

Forschungsevaluation an niedersächsischen  
Hochschulen und Forschungseinrichtungen

## **Ingenieurwissenschaften**

Berichte und Empfehlungen



---

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen .....	7
1 Grundzüge des Verfahrens .....	7
2 Verfahrensübergreifende Kriterien .....	8
I. Bauingenieurwesen und Architektur .....	9
1 Einleitung .....	9
2 Bewertungskriterien und Rahmenbedingungen.....	11
3 Forschung an den einzelnen Standorten .....	16
3.1 Technische Universität Braunschweig - Fachbereich Architektur .....	16
3.2 Technische Universität Braunschweig - Fachbereich Bauingenieurwesen.....	18
3.3 Universität Hannover - Fachbereich Architektur .....	21
3.4 Universität Hannover - Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen .....	24
4 Einschätzungen und Empfehlungen.....	29
4.1 Architektur.....	29
4.2 Bauingenieur- und Vermessungswesen .....	30
4.3 Fachübergreifende Aspekte .....	34
5 Tabellen.....	35
II. Elektrotechnik und Informationstechnik .....	39
1 Einleitung .....	39
2 Bewertungskriterien und Rahmenbedingungen.....	41
2.1 Fachspezifische Kriterien.....	41
2.2 Rahmenbedingungen .....	42
3 Forschung an den einzelnen Standorten .....	44
3.1 Technische Universität Braunschweig - FB Elektrotechnik und Informationstechnik .....	44
3.2 Universität Hannover - Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik .....	46
4 Einschätzungen und.....	50
5 Tabellen.....	54

---

III. Maschinenbau.....	59
1  Einleitung .....	59
2  Bewertungskriterien und Rahmenbedingungen.....	61
2.1  Fachspezifische Kriterien.....	61
2.2  Rahmenbedingungen .....	62
3  Forschung an den einzelnen Standorten .....	65
3.1  Technische Universität Braunschweig - Fachbereich Maschinenbau .....	65
3.2  Technische Universität Clausthal - FB Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemie ...	68
3.3  Universität Hannover - Fachbereich Maschinenbau .....	72
4  Einschätzungen und Empfehlungen.....	77
5  Tabellen.....	82
IV. Empfehlungen der AG Ingenieurwissenschaften.....	87
1  Zur Architektur .....	87
2  Zum Bauingenieurwesen .....	88
3  Zur Elektrotechnik.....	89
4  Zur Informatik.....	90
5  Zum Maschinenbau.....	91
6  Weitere Aspekte .....	92

## Vorwort

Die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen hat den Auftrag, das Land in Fragen der Wissenschaftspolitik zu beraten. Mit der dauerhaften Einrichtung eines solchen unabhängigen Expertenrats hat das Land dem Willen zur systematischen Einbeziehung von Qualitätskriterien in die Hochschulplanung Ausdruck verliehen.

Zu den Aufgaben der Wissenschaftlichen Kommission gehört es, die Qualität der Forschung in Niedersachsen fachbezogen und standortübergreifend an überregionalen, ja internationalen Standards zu messen und, nicht zuletzt vor dem Hintergrund des anstehenden Generationswechsels in der Professorenschaft, Empfehlungen für die zukünftige Profilbildung und Schwerpunktsetzung der Hochschulen zu erarbeiten. Inzwischen werden diese Evaluationsverfahren, betreut durch die Geschäftsstelle der Wissenschaftlichen Kommission, regelmäßig durchgeführt.

Die Qualität wissenschaftlicher Forschung, insbesondere wenn sie nicht nur ex-post, sondern auch mit Blick auf zukünftige Entwicklungsperspektiven begutachtet wird, ist nur bedingt und je nach Disziplin in unterschiedlichem Grade quantifizierbar. Die Mitwirkung erfahrener, international angesehener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg, die Sachgerechtigkeit und Glaubwürdigkeit von Evaluationsverfahren. Die Erfahrungen in Niedersachsen zeigen, dass die Wissenschaftler diese Verantwortung trotz vielfältiger Belastungen annehmen und sich zur Mitwirkung bereit finden. Die Expertengremien unter Vorsitz von Professor Stavros Savidis (Architektur und Bauingenieurwesen), Professor Klaus Petermann (Elektrotechnik und Informationstechnik) und Professor Engelbert Westkämper (Maschinenbau), die die hier vorgelegten Begutachtungen der ingenieurwissenschaftlichen Fächer durchgeführt haben, gebührt dafür großer Dank. Dies gilt um so mehr, als in dem Bericht nicht nur Planungskriterien erarbeitet wurden, die für die Politik wie für die Hochschulen selbst von Nutzen sind, sondern auch durch die Reflexion über fachspezifische Kriterien und Begutachtungsmethoden ein wichtiger Beitrag zur Weiterentwicklung des Verfahrens geleistet wurde.

Besonderer Dank gilt auch der Arbeitsgruppe Ingenieurwissenschaften unter Vorsitz von Professor Manfred Fricke. Ihr ist es gelungen, die Ergebnisse der verschiedenen Evaluationsverfahren und die konzeptionellen Vorstellungen der beteiligten Fächer und Hochschulen in ein Gesamtbild zusammenzufügen, aus dem sich in vorbildlicher Weise Leitlinien für die Entwicklungspla-

nung der Ingenieurwissenschaften in Niedersachsen ablesen lassen. Diese Empfehlungen sind in dem vorliegenden Band den Einzelberichten nachgestellt.

Die Geschäftsstelle der Wissenschaftlichen Kommission unter Leitung der Generalsekretärin Dr. Christiane Ebel-Gabriel hat die Gutachter wie auch die Hochschulen in dem Verfahren begleitet. Besonderer Dank gilt dem zuständigen Referenten, Herrn Dr. Christian Kurrer, für die organisatorische und redaktionelle Unterstützung der Begutachtung.

Ich weiß mich im Einvernehmen mit den Gutachtern, wenn ich dem Ministerium wie auch den Hochschulen wünsche, dass sie diesen Bericht mit Gewinn lesen und die mit großer Sachkompetenz und Sorgfalt erarbeiteten Empfehlungen als einen hilfreichen Beitrag zur Förderung der Ingenieurwissenschaften und zur Profilbildung der niedersächsischen Hochschulen insgesamt nützlich finden werden.

Prof. Dr. Jürgen Mlynek

Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen

---

## Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen

### 1 Grundzüge des Verfahrens

Die Wissenschaftliche Kommission ist beauftragt worden, eine Evaluation der Forschung an niedersächsischen Hochschulen durchzuführen und die Ergebnisse zu beraten. Diese Forschungsevaluation soll dazu dienen,

- die Hochschulen bei der Entwicklung eines eigenen, klar definierten Forschungsprofils und bei der Standortbestimmung im nationalen und internationalen Vergleich zu unterstützen und ihnen Kriterien für die eigenverantwortliche Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -verbesserung an die Hand zu geben,
- die Profilbildung der Hochschulen gezielter von Seiten des Landes durch Ausstattung, Berufungspolitik etc. zu fördern sowie
- zur Entwicklung von Kriterien für die qualitätsorientierte Mittelvergabe durch das Land im Rahmen der Einführung von Globalhaushalten für die Hochschule beizutragen.

Die Evaluation wird von einer Lenkungsgruppe geplant und koordiniert, der Vertreter der Landeshochschulkonferenz, der Wissenschaftlichen Kommission und des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur angehören. Einzelheiten zu den Zielsetzungen und organisatorischen Rahmenbedingungen sind dem Konzept „Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen“ zu entnehmen.

Folgende Leitlinien gelten für alle Verfahren:

- Die Begutachtung beruht auf dem Prinzip des „informed peer-review“. Die jeweiligen Fachgutachter-Kommissionen werden von der Lenkungsgruppe eingesetzt.
- Die einzelnen Evaluationsverfahren werden von den Gutachtergruppen unabhängig und mit organisatorischer Unterstützung der Geschäftsstelle durchgeführt.
- Die Einschätzungen und Empfehlungen der Gutachter werden in Abschlussberichten niedergelegt. Die betroffenen Hochschulen erhalten die Möglichkeit, vor der Beratung der Berichte in der Wissenschaftlichen Kommission zu dieser Stellung zu nehmen.
- Die Ergebnisse der Evaluationen von Forschung (und Lehre<sup>1</sup>) werden der Wissenschaftlichen Kommission vorgelegt und dienen als Grundlage für Strukturempfehlungen an das Land.

---

<sup>1</sup> Unabhängig von der Forschungsevaluation führt die Zentrale Evaluations- und Akkreditierungsagentur Hannover (ZEvA) Lehrevaluationen durch. Die Wissenschaftliche Kommission wird über die Ergebnisse unterrichtet.

## 2 Verfahrensübergreifende Kriterien

Die Forschungsevaluation in Niedersachsen legt Maßstäbe zu Grunde, die auch in anderen nationalen und internationalen Evaluationsverfahren angewandt werden. Die Kriterien, die in allen Verfahren berücksichtigt werden, lassen sich in drei Bereiche untergliedern:

Qualität und Relevanz: Als Grundmaßstab für die Bewertung von Qualität und Relevanz gilt der Beitrag, den die Forschung zur Profilierung der jeweiligen Disziplin leistet, und zwar innerhalb der Hochschule, in der Region, innerhalb Deutschlands und schließlich international.

Folgende Aspekte sollen im Einzelnen Berücksichtigung finden:

- Innovativität der an einer Institution geleisteten Forschung (wissenschaftliche Leistungen im internationalen Vergleich, Reputation, Preise, neue Forschungsrichtungen)
- wissenschaftliche Ausstrahlung (Publikationen, Fachtagungen, regelmäßiger Informations- und Erfahrungsaustausch etc.)
- Interdisziplinarität der Forschung oder besonderer Stellenwert als Einzeldisziplin
- Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen auf regionaler und nationaler Ebene
- Intensität und Qualität der internationalen Zusammenarbeit, z.B. durch Forschungs Kooperationen, EU-Projekte, gemeinsame Veröffentlichungen, Gastwissenschaftler, gemeinsam betreute und gegenseitig anerkannte Promotionen, „Internationalisierung“ von Nachwuchsforschern im Rahmen von Hochschulpartnerschaften und Mobilitätsprogrammen
- Effektivität der Nachwuchsförderung (Graduiertenkollegs, strukturierte Promotionsstudiengänge, Lehrforschungen, Forschergruppen und Sonderforschungsbereiche, Berufungschancen und Berufungen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern)
- Bedeutung von Kooperationen mit der Wirtschaft und des Transfers im Bereich der grundlagen-, anwendungs- und produktorientierten Forschung, z.B. durch gemeinsame Nutzung von Großgeräten, gemeinsame Projekte, Auftragsforschung, Patente, Produktentwicklung. Hier können auch Beratungstätigkeiten, sowohl im Wirtschafts- als auch im öffentlichen Sektor, oder andere Service- bzw. Dienstleistungen charakteristisch sein.

Effektivität und Effizienz: Das Evaluationsverfahren soll auch die Frage nach dem Verhältnis von Aufwand und Erfolg beantworten. Dabei ist zu berücksichtigen, ob mit den eingesetzten Mitteln die beabsichtigte Wirkung unter Wahrung des angestrebten Qualitätsstandards erreicht wird, und ob unter Umständen diese Wirkung auch mit einem geringeren Aufwand erreicht werden kann.

Strukturpolitische Aspekte: Als besonderer Gesichtspunkt einer Evaluation auf Landesebene sollte auch die strukturpolitische Bedeutung von Forschungseinrichtungen einbezogen werden.

# I. Bauingenieurwesen und Architektur

## 1 Einleitung

Gemäß den Beschlüssen der Lenkungsgruppe Forschungsevaluation wurden die Fachbereiche Bauingenieurwesen und Architektur als erste ingenieurwissenschaftliche Fächer in Niedersachsen auf der Basis des von der Wissenschaftlichen Kommission verabschiedeten Konzepts zur „Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen“ begutachtet. An dem Verfahren waren folgende Fachbereiche beteiligt:

Technische Universität Braunschweig

- Fachbereich Architektur
- Fachbereich Bauingenieurwesen

Universität Hannover

- Fachbereich Architektur
- Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen

Die Hochschulen haben zum 14. April 2000 Berichte der Fachbereiche für den Zeitraum 1995-2000 eingereicht, bestehend aus einem diskursiven Teil und einer quantitativen Datengrundlage. Darüber hinaus waren die Fachvertreter/innen an den Standorten gehalten, weitergehende Erläuterungen zu den Entwicklungsperspektiven und den konkreten Planungen des Faches zu machen.

Die Berichte der Hochschulen wurden den Gutachtern gemeinsam mit einer standortübergreifenden Zusammenfassung der Geschäftsstelle zugeleitet. Der Gutachtergruppe gehörten insgesamt neun Experten an:

Professor Dr.-Ing. Stavros Savidis (Vorsitz)	TU Berlin, Fachgebiet Grundbau und Bodenmechanik
Professor Dr.-Ing. Fritz Berner	U Stuttgart Institut für Baubetriebslehre
Professor Dipl.-Ing. Peter Berten	TU Berlin, Fachgebiet Entwerfen und Gebäudekunde

---

Professor Dr.-Ing. Manfred Boltze	TU Darmstadt, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Professor Dr.-Ing. Wolfgang Förstner	Universität Bonn Institut für Photogrammetrie
Professor Dr.-Ing. Theodor Hugues	TU München, Lehrstuhl für Baukonstruktion und Baustoffkunde
Professor Dr.-Ing. Jürgen Köngeter	RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
Professor Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. Gert König	Universität Leipzig, Institut für Massivbau und Baustofftechnologie
Professor Dr.-Ing. Wolf Reuter	Universität Stuttgart Institut für Wohnen und Entwerfen

Die Begehung der beteiligten Standorte durch die Gutachtergruppe fand am 24. und 25. Oktober 2000 statt. Im Rahmen der Begehungen fanden gemeinsame Einführungsveranstaltungen der Fachbereiche, die auch Gelegenheit zur Diskussion allgemeinerer Aspekte boten, sowie Einzelgespräche der Gutachter mit den Hochschullehrerinnen und -lehrern statt. Daran schloss sich eine interne Beratung der Gutachter an, gefolgt von einer kurzen Rückkoppelung der ersten Diskussionsergebnisse an die Dekane der betroffenen Fachbereiche. Den Hochschulen sei an dieser Stelle nochmals für ihre Kooperationsbereitschaft und für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Begehungen gedankt, die in allen Fällen in einer kollegialen Atmosphäre des wissenschaftlichen Austausches und des fachlichen, wechselseitigen Interesses stattfinden konnten.

Der vorliegende Bericht gibt die Ergebnisse der Begutachtung wieder. Tabellarische Übersichten der wichtigsten Rahmendaten (Stellen, Drittmittel usw.) sind im Anhang zusammengestellt. Die Einzelheiten zum Sachstand finden sich in den Berichten der Hochschulen und werden hier nicht noch einmal wiederholt. Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Gutachter richten sich zum einen an das Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen, zum anderen an die Hochschulen selbst. Die Gutachter haben sich bemüht, ihre Einschätzungen so knapp und klar wie möglich und so komplex wie nötig zu formulieren; dies ist verbunden mit der Hoffnung, eine sachgerechte und zügige Realisierung notwendiger Maßnahmen zu ermöglichen.

Es ist vorgesehen, die Hochschulen in etwa drei Jahren um einen kurzen Bericht zu den eingeleiteten Maßnahmen und zum Stand der Umsetzung der Empfehlungen zu bitten.

## **2 Bewertungskriterien und Rahmenbedingungen für die Forschungsevaluation in den Fachrichtungen Architektur sowie Bauingenieur- und Vermessungswesen in Niedersachsen**

In Niedersachsen sind die Fächer Architektur sowie Bauingenieurwesen und Vermessungswesen an den beiden Universitäten Hannover und Braunschweig (TU) vertreten. Beide Hochschulen haben ihren Ursprung in technischen Lehranstalten des 19. Jahrhunderts, in denen die Ingenieurausbildung eine zentrale Rolle spielte. Sie haben in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts durch Aufnahme weiterer Disziplinen ihr Fächerspektrum erheblich erweitert.

Die heutigen, eigenständigen Fachbereiche sind aus ehemals gemeinsamen Fachbereichen hervorgegangen. Dennoch unterscheiden sie sich jetzt in ihrem Selbstverständnis erheblich und überspannen jeweils ein weites Spektrum sowohl an Forschungsfeldern als auch an Arbeitsmethoden. Es reicht im Bauingenieurwesen von routinemäßigen Prüfaufgaben über klassische ingenieurmäßige Entwicklungsprojekte bis hin zu technologischen Forschungsthemen und in der Architektur von der Entwurfstätigkeit über technische Fragestellungen hin zu künstlerischen und gesellschaftlichen Aspekten.

Die Wissenschaftliche Kommission hat mit dem vorliegenden Verfahren erstmals eine Gutachtergruppe mit der gleichzeitigen Beurteilung zweier benachbarter Disziplinen beauftragt. Dies ist angesichts der wachsenden Notwendigkeit fachbereichsübergreifender Zusammenarbeit in den Universitäten eine richtungsweisende Entscheidung. Für die Beratungen der Gutachtergruppe hatte dies vor allem zwei Konsequenzen: Zum einen mussten die Gutachter ihre Einschätzungen über ihre Fachkollegen auch gegenüber den Gutachtern der jeweils anderen Disziplin vertreten. Zum anderen erforderte die gemeinsame Begutachtung die Erarbeitung von Kriterien zur Beurteilung der Forschungsleistungen, die für beide Fachdisziplinen gültig sind.

In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen spielt die Vermittlung von praktischen Fertigkeiten gegenüber der von abstraktem Wissen traditionell eine stärkere Rolle als in anderen akademischen Disziplinen. Daher stehen hier in der Lehre berufsrelevante Inhalte und in der Forschung anwendungsorientierte Fragestellungen stärker im Mittelpunkt. Neben den traditionellen Bereichen der Forschung und Lehre bildet der Austausch mit der Praxis daher in diesen Fachbereichen einen unverzichtbaren Bestandteil. Dieser Austausch beinhaltet sowohl eine Dienstleistung der Universität an die Praxis in Form von anwendungsnaher Forschung als auch eine starke Aufnahme von Impulsen in der Lehre aus der Praxis.

Die typischen Karrieren von ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehrern weisen nach der universitären Ausbildung eine Bewährungsphase in der Praxis auf, bevor die Berufung zurück an die Universität erfolgt. Aber auch nach der Berufung bleibt der Kontakt zur Praxis stets stark ausgeprägt, sei es über gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Industriepartnern oder über die Weiterarbeit im eigenen Ingenieurbüro, insbesondere bei Architekten. Obwohl dieser dritte Bereich von praxisbezogenen Aktivitäten nicht mit theoriegeleiteter Forschung im eigentlichen Sinne gleichzusetzen ist, ist er für die Ingenieurwissenschaften von großer Bedeutung, und zwar sowohl für Lehre wie Forschung, die beide aus der Praxis aktuelle Anregungen empfangen.

Institute des Bauingenieurwesens übernehmen neben eigentlichen Forschungsaufgaben oft auch in größerem Umfang Routineaufgaben in der Art einer Prüfanstalt oder beteiligen sich an der Arbeit von Normungsgremien, die oft Anstöße zu grundsätzlichen Forschungsarbeiten liefern. In der Architektur werden in der Regel erfolgreiche Architekten auf Entwurfslehrstühle berufen, von denen erwartet wird, dass sie sich auch nach ihrer Berufung noch aktiv an Wettbewerben beteiligen, da eine Verankerung in der Praxis als Voraussetzung für fortgesetzt aktuelle und erfolgreiche Lehre angesehen wird.

Die Universität darf aber nicht nur der Ort sein, an dem Erfahrungen aus der Praxis in die Ausbildung einfließen. Sie muss auch der Ort sein, an dem diese Erfahrungen wissenschaftlich ausgewertet werden und offene Fragestellungen zu weiterführenden Forschungsprojekten aufgegriffen werden. In Ihrem universellen Anspruch bietet sie darüber hinaus die Chance, diese Forschungen mit Experten auf benachbarten Gebieten auszutauschen und so Ergebnisse zu erzielen, die von einem einzelnen Experten nicht erreichbar sind. An diesen Ansprüchen müssen sich das wissenschaftliche Personal wie auch die Fachbereiche der Technischen Universitäten insgesamt messen lassen.

In der Architektur umfasst der Begriff Forschung verschiedene und zum Teil besondere Bedeutungen. Er reicht von klassischer Grundlagenforschung – etwa in der Bau- und Kunstgeschichte, in der Planungsmethodik und Planungstheorie, der Bauphysik, der Gebäudetechnik sowie den Methoden von Organisation und Steuerung – über Angewandte Forschung im Sinne von Entwicklung – etwa energie-, ressourcen- und kostensparende Bauweisen oder intelligente Fassaden – bis hin zu Planungs- und Ausführungsprozessen für einmalige Einzelobjekte.

Die komplexen Aufgabenstellungen von Architektur sind ohne die Einbeziehung der Forschungsergebnisse anderer Disziplinen nicht zu bewältigen. Diese werden dann ausschnittsweise durch Adaption, Kombination oder Überlagerung in einem Prozess der Integration zu einzigarti-

gen manchmal innovativen Ergebnissen geführt. Ihre Widersprüche – klassisch etwa zwischen Ökonomie und Ökologie – sind abzuwägen und zu entscheiden. Die Methoden und Kompetenzen für Planungs- und Entscheidungsvorgänge sind sowohl wissenschaftlich wie auch technisch und künstlerisch. Die Produkte enthalten als Unikate zumeist fallbezogene, schwer abstrahierbare Ergebnisse.

Durch den hohen Anteil an relativen Aussagen, an persönlichen Urteilen und kreativen künstlerischen Prozessen entzieht sich somit ein wesentlicher Teil der Architektentätigkeit den geltenden Kriterien der Wissenschaftlichkeit und damit der Forschung, ungeachtet der Anstrengungen zu Transparenz und Systematik. Das seit einigen Jahren gebräuchliche Begriffspaar Forschung und Entwicklung (F+E) ist besser dazu geeignet, diese besondere Tätigkeit von Architekten einerseits von Forschung zu unterscheiden, sie jedoch andererseits als gleichwertig anzusehen und zu behandeln. Denn auch Entwicklungen in der Praxis haben F + E-Qualität, wenn ihre Anwendungen Innovation beinhalten und die Ergebnisse methodisch reflektiert sind. An einer wissenschaftlichen Hochschule müssen die Ergebnisse und Erfahrungen aus Theorie und Praxis gesammelt, systematisch aufbereitet und weiterführend untersucht werden.

