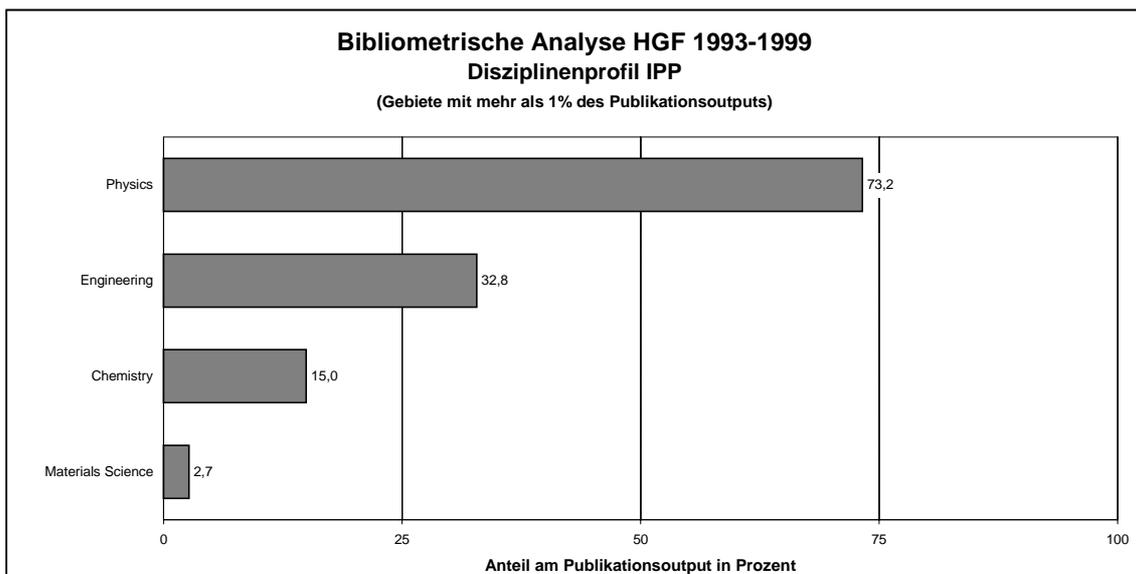


Abbildung 3.2.2-15

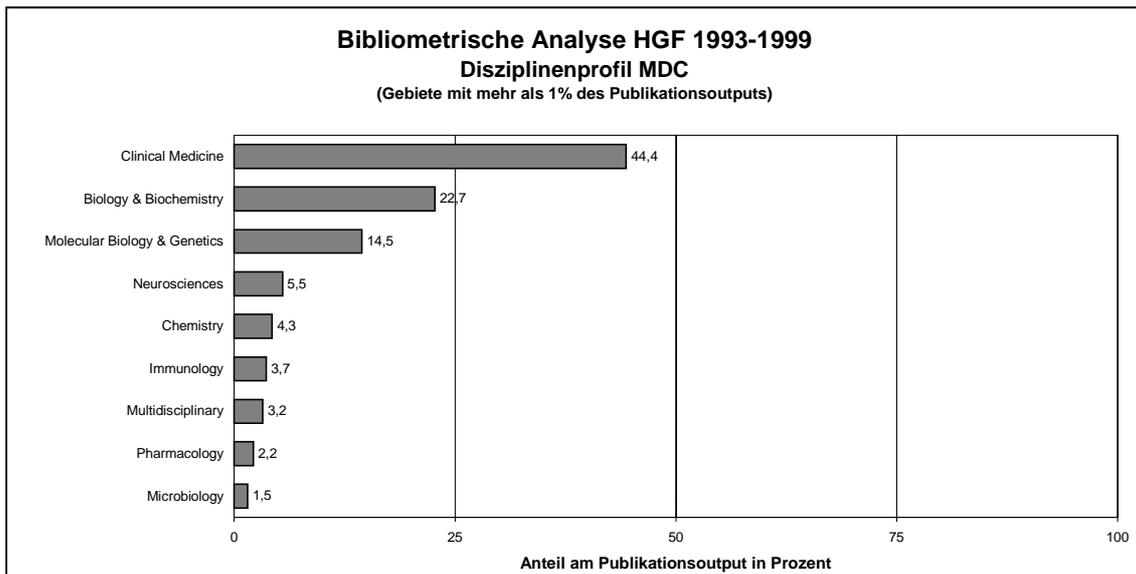
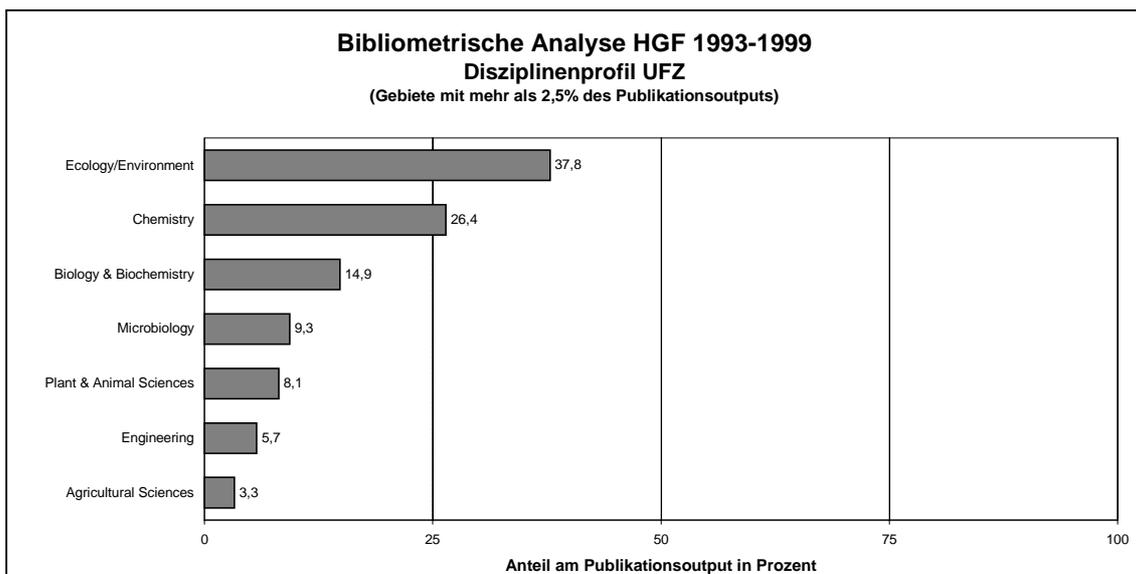


Abbildung 3.2.2-16



3.3 Synoptische Darstellung der Zentren im Überblick

3.3.1 Aktivität

Tabelle 3.3.1-1

Publikationsoutput 1993-1999
Physikalisch-technische HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
H3	297	276	319	314	470	343	337
H5	57	52	79	73	87	131	101
H7	212	241	273	310	288	368	369
H8	339	381	380	385	404	448	420
H11	910	886	917	939	1057	963	934
H15	90	68	106	87	143	130	152