Auch wenn das Verhältnis zwischen Universitäten und Fachhochschulen nicht Gegenstand dieses Berichts ist, so wächst auch im Zuge der Veränderungen an den Fachhochschulen (Einführung von kompatiblen Abschlüssen wie BS/MS, Aufnahme weiterführender Studieninhalte) u.a. für die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen an wissenschaftlichen Hochschulen die Notwendigkeit, ihre Forschungsaktivitäten stärker zu dokumentieren, weiterzuentwickeln, zu vernetzen und in die Lehre einzubringen und damit ihre besonderen Stärken herauszustreichen.

Die Lösung vieler ingenieurwissenschaftlicher Fragen erfordert heutzutage die Zusammenarbeit zwischen mehreren Fachgebieten, Instituten und Fachrichtungen. Die Institute der betrachteten Fachbereiche haben sich daher zum Teil zu Forschungsschwerpunkten zusammengeschlossen. Die Effektivität der Kooperationen auf der Ebene dieser Verbünde war ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung der Fachbereiche durch die Gutachter. Darüber hinaus ist in vielen Fragen eine Zusammenarbeit über die Fachbereichsgrenzen hinaus notwendig. Diese Fragen werden nach Abschluss der Begehungen in den einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen noch einmal auf der Ebene der AG Ingenieurwissenschaften der Wissenschaftlichen Kommission erörtert werden und zu übergreifenden Strukturempfehlungen führen.

Beiden Standorten kommt in der Ausbildung von Bauingenieuren und Architekten eine überregionale Bedeutung für Norddeutschland zu, die Ausbildungsleistungen der beiden Niedersächsi-

schen Universitäten übersteigen den Anteil Niedersachsens am Königssteiner Schlüssel<sup>2</sup> deutlich. Dieses überdurchschnittliche Engagement in Forschung und Lehre eröffnet prinzipiell die Möglichkeit, im technologischen Bereich bei einer entsprechenden Koordinierung bei innovativen Firmengründungen zu profitieren.

Dem Forschungsevaluationsverfahren sind zeitlich Evaluationen der Lehre im Bauingenieurwesen und in der Architektur vorangegangen, die durch die Zentrale Evaluations- und Akkreditierungsagentur (ZEvA) betreut wurden. Die Gutachter der Lehrevaluation Bauingenieurwesen haben in ihrem Mitte 1999 vorgestellten Bericht der Bauingenieurausbildung in Niedersachsen insgesamt ein hohes Niveau und große Praxisnähe bescheinigt. Während die Gutachter das Studium an der TU Braunschweig praxisnäher einschätzten, empfahlen sie der Universität Hannover, das Grundstudium von einigen theoretischen Fächern zu entlasten. Dagegen warnten sie die TU Braunschweig vor einer weiteren Ausweitung der sehr großen Zahl an Vertiefungsrichtungen.

Die Gutachter der Lehrevaluation Architektur haben die Fachbereiche an beiden Standorten aufgefordert, die Diskussion über Lehrinhalte und Zielsetzung der Ausbildung zu verstärken. Auch sollten die Denominationen der Lehrstühle und Institute sich stärker an den tatsächlichen Arbeitsgebieten anlehnen, und das Spektrum der Arbeitsgebiete bei Neuberufungen konsequenter im Sinne einer Abrundung des Fachbereichs ergänzt werden. Insbesondere in Hannover dürfe sich der Fachbereich nicht nur als "Ansammlung von individuellen Persönlichkeiten" verstehen sondern müsse sich als Gemeinschaft begreifen. Weiterhin wurde an beiden Standorten die räumliche Situation als unbefriedigend eingeschätzt und in Hannover die zu große Zahl an Dauerstellen kritisiert.

Hinsichtlich der Zahl der Studierenden könnte die Situation zwischen den Fachbereichen kaum unterschiedlicher sein: Während das Bauingenieurwesen von einem allgemeinen nachlassenden Interesse an ingenieurwissenschaftlichen Studien betroffen ist, ist die Architektur als Numerus-Clausus Fach voll ausgelastet, allerdings mit rückläufiger Tendenz bei den Bewerberzahlen. Radikal entgegengesetzt sind jedoch die Berufsaussichten. Während Bauingenieure und Vermessungsingenieure trotz Fluktuationen in nächster Zukunft ordentliche Chancen am Arbeitsmarkt

---

<sup>2</sup> Ein Verteilungsschlüssel, nach dem sich die Bundesländer die Kosten der gemeinsamen Finanzierung von Forschungsausgaben nach §91b des Grundgesetzes aufteilen. Der Anteil Niedersachsens beträgt derzeit etwa 9,1 Prozent. Der Verteilungsschlüssel wird oft als Vergleichsgröße für andere Verteilungen im Hochschul- und Wissenschaftsbereich herangezogen.

haben werden, übersteigt zur Zeit bei den Architekten das Angebot von Absolventen bei weitem die Nachfrage.

Im Bereich der Lehre wäre ein stärkerer Austausch von Lehrleistungen über Fachbereichsgrenzen hinaus sicherlich wünschenswert. Derzeit stößt der Export von Lehrleistungen aus der Architektur für Studenten des Bauingenieurwesens aber insbesondere durch die Regelungen und die Rechtsprechung zum Numerus-Clausus auf Hindernisse.

Historisch gesehen finden sich ähnliche Ausgangssituationen in Hannover und Braunschweig. Auch heute finden wir Fachbereiche vergleichbarer Größen an beiden Standorten. Allerdings hat Braunschweig in den letzten Jahren im Zuge von Einsparungsmaßnahmen den Studiengang Vermessungswesen eingestellt und bis auf eine Ausnahme die Institute des Vermessungswesens geschlossen, so dass heute ein eigenständiges Vermessungswesen nur in Hannover bleibt.

In den folgenden Abschnitten werden die Forschungseinheiten der Fachbereiche mit ihren Forschungsaktivitäten im Einzelnen beschrieben und bewertet. Daran schließen sich die Empfehlungen der Gutachter zu den einzelnen Fachbereichen sowie insgesamt zu den Fachgebieten in Niedersachsen an.

## **3 Forschung an den einzelnen Standorten**

### **3.1 Technische Universität Braunschweig - Fachbereich Architektur**

#### **3.1.1 Einleitung**

Der Fachbereich Architektur besteht aus 11 Instituten, mit insgesamt 15 Abteilungen und 17 Professoren (12 C4, 5 C3). Die Zusammenfassung von Professuren in gemeinsamen Instituten stammt aus den 70er Jahren und hat nur bedingt einen fachlichen Hintergrund. Der Fachbereich befindet sich derzeit in einem Umbruchprozess, da in den Jahren 1998-2001 über die Hälfte der Professuren zur Neubesetzung anstanden bzw. anstehen. Der Fachbereich bildet Studenten im Numerus-Clausus Diplomstudiengang Architektur aus.

In seinem Selbstbericht beklagt der Fachbereich die räumliche Trennung der Institute über 6 Standorte, den allgemeinen Raummangel (nur jeder vierte Student erhält einen Arbeitsplatz), sowie die schlechte Personalsituation (Betreuungsverhältnis, technisches Personal).

Das beherrschende Forschungs- und Ausbildungsziel des Fachbereichs ist die Theorie und Planung von Hochbauten einschließlich ihrer städtebaulichen Umgebung. Das zentrale Thema des Entwurfs von Hochbauten wird durch die vier Schwerpunkte "Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt", "Baukonstruktion und Tragwerksplanung", "Städtebau und Siedlungsplanung" sowie "Zeichnen und elementares Formen" flankiert.

Kontakte und Kooperationen am Ort bestehen mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt zum Thema Raumakustik, mit dem Klauditz-Institut für Holzforschung der FhG zum Thema Holzbau, sowie mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft zum Thema Ökologische Bauweisen.

Der Fachbereich hat im Berichtszeitraum im Durchschnitt etwa 660 TDM pro Jahr an Drittmitteln für Forschungsprojekte eingeworben. Daneben haben sich die Professoren des Fachbereich an einer Vielzahl von Wettbewerben und Entwurfsprojekten beteiligt.

#### **3.1.2 Perspektiven und Empfehlungen**

Wie in Hannover besteht auch im Fachbereich Architektur in Braunschweig die Notwendigkeit, das Bewusstsein für Forschung weiter zu entwickeln. Der Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Fachbereichs liegt in der Gebäudeplanung. Der Bereich Städtebau/Stadtplanung ist da-

gegen weniger stark vertreten. Insgesamt macht der Fachbereich einen sehr positiven und geschlossenen Eindruck. Es besteht ein gutes Kommunikationsklima und ein Bewusstsein für gemeinsame Ziele. Auffällig ist jedoch eine Unterausstattung an Räumen und Geräten, u.a. im Bereich CAD, sowie an wissenschaftlichem Personal. Bei gleichzeitiger hoher Lehrbelastung bedingt dies zum Teil eine Vernachlässigung des Forschungsauftrags, die sich auch in der geringen Anzahl von Promotionen in den letzten Jahren widerspiegelt (s. Tabelle 7 im Anhang). Die Entwurfs- und Gestaltungslehrer, die auf Grund herausragender Praxis berufen wurden und die auch daraus ihre Lehre erneuern, sollten dennoch eine gewisse Forschungsaktivität entwickeln, die auf den bei Entwurfsprojekten auftauchenden Fragestellungen aufgebaut werden kann. In diesem Bereich besteht eine traditionelle und generelle Forschungsschwäche.

Schwerpunktbildungen sind in dieser Situation und mangels Masse schwierig zu gestalten. Allerdings lassen sich einige Akzente setzen, die die Forschungslandschaft der Braunschweiger Architekturschule besonders kennzeichnen. Darin hat sie bereits einige bemerkenswerte Schritte getan. So gibt es neben der anerkannten Forschung in der Bau-, Architektur- und Stadtgeschichte und der Tragwerksplanung Besonderheiten wie die Arbeiten zu Licht, Klang und Raum am Institut für Grundlagen des Entwerfens sowie die Forschungsaktivitäten im solaren Energiebereich am Institut für Gebäude- und Solartechnik. Dieses Gebiet könnte sich in zu einem Verknüpfungspunkt des Fachbereichs entwickeln, da von ihm ein hohes Synergiepotential sowohl innerhalb der Fakultät (mit technischem Ausbau, Baukonstruktion, ökologischem Siedlungsbau, Fassadentechnik, aber auch den Entwerfern) als auch zum Bauingenieurwesen ausgeht.

Weiterhin empfehlen die Gutachter:

- Im Zuge der anstehenden Neubesetzungen sollte mindestens eine der Professuren in der Bau- und Stadtbaugeschichte nach C4 ausgeschrieben werden.
- Der Fachbereich sollte sich darum bemühen, den neuen Leiter des Instituts für Elementares Formen über seine derzeit befristete Tätigkeit hinaus auf Dauer an den Fachbereich zu binden.
- Die Abteilung Entwerfen I des Instituts für Gebäudelehre und Entwerfen von Hochbauten sollte aus diesem herausgelöst werden und entweder als eingeständiges Fachgebiet geführt werden oder dem Institut für Grundlagen des Entwerfens zugeordnet werden.

- Die Denomination der Institute für Baukonstruktion und Industriebau I und II sollte aktualisiert werden und den derzeitigen bzw. vorgesehenen Betätigungsfeldern angepasst werden.
- Der Fachbereich sollte eine engere Kooperation mit dem Fachbereich Bauingenieurwesen für den Entwurf von Ingenieurbauwerken über gemeinsame Seminare und Lehrveranstaltungen sowie gemeinsame Betreuung von Studenten anstreben.
- Das Interesse an stärkerer Forschungstätigkeit von Mitgliedern des Fachbereichs sollte unterstützt werden, es wird sich aber langfristig nur mit zusätzlicher personeller Ausstattung bzw. erfolgreichen Forschungsanträgen realisieren lassen.
- Der Fachbereich sollte seine Auslandskontakte weiter ausbauen und so den wichtigen internationalen Austausch in Forschung und Lehre weiter intensivieren.
- Begrüßt wird das Vorhaben des Fachbereichs zur Einrichtung einer Dauergastprofessur etwa in Form einer C3-Stelle, auf die alle zwei Jahre ein neuer Fachvertreter als Gast eingeladen wird und neue Akzente und Schwung in den Fachbereich einbringt. Dies könnte sich auch als Modell für andere Fachbereiche empfehlen.

Die Gutachter sehen eine Verstärkung des Bereichs Städtebau als eine mögliche Option für die Zukunft an. Insgesamt sehen sie den Fachbereich jedoch auf einem guten Weg, der fortgesetzt werden sollte.

## **3.2 Technische Universität Braunschweig - Fachbereich Bauingenieurwesen**

### **3.2.1 Einleitung**

Der Fachbereich Bauingenieurwesen an der Technischen Universität Braunschweig gliedert sich heute in 14 Institute mit insgesamt 20 Professoren. 12 Institute werden jeweils von einem Professor geleitet, während in 2 Großinstituten jeweils vier Professoren ein Fachgebiet vertreten. Um Einsparauflagen der letzten Jahre entsprechen zu können, hat der Fachbereich den ehemaligen Teilstudiengang Vermessungswesen aufgegeben und die Institute des Vermessungswesens bis auf eine Ausnahme geschlossen. Damit konnten Kürzungen im Kernbereich des Bauingenieurwesens weitgehend vermieden werden. Neben den Diplomstudiengängen im Bauingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen bietet der Fachbereich einen Master-Abschluss in Computational Sciences in Engineering sowie ein weiterbildendes Fernstudium Umweltingenieurwesen-Gewässerschutz an, das mit einem Zertifikat abschließt. Nach dem Auslaufen der ehemali-

gen Sonderforschungsbereiche SFB 212 "Sicherheit im Luftverkehr" und SFB 319 "Stoffgesetze für das inelastische Verhalten metallischer Werkstoffe" ist der Fachbereich seit 1998 federführend am SFB 477 "Bauwerksüberwachung beteiligt. Im gleichen Jahr wurde ebenfalls das Graduiertenkolleg GRK 432 "Wechselwirkung von Struktur und Fluid" eingerichtet. In den letzten Monaten ist es dem Fachbereich darüber hinaus gelungen, eine von der Salzgitter AG finanzierte Stiftungsprofessur im Fachgebiet "Bauwerkserhaltung und Tragwerksplanung" einzuwerben.

Der Fachbereich betont in seinem Selbstbericht die enge Verzahnung von Forschung und Lehre als Charakteristikum des sog. "Braunschweiger Modells". Im Hauptstudium können die Studenten aus 19 angebotenen Vertiefungsrichtungen drei auswählen. Die Forschungsaktivitäten des Fachbereichs konzentrieren sich schwerpunktmäßig auf die drei Gebiete

- Konstruktiver Ingenieurbau,
- Wasser- und Umwelttechnik sowie
- Verkehrswesen.

Die beiden ersteren Gebiete werden dabei auch durch die beiden Großinstitute, dem Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz sowie dem Leichtweiß-Institut für Wasserbau getragen. Diese Aktivitäten des Fachbereichs sind auch maßgeblich an den interfakultativ organisierten Forschungszentren "Zentrum für Abfallforschung" "Forschungszentrum Küste" (gemeinsam mit der Universität Hannover), "Zentrum Verkehr" sowie dem "Mechanik-Zentrum" beteiligt.

Der Selbstbericht des Fachbereichs nennt als Problemfelder die fehlende Raumkapazität bzw. mangelhafte Raumbeschaffenheit, die geringen Haushaltsmittel für Geräteausstattung, die rechtlichen Rahmenbedingungen der Einbindung von Drittmittelkräften in die Lehre, die Anerkennung der Mitarbeit in Normungsgremien als Dienstaufgabe, sowie haftungsrechtliche Beschränkungen, die die Einwerbung von Drittmitteln erschweren.

Der Fachbereich hat im Berichtszeitraum pro Jahr etwa 15 Mio. DM an Drittmitteln eingeworben, entsprechend etwa 750 TDM je Professor. Dabei überwiegen Institute mittlerer Größe (s. Tabelle I). In den nächsten Jahren bis 2008 werden insgesamt 8 Professuren frei.

Drittmittleinwerbung pro Jahr	Anzahl Hochschullehrer
1,0 - 1.7 Mio. DM	6
0,45 - 0,8 Mio. DM	8
200 - 400 TDM	6

Tabelle I: Verteilung der Höhe der jährlichen Drittmittleinwerbung je Hochschullehrer im Fachbereich Bauingenieurwesen an der TU Braunschweig

### 3.2.2 Perspektiven und Empfehlungen

Allgemein entstand der Eindruck, dass in Braunschweig intensive Forschung betrieben wird und nicht zuletzt erfolgreich Drittmittel eingeworben werden. Zu einzelnen Bereichen des insgesamt ausgewogenen Forschungsspektrums haben die Gutachter Folgendes festgehalten.

1. Im konstruktiven Ingenieurbau sind besonders forschungsstarke Institute mit guter Ausstattung anzutreffen. Nicht zufriedenstellend ist jedoch die Einbettung der Arbeitsgruppe Struktur und Anwendung der Baustoffe am Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz. Die Arbeitsgruppe steht den anderen Arbeitsgruppen in Ausstattung und Forschungsleistung nicht nach, sie wirkt jedoch wie aus ihrem Institut ausgegliedert und isoliert im Fachbereich. Im Tragwerksentwurf und in der Visualisierung derartiger Entwürfe könnten durch Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Architektur stärkere Akzente gesetzt werden.
2. Der Bereich Verkehrswesen ist mit leistungsstarken Instituten gut vertreten.
3. Im Bereich Wasserwesen sollte eine grundsätzliche Neuregelung der Arbeitsteilung zwischen Hannover und Braunschweig angestrebt werden, um Synergieeffekte zu nutzen. Bisher ist die Situation stark von Doppelaktivitäten geprägt. Hierauf wird in den standortübergreifenden Empfehlungen weiter eingegangen.
4. Auch im Bereich Umwelt kann der Fachbereich auf erfolgreiche Arbeiten verweisen.
5. Eine Neuordnung wäre ebenfalls im Bereich Abfall sinnvoll. Das Institut für Siedlungswasserwirtschaft und die Abteilung Abfallwirtschaft des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau sowie das Institut für Ökologische Chemie und Abfallanalytik aus dem Fachbereich Chemie sollten Wege finden, Ressourcen gemeinsam zu nutzen, um Synergien zu ermöglichen. Dazu könnte die Zusammenlegung in ein gemeinsames Gebäude dienlich sein, etwa im Rahmen der Übernahme der BGS Kaserne. Eine weitere Option besteht in der Ausgliederung der Ab-

teilung Abfallwirtschaft aus dem Leichtweiß Institut, um dann entweder ein eigenes zu Institut bilden oder gemeinsam mit dem derzeitigen Institut für Siedlungswasserwirtschaft ein neues Institut zu bilden.

6. Angesichts der vom Fachbereich beklagten, ungenügenden Ausstattung des Fachbereichs mit Personalmitteln sehen die Gutachter es als um so wichtiger an, auf der Fachbereichsebene bei der Verteilung dieser Mittel sicherzustellen, dass nicht einzelne Bereiche ausbluten.
7. Der aus dem Fachbereich heraus vorgetragene Wunsch nach größerer Unterstützung durch das Land bei der Akquisition von EU-Mitteln sollte Berücksichtigung finden.
8. Der Fachbereich sollte nur nach sorgfältiger Abwägung Mitarbeiter auf Dauerstellen einstellen.
9. Es sollte eine Lösung gefunden werden, damit die für die Hochschullehrertätigkeit unverzichtbare Mitarbeit in Normungsgremien auch als Dienstaufgabe Anerkennung findet und im Rahmen von Dienstreisen durchgeführt werden kann.

Der Fachbereich sollte sich um eine Klärung von haftungsrechtlichen Fragen bemühen, die bisher die Einwerbung von Drittmitteln aus der Industrie zum Teil erschweren.

### **3.3 Universität Hannover - Fachbereich Architektur**

#### **3.3.1 Einleitung**

Der Fachbereich Architektur an der Universität Hannover gliedert sich in 11 Institute mit insgesamt 24 Professuren und Hochschuldozenturen aus Haushaltsmitteln (12 C4, 10 C3, 2 C2). Bis 2008 werden planmäßig 5 C4- und 3 C3-Stellen frei. Der Fachbereich bietet den Diplom-Studiengang Architektur an, der der Zulassungsbeschränkung durch die ZVS unterliegt. Über die Einführung von Bachelor- und Masterabschlüssen wird derzeit beraten. Der Fachbereich hat seit Ende der 60er Jahre eine Verstärkung der theoretischen Fächer erfahren, verkörpert u.a. durch die Professuren für Architektursoziologie, Theorie der Architekturplanung sowie Architekturinformatik. Eine weitere Profilierung des Fachbereichs in der Frauenforschung erfolgte durch Ansiedlung der Koordinierungsstelle des Forschungsverbundes für Frauen- und Geschlechterforschung in Naturwissenschaften, Technik und Medizin (1997-2002). In den letzten Jahren bemüht sich der Fachbereich um verstärkte Einbeziehung der Informations- und Kommunikationstechnologien als Planungs- und Entwurfshilfen. Eine Verstärkung der Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung wird angestrebt.

Der Fachbereich hat im Berichtszeitraum seine jährlichen Drittmiteleinahmen von etwa 0,6 Mio. DM auf 1,2 Mio. DM gesteigert. Daneben haben sich die Professoren des Fachbereich an einer Vielzahl von Wettbewerben und Entwurfsprojekten beteiligt. Die räumlich angespannte Lage sollte sich mit einem derzeit geplanten Umzug des Fachbereichs entspannen.

### **3.3.2 Perspektiven und Empfehlungen**

Der Fachbereich hinterließ bei den Gutachtern einen nach Teilaspekten sehr unterschiedlichen Eindruck. Einerseits haben sie die unzweifelhaften Stärken im Entwurf anerkannt, andererseits gibt es auch nach Aussage der Betroffenen nicht viele Gemeinsamkeiten und Kooperationen, die den Fachbereich zusammenführen. Die bisher erst in Ansätzen entwickelten Kooperationen innerhalb des Fachbereichs sollten daher unbedingt verstärkt werden. Eine fachbereichsinterne Strukturkommission sollte die Schwerpunkte bzw. Besonderheiten der Fakultät identifizieren und in ein inhaltlich begründetes Konzept der gemeinsamen Zusammenarbeit bzw. gegenseitigen Abgrenzung im Fachbereich überführen. Insbesondere die erfolgreichen Neuberufungen der letzten Zeit eröffnen hier eine Chance, Ansätze zur Erneuerung und zu gemeinsamer Arbeit weiter zu entwickeln. Auch das Forschungs- und Entwicklungspotential dieser Kollegen sollte den Fachbereich positiv beeinflussen und sollte unterstützt werden. Der Fachbereich hat damit die Chance der Berufungen als Instrument zur Überwindung von Defiziten bereits erfolgreich genutzt.

Bisher ist das Bewusstsein für Forschung nur teilweise entwickelt. Dies muss jedoch im Zuge einer deutlicheren Abgrenzung zu den Fachhochschulen unbedingt gestärkt werden. Insbesondere sollten verstärkt forschungsrelevante Fragestellungen, die im Rahmen der Entwurfstätigkeit aufkommen, daraufhin analysiert und bewertet werden, inwieweit sie sich für welche weiterführenden Forschungsaktivitäten im jeweiligen Institut eignen. Diesem Schritt sollten Forschungsvorhaben folgen.

Trotz dieser grundsätzlichen Probleme haben einige Bereiche gute Forschungsarbeiten vorzuweisen, was von den Gutachtern anerkannt wurde. U.a. im Bereich Architekturinformatik leistet der Fachbereich wichtige Entwicklungsarbeit. Auch in der eigenständigen Frauenforschung verdienen die beiden Fachvertreterinnen dort ebenso wie auf ihren weiteren Forschungsgebieten Anerkennung. Der Fachbereich sollte aber neben der Frauenforschung auf Dauer auch andere aktuelle Themen wie das Wohnen im Alter oder das Wohnen mit Behinderungen stärker aufgreifen.

Langfristig sollte eine Neuordnung der Widmungen der Lehrstühle des Fachbereichs ins Auge gefasst werden. Baustoffkunde und Bauphysik passen beispielsweise angesichts neuerer Entwicklungen unter Aspekten der Energiebilanzierung und Stoffstromanalyse besser zu Technischem Ausbau und Ressourcenschonendem Bauen als zu Baukonstruktion und Entwerfen. Auch die Bezeichnungen der drei Abteilungen am Institut für Entwerfen und Architektur einschließlich des Institutstitels selbst sollten den jeweiligen, tatsächlichen Arbeitsgebieten angepasst werden um so die jeweiligen Schwerpunkte deutlicher herauszustreichen. (Das Wort Architektur im Institutstitel ist für eine Binnendifferenzierung im Fachbereich wenig geeignet, unklar bleibt der Unterschied zwischen Gebäudelehre und Gebäudekunde, sowie die Bezeichnung Baugestaltung im Unterschied zu Entwerfen oder Architektur oder Raumkunst. Ungeklärt bleibt auch die Abgrenzung des Arbeitsfeldes Architekturtheorie gegenüber dem Institut mit gleichlautendem Namensbestandteil.) Die terminologischen Unschärfen weisen möglicherweise auch auf strukturelle Unklarheiten hin. Die Ausrichtungen der Institutsteile darf sich aber nicht nur an personalen Vorlieben orientieren. Eine sinnvolle Differenzierung könnte etwa in Anlehnung an

- Gebäudekunde und Entwerfen
- Wohnungsbau und Entwerfen
- Theorie und Methodik (oder Prozesse) des Entwerfens

erfolgen. Sollte man am Institut für Städtebau, Wohnungswesen und Landesplanung eine dritte Stelle ausschreiben, so sollte diese Gelegenheit zur Bildung von deutlich unterschiedlichen Profilen genutzt werden, z.B.

- Städtebau
- Wohnungswesen
- Regional- und Landesplanung.

Wenn wie oben vorgeschlagen Wohnungsbau in dem Entwurfslehrstuhl angesiedelt würde, dann könnte hier statt Wohnungswesen Stadtplanung stehen, entsprechend der amerikanischen Unterscheidung zwischen "urban design" und "city planning". Auch diese Fragen sollte eine aus dem Fachbereich heraus gebildete Strukturkommission klären.

Bei der in Kürze anstehenden Wiederbesetzung der Nachfolge der Professur in der Abteilung Baustoffkunde und Bauphysik sollte die Fakultät eine Persönlichkeit suchen, die das Gebiet in seiner ganzen Aktualität und Vernetzung vertreten kann. Dabei sollte auch eine deutliche Verstärkung der Kooperationen innerhalb des Instituts sowie mit der Fakultät für Bauingenieur- und

Vermessungswesen angestrebt werden. Im Zuge der Regelung der Nachfolge der Professur in der Abteilung Technischer Ausbau und Ressourcensparendes Bauen wäre es sinnvoll, eine klassische F&E-Komponente Gebäudetechnik aufzubauen und die Zusammenarbeit mit der Baustoffkunde und Bauphysik im gleichen Institut zu verstärken, jedoch mit klarer inhaltlicher Abgrenzung.

Die Widmung der Nachfolge am Institut für Industrial Design sollte die Besonderheit der Nahtstellenfunktion dieses Instituts zwischen Industrial Design und Architektur berücksichtigen und dabei mit Themen wie der Industrialisierung des Bauens, von Bauteilen sowie von Bauprodukten darauf abzielen, Synergieeffekte durch eine Vernetzung mit anderen Instituten wie dem für Baukonstruktion oder Bautechnik zu ermöglichen.

Es wird davon abgeraten, zu viele wissenschaftliche Mitarbeiter unbefristet einzustellen. Die überwiegende Zahl an unbefristeten Stellen sollte vielmehr in befristete Stellen umgewandelt werden, um öfter jüngere Mitarbeiter mit neuen Impulsen in die Fachbereiche einbinden zu können. Insgesamt werden die weisungsgebundenen Stellen im Mittelbau, die es üblicherweise nicht erlauben, neben der Lehrbelastung auch noch ein eigenständiges Forschungsfeld aufzubauen, grundsätzlich kritisch gesehen.

Die größte Herausforderung des Fachbereichs besteht jedoch darin, das Bewusstsein für Forschung weiter zu entwickeln und Gemeinsamkeiten und Chancen für Kooperationen zu erkennen und zu nutzen.

### **3.4 Universität Hannover - Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen**

#### **3.4.1 Einleitung**

Der Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen gliedert sich in 21 Institute, von denen 17 dem Bereich Bauingenieurwesen und 4 dem Bereich Vermessungswesen zugeordnet sind. Insgesamt verfügt der Fachbereich über 37 Professoren und 2 Hochschuldozenten aus Haushaltsmitteln. In den Jahren 2001-2007 werden insgesamt 8 C4 und 5 C3 Stellen frei. Der Fachbereich bietet die Diplomstudiengänge Bauingenieurwesen sowie Vermessungswesen an. Nach der neuen Studienordnung von 1999 gliedert sich der Studiengang in ein Grund-, Fach- und Vertiefungsstudium, wobei als Abschluss wahlweise ein Diplom (nach dem Vertiefungsstudium) oder ein Bachelor bzw. Masterabschluss (nach dem Fach- bzw. Vertiefungsstudium) angestrebt werden kann. Das Vertiefungsstudium ist inhaltlich so gestaltet, dass es auch nach einem qualifizierten Bachelor-Abschluss als Weiterbildung in den Fachgebieten "Konstruktiver Ingenieur-

bau", "Wasser und Umwelt", sowie "Geotechnik und Infrastruktur im Bauingenieur- und Vermessungswesen für Studierende aus Entwicklungsländern" genutzt werden kann.

Der Fachbereich hat Forschungsschwerpunkte in den Bereichen "Zuverlässiges, wirtschaftliches und umweltverträgliches Bauen", "Integrierte Verkehrssysteme", sowie "Management für Flussgebiete und Küstengewässer" eingerichtet, die durch das Forschungsgebiet "Interaktion von mathematischer und experimenteller Modellbildung, Numerik und Software" miteinander verknüpft werden sollen. Darüber hinaus beteiligt sich der Fachbereich an der fachbereichsübergreifenden Zusammenarbeit in der Arbeitsgruppe "Integrierte Verkehrssysteme", dem "internationalen Zentrum für Computergestützte Ingenieurwissenschaften (ICCES)", dem "Zentrum für Geo-Informationssysteme für räumliche Entscheidungsprozesse des Küstenmanagements" sowie gemeinsam mit der TU Braunschweig am "Forschungszentrum Küste". Die Institute des Vermessungswesens wollen ihre Aktivitäten in den Bereichen "Positionierung, Navigation und Systemsteuerung" sowie "Geoinformationswesen" bündeln.

Ein Sonderforschungsbereich besteht nicht. Nach Auslaufen des Graduiertenkollegs "Stoffströme in Wasser und Boden" (1990-1999) wurde 2000 ein neues Graduiertenkolleg "Interaction of Modelling, Computation Methods and Software Concepts for Scientific-Technological Problems" unter maßgeblicher Beteiligung des Fachbereichs eingerichtet.

Der Selbstbericht des Fachbereichs nennt als Problemfelder den teilweise veralteten Gerätebestand, den Wegfall von Laborpersonal, die räumliche Zersplitterung der Institute, die Lehrbelastung der wissenschaftlichen Mitarbeiter, selbst derer aus Drittmittelprojekten, sowie die verwehrte Anerkennung der Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien als Dienstaufgaben.

Im Berichtszeitraum hat der Fachbereich pro Jahr etwa 19 Mio. DM an Drittmitteln eingeworben. Das entspricht durchschnittlich 900 TDM je Institut bzw. 500 TDM je Hochschullehrer. In der Verteilung überwiegen jedoch große Institute mit jährlichen Drittmitteln von über 1 Mio. DM sowie sehr kleine Institute mit weniger als 250 TDM pro Jahr (s. Tabelle II).

Drittmittelaufkommen	Anzahl Institute	Anzahl Professoren
4,4 Mio. DM	1	2
1,0-1.8 Mio. DM	7	12
0,5-0,75 Mio. DM	4	6
50-250 TDM	8	11
Keine	1	1

Tabelle II: Verteilung der Höhe der jährlichen Drittmiteleinwerbung je Institut im Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen an der Universität Hannover

### 3.4.2 Perspektiven und Empfehlungen

Zu den Instituten des Bauingenieurwesens wurde zusammenfassend festgehalten:

1. Der Fachbereich zeichnet sich durch ein großes Forschungspotential und ein hohes Drittmittelaufkommen aus. Er betreibt insgesamt sehr erfolgreiche Forschung. Die Drittmittel sind jedoch sehr unterschiedlich über die Lehrstühle verteilt.
2. Die räumliche Ausstattung ist teilweise veraltet, die apparative Ausstattung ist oft überholt und für einen modernen Forschungsbetrieb nicht adäquat. Da die Einwerbung von Drittmittel beispielsweise bei der DFG eine gewisse Grundausstattung erfordert, könnten sich hier Schwierigkeiten ergeben. Derzeit hat in der Regel jedes Forschungsgebiet seine eigene Halle oder sein eigenes Labor. Durch Zusammenlegung sollten Einsparungen erzielbar sein, die zur Verbesserung der Qualität der Ausstattung genutzt werden könnten.
3. Alle Professuren sollten auch mit einem Mindestmaß an wissenschaftlichem und technischem Personal ausgestattet sein, um den Lehr- und Forschungsbetrieb sinnvoll betreiben zu können. Aufgrund von Mangel an wissenschaftlichem Personal belastet der Lehrbetrieb einige Lehrstühle so stark, dass Forschung nicht mehr möglich wird. An anderen Lehrstühlen wird aufgrund eines Mangels an technischem Personal wissenschaftliches Personal für technische Aufgaben zweckentfremdet eingesetzt. Einige ältere Fachkollegen haben den Forschungsbetrieb zugunsten der Lehre und des Engagements in der Lehrreform bereits eingestellt. Es ist jedoch unerlässlich, dass diese Lehrstühle bei Neuberufungen wiederum mit adäquaten Personal- und Sachmitteln ausgestattet werden, um wieder ein stärkeres Engagement in der Forschung zu ermöglichen.

4. Mit den jüngsten Neuberufungen wurden junge und engagierte Kollegen in den Fachbereich geholt, die interessante neue Forschungsprojekte aufgreifen. Insgesamt sollte der Fachbereich den sich vollziehenden Generationswechsel dazu nutzen, sich teilweise auch von nur noch historisch begründeten Forschungsaktivitäten zu trennen, und den traditionell guten Ruf des Fachbereichs mit aktuellen Forschungsthemen und -leistungen neu zu untermauern.
5. In der Vergangenheit haben persönliche Differenzen zwischen Fachkollegen teilweise zu einem schlechten Klima geführt, welches der Effektivität des Fachbereichs als Ganzem geschadet habe. Das Problem ist jedoch vom Fachbereich erkannt worden, der sich um eine Verbesserung bemüht.
6. Die verschiedenen Forschungszentren leisten einen überaus positiven Beitrag zur Forschungsleistung des Fachbereichs. Das Forschungszentrum Küste beispielsweise mit eigenem Wellenkanal sowie eigenem Wellenbecken am Franzius-Institut bietet ein außergewöhnliches Forschungsumfeld. Hier muss jedoch teilweise anzutreffendes Besitzstandsdenken aufgebrochen werden, damit die vorhandenen Forschungsmittel und -infrastrukturen auch bestmöglich genutzt werden können.
7. Dem Fachbereich ist es in den letzten Jahren unter großem Einsatz gelungen, ein modernes Lehrkonzept mit modularem Aufbau auf der Basis eines Credit-Point-Systems aufzubauen. Es wird erwartet, dass die damit gesteigerte Attraktivität des Standortes für engagierte Studenten sich auch positiv auf die Forschungsleistung des Fachbereichs auswirken wird.
8. Die Gutachter unterstützen die Bestrebungen des Fachbereichs, die derzeit auf mehrere zum teil periphere Standorte verteilten Institute in einem gemeinsamen Gebäude in der Callinstraße 34 zu vereinen.
9. Die beiden im Bereich Verkehrswesen angesiedelten Institute sollten das Potential für noch stärkere Zusammenarbeit und Arbeitsteilung weiter erkunden.
10. Im Bereich Holzbau stehen mit dem im Jahr 2003 anstehenden Generationswechsel bereits jetzt umfangreichere Versuchseinrichtungen ungenutzt. Wenn die Nachfolge wiederum im Bereich Holzbau angesiedelt werden sollte, würde sich eine enge Zusammenarbeit sowohl mit den anderen Fachgebieten des konstruktiven Ingenieurbaus als auch mit der TU Braunschweig empfehlen, wo dieses Fach ebenfalls gerade neu besetzt wurde. Dadurch sollten auch die Infrastrukturinvestitionen besser genutzt werden können.

11. Die Aktivitäten des Instituts für Baubetrieb und Baubetriebswirtschaft sollten durch ein Engagement des Fachbereichs in der Bauverfahrenstechnik ergänzt werden.
12. Der Fachbereich verfügt über sehr viele Professuren, die teilweise überschneidende Gebiete bearbeiten, ohne sich immer ausreichend abzustimmen, abzugrenzen, gemeinsame Ressourcen zu nutzen oder Kooperationsmöglichkeiten zu suchen. Die bevorstehenden Berufungen sollten die Möglichkeit geben, diese Defizite aufzuheben und die Zahl der Professoren zugunsten der Wissenschaftlichen Mitarbeiterstellen zu reduzieren.

Ein Mittel hierfür wäre die Bildung von größeren Instituten oder Institutsverbänden, bestehend aus mehreren Fachgebieten, die größere Schwerpunkte des Bauingenieurwesens repräsentieren. Eine solche Struktur könnte basieren auf einer engeren Koordination der Institute für Grundlagenfächer sowie der Institute in den Bereichen Konstruktiver Ingenieurbau, Wasserwesen, Verkehrswesen, Geo- und Umwelttechnik, sowie Bauwirtschaft.

Zu den Instituten des Vermessungswesens wurde ergänzend festgehalten:

Die Bewertung der Institute des Vermessungswesens gestaltet sich derzeit etwas schwierig, da 2 Kollegen demnächst ausscheiden und drei weitere erst vor kurzem ihre Arbeit aufgenommen haben. Diese Kollegen greifen jedoch innovative Zielsetzungen in der Forschung auf. Der sich vollziehende Strukturwandel befindet sich auf einem guten Weg, es herrscht ein gutes Kommunikationsklima. Das Engagement in der Forschung sollte insgesamt nicht zurückgefahren werden. Ungünstig ist es, dass sich die Forschungseinheiten auf vier verschiedene Gebäude verteilen.

Das Konzept des Studienganges ist schlüssig, die Entwicklung wohl überlegt. Die Belastung und der Themenreichtum ist aber immer noch groß.

## 4 Einschätzungen und Empfehlungen zur Architektur und zum Bauingenieur- und Vermessungswesen in Niedersachsen

### 4.1 Architektur

Das Fach Architektur wird in Niedersachsen von zwei traditionsreichen Fachbereichen mit einem guten Ruf vertreten. Als Numerus-Clausus Fach erfreuen sich die Diplom-Studiengänge hoher, wenn auch etwas nachlassender Nachfrage. Die Fachbereiche sind daher in der Lehre stets voll ausgelastet. Bei annähernd gleicher Ausstattung der Fachbereiche an Wissenschaftlichem Personal aus Landesmitteln (BS: 62 Stellen, H: 62,5 Stellen) und vergleichbaren Studentenzahlen (BS: 1493 Studenten, H: 1346 Studenten) unterscheiden sich auch die Zahl der Diplom-Abschlüsse im Berichtszeitraum 1995-1999 nur geringfügig: (BS: 635 Absolventen, H: 730 Absolventen) (s. Tabellen 2 und 6 im Anhang). Deutliche Unterschiede ergeben sich jedoch in der Struktur der aus Landesmitteln finanzierten Stellen des Wissenschaftlichen Personals: Während in Braunschweig 17 Hochschullehrern 44,5 Wissenschaftliche Mitarbeiter aus Haushaltsmitteln und Sondermitteln gegenüberstehen (s. Tabelle 3), kommen in Hannover auf 25 Professoren lediglich 43,25 wissenschaftliche Mitarbeiter. Die Zahl der Promotionen und Habilitationen im Berichtszeitraum ist in Hannover mit 38 bzw. 3 deutlich höher als in Braunschweig mit 9 bzw. 0 Abschlüssen (s. Tabelle 7). Der Fachbereich in Hannover hat im Berichtszeitraum insgesamt 4,6 Mio. DM an Drittmitteln eingeworben, für Braunschweig liegen keine Angaben vor.

Im Fach Architektur besteht ein insgesamt ein großer Bedarf, das Bewusstsein für Forschung zu stärken. Dabei hat Forschung im Bereich Architektur oft eine stark forschungsorganisatorische Ausprägung, in der Forschungsergebnisse aus einer Reihe von Nachbardisziplinen in innovativer Weise vereint werden, um neuartige Lösungsansätze zu entwickeln. Als ingenieurwissenschaftlicher Fachbereich spielen auch in der Architektur neben der Forschung und Lehre Projekte aus der Praxis eine unverzichtbare Rolle. Die Fachbereiche können sich aber nicht auf einen allgemeinen Verweis beschränken, dass Erfahrungen aus der Praxis in die Lehre einfließen. Ansonsten besteht die Gefahr mangelnder Abgrenzung zu Fachhochschulen, die sich mit der Einführung von kompatiblen Bachelor- und Master-Abschlüssen noch akzentuieren wird. Vielmehr sollten sich die universitären Fachbereiche um eine systematische Auswertung der Erkenntnisse aus den Praxisprojekten bemühen und weiterführende Fragestellungen aufgreifen. Schließlich sollte auch die Chance genutzt werden, Fragestellungen durch Kooperation mit Kollegen innerhalb oder außerhalb des Fachbereichs umfassender behandeln zu können und damit einen weiteren For-

schungsfortschritt zu erzielen. Während Braunschweig mit großem Engagement erfolgreich einen stärkeren Zusammenschluss im Fachbereich vorangetrieben hat, stehen entsprechende Bemühungen in Hannover noch sehr in den Anfängen. Hier ist es unbedingt notwendig, ein Gefühl für Gemeinsamkeiten stärker zu entwickeln.

Insgesamt ist das Forschungsprofil des Fachbereichs in Hannover eher theoretisch ausgerichtet, während Braunschweig mehr anwendungsorientiert ist. Diese unterschiedliche Ausrichtung ist im Sinne einer positiven Konkurrenz und Vielfalt prinzipiell zu begrüßen, auch unter dem Gesichtspunkt, dass beide Standorte für Norddeutschland eine überregionale Bedeutung haben. (In den angrenzenden Ländern Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern gibt es keine universitäre Architekturausbildung).

Dementsprechend haben die beiden Standorte neben dem zentralen Bereich Entwurf unterschiedliche Schwerpunkte entwickelt. Dazu gehören u.a. die Frauenforschung und die Architekturinformatik in Hannover sowie die Gebäude- und Solartechnik in Braunschweig, wobei die Architekturinformatik und die Gebäude- und Solartechnik sinnvoll ausgebaut werden sollten.

Angesichts der hohen Lehrbelastung und der geringen Personalausstattung der Fachbereiche muss die Verteilung der Ressourcen umso sorgfältiger ausgewogen werden, um zu verhindern, dass einzelne Lehrstühle überfordert werden und so keine Kapazitäten für die Forschung mehr freimachen können.

## **4.2 Bauingenieur- und Vermessungswesen**

Die Forschung an den beiden traditionsreichen Standorten Hannover und Braunschweig genießt einen guten Ruf und wird insgesamt auf einem hohen Niveau betrieben.

Neben dem Diplomstudiengang Bauingenieurwesen bietet Hannover ebenfalls einen Diplomstudiengang Vermessungswesen an. Der Fachbereich in Braunschweig hat dagegen in den letzten Jahren den Teilstudiengang Vermessungswesen aufgegeben und die meisten Institute des Vermessungswesens geschlossen.

Die Lehr- und Forschungsleistungen der beiden Fachbereiche in Hannover und Braunschweig sind quantitativ miteinander vergleichbar: Der Fachbereich in Hannover umfasst 117 Stellen für wissenschaftliches Personal bei 2069 Studierenden (s. Tabelle 2), und hat im Berichtszeitraum 1995-1999 Drittmittel in Höhe von insgesamt 95,2 Mio. DM eingeworben (s. Tabelle 8). Im Vergleich dazu umfasst der Fachbereich in Braunschweig 101 Stellen für wissenschaftliches Personal bei 1474 Studierenden, und hat im Berichtszeitraum 1995-1999 Drittmittel in Höhe von insge-

samt 70,4 Mio. DM eingeworben. Daraus ergibt sich, dass die Lehr- und Forschungsleistung als Verhältnis (Studierende / Wissenschaftliches Personal) bzw. (Drittmittel / Wissenschaftliches Personal) ist in Hannover jeweils rund 20 Prozent höher ist.