Tabelle 3.3.1-2

Publikationsoutput 1993-1999
Lebenswissenschaftlich-umweltbezogene HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
H6	417	516	506	531	590	608	655
H10	41	55	57	79	125	122	126
H12	308	348	381	456	450	466	545
H13	176	249	365	392	387	434	413
H16	155	175	178	191	176	199	225

Tabelle 3.3.1-3

Publikationsoutput 1993-1999
Grundlagenbezogene-grossgeräatebetreibende HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
H1	139	159	165	167	209	193	221
H2	247	269	346	366	403	411	438
H3	297	276	319	314	470	343	337
H4	14	22	35	57	116	114	150
H9	101	152	160	158	206	204	217
H14	221	201	252	246	266	293	265

3.3.2 Kooperation

Abbildung 3.3.2-1

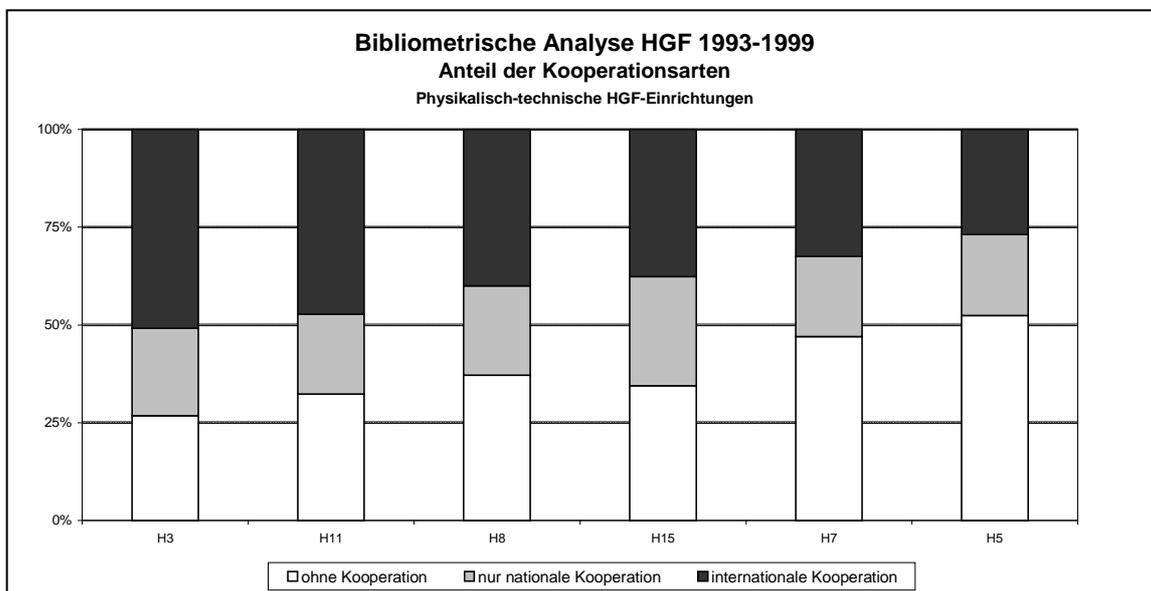


Abbildung 3.3.2-2

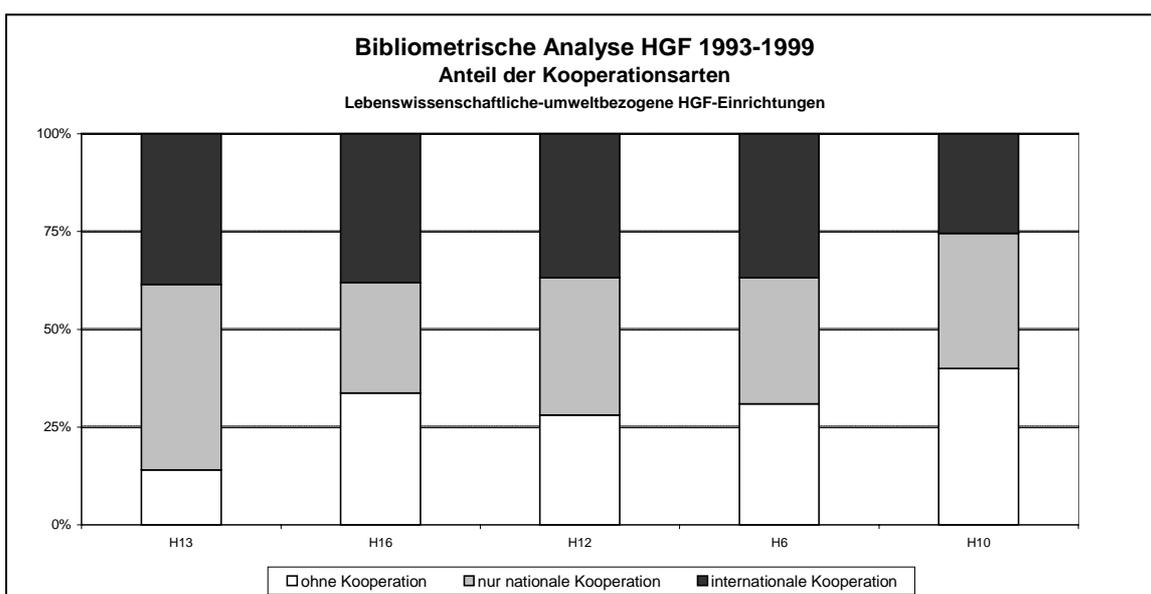


Abbildung 3.3.2-3

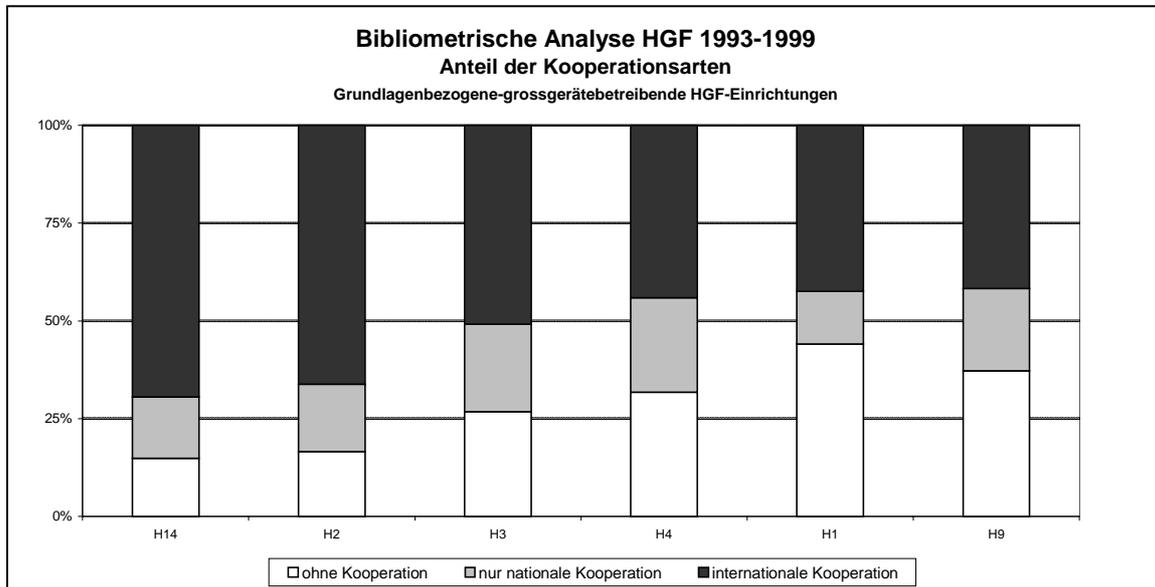


Abbildung 3.3.2-4

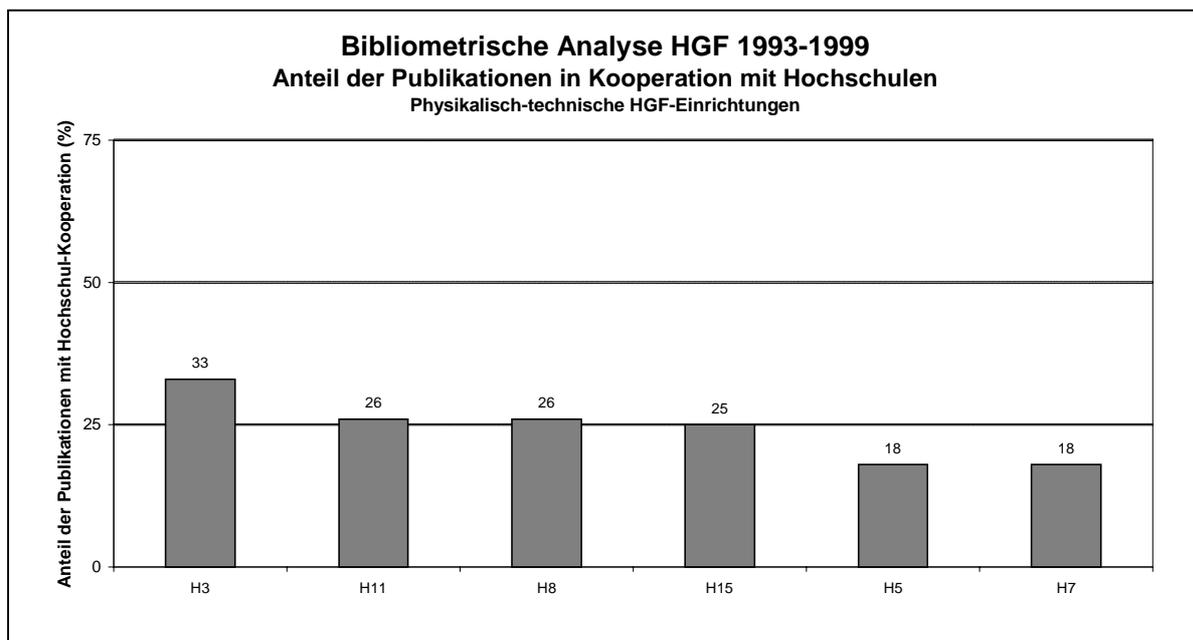


Abbildung 3.3.2-5

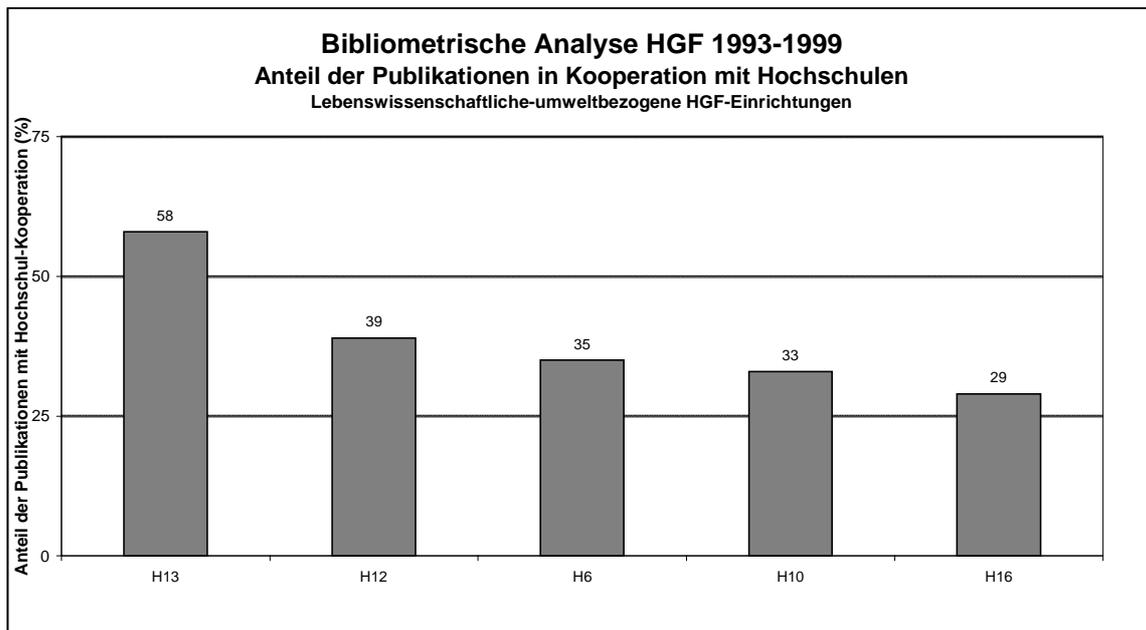


Abbildung 3.3.2-6