Trotz annähernd gleichrangiger Lehr- und Forschungsleistungen unterscheiden sich die beiden Standorte drastisch in der Struktur des wissenschaftlichen Personals mit 41 Hochschullehrern<sup>3</sup> in Hannover gegenüber 20 Hochschullehrern<sup>4</sup> in Braunschweig (s. Tabelle 3). Damit einhergehend stehen jedem Professor in Braunschweig durchschnittlich rund vier wissenschaftliche Mitarbeiter aus Haushaltsmitteln zur Seite, während es in Hannover nur etwa 2 sind (s. Tabelle 3). Bei diesem geringen Durchschnittswert findet man in Hannover eine Reihe von Professoren mit einer extrem dünnen Personalausstattung. In mehreren Fällen scheint dort dadurch die Forschung vollkommen zum Erliegen gekommen zu sein. Die Professoren verschleißen sich in der Lehre und kommen nicht mehr zur Forschung oder zum Einwerben von Drittmitteln. Ohne eigene Forschungsprojekte werden sie auch als Kooperationspartner für ihre Fachkollegen uninteressanter. In der Folge liegen Räume, apparative Ausstattungen und der Wissensschatz von jahrelang höchst erfolgreichen Fachkollegen brach. Hier ist der Fachbereich aufgefordert, bei der Verteilung der Mittel darauf zu achten, das auch kleinere und weniger erfolgreiche Fachgebiete nicht ausbluten und dadurch dem Forschungspotential des Fachbereichs völlig verloren gehen.

Thematisch hat sich der Fachbereich in Braunschweig in drei Themenschwerpunkten organisiert, in denen jeweils mehrere Institute zusammenarbeiten. In Hannover sind entsprechende Bemühungen bisher weniger weit gediehen, aber auch hier wird die Chance von Neuberufungen genutzt, um Kooperationen innerhalb des Fachbereichs zu verstärken.

Eine besondere Stärke hat Niedersachsen im Gebiet der Wasser- und Umwelttechnik. Beide Standorte verfügen über eine beeindruckende Ausstattung, die weltweit nur an wenigen Standorten ihresgleichen findet, aber gerade in Niedersachsen doppelt vorgehalten wird. Überholtes Besitzstanddenken verhindert leider eine stärkere Zusammenarbeit auf den Gebieten, in denen die Standorte über komplementäre Ausstattung verfügen. So wird trotz des überaus großen Einsatzes von Ressourcen die Möglichkeit zu einer internationalen Führungsposition nicht entsprechend genutzt. Hier muss das Land Niedersachsen zu einer grundlegenden Neuordnung

---

<sup>3</sup> In Hannover: 30 C4/C3 Bauingenieurwesen, 6 C4/C3 Vermessungswesen, 5 C2 Bauingenieurwesen

<sup>4</sup> In Braunschweig: 20 C4/C3 Bauingenieurwesen

finden, nicht zuletzt, da es heute unmöglich ist, das gesamte Spektrum des Wasserbaus in einem Hochschulinstitut wissenschaftlich vollständig in Lehre und Forschung abzudecken.

Das Küsteningenieurwesen als ein Zweig des Wasserbaus ist in Deutschland auf die Universitäten Hannover (Franzius-Institut) und Braunschweig (Leichtweiß-Institut) konzentriert, wenn man von den kleineren Aktivitäten in Hamburg-Harburg und Rostock absieht. Wegen der Notwendigkeit, dass im Küsteningenieurwesen auch auf längere Sicht hinaus noch sehr große experimentelle Einrichtungen genutzt werden müssen, deren Errichtung hohe Investitionen erfordern und angesichts der sehr starken Konkurrenz größerer Forschungseinrichtungen im Ausland erscheint eine Konzentration des Küsteningenieurwesens auf Hannover – Braunschweig sinnvoll. Um diese zwei bisher durch Konkurrenz geprägten Standorte zu einem international führenden Kompetenzzentrum zusammenzubringen, wäre ein institutsübergreifendes Zentrum die am besten geeignete Organisationsform.

Mit dem bestehenden Forschungszentrum Küste (FZK) der Universitäten Hannover und Braunschweig ist hierfür ein hervorragender Grundstein gelegt, der es wert ist, ausgebaut und erweitert zu werden. Eine Erweiterung könnte darin bestehen, dass die im Franzius-Institut nicht genutzten Versuchshallen dem FZK zur Verfügung gestellt oder vielleicht auch teilweise oder ganz übertragen werden. Es ist beispielsweise nicht nachvollziehbar, dass der große Wellenkanal vom FZK betrieben und genutzt wird, das unmittelbar daneben liegende Wellenbecken ausschließlich für eine Nutzung durch das Franzius-Institut reserviert ist. Hier könnten vorhandene Ressourcen weitaus effektiver genutzt werden.

Ein Ausbau könnte darin bestehen, dass auch größere theoretische Projekte des Küsteningenieurwesens unter dem Dach des FZK durchgeführt werden, um eine stärkere Verflechtung zwischen Experiment und Theorie zu erreichen. Dies würde mit Sicherheit die Reputation des FZK stärken und damit attraktiver national wie international machen. Bisher finden diese Arbeiten in den beteiligten Instituten, die untereinander in Konkurrenz um die Drittmittel stehen, statt. Die Schlagkraft des FZK und damit das Küsteningenieurwesen in Niedersachsen, würde sich damit erheblich erhöhen. Diskutabel wäre in diesem Zusammenhang auch, den bekannten Namen des Franzius-Instituts auf das FZK zu übertragen und die geschäftsführende Leitung des FZK in zeitgemäßer und effektiver Weise jeweils einem der Lehrstuhlinhaber der Universität Hannover oder der TU Braunschweig zu übertragen. Die wissenschaftliche Kompetenz im Küsteningenieurwesen in Niedersachsen würde dadurch weltweit einen beachtlichen Aufwind erfahren. Es wäre sogar denkbar, dass ein weiterer Ausbau des FZK für international konkurrenzfähige Experimente wesentlich erleichtert wird.

Ähnlich wie das Küsteningenieurwesen ist auch der binnenseitige Wasserbau stark zersplittert und sollte durch eine Bündelung der vorhandenen Ressourcen gestärkt werden. So ist aus historischen Gründen der sog. Energiewasserbau in Hannover getrennt vom Franzius-Institut am Institut für Grundbau und Bodenmechanik angesiedelt. Dies sollte im Rahmen einer Umstrukturierung aufgehoben werden. In diesem Bereich verfügt das Leichtweis-Institut für Wasserbau der TU Braunschweig über eine große, bestens ausgestattete Versuchshalle, die jedoch mangels strukturierter Forschungsziele nicht effektiv genutzt wird. Um diese Infrastruktur besser zu nutzen, bietet es sich an, die niedersächsischen Forschungsaktivitäten im Binnenwasserbau in Braunschweig zu konzentrieren, und in Hannover Aktivitäten im Küstenwasserbau in einem entsprechenden Kompetenzzentrum zusammenzuführen. In Braunschweig sollte die Kompetenz für den binnenseitigen Wasserbau in der Abteilung Wasserbau und Gewässerschutz des Leichtweiß-Instituts angesiedelt werden, die dann aber nicht wie vom Fachbereich geplant von C4 auf C3 heruntergeführt werden sollte.

Im Bereich Geotechnik sowie im Bereich Verkehrswesen verfügen beide Standorte über leistungsfähige Institute, die insgesamt auch gut zum Wirtschaftsstandort Niedersachsen passen.

Im Bereich Konstruktiver Ingenieurbau finden sich an beiden Standorten zum Teil Fachkollegen, die eine nationale Führungsposition einnehmen. Leider bleibt in vielen Fällen das internationale Engagement dieser Kollegen jedoch deutlich zurück. Wünschenswert wäre es, wenn sich diese Kollegen auch auf internationaler Ebene stärker engagierten. Dadurch könnten die Fachbereiche und der Wissenschaftsstandort weiter internationalisiert werden, wovon sowohl Forschung als auch Lehre und Praxis profitieren würden. Positiv ist jedoch die grundlegende Reform der Lehre in Hannover zu erwähnen, die mit der Einführung von Bachelor- und Masterabschlüssen auch international die Attraktivität des Standortes erhöhen wird. Ebenso sind die Einführung zweier internationaler Master-Studiengänge sowie die erfolgreiche Beantragung eines Europäischen Graduiertenkollegs an der TU Braunschweig in diesem Zusammenhang positiv zu nennen. Derartige Initiativen in der Lehre werden letztlich über engagierte Mitarbeiter auch der Forschung zugute kommen.

Im Bereich Vermessungswesen sollte nach der Schließung des Studienganges in Braunschweig und der Neuorientierung des Fachbereichs in Hannover nach der jetzigen Phase der Neubesetzungen von Lehrstühlen auch über neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen den Standorten nachgedacht werden.

### 4.3 Fachübergreifende Aspekte

Die Fachbereiche Architektur und Bauingenieurwesen sollten sich darum bemühen, die sich durch eine engere Zusammenarbeit eröffnenden Chancen und Möglichkeiten besser zu nutzen, etwa beim Entwurf von Ingenieurbauwerken über gemeinsame Seminare und Lehrveranstaltungen sowie eine gemeinsame Betreuung von Studenten und Doktoranden.

Fach- und standortübergreifend wurden bei den Begehungen immer wieder Probleme auch organisatorischer Art festgestellt. In allen Fachbereichen gibt es tendenziell zu viele Dauerstellen: Die Bestrebungen zur Umwandlung von Dauerstellen in befristete Stellen sollten verstärkt werden. Dauerstellen sollten nur in Bereichen bestehen bleiben, wo dies für die Kontinuität des Forschungsbetriebs unverzichtbar ist.

Die Fachvertreter beklagen sich wie auch andernorts über Ausstattung, Geräte, Räume und Personal. Problematisch wird es insbesondere dann, wenn die Grundausstattung nicht mehr ausreicht, um Forschungsprojekte einwerben zu können. Hier muss man sich fragen, ob die geringe Ausstattung der Fachbereiche letztendlich noch kosteneffektiv ist. Problematisch ist auch der Komplex Technisches Personal / Ausstattung. Aufgrund des Mangels an technischem Personal muss teilweise wissenschaftliches Personal zweckentfremdet eingesetzt werden.

Kritisiert wurde ebenfalls ein seit 1,5 Jahren bestehender Erlass, der eine Erstverbeamtung von neuberufenen Hochschullehrern ab 46 Jahren ausschließt. Die damit verbundenen finanziellen Nachteile in der Besoldung erschweren es oft, geeigneten Bewerbern aus der Industrie ein attraktives Angebot unterbreiten zu können.

Als Problem wurden ebenfalls die verwehrte Anerkennung der Mitarbeit in Normungsgremien als Dienstaufgabe genannt. Dies führt dazu, dass Professoren die entsprechenden Reisekosten nicht abrechnen können, und sich darüber hinaus offiziell eines Dienstverstoßes schuldig machen, wenn sie im öffentlichen Interesse an Gremiensitzungen teilnehmen, die ohne den Beitrag von Hochschullehrern nicht arbeiten könnten. Eine moderne Universität kann es sich nicht leisten, sich nur auf die Bereiche Forschung und Lehre zu beschränken. Vielmehr spielt der Bereich des Austausches mit der Praxis - und hierzu gehört auch die Normungsarbeit - nicht nur in den anwendungsnäheren ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen eine immer bedeutendere Rolle, sei es in Form von Know-How-Transfer in die Praxis oder in Form von Anregungen aus der Praxis. Hier wird es eine wichtige Aufgabe sein, derzeit noch bestehende administrative Hindernisse dieses Austausches zu beseitigen und in einem breiten Konsens zu Regelungen zu finden, die eine optimale Einbindung der Universitäten in die moderne Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft ermöglichen.

## 5 Tabellen

Vorbemerkung: Die Angaben für das Bauingenieurwesen beziehen sich für Hannover jeweils auf den gesamten Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen.

Tab. 1: Studierende insgesamt nach Fachrichtung

	Bauingenieurwesen		Architektur	
	1994/95 <sup>1</sup>	1998/99 <sup>2</sup>	1994/95	1998/99
TU Braunschweig	1.390 <sup>3</sup>	1.474 <sup>3</sup>	k.A. <sup>5</sup>	1.493
Uni Hannover	2.188 <sup>4</sup>	2.069 <sup>4</sup>	1400	1.346

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Wintersemester 1994/95.

2 Wintersemester 1998/99.

3 Inkl. Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwissenschaften.

4 Inkl. Diplom Bauinformatik und Diplom Vermessungswesen.

5 keine Angaben.

Tab. 2: Wissenschaftliches Personal<sup>1</sup> und Studierende nach Fachrichtung

	Bauingenieurwesen		Architektur	
	WP <sup>2</sup>	Stud. <sup>3</sup>	WP	Stud.
TU Braunschweig	101	1.474	62	1.493
Uni Hannover	117	2.069	62,5	1.346

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Stellen aus Haushaltsmitteln.

2 Wissenschaftliches Personal.

3 Studierende insgesamt - Stand: WS 1998/99.

Tab. 3: Hochschullehrer und Wissenschaftliches Personal nach Fachbereich und Standort

	HSL (HH/SM) <sup>1</sup>	WP ohne FwN (HH/SM) <sup>2</sup>	je HSL	FwN (HH/SM) <sup>3</sup>	je HSL	FwN (Drittmittel) <sup>4</sup>	je HSL	WP insgesamt <sup>5</sup>	je HSL
Bauingenieurwesen TU Braunschweig	20	51	2,6	30,5	1,5	59,4	3,0	140,9	7,0
Bauingenieurwesen Uni Hannover	41	46,8	1,1	38,8	0,9	112,4	2,7	197,9	4,8
Architektur TU Braunschweig	17	8,5	0,5	36	2,1	10	0,6	54,5	3,2
Architektur Uni Hannover	25	21	0,8	22,3	0,9	4,5	0,2	47,8	1,9

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten) aus Haushaltsmitteln und Sondermitteln.

2 Sonstiges Wissenschaftliches Personal (A13-15, Ila, Oberass./-ing., Wiss. Ass. C1) aus Haushaltsmitteln und Sondermitteln.

3 FwN-Stellen aus Haushaltsmitteln und Sondermitteln.

4 FwN-Stellen und vergleichbare Stellen aus Drittmitteln.

5 Wissenschaftliches Personal insgesamt.

Tab. 4: Auslastungsrelationen<sup>1,2</sup> nach Standort und Fachrichtung (Studienjahr 1999)

	Bauingenieurwesen			Architektur		
	Kap.	1. FS	A. <sup>3</sup>	Kap.	1. FS	A.
TU Braunschweig	203	152	74,9	184	184	100
Uni Hannover	258	242	93,8	157	161	102,5

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Studierende im 1. Fachsemester im Verhältnis zur Zulassungszahl / Aufnahmekapazität.

2 Nur „Haupt-Diplomstudiengänge“ (Diplom Bauing., Architektur).

3 A = Auslastung in %.

Tab. 5: Fachstudiendauer<sup>1</sup> (1995 - 1999) in Semestern

	Bauingenieurwesen	Architektur
TU Braunschweig	12,1	15,4
Uni Hannover	12,4	13,0
Median	12,25	14,2

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Angegeben sind die Medianwerte für den Gesamtzeitraum

Tab. 6: Absolventen nach Standort und Fachrichtung (1995-1999)

	Bauingenieurwesen Diplom	Architektur Diplom
TU Braunschweig	677 <sup>1</sup>	635
Uni Hannover	1.158 <sup>2</sup>	730

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Inkl. Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Bauingenieurwesen.

2 Inkl. Bauinformatik und Vermessungswesen.

Tab. 7: Absolventen, Promotionen und Habilitationen (1995 - 1999)

	Bauingenieurwesen				Architektur			
	A <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P/A <sup>3</sup>	H <sup>4</sup>	A	P	P/A	H
TU Braunschweig	677	89	0,13	5	635	9	0,01	0
Uni Hannover	1158	119	0,10	13	730	38	0,05	3
Landes-Ø <sup>5</sup>			0,12				0,03	
Bundes-Ø 1992 <sup>6</sup>			0,10				0,02	

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Absolventen der Studienjahre 1995 - 1999.

2 Promotionen (Kalenderjahre 1995 - 1999).

3 Verhältnis Anzahl der Promotionen und Anzahl der Absolventen.

4 Habilitationen (Kalenderjahre 1995 - 1999).

5 Auf der Basis der Jahre 1995 - 1999.

6 WR "Empfehlungen zur Doktorandenausbildung und Förderung des Hochschullehrernachwuchses", Seite 35 ff..

Tab. 8: Drittmittel<sup>1</sup> und Hochschullehrer<sup>2</sup> nach Fachrichtung (1995 - 1999)

	Bauingenieurwesen		Architektur	
	Drittmittel	Drittmittel / HSL <sup>3</sup>	Drittmittel	Drittmittel / HSL
TU Braunschweig	70,4 <sup>4</sup>	3,52	k.A.	-
Uni Hannover	95,2	2,44	4,6	0,19

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Drittmittel in Mio. DM.

2 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten am Stichtag: 01.02.1999).

3 Drittmittel in Mio. DM je Hochschullehrer.

4 Inkl. 1,5 Mio. DM für Großgeräte.

Tab. 9: Durchschnittliches Drittmittelvolumen und Promotionen je Hochschullehrer<sup>1</sup> (Berichtszeitraum 1995 - 1999)

	Bauingenieurwesen		Architektur	
	D / HSL <sup>2</sup>	P / HSL <sup>3</sup>	D / HSL	P / HSL
TU Braunschweig	3,52	4,45	k.A.	0,5
Uni Hannover	2,44	3,05	0,19	1,6

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten).

2 Drittmittel in Mio. DM je Hochschullehrer.

3 Promotionen je Hochschullehrer.

Tab. 10: Freiwerdende Professuren C4 / C3 nach Fachrichtung (2001 -2008<sup>1</sup>)

	Bauingenieurwesen			Architektur		
	C4	C3	Σ	C4	C3	Σ
TU Braunschweig <sup>2</sup>	16	4	20	12	5	17
FWS <sup>3</sup>	6	2	8	7	3	10
Uni Hannover <sup>2</sup>	20	16	36	12	10	22
FWS	8	5	13	5	3	8
Gesamt <sup>2</sup>	36	20	56	24	15	39
FWS	14	7	21	12	6	18

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Ohne Berücksichtigung von ku und kw-Vermerken.

2 Stellen aus Haushaltsmitteln, Stichtag: 01.02.1999.

3 Summe der frei werdenden Stellen bis 2008.

Tab. 11: Freiwerdende Professuren<sup>1</sup> (C4 / C3) in Niedersachsen

	Bauingenieurwesen		Architektur	
	C4	C3	C4	C3
2001	1	3	1	1
2002	1	0	0	0
2003	1	1	4	1
2004	3	0	0	2
2005	1	1	1	1
2006	5	1	1	1
2007	2	0	3	0
2008	0	1	2	0
$\Sigma$	14	7	13	6

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

<sup>1</sup> Ohne Berücksichtigung von ku und kw-Vermerken

## II. Elektrotechnik und Informationstechnik

### 1 Einleitung

Gemäß den Beschlüssen der Lenkungsgruppe Forschungsevaluation vom Oktober 1999 wurden die Fachbereiche Elektrotechnik und Informationstechnik in Niedersachsen auf der Basis des von der Wissenschaftlichen Kommission verabschiedeten Konzepts zur „Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen“ begutachtet.

An dem Verfahren waren folgende Fachbereiche beteiligt:

Technische Universität Braunschweig

- Fachbereich für Elektrotechnik und Informationstechnik

Universität Hannover

- Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Die Hochschulen haben zum 14. April 2000 Berichte der Fachbereiche für den Zeitraum 1995-2000 eingereicht, in der die derzeitige Situation und die Zukunftspläne des Fachbereichs insgesamt dargestellt und die einzelnen Forschungseinheiten beschrieben wurden. Diese Berichte bildeten die Grundlage für eine Begehung der Fachbereiche am 4. und 5. Dezember 2000 durch eine Gutachtergruppe, der sechs Experten angehörten:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Petermann (Vorsitz)	TU Berlin, Institut für Nachrichtentechnik und Theoretische Elektrotechnik
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Boeck	TU München Lehrstuhl für Hochspannungs- und Anlagentechnik
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Fettweis	TU Dresden Stiftungslehrstuhl Mobile Nachrichtensysteme
Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Pfeleiderer	Universität Ulm, Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik
Prof. Dr.-Ing. Bernd Tibken	Universität-GH Wuppertal. Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/Regelungstechnik
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Heime	RWTH Aachen Institut für Halbleitertechnik

Im Rahmen der Begehungen fanden Einführungsveranstaltungen der Fachbereiche, die auch Gelegenheit zur Diskussion allgemeinerer Aspekte in größerer Runde boten, sowie Einzelgespräche der Gutachter mit den Wissenschaftlern statt.

Den Hochschulen sei an dieser Stelle nochmals für ihre Kooperationsbereitschaft und für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Begehungen gedankt, die in einer kollegialen Atmosphäre des wissenschaftlichen Austausches stattfinden konnten.

Der vorliegende Bericht gibt die Ergebnisse der Begutachtung wieder. Tabellarische Übersichten der wichtigsten Rahmendaten (Stellen, Drittmittel usw.) sind im Anhang zusammengestellt. Die Einzelheiten zum Sachstand finden sich in den Berichten der Hochschulen und werden hier nicht noch einmal wiederholt.

Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Gutachter richten sich zum einen an das Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen, zum anderen an die Hochschulen selbst. Die Gutachter haben sich bemüht, ihre Einschätzungen so knapp und klar wie möglich und so komplex wie nötig zu formulieren, um eine sachgerechte und zügige Realisierung notwendiger Maßnahmen zu ermöglichen.

Es ist vorgesehen, die Hochschulen in etwa drei Jahren um einen kurzen Bericht zu den eingeleiteten Maßnahmen und zum Stand der Umsetzung der Empfehlungen zu bitten.

## **2 Bewertungskriterien und Rahmenbedingungen für die Forschungsevaluation in der Elektrotechnik und Informationstechnik in Niedersachsen**

### **2.1 Fachspezifische Kriterien der Forschungsevaluation in der Elektrotechnik und Informationstechnik**

Die diesem Verfahren zugrundeliegenden Kriterien zur Beurteilung der Forschungsleistungen orientieren sich eng an den verfahrensübergreifenden Evaluationskriterien. Daneben müssen aber auch fachspezifische Besonderheiten Berücksichtigung finden.

In der Elektrotechnik und Informationstechnik wie in den Ingenieurwissenschaften allgemein ist eine strenge Trennung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung nicht möglich. Selbst auf Grundlagen ausgerichtete Forschung sollte die Perspektive beinhalten, zu neuen Anwendungen zu führen. Ohne einen solchen Anwendungsbezug büßen Forschungsleistungen erheblich an Reichweite ein.

Der Praxisbezug von ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehrern wird meist dadurch gewährleistet, dass die Hochschullehrer nach der Promotion in der Industrie oder anderen außeruniversitären F&E-Instituten tätig waren, bevor die Berufung zurück an die Universität erfolgt. Die aus den dort geknüpften Kontakten entstehenden gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Industriepartnern sichern den Praxisbezug und die Anwendungsorientiertheit der universitären Forschung. Damit sind oft auch auftragsinduzierte Forschungs- oder Entwicklungstätigkeiten für industrielle Auftragnehmer verbunden, die zwar nicht hochwertige Forschung im engeren Sinne darstellen, aber in den Ingenieurwissenschaften unverzichtbar sind, um die Aktualität neuer Forschungsprojekte zu sichern und Weiterentwicklungen in der Lehre anzuregen.

Die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragen erfordert heutzutage vielfach die Zusammenarbeit zwischen mehreren Instituten und Fachrichtungen. Der Austausch mit fachlich benachbarten Instituten und anderen Fachbereichen und der - auch überregionale - Zusammenschluss zu Forschungsverbänden ist daher oft eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiche, aktuelle Forschung. Die Ausgestaltung und Effektivität der Kooperationen auf der Ebene dieser Verbände war ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung der Fachbereiche und Arbeitsgruppen. Darüber hinaus ist in vielen Forschungsgebieten eine Zusammenarbeit über die Fachbereichsgrenzen hinaus notwendig. Diese Fragen werden nach Abschluss der Begehungen in den einzelnen ingeni-

eurwissenschaftlichen Fachdisziplinen noch einmal auf der Ebene der AG Ingenieurwissenschaften der Wissenschaftlichen Kommission erörtert werden und zu übergreifenden Strukturempfehlungen führen.

Die Forschung und Lehre in der Elektrotechnik und Informationstechnik an den beiden Standorten Hannover und Braunschweig sollte das Potential auch der örtlichen Industrie nutzen und deren Arbeitskräftebedarf abdecken helfen, ohne dabei die Grundlagenforschung außer acht zu lassen. Andererseits müssen sich die Forschungs- und Ausbildungsprofile der Hochschulen auch an überregionalen Rahmenbedingungen orientieren und hier eine Abstimmung nicht nur unter den niedersächsischen Standorten sondern auch mit anderen Standorten bundesweit herbeiführen. Gewisse weniger nachgefragte Forschungsschwerpunkte sollten sinnvollerweise bundesweit nur an einer kleineren Zahl an Standorten vorgehalten werden. Für die Beurteilung des an den einzelnen Fachbereichen vorgehaltenen Fächerspektrums musste daher stets auch die bundesweite und internationale Konkurrenzsituation im Auge behalten werden.

## **2.2 Rahmenbedingungen der Elektrotechnik und Informationstechnik in Niedersachsen**

In Niedersachsen ist die Elektrotechnik und Informationstechnik als eigener Fachbereich nur an den beiden Universitäten Hannover und Braunschweig (TU) vertreten<sup>5</sup>. Beide Hochschulen haben ihren Ursprung in technischen Lehranstalten des 19. Jahrhunderts, in denen die Ingenieurausbildung eine zentrale Rolle spielte. In den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhundert haben sie durch Aufnahme weiterer Fachgebiete ihr Angebotsspektrum erheblich erweitert. Die heutigen Fachbereiche Elektrotechnik und Informationstechnik an den beiden Standorten sind etwa von vergleichbarer Größe, sowohl in Bezug auf die räumliche Situation, die Grundausrüstung und die Personalausstattung als auch bei der Drittmittelinwerbung.

Während Forschung und Lehre in der Elektrotechnik und Informationstechnik früher besonders auf die in Deutschland starke energie- und nachrichtentechnische Industrie ausgerichtet waren, haben sich in den letzten Jahren in der rasant wachsenden Informationstechnologie (Mikroelektronik, Kommunikationstechnik, Bürokommunikation), aber auch in klassischen Ingenieurbranchen wie der Automobiltechnik neue Betätigungsfelder aufgetan. Damit wird der Elektrotechnik

---

<sup>5</sup> Einzelne Lehrstühle mit elektrotechnischer Ausrichtung finden sich jedoch auch an der TU Clausthal im Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemie sowie an der Universität Oldenburg im Fachbereich Informatik. Diese werden in die Evaluationsverfahren ihrer jeweiligen Fachbereiche einbezogen werden.

und Informationstechnik auch in Zukunft als Schlüsseltechnologie eine wichtige Rolle bei der Sicherstellung der technologischen Leistungsfähigkeit unserer Wirtschaft zukommen. Der zunehmende Einsatz elektrotechnischer Verfahren auch jenseits der traditionellen Fachgrenzen verstärkt auch die Notwendigkeit zu fachbereichsübergreifender Zusammenarbeit in den Universitäten sowohl in der Forschung als auch in der Lehre.

Die elektrotechnische und informationstechnische Industrie ist traditionell in Niedersachsen nur relativ schwach vertreten. Der demgegenüber starke Ausbau der Fachbereiche Elektrotechnik und Informationstechnik eröffnet dabei die Chance, ein attraktives Forschungsumfeld zu schaffen, um die weitergehende Ansiedlung innovativer Industrien der Elektrotechnik und Informationstechnik zu erleichtern.

## 3 Forschung an den einzelnen Standorten

### 3.1 Technische Universität Braunschweig - FB Elektrotechnik und Informationstechnik

#### 3.1.1 Einleitung

Der Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik an der Technischen Universität Braunschweig gliedert sich heute in 12 Institute mit insgesamt 20 Professoren, davon 12 auf C4- und 8 C3-Stellen. In den Jahren 2001-2008 werden insgesamt 3 C4- und 2 C3-Stellen frei. Folgende Studiengänge werden angeboten:

- Diplomstudiengang Elektrotechnik
- Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (in Zusammenarbeit mit dem FB Wirtschafts- und Sozialwissenschaften)
- Diplomstudiengang Informationssystemtechnik (in Zusammenarbeit mit dem FB Mathematik und Informatik, seit WS 99/00)
- Masterstudiengang Computational Sciences in Engineering (CSE)
- Aufbaustudiengang für Fachhochschulabsolventen
- Studiengang Mechatronik (in Planung)

Darüber hinaus besteht ein Dual-Degree Abkommen mit der University of Rhode Island.

Der Fachbereich ist an den Sonderforschungsbereichen SFB 477 "Bauwerksüberwachung" und SFB 562 "Robotersysteme für Handhabung und Montage" beteiligt und stellt den Sprecher des Graduiertenkollegs GRK 168 "Metrologie in Physik und Technik". Ferner koordinieren Mitglieder des Fachbereichs die DFG Schwerpunktprogramme SPP 1020 (Rapid Prototyping für integrierte Steuerungssysteme mit harten Zeitbedingungen) und SPP 1038 (Halbleiterbauelemente hoher Leistung).

Eine fachbereichsinterne Strukturkommission koordiniert Arbeitskreise zu den Fachrichtungen und Studienschwerpunkten

- Energietechnik,
- Regelungs- und Automatisierungstechnik sowie
- Informationstechnik.

Diese Zusammenschlüsse dienen zugleich auch als Diskussionsforum für die Weiterentwicklung des Fachbereichs. Die mittelfristigen Planungen sehen den weiteren Ausbau von vier Forschungsschwerpunkten vor:

- Informationstechnik für mobile Nutzer und Systeme,
- Antrieb und Regelung mechatronischer Systeme,
- Photonik sowie
- Materialien und Plasmen in der ET.

Dabei sollen die Forschungsprojekte in einem engen Bezug zu zwei regionalen Schwerpunkten stehen,

- der Verkehrstechnik mit dem Zentrum für Verkehr (ZVB) (Straßen-, Schienen-, Luftverkehr und Raumfahrt, Kooperationen u.a. mit VW, Siemens Verkehrstechnik und DLR), sowie
- den Neuen Technologien im Umfeld der Mikroelektronik (mit FB Maschinenbau, PTB, Fraunhofer-Institut für Schicht und Oberflächentechnik, Graduiertenkolleg).

Die Institute des Fachbereichs haben im Zeitraum 1995-1999 insgesamt durchschnittlich ca. 13,4 Mio. DM pro Jahr an Drittmitteln eingeworben. Bei der Verteilung der Fachbereichs-Ressourcen werden sowohl Engagement in der Lehre als auch erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln honoriert. Dabei sorgt der Fachbereich jedoch auch dafür, dass bei kurzfristigen Schwankungen der Drittmittel allzu große Reduktionen von Mitteln für einzelne Institute vermieden werden, damit diesen Instituten nicht die Grundlage für weitere Forschungsaktivitäten entzogen wird. Aufgrund der allgemeinen Sparauflagen habe dieser Verteilungsmodus bisher aber nur bei Kürzungen eingesetzt werden können.

### 3.1.2 Perspektiven und Empfehlungen

Allgemein machte der Fachbereich in Braunschweig einen sehr guten Eindruck. Es besteht ein gutes und intensives Kommunikationsklima. Die Professoren des Fachbereichs stimmen sich untereinander ab und arbeiten an gemeinsamen Zielen, der Fachbereich wird durch den Dekan hervorragend vertreten. Die Zusammenarbeit zwischen den Instituten geschieht weniger auf der Ebene formaler Gemeinschaftsprojekte als auf der Ebene von gegenseitigen Hilfestellungen bei konkretem Bedarf. Aufgrund des sehr guten Gesamteindrucks setzen die Gutachter größtes Vertrauen in die Eigenorganisation des Fachbereichs und möchten an dieser Stelle nur folgende Empfehlungen festhalten:

1. Die Gutachter würden eine Berufung eines ausgewiesenen Wissenschaftlers im Bereich Magnetfeldsensorik als eine sinnvolle zukunftsgerichtete Weichenstellung sehr begrüßen

und erwarten davon eine weitere Stärkung des Fachbereichs. Die Gutachter sehen es als sinnvoll an, für diese Berufung auch vermehrte Ressourcen einzusetzen<sup>6</sup>.

2. Die Gutachter unterstützen die Überlegungen, die zwei in den nächsten Jahren zur Neubesetzung anstehenden Lehrstühle für Halbleitertechnik und Elektrophysik in einem gemeinsamen Institut zusammenzufassen und dann jeweils eine der Stellen nach C4 bzw. C3 zu besetzen, um hier eine Stärkung durch Konzentration von Ressourcen zu erreichen<sup>7</sup>.

Im Bereich IT und Verkehrstechnik sollte der Fachbereich seine Pläne zu einer stärkeren Verzahnung der zur Neubesetzung anstehenden C3-Professuren im Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik und im Institut für Nachrichtentechnik vorantreiben, um so einen sinnvollen Schwerpunkt auszubauen.

## **3.2 Universität Hannover - Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik**

### **3.2.1 Einleitung**

Der Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik gliedert sich nach einer Umstrukturierung im Jahre 2000 nun in 11 Institute mit insgesamt 18 Abteilungen. Der Fachbereich verfügt über 24 Professuren aus Haushaltsmitteln, davon 18 C4- und 6 C3-Stellen. In den Jahren 2001-2008 werden insgesamt 5 C4- und 3 C3-Stellen frei. Folgende Studiengänge werden angeboten:

- Diplomstudiengang Elektrotechnik (einschließlich der Studienrichtung Technische Informatik)
- Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Elektrotechnik (gemeinsam mit FB Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften)
- Bachelor/Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bachelor/Masterstudiengang Angewandte Informatik (gemeinsam mit FB Mathematik und Informatik)
- Lehramt an berufsbildenden Schulen, Fachrichtung Elektrotechnik

Bis 1997 waren die Fachbereiche Elektrotechnik und Maschinenbau in einer gemeinsamen Fakultät für Maschinenwesen verbunden. Der heutige Fachbereich trägt dem verstärkten Ausbau der Informationstechnologie auch in seinem Namen Rechnung. Ausgehend von den ursprüngli-

---

<sup>6</sup> Das Berufungsverfahren wurde mittlerweile erfolgreich abgeschlossen.

<sup>7</sup> Der Senat der TU Braunschweig hat in seiner Sitzung am 4. Juli 2001 dem Konzept des Fachbereichs zur Zusammenführung des Instituts für Elektrophysik und des Instituts für Halbleiterphysik zugestimmt.

chen Anwendungsbereichen der Energie- und Nachrichtentechnik hat sich das Forschungsspektrum in Richtung der zukunftssträchtigen Gebiete Informationstechnik und Mikroelektronik entwickelt. Demnach ergibt sich heute ein Forschungsprofil mit hauptsächlich zwei Bereichen:

- Energietechnik und Automatisierungstechnik, einschließlich der Bereiche Intelligente Energiesysteme, Mechatronische Systeme und Messtechnik, sowie
- Informationstechnik und Mikroelektronik, einschließlich der Bereiche Multimedia-Kommunikation, wobei hier dem institutsübergreifenden Laboratorium für Informationstechnologie (LFI) eine herausragende Rolle zukommt.

Im Rahmen der sog. Innovationsoffensive des Landes Niedersachsen sollen neben dem Bereich Intelligente Energiesysteme insbesondere drei fachbereichsübergreifenden Forschungsschwerpunkte ausgebaut werden:

- Mikro- und Nanoelektronik
- Mechatronik
- Multimedia-Kommunikation

Der Fachbereich ist über das Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik am SFB 516 "Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme" beteiligt.

Sorgen bereiten dem Fachbereich derzeit insbesondere die niedrigen Studentenzahlen sowie die Auswirkungen von Einsparmaßnahmen des Landes auf Personal- und Geräteausstattung.

Die Institute des Fachbereichs haben im Zeitraum 1995-1999 insgesamt durchschnittlich ca. 11,4 Mio. DM pro Jahr an Drittmitteln eingeworben.

### 3.2.2 Perspektiven und Empfehlungen

Für den Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik wurden folgende Einschätzungen und Empfehlungen festgehalten:

1. Das Institut für Energieversorgung und Hochspannungstechnik sowie das Institut für Elektrophysikalische Prozesstechnik sollten stärker kooperieren, insbesondere zu Fragen der Energieversorgungssysteme für mobile und stationäre Verbraucher und des rationellen Einsatzes von Energie. Dies könnte in Zusammenarbeit mit der Industrie zu einem Ausbau eines Schwerpunktes Energiesystemtechnik in Hannover führen, einem Gebiet, in dem Braunschweig weniger stark vertreten ist. Die Abteilung Hochspannungstechnik könnte langfristig mit einer C3-Professur weitergeführt werden. Sie sollte sich wie bisher auf systemrelevante Fragen der Prüfung, Isolationskoordination, Diagnostik und Monitoring konzentrieren. In Braunschweig

sollten wie bisher die anlagen-, geräte- und materialorientierten Forschungsarbeiten weitergeführt werden. Unumgänglich wäre eine Verbesserung der gebäudetechnischen Ausstattung der Abteilung Hochspannungstechnik.

2. Die Gutachter empfehlen, die Nachfolge der C4-Professur in der Abteilung Großmaschinen und Antriebe breit auszuschreiben, um einen Wissenschaftler zu finden, der sowohl die Groß- als auch die Kleinmaschinen vertritt. In Gegenzug sollte dann die Nachfolge der C3-Professur Kleinmaschinen auf dem Gebiet der Leistungselektronik ausgeschrieben werden.
3. Der Fachbereich sollte durch eine enge Zusammenarbeit zwischen den Instituten für Mess- und Steuerungstechnik sowie Regelungstechnik untereinander sowie mit dem Fachbereich Maschinenbau einen Schwerpunkt im Bereich der Mechatronik entwickeln. Das in diesem Bereich vorhandene Potenzial in Hannover wird derzeit weitgehend ungenutzt.
4. Der Fachbereich sollte darauf achten, dass Mitarbeiterstellen nicht mehr kurz vor der Emeritierung eines Institutsleiters längerfristig besetzt werden, damit einem Nachfolger genügend freie Ressourcen zum Aufbau eines Forschungsprogramm zur Verfügung stehen und nicht unnötig Kräfte gebunden werden. Hier haben die TU München und andere Hochschulen bereits klare Regelungen eingeführt, nach denen etwa fünf Jahre vor der Wiederbesetzung oder ab Einsetzung einer Berufungskommission die Besetzung freiwerdender Stellen der Zustimmung des Dekans bedarf.
5. Die Neuausschreibung der Nachfolge der Professur in der Abteilung Hochfrequenztechnik mit Schwerpunkt Antennen und Antennenarray passt nicht recht in das Profil des Fachbereichs und würde dort relativ isoliert stehen. Die Thematik ist zudem deutschlandweit bereits mehrfach vertreten, insbesondere auch in Braunschweig. Die Neuausschreibung sollte im Bereich Hochfrequenzschaltungstechnik erfolgen, der in Hannover optimal zu den Arbeiten im Bereich der Halbleiter-Bauelemente und Schaltungen am Institut für Halbleiterbauelemente und Werkstoffe und am Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme passen würde, und darüber hinaus Kooperationspotential mit der Sci-worx GmbH eröffnen würde.
6. Die Forschungsarbeiten der Abteilung Rechnergestützte Wissensverarbeitung lassen sich von einer Gutachtergruppe Elektrotechnik und Informationstechnik nur schwer einschätzen und sollten daher im Rahmen einer Forschungsevaluation zum Fach Informatik beurteilt werden.
7. Das Laboratorium für Informationstechnologie (LFI) verfügt über zu geringe Mittel, um die Grundausrüstung laufend zu erneuern. Die Investitionen, die zum Aufbau des Instituts geleistet wurden, ziehen jedoch eine Verpflichtung nach sich, auch ausreichende Mittel zur

ständigen Erneuerung der Grundausstattung zur Verfügung zu stellen. Die Aufrechterhaltung der hohen Qualität der laufenden Arbeiten und die Einwerbung zukünftiger Projekte erfordert eine deutlich bessere Grundausstattung, um weiterhin die Anschaffung von Großgeräten (z.B. Elektronenstrahltester) zu ermöglichen. Als problematisch sehen die Gutachter die auch räumliche Zweiteilung einzelner Arbeitsgruppen zwischen dem LFI und dem Fachbereich an. Die am LFI beteiligten Hochschullehrer sollten gemeinsam die Frage erörtern, ob sich diese Arbeitsform bewährt hat, oder ob die Ressourcen des LFI nicht auch genutzt werden können, ohne die einzelnen Arbeitsgruppen in zwei Teile trennen zu müssen.

8. Von großer Aktualität und weitreichender Konsequenz für den Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik sind die derzeitigen Überlegungen zur Gründung eines eigenen Fachbereichs Informatik, der aus Instituten der Informatik des Fachbereichs *Mathematik und Informatik* gemeinsam mit Instituten aus dem Fachbereich *Elektrotechnik und Informationstechnik* gebildet werden soll. So sehr die Bildung eines eigenen Fachbereichs auf dem aktuellen Gebiet der Informatik und die damit einhergehende stärkere Koppelung der bisher eher mathematisch ausgerichteten Informatik mit der Informationstechnologie zu begrüßen ist, besteht doch eine Gefahr für den Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik durch Abwanderung von besonders forschungsaktiven Professoren. Eine Herauslösung der auf sehr aktuellen Forschungsgebieten arbeitenden Institute der Informationstechnologie kann zu einer empfindlichen Schwächung des Fachbereichs führen, der dann relativ stark auf die Energietechnik ausgerichtet wäre. Der danach verbleibende Fachbereich würde aber gerade von modernen Entwicklungen abgekoppelt, der Austausch zwischen traditionell starken Forschungsgebieten und Zukunftsgebieten behindert und der Prozess der Verlagerung von Ressourcen des Fachbereichs aus den älteren Forschungsgebieten in moderne Themengebiete erschwert. Eine dadurch drohende Stagnation und weitere Einbuße an Attraktivität der Elektrotechnik muss auf jeden Fall verhindert werden.

Diese Pläne würden aber auch bundesweiten Entwicklungen entgegenlaufen, die auf eine stärkere Integration der Informatik und Elektrotechnik hinauslaufen. Als positive Beispiele für eine engere Zusammenarbeit seien hier etwa die Fachbereich an den Universitäten Stuttgart und Berlin (TU) genannt, die gerade eine Zusammenlegung der bisher getrennten Fachbereiche vorantreiben. Auch auf Bundesebene wird derzeit ein Zusammengehen der beiden Fachverbände vorangetrieben. *Vor diesem Hintergrund empfehlen die Gutachter, die Informatik und Elektrotechnik in Hannover nicht in zwei getrennte Fachbereiche aufzuteilen, sondern in einem gemeinsamen, starken Fachbereich zusammenzuführen.*

## 4 Einschätzungen und Empfehlungen zur Elektrotechnik und Informationstechnik in Niedersachsen

Die Forschung an den beiden traditionsreichen Standorten Hannover und Braunschweig genießt einen guten Ruf und wird insgesamt auf einem hohen Niveau betrieben. Bei der Bewertung der einzelnen Arbeitsgruppen fällt jedoch auf, dass der Standort Hannover eine breite Streuung von sehr aktiven Instituten bis hin zu Instituten mit nur geringer Forschungstätigkeit aufweist. Im Gegensatz dazu scheint es dem Fachbereich in Braunschweig u.a. durch eine erfolgreiche Berufungspolitik gelungen zu sein, einen geschlosseneren Fachbereich aufzubauen, der sich durch durchweg gute Forschungsleistungen und ein hohes Maß an kollegialer Zusammenarbeit, die zu vielfältigen Kooperationen führen, auszeichnet.

Die Gutachter haben die einzelnen Arbeitsgruppen nach ihrer Forschungsleistung in Kategorien eingeteilt. In der Verteilung der Einschätzungen zeichnet sich der Standort Braunschweig durch eine relativ homogene Bewertung im mittleren bis oberen Bereich der Skala aus, während in Hannover zwei Häufungen von überdurchschnittlich bzw. unterdurchschnittlichen Einschätzungen auffallen.

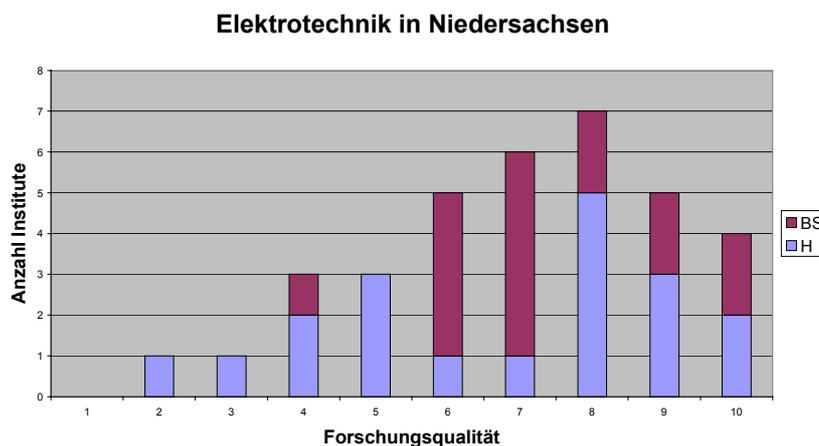


Abb. 1: Forschungsqualität der Elektrotechnik in Niedersachsen

In die Bewertung wurden 19 Arbeitsgruppen aus Hannover und 16 Arbeitsgruppen aus Braunschweig einbezogen (teilweise war wegen gerade erst erfolgter Berufungen auf eine Bewertung verzichtet worden). Die Qualität der Forschung wurde auf einer Skala von 1-10 bewertet, wobei 10 für beste Forschungsleistung steht. Grundlage für die Bewertung war die Forschungsleistung der vergangenen 5 Jahre.