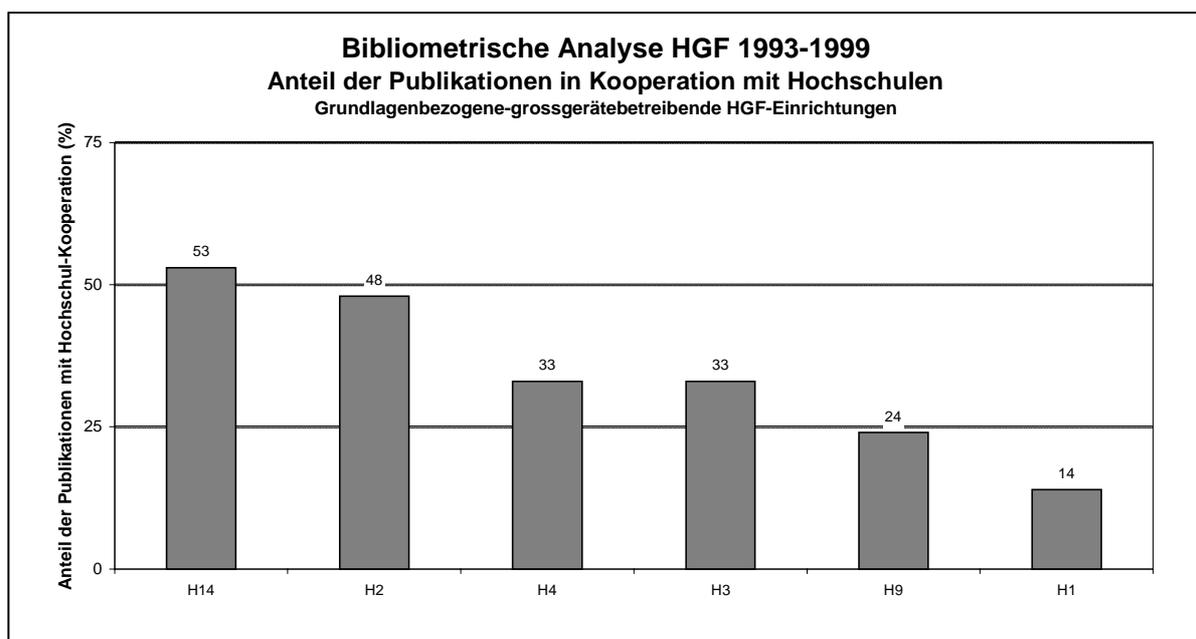


Abbildung 3.3.2-7

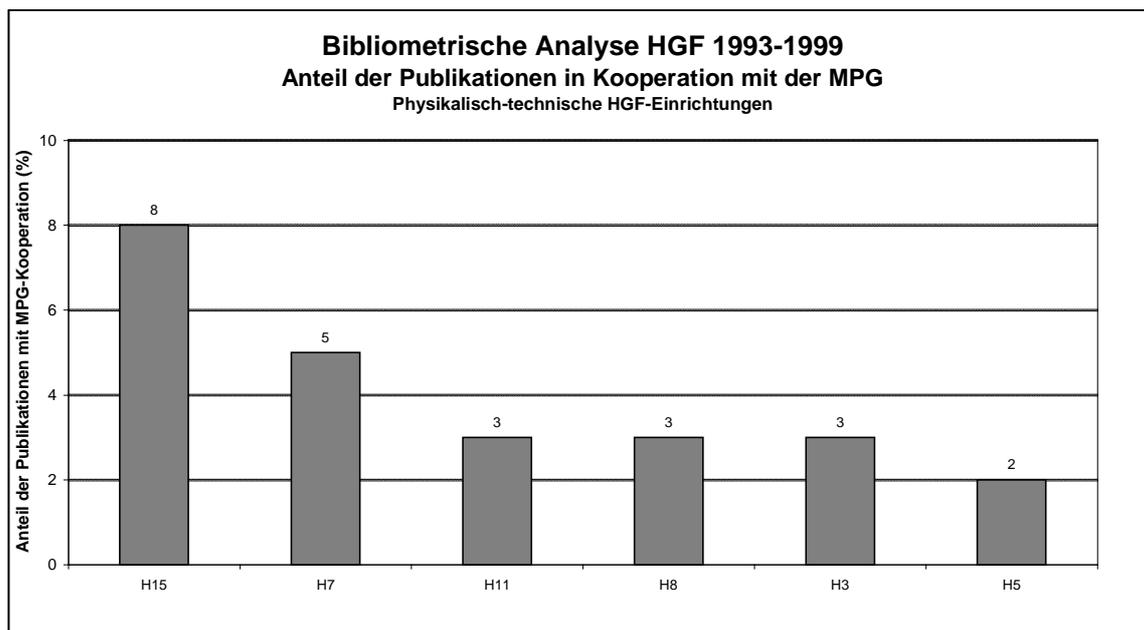


Abbildung 3.3.2-8

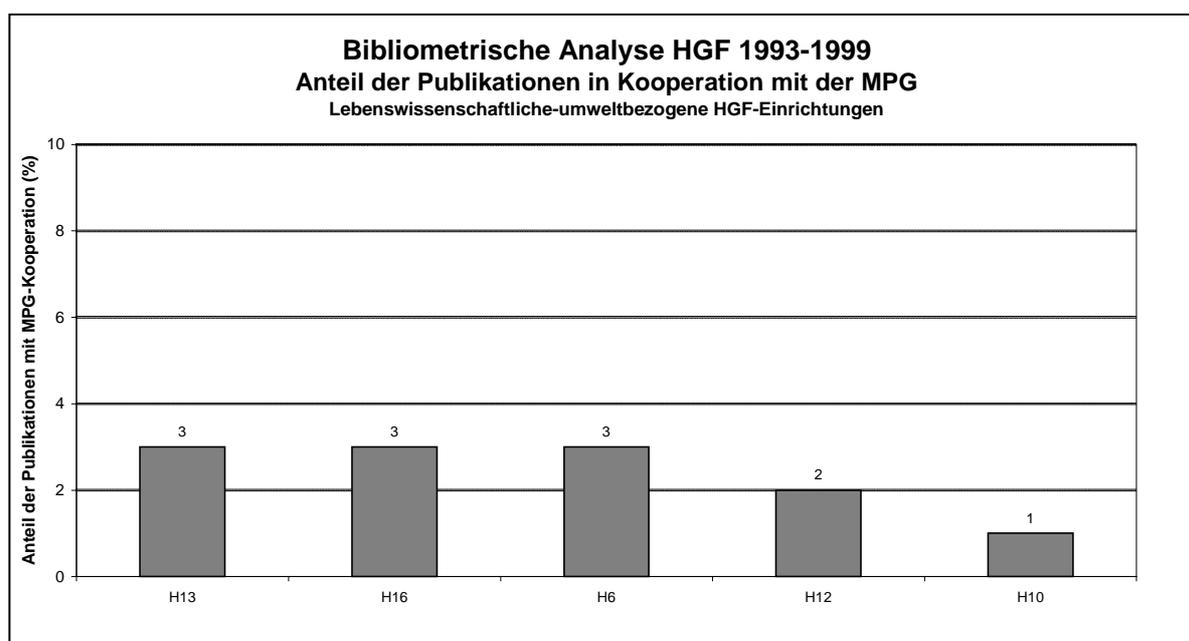


Abbildung 3.3.2-9

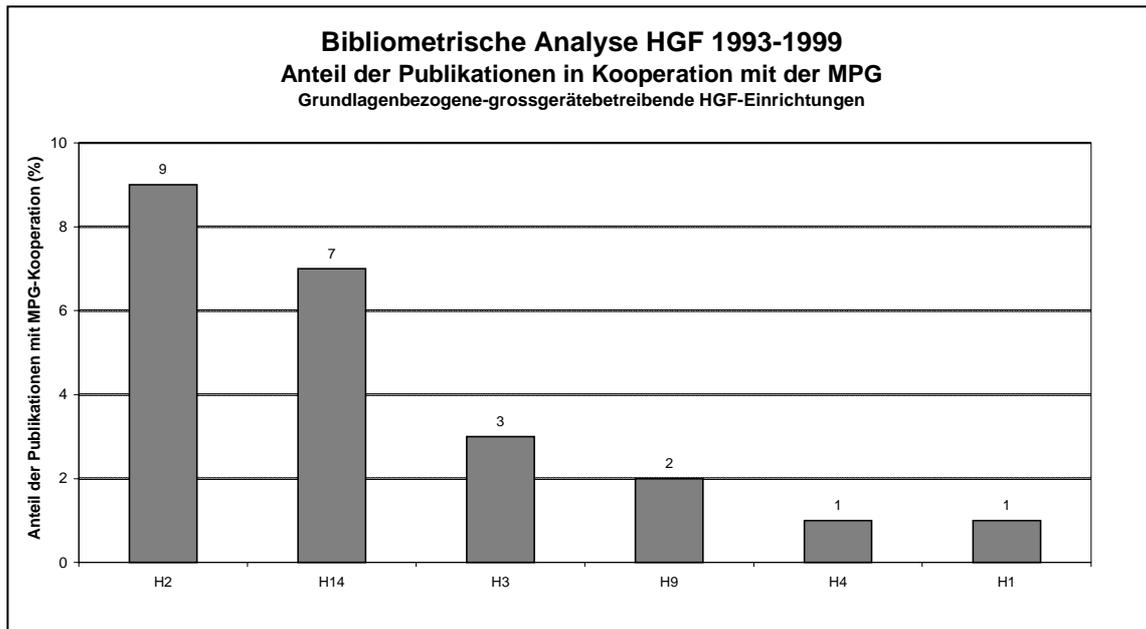


Abbildung 3.3.2-10

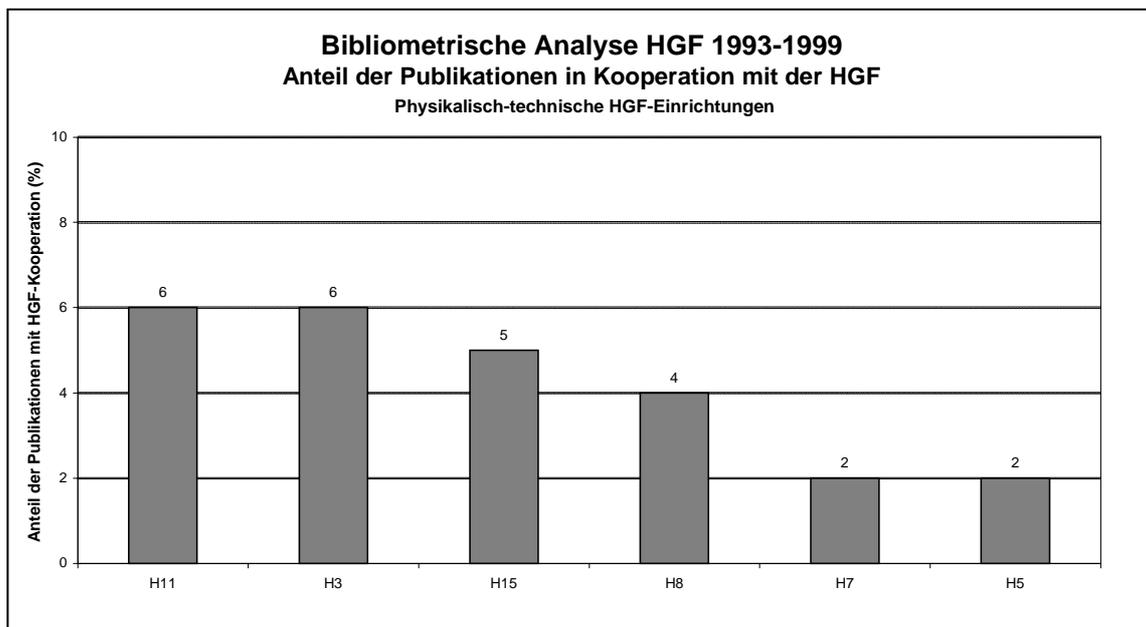


Abbildung 3.3.2-11

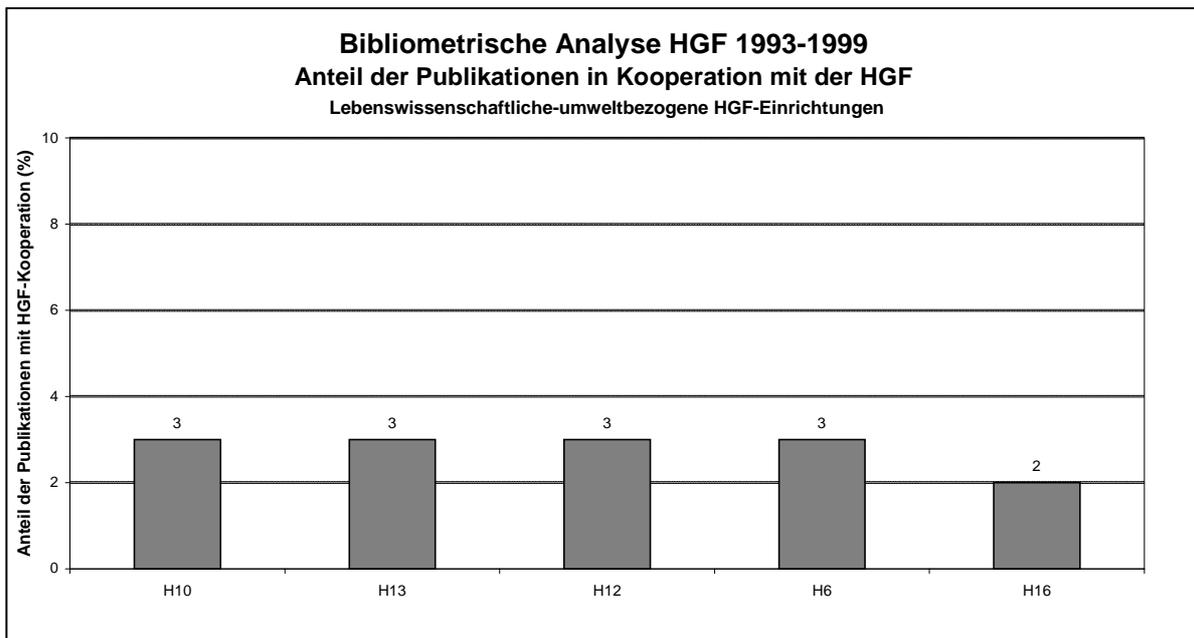
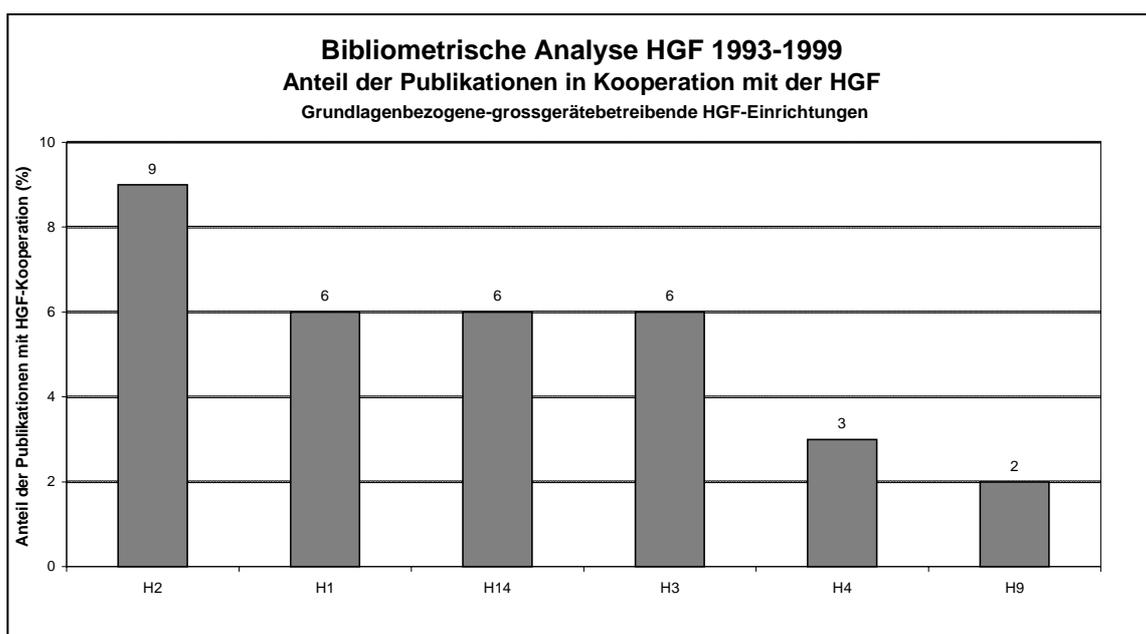


Abbildung 3.3.2-12



3.3.3 Wirkung

Tabelle 3.3.3-1

Relativer Zitationsindex 1993-1997
Physikalisch-technische HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
H3	24	16	13	2	-2
H5	-37	1	-18	30	32
H7	2	15	-15	24	37
H8	39	18	62	18	20
H11	14	7	20	20	21
H15	52	51	33	43	26

Tabelle 3.3.3-2

Relativer Zitationsindex 1993-1997
Lebenswissenschaftlich-umweltbezogene HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
H6	20	32	48	41	29
H10	-16	-26	54	9	24
H13	14	7	18	11	7
H12	-11	17	17	9	19
H16	16	9	15	14	17

Tabelle 3.3.3-3

Relativer Zitationsindex 1993-1997
Grundlagenbezogene-grossgerätebetreibende HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
H1	19	-7	15	26	38
H2	39	28	39	35	42
H3	24	16	13	2	-2
H9	-17	4	-1	17	22
H4	39	-10	-9	-37	21
H14	27	43	43	31	24

Tabelle 3.3.3-4

Relativer Zitationsindex 1993-1997
(Disziplinenbezogen)
Physikalisch-technische HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
H3	30	24	15	2	-13
H5	-69	-1	-59	35	-7
H7	-8	18	-26	19	15
H8	42	19	67	16	17
H11	28	23	31	35	32
H15	44	50	19	16	7

Tabelle 3.3.3-5

Relativer Zitationsindex 1993-1997
(Disziplinenbezogen)
Lebenswissenschaftlich-umweltbezogene HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
H6	48	58	71	64	54
H10	-71	-29	10	-7	8
H12	-14	28	25	10	22
H13	29	35	56	48	51
H16	-1	8	26	33	26

Tabelle 3.3.3-6

Relativer Zitationsindex 1993-1997
(Disziplinenbezogen)
Grundlagenbezogene-grossgeräatebetreibende HGF-Einrichtungen

Einrichtung	Publikationsjahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
H1	32	0	24	25	46
H2	64	55	71	65	72
H3	30	24	15	2	-13