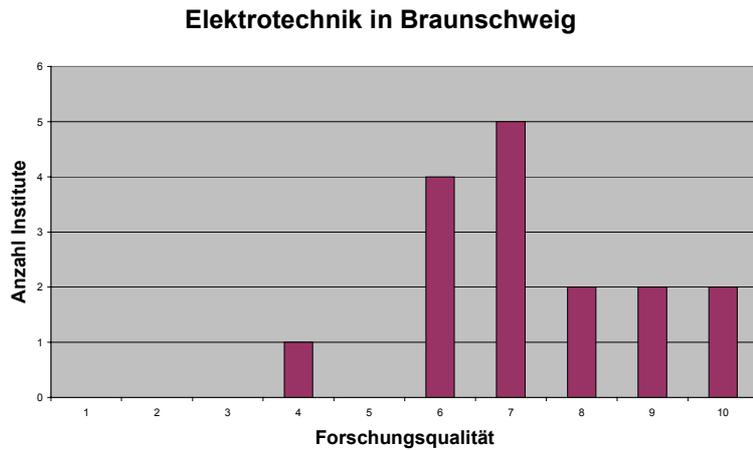


Abb. 2: Forschungsqualität der Elektrotechnik in Braunschweig

In die Bewertung wurden 16 Arbeitsgruppen aus Braunschweig einbezogen (teilweise war wegen gerade erst erfolgter Berufungen auf eine Bewertung verzichtet worden). Die Qualität der Forschung wurde auf einer Skala von 1-10 bewertet, wobei 10 für beste Forschungsleistung steht. Grundlage für die Bewertung war die Forschungsleistung der vergangenen 5 Jahre.

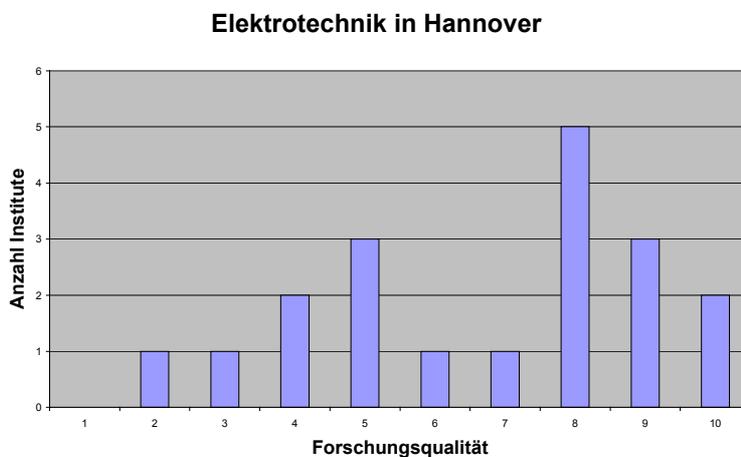


Abb. 3: Forschungsqualität der Elektrotechnik in Hannover

In die Bewertung wurden 19 Arbeitsgruppen aus Hannover einbezogen (teilweise war wegen gerade erst erfolgter Berufungen auf eine Bewertung verzichtet worden). Die Qualität der Forschung wurde auf einer Skala von 1-10 bewertet, wobei 10 für beste Forschungsleistung steht. Grundlage für die Bewertung war die Forschungsleistung der vergangenen 5 Jahre.

Das unterschiedliche Bild, das sich an den beiden Standorten ergibt, wird auch durch einen Vergleich der Verteilung der Drittmittel auf die einzelnen Arbeitsgruppen des Fachbereichs illustriert: Beide Fachbereiche sind mit jährlich ca. 11,4 (Hannover) bzw. 13,4 (Braunschweig) Mio. DM ähnlich gut mit Drittmitteln ausgestattet. Während an der Spitze die fünf größten Arbeitsgruppen der beiden Standorte vergleichbar hohe Drittmittel einwerben (jeweils mehr als 1 Mio. DM), verfügen die weiteren Arbeitsgruppen in Braunschweig im Durchschnitt über 60% höhere Drittmittel als die Institute in Hannover.

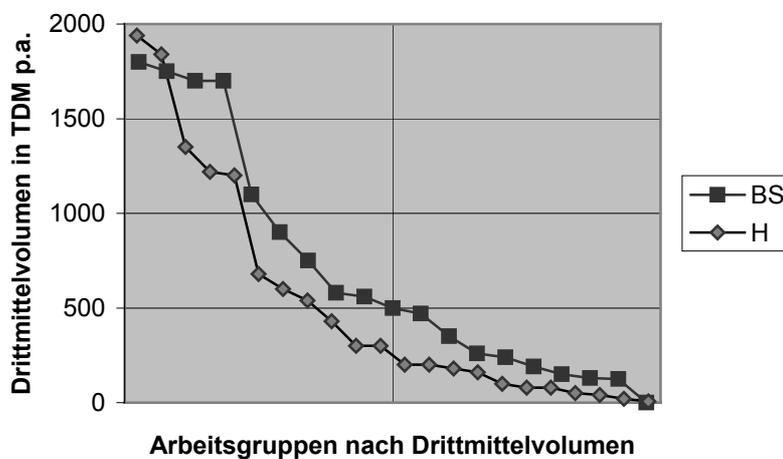


Abb. 4: Drittmittelaufkommen der Arbeitsgruppen in der Elektrotechnik

Dargestellt werden die über die Jahre 1995-1999 gemittelten eingeworbenen Drittmittel von 19 Arbeitsgruppen in Braunschweig und 22 Arbeitsgruppen in Hannover nach der Höhe der Drittmittel in abfallender Reihenfolge geordnet.

Die in den letzten Jahren erfolgte Schwerpunktbildung an den beiden Standorten ist nach Einschätzung der Gutachter insgesamt gut abgestimmt. Das stärkere Engagement Braunschweigs im Bereich Verkehr sowie Hannovers im Bereich Mikroelektronik und Multimedia-Kommunikation wird als sinnvolle Arbeitsteilung eingeschätzt und befürwortet. Die Gutachter unterstützen nachdrücklich die in der Energietechnik bereits in die Wege geleitete Konzentration Hannovers auf die Systemtechnik sowie Braunschweigs auf die Bereiche Geräte, Anlagen und Materialien.

Die Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen den zwei Standorten findet nach Auskunft der Fachbereiche derzeit hauptsächlich auf der Ebene von Gesprächen zwischen den Dekanen sowie zwischen Professoren auf benachbarten Gebieten statt. Eine Perspektive zu intensiverer Zusam-

menarbeit bietet sich auch im Rahmen des Anfang 2000 durch die Universität Hannover, TU Braunschweig und TU Clausthal gegründeten Consortium Technicum.

Zu spezifischen Problemen, die beide Standorte gleichermaßen betrafen hielten die Gutachter Folgendes fest:

1. Nach Auskunft der Fachbereiche besteht von Seiten des Landes eine erfreulich große Bereitschaft, Institute bei Neuberufungen gut auszustatten. Diese Investitionen bleiben aber auf Dauer ineffektiv, wenn nicht entsprechende Mittel für Re-Investitionen bereitgestellt werden, um die Grundausstattung langfristig auf einem entsprechenden Stand zu erhalten. Die Gutachter weisen darauf hin, dass diese Ausgaben aus den laufenden Haushalten der Universitäten und Fachbereiche nicht bestritten werden können.
2. Die Regelung, Professoren bei einem Erstberufungsalter von über 45 Jahren nicht mehr zu verbeamten, macht diese Stellen für viele potentielle Bewerber aus der Industrie unattraktiv. Das Land sollte hier zu einer flexibleren Lösung finden, um sich die Fähigkeit zu erhalten, qualifizierte Forscher aus der Industrie auch für nach C3 ausgeschriebene Hochschullehrerpositionen gewinnen zu können.
3. Die Gutachter halten die Einrichtung von C3-Stellen für die Zukunft grundsätzlich für problematisch. C3-Professuren stellen karrieremäßig insofern eine Sackgasse dar, als C4-Berufungen in der Regel aus der Industrie erfolgen. Zudem sei es nur in wenigen Bereichen möglich, gute Leute auf C3-Stellen zu berufen. Vor diesem Hintergrund sollte grundsätzlich jede Ausschreibung einer C3-Stelle gründlich überlegt werden. Der Handlungsspielraum wird hier jedoch stark durch die bundesweiten Rahmenbedingungen vorgegeben.
4. Es erscheint wenig sinnvoll, notwendige Einsparauflagen über eine allgemeine 7-monatige Wiederbesetzungssperre erfüllen zu wollen. Vielmehr erscheint eine flexiblere Handhabung mit längerfristigem Verzicht auf gewisse Stellen und sofortiger Wiederbesetzung anderer Stellen besser geeignet, um den Wissenschaftsbetrieb reibungslos zu gestalten.
5. Es wird empfohlen, bei Berufungen jeweils einen fachlich nahestehenden Vertreter der Nachbaruniversität zu beteiligen.

Im Zuge der mit der Schwerpunktbildung einhergehenden Reduktion von Forschungsaktivitäten in Teildisziplinen an den einzelnen Standorten sollte den Studierenden der Zugang zu den Forschungsaktivitäten des jeweils anderen Standorts erleichtert werden.

## 5 Tabellen

Tab. 1: Studierende insgesamt<sup>1</sup>

	Elektrotechnik	
	1994/95 <sup>2</sup>	1998/99 <sup>3</sup>
TU Braunschweig	1.443 <sup>4</sup>	905 <sup>4</sup>
Uni Hannover	1.838 <sup>5</sup>	1.090 <sup>5</sup>

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Angaben in Fachfällen (inkl. Neben- und Beifachstudierenden).

2 Wintersemester 1994/95.

3 Wintersemester 1998/99.

4 Inkl. Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Elektrotechnik.

5 Inkl. Elektrotechnik / Technische Informatik und Elektrotechnik LBS.

Tab. 2: Wissenschaftliches Personal<sup>1</sup> und Fachfälle

	Elektrotechnik	
	WP <sup>2</sup>	FF <sup>3</sup>
TU Braunschweig	101	905
Uni Hannover	105	1.090

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Stellen aus Haushaltsmitteln.

2 Wissenschaftliches Personal.

3 Fachfälle Studierende insgesamt - Stand: WS 1998/99.

Tab. 3: Wissenschaftliches Personal (Stellen insgesamt<sup>1</sup>) nach Standort

	Elektrotechnik		
	HSL <sup>2</sup>	WP <sup>3</sup>	Quote <sup>4</sup>
TU Braunschweig	20	161,7	8,01
Uni Hannover	24	190	7,92

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Inkl. Stellen aus Drittmitteln und Sonderprogrammen.

2 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten).

3 Sonstiges Wissenschaftliches Personal (A13-15, Ila, Oberass./-ing., Wiss. Ass. C1).

4 Quote: Anzahl Wissenschaftliches Personal insgesamt je Hochschullehrerstelle.

Tab. 4: Wissenschaftliches Personal (Stellen aus Haushaltsmitteln) nach Standort

	Elektrotechnik		
	HSL <sup>1</sup>	WP <sup>2</sup>	Quote <sup>3</sup>
TU Braunschweig	20	81	4,05
Uni Hannover	24	81	3,38

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten).

2 Sonstiges Wissenschaftliches Personal (A13-15, Ila, Oberass./-ing., Wiss. Ass. C1) aus Haushaltsmitteln.

3 Quote: Anzahl Wissenschaftliches Personal je Hochschullehrerstelle.

Tab. 5 Wissenschaftliches Personal (Stellen aus Haushaltsmitteln) und FwN-Stellen (insgesamt)

	Elektrotechnik		
	HSL <sup>1</sup>	FwN <sup>2</sup>	Quote <sup>3</sup>
TU Braunschweig	20	119,6	5,97
Uni Hannover	24	154	6,42

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten).

2 Stellen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (inkl. Beschäftigungsverhältnissen aus Mitteln Dritter).

3 Quote: Anzahl Nachwuchsstellen je Hochschullehrerstelle.

Tab. 6: Auslastungsrelationen<sup>1,2</sup> nach Standort (Studienjahr 1999)

	Elektrotechnik		
	Kap.	1. FS	A. <sup>3</sup>
TU Braunschweig	340	94	27,64
Uni Hannover	355	117	32,96

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Studierende im 1. Fachsemester im Verhältnis zur Zulassungszahl / Aufnahmekapazität.

2 Nur „Haupt-Diplomstudiengänge“ (Diplom Elektrotechnik).

3 A = Auslastung in %.

Tab. 7: Fachstudiendauer<sup>1</sup> (1995 - 1999) in Semestern

	Elektrotechnik
TU Braunschweig	13,2
Uni Hannover	14,3
Median	13,75

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Angegeben sind die Medianwerte für den Gesamtzeitraum

Tab. 8: Absolventen nach Standort (1995-1999)

	Elektrotechnik
	Diplom
TU Braunschweig	911 <sup>1</sup>
Uni Hannover	1.067 <sup>2</sup>

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Inkl. Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Elektrotechnik.

2 Inkl. Elektrotechnik Fachrichtung Informatik sowie LBS-Lehramt.

Tab. 9: Absolventen, Promotionen und Habilitationen (1995 - 1999)

	Elektrotechnik			
	A <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P/A <sup>3</sup>	H <sup>4</sup>
TU Braunschweig	911	131	0,14	4
Uni Hannover	1067	97	0,09	1
Landes-Ø <sup>5</sup>			0,12	
Bundes-Ø 1992 <sup>6</sup>			0,14	

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Absolventen der Studienjahre 1995 - 1999.

2 Promotionen (Kalenderjahre 1995 - 1999).

3 Verhältnis Anzahl der Promotionen und Anzahl der Absolventen.

4 Habilitationen (Kalenderjahre 1995 - 1999).

5 Auf der Basis der Jahre 1995 - 1999.

6 WR "Empfehlungen zur Doktorandenausbildung und Förderung des Hochschullehrernachwuchses", Seite 35 ff..

Tab. 10: Drittmittel<sup>1</sup> und Hochschullehrer<sup>2</sup> (1995 - 1999)

	Elektrotechnik	
	Drittmittel	Drittmittel / HSL <sup>3</sup>
TU Braunschweig	67,1	3,36
Uni Hannover	57,1	2,37

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Drittmittel in Mio. DM.

2 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten am Stichtag: 01.02.1999).

3 Drittmittel in Mio. DM je Hochschullehrer.

Tab. 11: Durchschnittliches Drittmittelvolumen und Promotionen je Hochschullehrer<sup>1</sup> (Berichtszeitraum 1995 - 1999)

	Elektrotechnik	
	D / HSL <sup>2</sup>	P / HSL <sup>3</sup>
TU Braunschweig	3,36	6,55
Uni Hannover	2,37	4,04

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten).

2 Drittmittel in Mio. DM je Hochschullehrer.

3 Promotionen je Hochschullehrer.

Tab. 12: Freiwerdende Professuren C4 / C3 (2001 -2008<sup>1</sup>)

	Elektrotechnik		
	C4	C3	Σ
TU Braunschweig <sup>2</sup>	12	8	20
FWS <sup>3</sup>	3	2	5
Uni Hannover <sup>2</sup>	18	6	24
FWS	5	3	8
Gesamt <sup>2</sup>	30	14	44
FWS	8	5	13

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Ohne Berücksichtigung von ku und kw-Vermerken.

2 Stellen aus Haushaltsmitteln, Stichtag: 01.02.1999.

3 Summe der frei werdenden Stellen bis 2008.

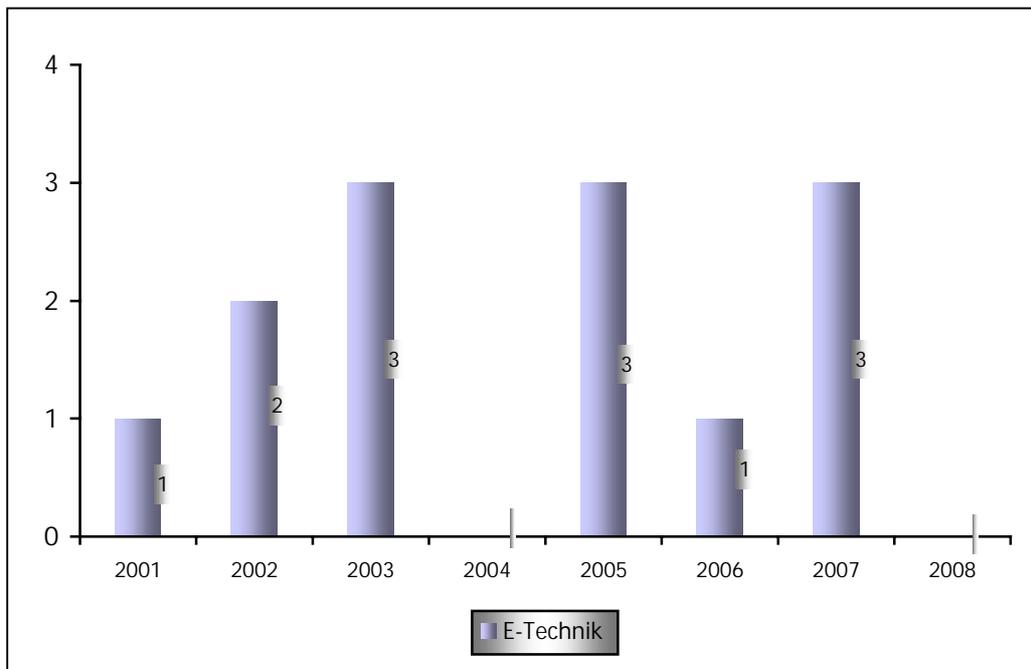
Tab. 13: Freiwerdende Professuren<sup>1</sup> (C4 / C3)  
Elektrotechnik und Informationstechnik in Niedersachsen

	Elektrotechnik		
	C4	C3	$\Sigma$
2001	0	1	1
2002	1	1	2
2003	2	1	3
2004	0	0	0
2005	2	1	3
2006	1	0	1
2007	2	1	3
2008	0	0	0
$\Sigma$	8	5	13

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Ohne Berücksichtigung von ku und kw-Vermerken

Abb. 1 Freiwerdende Professuren (C4 / C3) in der Elektrotechnik und Informationstechnik in den Jahren 2001-2008



Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

---

## III. Maschinenbau

### 1 Einleitung

Gemäß den Beschlüssen der Lenkungsgruppe Forschungsevaluation vom Oktober 1999 wurden die Fachbereiche Maschinenbau in Niedersachsen auf der Basis des von der Wissenschaftlichen Kommission verabschiedeten Konzepts zur „Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen“ begutachtet.

An dem Verfahren waren folgende Fachbereiche beteiligt:

Technische Universität Braunschweig  
- Fachbereich Maschinenbau

Technische Universität Clausthal  
- Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemie<sup>8</sup>

Universität Hannover  
- Fachbereich Maschinenbau

Die Hochschulen haben zum 14. April 2000 Berichte der Fachbereiche für den Zeitraum 1995-2000 eingereicht, in denen zum einen die derzeitige Situation und die Zukunftspläne des Fachbereichs insgesamt dargestellt wurden und zum anderen die einzelnen Forschungseinheiten beschrieben wurden. Diese Berichte bildeten die Grundlage für eine Begehung der Fachbereiche am 23. - 26. April 2001 durch eine Gutachtergruppe, der sechs Experten angehörten:

Prof. Dr.-Ing. Prof. E. h. Dr.-Ing. E. h. Dr. h.c. Engelbert Westkämper (Vorsitz)	Universität Stuttgart Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb
---	--

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers	Universität Karlsruhe, Institut für Maschinenkonstruktionslehre und Kraftfahrzeugbau
---------------------------------------	---

---

<sup>8</sup> Die Institute der Chemie wurden vorab in einem gesonderten Forschungsevaluationsverfahren Chemie evaluiert.

Prof. Dr. Dr. h.c. Frerich Keil	TU Hamburg-Harburg Verfahrenstechnik IV
Prof. Dr. Herbert Kohler (vertreten durch Dipl.-Ing. Jürgen Willand)	DaimlerChrysler AG Leiter Forschung & Technologie 1 (FT1)
Prof. Dr. techn. Erich Lugscheider	RWTH Aachen Lehr- und Forschungsgebiet Werkstoffwissenschaften
Prof. Dr.-Ing. Heinz Mertens	TU Berlin Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik

Im Rahmen der Begehungen fanden Einführungsveranstaltungen der Fachbereiche, die auch Gelegenheit zur Diskussion allgemeiner Aspekte in größerer Runde boten, sowie Einzelgespräche der Gutachter mit den Hochschullehrerinnen und -lehrern statt.

Den Hochschulen sei an dieser Stelle nochmals für ihre Kooperationsbereitschaft und für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Begehungen gedankt, die in allen Fällen in einer kollegialen Atmosphäre des wissenschaftlichen Austausches und des fachlichen, wechselseitigen Interesses stattfinden konnten.

Der vorliegende Bericht gibt die Ergebnisse der Begutachtung wieder. Tabellarische Übersichten der wichtigsten Rahmendaten (Stellen, Drittmittel usw.) sind im Anhang zusammengestellt. Die Einzelheiten zum Sachstand finden sich in den Berichten der Hochschulen und werden hier nicht noch einmal wiederholt.

Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Gutachter richten sich zum einen an das Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen, zum anderen an die Hochschulen selbst. Die Gutachter haben sich bemüht, ihre Einschätzungen so knapp und klar wie möglich und so komplex wie nötig zu formulieren; dies ist verbunden mit der Hoffnung, eine sachgerechte und zügige Realisierung notwendiger Maßnahmen zu ermöglichen.

Es ist vorgesehen, die Hochschulen in etwa drei Jahren um einen kurzen Bericht zu den eingeleiteten Maßnahmen und zum Stand der Umsetzung der Empfehlungen zu bitten.

## 2 Bewertungskriterien und Rahmenbedingungen für die Forschungsevaluation im Maschinenbau in Niedersachsen

### 2.1 Fachspezifische Kriterien der Forschungsevaluation im Maschinenbau

Die diesem Verfahren zugrundeliegenden Kriterien zur Beurteilung der Forschungsleistungen orientieren sich eng an den verfahrensübergreifenden Evaluationskriterien. Daneben müssen aber auch fachspezifische Besonderheiten Berücksichtigung finden.

Im Maschinenbau wie in den Ingenieurwissenschaften allgemein ist eine strenge Trennung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung nicht möglich. Selbst auf Grundlagen ausgerichtete Forschung sollte die Perspektive beinhalten, zu neuen Anwendungen zu führen.

Der Praxisbezug von ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehrern wird in der Regel dadurch gewährleistet, dass die Hochschullehrer nach der Promotion zunächst in der Industrie tätig sind, bevor die Berufung zurück an die Universität erfolgt. Die aus den dort geknüpften Kontakten entstehenden gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Industriepartnern sichern den Praxisbezug und die Anwendungsorientiertheit der universitären Forschungen. Damit sind oft auch auftragsinduzierte Forschungs- oder Entwicklungstätigkeiten für industrielle Auftragnehmer verbunden, die in den Ingenieurwissenschaften unverzichtbar sind, um die Aktualität neuer Forschungsprojekte zu sichern und Weiterentwicklungen in der Lehre anzuregen.

Nicht zuletzt ist es eine wesentliche Aufgabe der universitären Forschung im Maschinenbau, junge Leute an die Forschung heranzuführen und sie für höherwertige Tätigkeiten und Führungsfunktionen in der Industrie zu qualifizieren. Bei der Planung der Forschungsziele und der Ausführung der Forschungsarbeiten sollten daher auch die Möglichkeiten für einen Technologietransfer, insbesondere zu regionalen Wirtschaftsunternehmen, stets mit berücksichtigt werden. Die Ausrichtung des Forschungsspektrums eines Fachbereichs als Ganzem sollte daher auch an der Wirtschaftsstruktur des Landes orientiert und mit den Zielsetzungen der Wirtschafts- und Technologiepolitik abgestimmt werden.

So wichtig es auch ist, dass der Fachbereich aktuelle Forschungsthemen mit hoher Zukunftsrelevanz aufgreift, so wird er dennoch auch unter dem Gesichtspunkt der Lehre auf ein gewisses Grundgerüst an Grundlagenfächern nicht verzichten können. Um zu sinnvollen Empfehlungen für die zukünftige Ausrichtung der Forschung und die Verteilung der Ressourcen zu gelangen,

darf die Wichtigkeit des Beitrages gerade auch der Grundlagenfächer nicht zu gering geschätzt werden.

In vielen Teilbereichen des Maschinenbaus bilden Publikationen in internationalen, anerkannten Zeitschriften einen wichtigen Nachweis für hochwertige Forschungsarbeit. Auch wenn sich die Publikationsgewohnheiten je nach Fachgebiet zum Teil erheblich unterscheiden, wird man von hochwertiger Forschung dennoch durchgehend erwarten müssen, dass diese die andernorts geleistete Entwicklungsarbeit auswertet und sich ihrerseits in der internationalen Fachdiskussion einem kritischen Dialog stellt.

Erfolgreiche Forschungsarbeit spiegelt sich in der Regel auch in der erfolgreichen Einwerbung von Drittmitteln wieder. Hierbei darf aber nicht vereinfachend die reine Höhe der Drittmittel als Maßstab für Qualität verwendet werden. Vielmehr muss berücksichtigt werden, dass sich je nach Fachgebiet die angebotene Anzahl und das typische Finanzvolumen von Drittmittelprojekten erheblich unterscheiden können. Darüber hinaus sollte im Einzelfall bewertet werden, ob von außen herangetragene Projekte lediglich auftragsgemäß abgearbeitet wurden, oder ob die Chancen ergriffen wurden, aus ausgeführten Arbeiten sich ergebende, weiterführende Fragestellungen aufzugreifen und einer innovativen Lösung zuzuführen.

Die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragen erfordert heutzutage vielfach die Zusammenarbeit zwischen mehreren Instituten und Fachrichtungen. Der Austausch mit fachlich benachbarten Instituten und anderen Fachbereichen und der Zusammenschluss auch überregional zu Forschungsverbänden ist daher oft eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiche, aktuelle Forschung. Die Ausgestaltung und Effektivität der Kooperationen auf der Ebene dieser Verbände war ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung der Fachbereiche und Arbeitsgruppen. Darüber hinaus ist in vielen Forschungsgebieten eine Zusammenarbeit über die Fachbereichsgrenzen hinaus notwendig.

Diese Fragen werden nach Abschluss der Begehungen in den einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen noch einmal auf der Ebene der Arbeitsgruppe Ingenieurwissenschaften der Wissenschaftlichen Kommission erörtert und zu übergreifenden Strukturempfehlungen führen.

## **2.2 Rahmenbedingungen des Maschinenbaus in Niedersachsen**

In Niedersachsen ist das Fach Maschinenbau an den drei Universitäten Hannover, Braunschweig (TU) und Clausthal (TU) vertreten. Die Ausbildung von Ingenieuren hat dort eine lange Tradition und prägt noch heute maßgeblich das Selbstverständnis dieser Einrichtungen, die in den letzten

Jahrzehnten durch Aufnahme weiterer Fachgebiete ihr Fächerspektrum erheblich erweitert haben. Der generelle Abbau von Ressourcen im universitären Bereich in den 90-er Jahren hat den Maschinenbau überdurchschnittlich stark getroffen und hat durch eine ganze Reihe von Institutsschließungen in einigen Teilbereichen zu bedenklichen Einschnitten in das Forschungsspektrum geführt. Um trotz dieser Sparmaßnahmen die Leistungsfähigkeit des Maschinenbaus in Niedersachsen erhalten und erhöhen zu können, haben alle drei Standorte in den letzten Jahren einen Prozess der Schwerpunktbildung vor Ort bei gleichzeitiger Abstimmung zwischen den Standorten begonnen. Dieser Prozess der Bündelung knapper Ressourcen hat aber auch teilweise zu einem Mobilisierungs- und Modernisierungsschub geführt. In diesem Prozess soll die Forschungsevaluation dazu beitragen, Erreichtes zu dokumentieren und weiteren Handlungsbedarf aufzuzeigen.

Die Tendenz der Anzahl Studierender des Maschinenbaus ist insgesamt wieder steigend. Durch Straffung und Modernisierung der Studiengänge und Studienrichtungen sind Voraussetzungen geschaffen worden, der Praxis gerecht werdende Schwerpunkte anzubieten. Auch in der Zukunft muss der Maschinenbau seine Studieninhalte permanent modernisieren und auf die für die Wirtschaft relevanten Berufsbilder ausrichten. Dies bedingt eine begleitende Forschung an den Universitäten ebenso wie die experimentelle Arbeit an modernen Techniken in den Labors der Institute. Das Land wird dieser Bedingung nur durch eine permanente Erneuerung der Grundausstattung gerecht werden können.

Dem Maschinenbau kommt in der exportorientierten deutschen Wirtschaft ein überaus wichtige Rolle zu. Um in der Zukunft die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft in einem sich ständig verändernden Umfeld zu erhalten, müssen auch die Universitäten fortlaufend neue Forschungsaspekte aufgreifen und alte Arbeitsgebiete strategisch neu positionieren. Die Entwicklungen der letzten Monate haben dazu geführt, dass die allzu euphorischen Erwartungen an das Wachstum in der sogenannten New Economy, die nicht zuletzt zu rasant ansteigenden Studienanfängerzahlen in der Informatik geführt hat, mittlerweile wieder realistischeren Einschätzungen weichen mussten. Jenseits von kurzfristigen Moden wird der Maschinenbau auf weit absehbare Zeit eine unangefochtene Schlüsselrolle in der deutschen Wirtschaft einnehmen und die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes entscheidend mitbestimmen. Daher ist es von großer Wichtigkeit, gerade auch bei der jungen Generation durch Herausstellung modernster Forschungsthemen den Maschinenbau als ein High-Tech Studienfach mit größtem Zukunftspotential zu vermitteln und die bedenklich niedrigen Studienanfängerzahlen der letzten Jahre wieder nachhaltig zu erhöhen.

Der Maschinenbau deckt ein breites Gebiet von Fachthemen ab. Alle Standorte mit ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten haben nicht die Chance, gleichermaßen intensiv die volle Breite der Fächer in der Forschung abzudecken. Es ist deshalb notwendig, neben den Grundlagen vor allem die spezifischen Profile der einzelnen Standorte zu entwickeln und dabei auch die Grenzgebiete des Maschinenbaus zur Elektrotechnik und Informatik (Mechatronik), zu den Naturwissenschaften - Physik, Chemie, Biologie – (Mikro- und Nanotechnologie, Strahltechnologie, physikalische Verfahren, Verfahrenstechnik), zur Mathematik (Modellierung und Simulation), zur Medizin (Bio-Medizintechnik), zur Betriebswirtschaft (Organisation), zu den Geisteswissenschaften und zur Soziologie (Kulturen, Sprachen in der globalen Wirtschaft) einzubeziehen und neue zukunftssträchtige Gebiete durch strukturelle Veränderungen vorzubereiten.

In den folgenden Abschnitten werden die Forschungseinheiten der Fachbereiche mit ihren Forschungsaktivitäten im Einzelnen beschrieben und bewertet. Daran schließen sich die Empfehlungen der Gutachter zu den einzelnen Fachbereichen sowie insgesamt zum Fachgebiet in Niedersachsen an.

## 3 Forschung an den einzelnen Standorten

### 3.1 Technische Universität Braunschweig - Fachbereich Maschinenbau

#### 3.1.1 Einleitung

Der Fachbereich Maschinenbau der TU Braunschweig gliedert sich in 25 Institute in den fünf Fachrichtungen

- Allgemeiner Maschinenbau
- Produktions- und Systemtechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Landfahrzeugtechnik sowie
- Energie- und Verfahrenstechnik einschl. Bioverfahrenstechnik.

Der Fachbereich bietet die Studiengänge

- Maschinenbau - Diplom
- Wirtschaftsingenieurwesen - Studienrichtung Maschinenbau - Diplom
- Bioingenieurwesen - Diplom (ab WS 2000/01) sowie
- Zusatzstudiengang Maschinenbau für Fachhochschulabsolventen

an und ist am interdisziplinären Studiengang "Computational Science in Engineering" beteiligt, der federführend vom Fachbereich Bauingenieurwesen angeboten wird.

Dazu kommen die interdisziplinären Studienschwerpunkte Materialwissenschaften (seit WS 1999/2000) sowie Mechatronik (in Vorbereitung).

Nach dem Auslaufen der Sonderforschungsbereiche

- SFB 319 "Stoffgesetze für das inelastische Verhalten metallischer Werkstoffe" (1996) sowie
- SFB 420 "Flugmesstechnik" (2000)

hat der Fachbereich weiterhin die Federführung an den Sonderforschungsbereichen

- SFB 516 "Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme" und
- SFB 562 "Robotersysteme für Handhabung und Montage"
- SFB 578 "Integration gen- und verfahrenstechnischer Methoden zur Entwicklung biotechnologischer Prozesse" (ab 2001).

Darüber hinaus ist der Fachbereich noch am SFB 326 (Sprecherhochschule Hannover, Maschinenbau) sowie am SFB 477 Bauwerkserhaltung (Fachbereich Bauingenieurwesen) sowie an der

DFG Forschergruppe "Biologische Prozesse mit dispersen Feststoffen" und dem Graduiertenkolleg GRK 432 "Wechselwirkung von Struktur und Fluid" beteiligt. Kooperationen werden auch im Rahmen von mehreren Braunschweiger Zentren (Mechanik-Zentrum, Biozentrum, Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik, Zentrum für Verkehr, Zentrum für Abfallforschung, Forschungskreis Solarenergie) durchgeführt.

Der Selbstbericht des Fachbereichs nennt als Probleme Einsparungen im Personalbereich in den letzten Jahren (u.a. Reduktion der Professuren von 34 auf 26), ein teilweise veralteter Gerätebestand sowie Planungsunsicherheit aufgrund wechselnder Vorgaben aus der Wissenschaftspolitik.

Die Entwicklung des Fachbereiches war bis in die 60er-Jahre traditionell (mechanisch/technologisch) ausgerichtet, mit Schwerpunkten u.a. in Luft- und Raumfahrttechnik und Feinwerktechnik. 1962 erfolgte die Gründung eines ersten verfahrenstechnischen Instituts. Seit Ende der 80er Jahre hat sich der Fachbereich mit den Neugründungen der Institute für Mikrotechnik, Oberflächentechnik und Plasmatechnische Werkstoffentwicklung sowie Bioverfahrenstechnik weiter entwickelt.

Mit den Fachbereichen Maschinenbau in Hannover und Clausthal wurden Vereinbarungen zur Abstimmung der Lehr- und Arbeitsgebiete getroffen. Die Planungen sehen den Aufbau einer Fachrichtung Verkehrstechnik und eines Zentrums für Mikroproduktionstechnik sowie die Umwandlung des Instituts für Verfahrens- und Kerntechnik in ein Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik vor. Das Arbeitsgebiet Fördertechnik ist zum 30.9.2000 aufgegeben worden.

Insgesamt verfügt der Fachbereich über jährliche Drittmittel in Höhe von ca. 27 Mio. DM.

### **3.1.2 Perspektiven und Empfehlungen**

Insgesamt präsentierte sich der Fachbereich als eine geschlossene Einheit mit klarer Profilierung und Strategie, in der eine überaus positive Aufbruchstimmung herrscht und auf hohem Niveau geforscht wird. Nach einigen schwierigen Jahren des Umbruchs ist es in den letzten Jahren gelungen, insbesondere durch hervorragende Berufungen systematisch Defizite zu beheben. Insbesondere in den Bereichen Mikrotechnik, Mikromontage, Feinbearbeitung, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik und Flugführungssysteme wird am Fachbereich weltweit beachtete Spitzenforschung betrieben. Der Fachbereich ist gut positioniert, um einen deutlichen Schub nach vorne zu machen und seine leistungsstarke Stellung auszubauen. Dabei sollte er nun auch

die nötigen Ressourcen erhalten, um seine ehrgeizigen Forschungsziele und zukunftsgerichteten Pläne verwirklichen zu können. Es liegt nun insbesondere in der Verantwortlichkeit des Landes, die notwendigen Mittel bereitzustellen, um diese Aufbruchstimmung zu nutzen und hier deutlich mehr zu erreichen.

Im Bereich Oberflächentechnik bahnt sich mit dem bevorstehenden Ausscheiden der beiden C4-Professoren eine Neuordnung auch zusammen mit der Fraunhofer-Gesellschaft an. Die beabsichtigte engere Kooperation und stärkere Einbindung des Leiters des benachbarten Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik sollte dem Fachbereich positive Impulse verleihen. Dabei sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass das Gebiet in seiner ganzen Breite am Fachbereich vertreten bleibt.

Braunschweig hat in den vergangenen Jahren eine Schwerpunktsetzung im Bereich Verkehrstechnik vollzogen und sich damit sinnvoll in Beziehung zu den anderen niedersächsischen Universitäten positioniert. Es ist jedoch vereinzelt festzustellen, dass die in der Verkehrstechnik gegebenen Chancen zu engerer Kooperation zwischen Instituten noch nicht voll ausgeschöpft werden.

Mit gewisser Sorge werden Pläne gesehen, im Zuge von Personalkosteneinsparungen eine weitere Reduktion der C2-Stellen für die konstruktive Grundausbildung vorzunehmen, da die Stelleninhaber oft einen unverzichtbaren, wichtigen Beitrag in der Lehre leisten und auch in Zukunft unbedingt gebraucht werden.

Zu den einzelnen Fachgebieten ist folgendes festzuhalten:

In der Luft- und Raumfahrttechnik nimmt der Fachbereich eine nationale Spitzenstellung ein.

In der Produktionstechnik finden insbesondere die Bereiche Mikro- und Präzisionstechnik weltweit Anerkennung.

Der Bereich Verfahrenstechnik ist mit der Bioverfahrenstechnik, der Mechanischen Verfahrenstechnik und der Thermischen Verfahrenstechnik in großer Breite und auf hohem Niveau besetzt.

Im Bereich Verkehrstechnik hat Braunschweig einen starken Schwerpunkt, der gut zum industriellen Umfeld passt.

Im Bereich Konstruktionsmethoden hat Braunschweig anerkannt hohe Expertise.

Die für den Fachbereich randständigen Bereiche Energietechnik und Verbrennung am Institut für Wärme- und Brennstofftechnik sollten mittelfristig daraufhin überprüft werden, ob sie nicht im Zuge einer Schwerpunktbildung des Landes an andere Standorte verlagert werden sollten.

Die Gutachter empfehlen einen Ausbau der Informationstechnik zur Schaffung einer Infrastruktur für verteiltes Arbeiten, um auf der Basis einer gemeinsamen Informationsplattform die Zusammenarbeit im Fachbereich weiter voranzutreiben.

## **3.2 Technische Universität Clausthal - Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemie**

### **3.2.1 Einleitung**

Der Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemie gliedert sich neben den vier Instituten der Chemie, die in einem vorangegangenen Verfahren evaluiert wurden, in 13 Institute mit insgesamt 18 Arbeitsgruppen.

Während der Maschinenbau in Clausthal sich anfänglich auf eine Zulieferfunktion für die Studiengänge Bergbau und Hüttenwesen beschränkte, wurde ab 1966 ein eigener Studiengang Maschinenbau, sowie Studiengänge Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen aufgebaut.

Heute werden im Bereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik werden folgende Studiengänge angeboten:

- Maschinenbau (auch Intensivstudienprogramm)
- Energiesystemtechnik
- Verfahrenstechnik
- Chemieingenieurwesen
- Umweltschutztechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen - gemeinsam mit dem Fachbereich Geowissenschaften, Bergbau und Wirtschaftswissenschaften
- Informationstechnik - gemeinsam mit dem Fachbereich Mathematik und Informatik

Nach dem Auslaufen des SFB 180 "Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen" (1999) betreibt der Fachbereich weiterhin federführend die Sonderforschungsbereiche:

SFB 362 "Fertigen in Feinblech" sowie

SFB 390 "Magnesiumtechnologie für komplexe Anwendungen".

Daneben gibt es am Fachbereich ein Europäisches Graduiertenkolleg im Bereich Polymerchemie.

Im Rahmen der durch das Leitbild der TU Clausthal definierten Schwerpunkte

- Zukunftsorientierte Materialien in Herstellung und Anwendung
- Physikalische und Chemische Technologien für neue Verfahren und Produkte
- Energiesysteme, Geotechnik und Umwelt
- Informationstechnik und Management im industriellen Prozess

möchte der Fachbereich nach dem Motto "Neue Produkte durch neue Prozesse - Prozessintensivierung" die zukünftigen Forschungsschwerpunkte in folgenden Bereichen setzen:

Maschinenbau:

- Mit neuen Werk- und Rohstoffen zu neuen Produkten
- Entwicklung und Betrieb verfahrenstechnischer Maschinen
- Energieeinsparungen bei Maschinen und Antriebssystemen
- Verringerung der Umweltbelastung von Produkten und Maschinen
- Verkürzung und Verbesserung der Prozess- und Produktentwicklung

Verfahrenstechnik:

- Neue Prozesse durch Reduzierung von Verfahrensschritten
- Feststoffverfahrenstechnik
- Verfahrenstechnik mit Feldern

Informations- und Energiesystemtechnik:

- Entwicklung, Führung und Automatisierung technischer Systeme
- Schwerpunkt in Systemtechnik statt klassischer Elektrotechnik

(Diese Leitthemen erfordern jedoch nach Ansicht der Gutachter dringend einer deutlichen Fokussierung auf das innerhalb dieses Feldes Machbare).

Der Fachbereich beteiligt sich u.a. an Kooperationen im Rahmen des Informationstechnischen Zentrums (ITZ), des Polymerzentrums und des Clausthaler Umwelttechnik-Instituts (CUTEC).

Der Selbstbericht des Fachbereichs nennt als Probleme die unbefriedigende Situation bei Beschäftigungsverhältnissen für den Wissenschaftlichen Nachwuchs, die offiziell keine eigenständige Bearbeitung von Forschungsprojekten vorsehen, den Rückgang der Studentenzahlen und daraus absehbarer zukünftiger Mangel an Nachwuchs für wiss. Forschungsprojekte, sowie den hohen Zeitaufwand für die Einwerbung von Drittmitteln, die 30% des Haushalts der TU Clausthal finanzieren.

### 3.2.2 Perspektiven und Empfehlungen

Der Maschinenbau in Clausthal leistet insgesamt erfolgreiche Arbeit und hat sich zu einer der tragenden Fachrichtungen der TU entwickelt. Die Forschungsarbeiten in den Bereichen Maschinenwesen, aber auch Betriebsfestigkeit, Fügetechnik und Verfahrenstechnik, werden hoch anerkannt. Bei der geringen Größe des Standortes wird allerdings der allgemeine Personalmangel in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere an Nachwuchskräften, zu einer besonderen Herausforderung. Der Fachbereich kann nicht das gesamte Spektrum des Maschinenbaus in der gleichen Breite und Tiefe wie andere Standorte abdecken. So ist es zu begrüßen, dass man sich in den vergangenen Jahren zunehmend auf Bereiche hinentwickelt hat, die von den besonders starken Nachbardisziplinen Wertstoffwissenschaften und Verfahrenstechnik profitieren und so den Standortvorteil optimal nutzen können. Dieser Trend zur Konzentration und zum Ausbau interdisziplinärer Kooperation sollte in den nächsten Jahren weiter vorangetrieben werden.

Die unter dem Motto "Neue Produkte durch neue Prozesse - Prozessintensivierung" angeführten Arbeitsgebiete müssten in diesem Zuge noch deutlich präzisiert und auf ein realistischeres Maß eingeschränkt werden. Sinnvoll wäre zum einen eine Schwerpunktbildung im Bereich der Verfahrenstechnik und verfahrenstechnischer Maschinen, sowie im Bereich Neue Produkte und Prozesse eine stärkere Fokussierung auf neue Werkstoffe. Auch der Bereich Elektrotechnik sollte näher an die Verfahrenstechnik herangeführt werden. Eine Konzentration der Forschung auf den Aspekt der Kombination von Verfahrens- und Werkstofftechnik, der Konstruktion und Herstellung von Bauteilen mit spezifischen werkstofftechnischen Eigenschaften und auf ganzheitliche „intelligente“ Anlagen und Systeme könnte dem Standort ein besonderes seinen Schwerpunkten entsprechendes Profil verleihen.

Ferner wird dem Standort empfohlen, die Simulation werkstofftechnischer Prozesse und Verfahren im Hinblick auf das Engineering, die Lebensdauervorhersage unter spezifischen Belastungen und die Beherrschung der Herstellprozesse stärker als bisher zu verfolgen (Virtual Engineering).