H4	23	5	-22	38	24
H9	10	22	22	26	43
H14	21	57	57	55	48

4 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Ziel der vorliegenden Studie war eine systematische Bestandsaufnahme

- der Publikationsaktivität,
- der mit den Publikationen erzielten Rezeptionswirkung (Zitationen) im internationalen Maßstab und
- der Kooperationsbeziehungen

der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF). Durch Recherchen im *Science Citation Index Expanded* und *Social Sciences Citation Index* konnte ein bibliometrisches Profil erstellt werden, das Rückschlüsse auf die Außenwahrnehmung der wissenschaftlichen Leistung der HGF und ihrer Zentren erlaubt - so wie sie sich in den wichtigsten Fachzeitschriften der Grundlagenforschung in den letzten sieben Jahren niedergeschlagen hat.

Die Ergebnisse zeigen, dass die HGF einen Publikationsoutput von erheblichem Umfang produziert, der in den international führenden wissenschaftlichen Zeitschriften Niederschlag findet. Die Publikationen der HGF entstehen in hohem Masse in internationaler Kooperation, rund 45% der Veröffentlichungen werden in Koautorenschaft mit ausländischen Forschern verfasst. Innerhalb Deutschlands ist die Kooperation der HGF besonders mit den Hochschulen intensiv. Die über die erzielten Zitationen gemessene Resonanz, die die Publikationen der HGF in der scientific community finden, ist hoch - nicht nur vor dem Hintergrund der weltweiten, sondern auch der deutschen Durchschnittswerte. Zwischen den einzelnen Zentren bestehen dabei vor allem bei disziplinspezifischer Betrachtung erhebliche Unterschiede. Beim Vergleich der HGF-Einrichtungen untereinander ist zu berücksichtigen, dass Zentren mit starkem Publikationsaufkommen im Bereich von Informatik, Umweltforschung oder Sozialwissenschaften tendenziell weniger stark in der Datenbank repräsentiert sind. Insofern setzt das Disziplinenprofil der Datenbank hier Grenzen in Bezug auf die Interpretationsfähigkeit der Ergebnisse.

Für den HGF-Sektor werden mit diesem Bericht Daten verfügbar, die eine Überprüfung der Ansprüche an das Publikationsverhalten und der Erwartungen bezüglich des dadurch auszulösenden Rezeptionserfolgs ermöglichen. Anspruchs- und Erwartungshaltungen können damit an den tatsächlichen Verhältnissen gemessen werden. Das gilt sowohl für die HGF als Ganze wie auch für ihre Zentren im Einzelnen.

Bibliometrische Analysen stehen aufgrund vielfältiger theoretischer und methodischer Probleme der Indikatorenkonstruktion immer in der Gefahr, Fehlinformationen zu liefern oder Artefakte und Scheingenauigkeiten abzubilden. Das gilt insbesondere für die relativen Zitationsindices, die auf Erwartungswerte bezogen werden. Journalbasierte Erwartungswerte sind feld- bzw. disziplinenbasierten Erwartungswerten vor-

zuziehen, da sie weniger hoch aggregiert sind und die Publikationen am Standard des von den jeweiligen Autoren selbst gewählten Publikationskanals messen.

Die bloßen Zahlenwerte der Indikatoren können eine sorgfältige qualitative Evaluation der Forschungsleistung der HGF nicht ersetzen. Eine unmittelbare Ableitung förderpolitischer Maßnahmen aus den Ergebnissen der bibliometrischen Analyse wäre verfehlt. Dort, wo die bibliometrischen Daten Hinweise auf Probleme ergeben, sollte zunächst innerhalb der HGF nach den Bedingungen und Ursachen dafür gesucht werden. Eine angemessene Beteiligung der Betroffenen ist dabei unverzichtbar.

Die Untersuchung ist so angelegt worden, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt nach dem gleichen Muster wiederholt werden kann, um die Daten zu aktualisieren und die Entwicklung der HGF auch in den kommenden Jahren verfolgen zu können.

Darüberhinaus erlaubt die im Rahmen der Untersuchung erstellte Datenbank eine weitere Disaggregation der Daten, um ggf. einzelne Zentren einer genaueren Binnenanalyse zu unterziehen. Hierzu ist in jedem Fall die Kooperation mit den betroffenen Einrichtungen zu suchen.

LITERATUR

Garfield, E. (1998a) Der Impact Factor und seine richtige Anwendung. *Der Unfallchirurg*, 101, 413-414.

<[http://garfield.library.upenn.edu/papers/derunfallchirurg_v101\(6\)p413y1998.pdf](http://garfield.library.upenn.edu/papers/derunfallchirurg_v101(6)p413y1998.pdf)>

Garfield, E. (1998b) Long-term vs. short-term journal impact: does it matter? *The Scientist*, Vol. 12(3), February 2, 10-12.

<[http://garfield.library.upenn.edu/commentaries/tsv12\(03\)p10y19980202.pdf](http://garfield.library.upenn.edu/commentaries/tsv12(03)p10y19980202.pdf)>

Garfield, E. (1998c) Long-term vs. short-term journal impact: Part II. Cumulative impact factors. *The Scientist*, Vol. 12(14), July 6, 12.

<[http://garfield.library.upenn.edu/commentaries/tsv12\(14\)p12y19980706.pdf](http://garfield.library.upenn.edu/commentaries/tsv12(14)p12y19980706.pdf)>

Glänzel, W. (1996) The need for standards in bibliometric research and technology. *Scientometrics*, 35, 167-176.

Katz, J.S. (1996) Bibliometric Standards: personal experience and lessons learned. *Scientometrics*, 35, 193-197.

Moed, H.F. (1996) Differences in the construction of SCI based bibliometric indicators among various producers: a first overview. *Scientometrics*, 35, 177-191.

Moed, H. & F.T.H. Hesselink (1996) The publication output and impact of academic chemistry research in the Netherlands during the 1980s: bibliometric analyses and policy implications. *Research Policy*, 25, 819-836.

Narin, F. (1976) *Evaluative bibliometrics: the use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. Cherry Hill, N.J., Computer Horizons, Inc.

Opthof, T. (1997) Sense and nonsense about the impact factor. *Cardiovascular Research*, 33, 1-7.

Seglen, P.O. (1997) Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *British Medical Journal*, 314, 498-502.

Van Hooydonk, G. (1998) Standardizing relative impacts: Estimating the quality of research from citation counts. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(10), 932-941.

Van Leeuwen, Th.N., Tijssen, R.J.W., Visser, M.S., van Raan, A.F.J. (2000) *Language biases in the Science Citation Index and its consequences for evaluation practice on the national and international level*. Vortrag anlässlich der Sixth International Conference on Science and Technology Indicators, Leiden (NL), 24-27 May 2000.

Zitt, M. & N. Teixeira (1996) Science macro-indicators: some aspects of OST experience. *Scientometrics*, 35, 209-222

Zitt, M., Ramanana, S., Bassecoulard, E. (2000) *Warnings for bibliometric indicators: sensitivity to delineation of journal sets*. Vortrag anlässlich der Sixth International Conference on Science and Technology Indicators, Leiden (NL), 24-27 May 2000.

ANHANG

Anhangtabelle 1

Publikations- und Zitationsindikatoren 1993 – 1997: Synopse

Einrichtung	P	Z	ZP	P _{nz}	Z _{max}	ZP/ JCS _m	ZP/ FCS _m	RZI _j	RZI _f
H1	839	5907	7.04	181	168	1.19	1.29	17	25
H2	1631	24153	14.81	264	451	1.47	2.19	37	66
H3	1676	11669	6.96	296	296	1.15	1.17	14	16
H4	244	1510	6.19	41	60	0.91	1.22	-9	20
H5	348	786	2.26	163	85	1.06	0.83	6	-18
H6	2560	60195	23.51	222	1305	1.43	1.99	34	60
H7	1324	7114	5.37	382	208	1.12	1.03	11	3
H8	1889	18426	9.75	459	1132	1.47	1.51	37	39
H9	777	6539	8.42	88	124	1.04	1.28	4	24
H10	357	1929	5.40	55	47	1.13	0.85	12	-16
H11	4709	41569	8.83	910	180	1.17	1.35	15	29
H12	1943	21123	10.87	237	392	1.11	1.16	10	15
H13	1569	27456	17.50	193	492	1.13	1.63	12	45
H14	1186	12215	10.30	192	194	1.45	1.69	35	48
H15	494	3731	7.55	130	295	1.59	1.38	43	31
H16	875	11536	13.18	63	332	1.15	1.18	14	16

Anhangtabelle 2

Publikations- und Zitationsindikatoren 1993 – 1997: HGF

Publikations- jahr	P	Z	ZP	P _{nz}	Z _{max}	ZP/ JCS _m	ZP/ FCS _m	RZI _j	RZI _f
1993	3661	56961	15.56	502	363	1.20	1.35	18	29
1994	3988	56999	14.29	590	1305	1.21	1.46	19	36
1995	4412	57289	12.98	690	1132	1.33	1.64	28	46
1996	4645	44297	9.54	766	1040	1.25	1.53	22	40
1997	5222	31749	6.08	1203	233	1.25	1.50	22	38

Anhangtabelle 3

Publikations- und Zitationsindikatoren 1993 – 1997: H1-H8

Einrichtung	Publ.- jahr	P	Z	ZP	P _{nz}	Z _{max}	ZP/ JCS _m	ZP/ FCS _m	RZI _j	RZI _f
H1	1993	139	1660	11.94	16	168	1.21	1.40	19	32
	1994	159	1089	6.85	35	49	0.93	1.00	-7	0
	1995	165	1162	7.04	54	78	1.16	1.27	15	24
	1996	167	993	5.95	33	59	1.30	1.29	26	25
	1997	209	1003	4.80	43	42	1.49	1.65	38	46
H2	1993	247	5631	22.80	24	265	1.51	2.12	39	64
	1994	269	4516	16.79	43	153	1.34	1.86	28	55
	1995	346	5951	17.20	46	451	1.50	2.45	39	71
	1996	366	4481	12.24	59	158	1.44	2.18	35	65
	1997	403	3574	8.87	92	128	1.56	2.48	42	72
H3	1993	297	3762	12.67	31	296	1.28	1.36	24	30
	1994	276	2611	9.46	25	137	1.17	1.27	16	24
	1995	319	2356	7.39	36	131	1.14	1.16	13	15
	1996	314	1588	5.06	50	75	1.02	1.02	2	2
	1997	470	1352	2.88	154	56	0.98	0.88	-2	-13
H4	1993	14	163	11.64	2	41	1.50	1.27	39	23
	1994	22	177	8.05	2	40	0.90	1.05	-10	5
	1995	35	172	4.91	7	20	0.91	0.80	-9	-22
	1996	57	534	9.37	10	60	0.68	1.49	-37	38
	1997	116	464	4.00	20	16	1.24	1.27	21	24
H5	1993	57	104	1.82	26	25	0.68	0.43	-37	-69
	1994	52	146	2.81	21	20	1.01	0.99	1	-1
	1995	79	135	1.71	40	22	0.83	0.51	-18	-59
	1996	73	263	3.60	27	85	1.36	1.44	30	35
	1997	87	138	1.59	49	17	1.40	0.93	32	-7
H6	1993	417	12440	29.83	33	363	1.23	1.68	20	48
	1994	516	15368	29.78	37	1305	1.39	1.94	32	58
	1995	506	14757	29.16	39	1132	1.68	2.41	48	71
	1996	531	10474	19.73	48	1040	1.54	2.13	41	64
	1997	590	7156	12.13	65	233	1.34	1.84	29	54
H7	1993	212	1522	7.18	47	82	1.02	0.92	2	-8
	1994	241	1785	7.41	79	208	1.16	1.20	15	18
	1995	273	1165	4.27	81	43	0.86	0.76	-15	-26
	1996	310	1626	5.25	73	77	1.28	1.21	24	19
	1997	288	1016	3.53	102	58	1.47	1.17	37	15
H8	1993	339	6033	17.80	57	311	1.51	1.56	39	42
	1994	381	3592	9.43	83	197	1.19	1.21	18	19
	1995	380	5108	13.44	79	1132	2.08	2.25	62	67
	1996	385	2150	5.58	99	96	1.20	1.17	18	16
	1997	404	1543	3.82	141	101	1.23	1.19	20	17

Anhangtabelle 4

Publikations- und Zitationsindikatoren 1993 – 1997: H9-H16

Einrichtung	Publ.-jahr	P	Z	ZP	P _{nz}	Z _{max}	ZP/ JCS _m	ZP/ FCS _m	RZI _j	RZI _f
H9	1993	101	1196	11.84	7	100	0.84	1.11	-17	10
	1994	152	1653	10.88	12	48	1.05	1.25	4	22
	1995	160	1418	8.86	18	124	0.99	1.25	-1	22
	1996	158	1082	6.85	20	44	1.19	1.31	17	26
	1997	206	1190	5.78	31	51	1.25	1.58	22	43
H10	1993	41	183	4.46	11	20	0.85	0.42	-16	-71
	1994	55	345	6.27	9	47	0.76	0.74	-26	-29
	1995	57	495	8.68	3	45	1.83	1.10	54	10
	1996	79	435	5.51	13	35	1.10	0.93	9	-7
	1997	125	471	3.77	19	28	1.28	1.08	24	8
H11	1993	910	11919	13.10	142	180	1.15	1.34	14	28
	1994	886	8936	10.09	155	158	1.07	1.27	7	23
	1995	917	8656	9.44	157	138	1.22	1.38	20	31
	1996	939	7008	7.46	181	102	1.22	1.43	20	35
	1997	1057	5050	4.78	275	128	1.24	1.40	21	32
H12	1993	308	3776	12.26	26	118	0.89	0.87	-11	-14
	1994	348	5758	16.55	38	392	1.19	1.34	17	28
	1995	381	4837	12.70	41	332	1.18	1.30	17	25
	1996	456	3972	8.71	63	187	1.09	1.10	9	10
	1997	450	2780	6.18	69	93	1.21	1.25	19	22
H13	1993	176	3943	22.40	22	354	1.15	1.35	14	29
	1994	249	5310	21.33	20	324	1.07	1.44	7	35
	1995	365	8212	22.50	36	366	1.20	1.88	18	56
	1996	392	6026	15.37	62	492	1.12	1.70	11	48
	1997	387	3965	10.25	53	127	1.08	1.75	7	51
H14	1993	221	2533	11.46	45	79	1.32	1.24	27	21
	1994	201	3019	15.02	17	123	1.59	1.92	43	57
	1995	252	3030	12.02	37	194	1.59	1.90	43	57
	1996	246	2156	8.76	31	106	1.38	1.86	31	55
	1997	266	1477	5.55	62	66	1.28	1.68	24	48
H15	1993	90	1145	12.72	15	295	1.78	1.61	52	44
	1994	68	810	11.91	18	293	1.76	1.74	51	50
	1995	106	726	6.85	25	52	1.41	1.21	33	19
	1996	87	534	6.14	16	58	1.59	1.18	43	16
	1997	143	516	3.61	56	69	1.31	1.07	26	7
H16	1993	155	2623	16.92	10	158	1.17	0.99	16	-1
	1994	175	2663	15.22	12	146	1.10	1.08	9	8
	1995	178	2591	14.56	15	332	1.17	1.30	15	26
	1996	191	2292	12.00	4	133	1.15	1.41	14	33
	1997	176	1367	7.77	22	63	1.19	1.30	17	26