Die Gutachter haben neben den Gesprächen mit den Fachvertretern auch ein Informationsgespräch mit Hochschullehrern der Fachrichtung Werkstoffwissenschaften des Fachbereichs 2 (Werkstoffwissenschaften, Metallurgie und Physik) geführt. Dabei wurde das gegenseitige Interesse der Werkstoffwissenschaften an Kooperationsprojekten im Bereich der angewandten Technologien des Maschinenbaus betont und gleichzeitig auf die engen Verknüpfungen zur Physik hingewiesen. Die stark ausgebauten Werkstoffwissenschaften in Clausthal stellen einen interessanten Kooperationspartner für den Maschinenbau dar. Dieses Potential könnte durch das ge-

plante Materialtechnische Zentrum Niedersachsen genutzt und weiter ausgebaut werden. Mit diesem Zentrum könnte Clausthal seine unbestrittene Kompetenz auf diesem Gebiet weiter entwickeln und im Sinne einer Schwerpunktbildung eine führende Rolle für das Land einnehmen. Dabei sollte der Maschinenbau noch stärker auf die Werkstoffwissenschaften zugehen und das gemeinsame Kooperationspotential - auch mit den Grundlagenfächern Physik und Chemie - weiter ausloten. Die Integration der werkstofftechnischen Kompetenz des Maschinenbaus in Hannover (Institut für Werkstoffkunde) und in Braunschweig (Institut für Werkstoffe) muss dabei unbedingt gewährleistet werden.

In der Verfahrenstechnik sollte die starke Stellung Clausthals unbedingt erhalten werden und nicht durch Personalreduktionen gefährdet werden. Landesweit könnte jedoch durch bessere Abstimmung zwischen den Standorten mit den vorhandenen Ressourcen mehr für die Verfahrenstechnik getan werden. Eventuell könnte diese Richtung in Hannover ganz aufgegeben werden. In Braunschweig ist die Verfahrenstechnik besser als in Hannover positioniert. Hier ist aber die technische Chemie schwach vertreten und bietet wenig Berührungspunkte zu den Arbeitsgebieten der dortigen Institute für Mechanische Verfahrenstechnik sowie Verfahrens- und Kerntechnik.

Der Fachbereich wird in den nächsten Jahren im Zuge von Neubesetzungen die Chance nutzen müssen, bestehende Defizite etwa im Bereich der Mechanik abzubauen und die Struktur und das Profil des Standorts weiterzuentwickeln. Eine Stärkung der Grundlagenkompetenzen im Bereich Mechanik wird als unabdingbar für Clausthal als technischer Universität angesehen, nicht zuletzt auch im Hinblick auf die Werkstoffwissenschaften.

Zu einzelnen Fachgebieten ist weiterhin festzuhalten:

Im Rahmen des anstehenden Generationenwechsels in der Abteilung für Hydraulik und Pneumatik des Instituts für Tribologie und Energieumwandlungsmaschinen sollte eine bessere Differenzierung zu entsprechenden Forschungsaktivitäten in Braunschweig angestrebt werden.

Die Forschungsarbeiten der Abteilung Mess- und Automatisierungstechnik des Instituts für Elektrische Informationstechnik sollten in engerer Kooperation mit der Verfahrenstechnik ausgerichtet werden.

### 3.3 Universität Hannover - Fachbereich Maschinenbau

#### 3.3.1 Einleitung

Der Fachbereich Maschinenbau gliedert sich in 17 Institute in den Bereichen Produktionstechnik (8 Institute) , Energie- und Verfahrenstechnik (5 Institute) sowie Mechatronik (4 Institute). Das Studienangebot umfasst neben dem Diplom-Studiengang Maschinenbau mit den Studienrichtungen

- Allgemeiner Maschinenbau
- Produktionstechnik
- Energie- und Verfahrenstechnik
- Mechatronik

einen Aufbaustudiengang Biomedizinische Technik (gemeinsam mit der Tierärztlichen Hochschule Hannover) sowie ein Weiterbildungsangebot Kautschuktechnologie. Die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen sowie eines Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen ist geplant.

Der Fachbereich hat die Federführung bei den Sonderforschungsbereichen

- SFB 264 "Automatisierte Fertigung unter Wasser"
- SFB 489 "Prozesskette zur Herstellung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile"
- SFB 326 "Prozeßintegrierte Qualitätsprüfung mit Qualitätssystem für metallische Bauteile des Maschinenbaus"
- SFB 384 "Verfügbarkeitssicherung reaktionsschneller Produktionssysteme".

Darüber hinaus sind Forscher aus Hannover in den Braunschweiger SFB 516 "Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme" sowie die beiden Clausthaler Sonderforschungsbereiche SFB 390 "Magnesiumtechnologie" sowie SFB 362 "Fertigen in Feinblech" eingebunden.

Weiterhin ist der Fachbereich an den Transferbereichen

- TB 10 "Werkzeuge und Werkzeugsysteme der Metallbearbeitung"
- TB 18 "Prozessintegrierte Qualitätsprüfung mit Qualitätssystem für metallische Bauteile des Maschinenbaus"
- TB 23 "Automatisierte Fertigung unter Wasser"

sowie an den DFG Forschergruppen

- Struktur und Steuerung schneller Maschinen
  - Werkstoffbezogene numerische Simulation thermischer Prozesse in der Produktionstechnik
- beteiligt und betreibt das Graduiertenkolleg

- GRK 240 "Vernetzte Entwicklung umweltgerechter Produkte und Prozesse".

Die Institute des Fachbereichs betreiben über die Zusammenarbeit innerhalb der drei Bereiche

- Produktionstechnik
- Energie- und Verfahrenstechnik
- Mechatronik

hinaus Kooperationen im Rahmen des Zentrums für Biomedizintechnik, des Mechatronik-Zentrums, des Laserzentrums Hannover sowie des Instituts für Integrierte Produktion Hannover (IPH). Ein Produktionstechnisches Zentrum Hannover (PZH) befindet sich bereits in einem fortgeschrittenen Planungsstadium.

Der Fachbereich wirbt jährlich ca. 40 Mio. DM an Drittmitteln ein.

Der Selbstbericht des Fachbereichs nennt als Probleme die geringen Studentenzahlen und der dadurch verursachte Nachwuchsmangel, der auch die Forschungskapazität bedroht. Daneben wird auch die räumliche Zersplitterung der Institute kritisch angesprochen.

Der Fachbereich hat seit 1995 einen signifikanten Personalabbau verkraften müssen, der zu einer Schließung der Institute für Kraftfahrzeugtechnik, Schienenfahrzeuge, Kerntechnik und Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung sowie des Instituts für Qualitätssicherung zum 30.9.2001 geführt hat.

### 3.3.2 Perspektiven und Empfehlungen

Für den Fachbereich Maschinenbau wurden zusammenfassend folgende Empfehlungen und Einschätzungen festgehalten:

Ohne Zweifel hat der Fachbereich in der Produktionstechnik eine national und international führende Stellung. Als eine wichtige Investition zur weiteren Festigung und Erhaltung dieses Kompetenzzentrum wird das geplante Produktionstechnische Zentrum uneingeschränkt befürwortet. Allerdings besteht noch Klärungsbedarf bei der organisatorischen Ausgestaltung, insbesondere bei der Einbeziehung von emeritierten Wissenschaftlern. Im Zuge des sich vollziehenden Generationenwechsels wird es von den Gutachtern als wesentlich angesehen, dass den Nachfolgern in den Instituten die Ressourcen in Gänze und ohne Verzögerung zur Verfügung gestellt werden. Insgesamt wird mit großer Sorge der Trend registriert, neue Investitionen nicht mehr in die Institute, sondern in außeruniversitäre Neugründungen zu lenken. Auch wenn diese in Personalunion durch einen Institutsleiter geführt werden, führt dies doch zu einer bedenklichen Erosion der institutionellen Stärke der Hochschule und kann die Koordinierung und Schwerpunktsetzung der

Forschungsaktivitäten vor Ort erschweren. Dabei könnten sich auch schwierige rechtliche Fragen im Zusammenhang mit Nachfolgeregelungen ergeben.

Angesichts der Dominanz der Produktionstechnik sollte der Fachbereich die Weiterentwicklung der anderen Fachgebiete nicht vernachlässigen. Neben einer Stärkung der Grundlagenfächer sollten auch neue fachliche Schwerpunkte (Profilierung) in den restlichen Bereichen in Abstimmung mit Braunschweig und Clausthal gebildet werden. Dazu bieten sich insbesondere die Energie- und Prozeßtechnik, die Medizintechnik, die Mechatronik, die Informations- und Kommunikationstechnik, die Systemdynamik und andere zukunftssträchtige Grenzgebiete zu den Naturwissenschaften mit starkem Bedarf an Ingenieuren an. Dabei kann eine stärkere Vernetzung der Produktionstechnik genutzt werden. Kooperationen zwischen den leistungsstärksten Instituten vor Ort sind prinzipiell ohne Einschränkung zu begrüßen. Dabei sollte jedoch sichergestellt sein, dass sich die dominierenden Institute nicht zu closed-loops zusammenschließen, sondern die Bereitschaft zur Kooperation auch mit anderen Instituten erhalten bleibt.

Der Fachbereich hat generell eine außerordentlich starke Stellung, steht aber vor einer gewissen Umbruchphase. Angesichts der Tatsache, dass in den Jahren 2001 bis 2008 15 von 23 Professorenstellen frei werden, bietet sich für den Fachbereich die große Chance, sich durch strategische Entscheidungen neu aufzustellen. Um dabei die Weichen für eine weiterhin erfolgreiche Arbeit des Fachbereichs richtig zu stellen, ist es notwendig, insbesondere von Seiten des Landes Mittel für größere Investitionen bereitzustellen. Unbefriedigend ist dabei insbesondere sowohl die räumliche Anordnung als auch die räumliche Ausstattung der Institute. Im Zuge der notwendigen besseren räumlichen Ausstattung der Institute sollte unbedingt auch eine räumliche Konzentration der Institute erreicht werden.

Bestrebungen zur Verstärkung der Zusammenarbeit der Institute können auch durch eine Verbesserung der Grundausstattung mit vernetzten und verteilten Systemen des Engineering vorangebracht werden. Hannover kann durch eine Fokussierung und durch eine gemeinsame Strategie der Entwicklung und Anwendung des „Computational Engineering“ eine führende Position erreichen, wenn es gelingt, diesbezüglich eine gemeinsame Strategie in den Anwendungssystemen von der Produktentwicklung bis zur Herstellung unter Einbeziehung von Modellierung und Simulation zu erreichen.

Zu den einzelnen Fachgebieten ist Folgendes festzuhalten:

Die **Verfahrenstechnik** wird aufgrund vorangegangener Richtungsentscheidungen des Fachbereichs nicht in der derzeitigen Form weitergeführt werden können. Denkbar wäre eine stärkere Ausrichtung auf Aspekte der Systemdynamik und Prozesstechnik. Hierbei sollten auch Synergien mit den Forschungsaktivitäten in der Thermodynamik und mit dem Biomedizinzentrum gesucht werden. Es wäre sinnvoll, auch das Institut für Energietechnik in eine Neuordnung mit einzubeziehen. Dabei sollten auch die Entwicklungen an den Standorten Braunschweig und Clausthal berücksichtigt werden. Eine Option wäre dabei auch ein Ausbau eines Schwerpunkts "Energiesysteme der Zukunft" einschließlich Solarenergieanlagen und der Brennstoffzellentechnik, an dem sich neben den Instituten für Thermodynamik und Strömungsdynamik auch das Institut für Technische Verbrennung beteiligen könnte.

Im Rahmen eines Gesamtkonzepts wäre es sinnvoll, die Ressourcen auf dem Gebiet der

- *Thermodynamik* über die traditionellen Gebiete der Gemischthermodynamik und des Wärmeübertrags mit und ohne Phasenwechsel hinaus auf die Gebiete der Thermischen Trenntechnik, der Biomedizin und der Membrantechnik zu erweitern;
- *Verfahrenstechnik* zukünftig insbesondere auf Transportvorgänge zu konzentrieren (Transportvorgänge über Grenzflächen und in nanoskaligen partikelförmigen festen und flüssigen Stoffsystemen, in Mikroapparaten und in der Mikroreaktortechnik, der Laserbearbeitungstechnik bzw. auf Transportvorgänge in der Biomedizintechnik);
- *Technische Verbrennungen* neben den traditionellen Gebieten zukünftig auch um das Thema Partikelentstehung im Rahmen der motorischen Verbrennung zu erweitern;
- *Prozesstechnik* in enger Kooperation mit dem MPI für die Dynamik komplexer technischer Systeme auf die Analyse, Simulation und Synthese von Prozessen aus den Bereichen der Fertigungstechnik, der Werkstofftechnik, der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Biomedizintechnik auszurichten.

Der Fachbereich sollte auch seine zukünftigen Pläne im Bereich **Arbeitswissenschaften** nochmals überdenken und dabei überlegen, wie der wichtige Bereich Mensch-Maschine-Interaktion in Zukunft vertreten werden soll. In dem Gebiet der Mensch-Maschine-Interaktion liegt eine besondere Herausforderung der Zukunft. Dies schließt sowohl die menschengerechte Gestaltung der Interaktionstechniken als auch die Verwendung von Sensorik, Telepräsenz, Visualisierung, Haptik und Skalierung von Prozessgrößen ein.

Die Gutachter empfehlen dem Fachbereich, seine Aktivitäten in der **Mechatronik**, die bisher stark von der Mechanik geprägt waren, weiter auszubauen. Die Getriebetechnik könnte dabei eine Basis für ein weitergehendes Engagement in der Mechatronik bilden. Auch Fragen der Systemdynamik, Mehrkörperdynamik sowie Modellierungsansätze sollten stärker als bisher aufgegriffen werden.

Der Fachbereich sollte den Aufbau einer **informationstechnischen Infrastruktur** weiter forcieren und für Kooperationen und verteiltes Arbeiten nutzbar machen. Sinnvoll wäre ebenfalls der Aufbau einer Technischen Informatik für den Maschinenbau sowie ein stärkeres Engagement im Bereich der Informationsverarbeitung im Maschinenbau, bei der sich auch Verbindungen zur Mechatronik ergeben sollten.

Das vom Fachbereich gegründete Zentrum für **Fahrzeugkomponenten und -systeme** bedarf hinsichtlich seiner Ausprägung und Einbindung in die Fachbereichsstrategie jedoch noch weiterer Klärung.

Insgesamt wäre eine Stärkung der Aktivitäten im Bereich **Produktentwicklung** und rechnergestützte Methoden sinnvoll. Dabei sollten aber Aktivitäten in der numerischen Simulation nur in enger Verzahnung mit Möglichkeiten der experimentellen Verifikation betrieben werden.

Die **Werkstofftechnik** in Hannover sollte unbedingt in das geplante Werkstofftechnische Zentrum Niedersachsen mit einbezogen werden.

## 4 Einschätzungen und Empfehlungen zum Maschinenbau in Niedersachsen

Die Forschung an den traditionsreichen Standorten Hannover, Braunschweig und Clausthal genießt einen guten Ruf und wird insgesamt auf einem hohen Niveau - zum Teil auf Weltspitzen-Niveau - betrieben. Dabei fällt das Bild nach Standort und Fachgebiet jedoch durchaus unterschiedlich aus. Insbesondere Braunschweig hat in den letzten Jahren eine große Um- und Aufbauarbeit geleistet und ist nun bestens positioniert, die in einigen Bereichen erreichte Spitzenstellung weiter auszubauen. Hannover und Clausthal haben traditionell eine starke Führungsposition in der Produktionstechnik bzw. in der Verfahrenstechnik. An diesen Standorten ist die Profilbildung jedoch noch nicht ausreichend vorangetrieben. Dort stehen aber in den nächsten Jahren eine größere Anzahl von Neubesetzungen bevor, bei denen die Chance zur Fokussierung und Schwerpunktbildung bei gleichzeitiger Setzung neuer strategischer Akzente genutzt werden sollte.

Die Bemühungen um einen stärkeren Verbund der Fachbereiche des Maschinenbaus im Rahmen eines Kooperationsabkommens der Universitäten Hannover, Braunschweig und Clausthal werden außerordentlich begrüßt. Ziel dieser Kooperation muss die Entwicklung von fachlichen Profilen der einzelnen Standorte und der Erreichung von Synergieeffekten in der Forschung sein. Die Gutachter sind dennoch der Ansicht, dass die Entwicklung spezifischer Profile der einzelnen Standorte mit einer Konzentration auf zukunftsrelevante Fachgebiete und verstärkte Kooperation an den Standorten Priorität vor einem ganzheitlichen Strukturkonzept haben muss, um die Dynamik in der Forschung zu erhöhen. Die Fachbereiche werden deshalb aufgefordert, ihre eigene Strukturentwicklung zu forcieren und darüber hinaus **fachgebietsbezogen** Synergieeffekte zu suchen.

Im Zuge der unabdingbaren Schwerpunktsetzung darf aber die Wichtigkeit der Grundlagenfächer nicht zuletzt auch für die Lehre nicht vergessen werden. Im Sinne der Einheit von Forschung und Lehre sollte eine Einbeziehung der Forschung in den Grundlagenfächern in die Forschungsschwerpunkte der Fachbereiche erreicht werden.

Zu den einzelnen Fachgebieten ist landesübergreifend folgendes festzuhalten:

**Produktionstechnik:** Die Produktionstechnik aller Standorte hat eine zum Teil weltweit führende Position und trägt mit ihrer anwendungsorientierten Grundlagenforschung entscheidend zur

Stärkung der Leistungsfähigkeit der Wirtschaft des Landes bei. Hier hat Hannover eine höhere Breite und Tiefe in der Forschung. Braunschweig hat in Teilbereichen wie der Automatisierungstechnik, der Präzisionsbearbeitung, der Mikrotechnik und der Oberflächentechnik Teilgebiete erfolgreich erschlossen. In Clausthal wurden werkstoffbezogene Fragestellungen der Fügetechnik erfolgreich entwickelt. Auf diesem Gebiet ist eine neue Orientierung unabdingbar notwendig. Es wird empfohlen, das Produktionstechnische Zentrum in Hannover zu realisieren und gleichzeitig die Schwerpunkte der beiden anderen Standorte auszubauen.

**Verfahrenstechnik:** Die TU Clausthal verfügt über ein umfassend ausgebautes Programm in der Verfahrenstechnik. Thermische, chemische und mechanische Verfahrenstechnik sowie Energieverfahrenstechnik und Apparatebau sind vorhanden oder in Wiederbesetzung. Umwelttechnik ist ebenfalls vorhanden. Diese Breite sollte unbedingt erhalten bleiben und evtl. noch durch Prozesstechnik erweitert werden. Forschung und Lehre befinden sich auf einem hohen und international anerkannten Niveau. Die TU Braunschweig verfügt ebenfalls über eine Verfahrenstechnik auf hohem und international angesehenen Niveau. Die Betonung lag bisher auf dem Gebiet der mechanischen Verfahrenstechnik. Mit der sinnvollen Neuausrichtung des bisherigen Instituts für Verfahrens- und Kerntechnik hin zur thermischen und chemischen Verfahrenstechnik wird die Verfahrenstechnik auch in Braunschweig mit nahezu vollem Programm angeboten. In Hannover wird die Verfahrenstechnik in großer Breite und auf international überaus anerkanntem Niveau von einem einzigen Institut vertreten. Nach dem Ausscheiden des derzeitigen Institutsleiters wird es schwierig sein, einen Nachfolger zu finden, der das Gebiet ebenfalls in dieser großen Breite vertreten kann. Daher wäre eine Ausrichtung auf die Prozessdynamik möglicherweise in enger Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer Systeme in Magdeburg sinnvoll. Eine engere Zusammenarbeit mit anderen Gebieten wie der Nanotechnik, Energietechnik, Verbrennungstechnik oder Biomedizintechnik sollte angestrebt werden.

**Werkstofftechnik:** In Braunschweig und Hannover wird die Werkstofftechnik im Maschinenbau durch ausgewiesene Institute vertreten. In Clausthal besteht eine hervorragende Kompetenz im Fachbereich 2 (Werkstoffwissenschaften, Metallurgie und Physik). Durch Kooperation des Maschinenbaus mit den Werkstoffwissenschaftlern besteht die hervorragende Möglichkeit, einen materialorientierten Schwerpunkt im Maschinenbau zu bilden. Dieses Potential könnte durch das geplante Materialtechnische Zentrum Niedersachsen genutzt und weiter ausgebaut werden. Die Integration der werkstofftechnischen Kompetenz des Maschinenbaus in Hannover (Institut für Werkstoffkunde, Prof. Bach) und in Braunschweig (Institut für Werkstoffe, Prof. Rösler) ist eine

notwendige Voraussetzung. Es wird daher empfohlen, diese beiden Institutsleiter in das Entscheidungsgremium des Zentrums zu integrieren.

In der **Verkehrstechnik** hat Braunschweig eine Schwerpunktsetzung vollzogen, die gut zum industriellen Umfeld passt, dessen Potential aber noch nicht ausgeschöpft ist. Das vom Fachbereich Maschinenbau in Hannover in diesem Bereich gegründete Zentrum für Fahrzeugkomponenten und -Systeme bedarf hinsichtlich seiner Ausprägung und Einbindung in die Fachbereichsstrategie jedoch noch weiterer Klärung.

**Mechatronik:** Maschinen und Anlagen der Zukunft müssen als intelligente technische Systeme verstanden werden, die durch eine integrierte Informationsverarbeitung in den jeweiligen technischen und wirtschaftlichen Grenzbereichen sicher und zuverlässig operieren. Träger dieser Technik sind Komponenten mit mechanischen, elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Funktionen, die anwendungsbezogen ausgelegt und zu Systemen konfiguriert werden. Dieser Entwicklung kommt innerhalb des gesamten Maschinenbaus eine überragende technische und wirtschaftliche Bedeutung zu, so dass die Grundlagen und technischen Entwicklungen in der Systemtechnik, Konstruktion und Herstellung zentraler Gegenstand aller Fachgebiete des Maschinenbaus werden müssen.

Dieser Thematik haben sich alle drei Fachbereiche noch nicht ausreichend gewidmet. Zwar werden in der Automatisierungs- und Regelungstechnik sowie in der Messtechnik (Sensorik) Grundlagen erarbeitet, bisher sind die Konzepte aber insgesamt nicht schlüssig und orientieren sich viel zu stark an traditionellen Profilen der einzelnen Institute oder Fachbereiche. Alle Standorte und insbesondere Hannover werden aufgefordert, diese Aspekte aufzunehmen und ihre Aktivitäten gegenseitig abzustimmen. Es kann keine Empfehlung geben, diese Thematik nur an einem Standort im Schwerpunkt anzusiedeln, da sie für alle Maschinenbauer von überragender Relevanz ist. Dennoch könnten Teilgebiete wie z.B. Engineering und Simulation, Dynamische Stellglieder und Antriebe, Sensortechniken, Anwendungsschwerpunkte, etc. verteilt angesiedelt werden.

Die **Produktentwicklung** ist der tragende Kernbereich in innovativen Unternehmen. Gleichzeitig gibt es einen großen Mangel an hochqualifizierten Ingenieuren mit dem Schwerpunkt Produktentwicklung und Konstruktion. Die Produktentwicklung kann in drei wichtige Bereiche gegliedert werden:

1. Methodik und Prozesse der Produktentwicklung (Konstruktionsmethodik)
2. Elemente der Produktentwicklung (Maschinenelemente)
3. Rechnerunterstützung in der Produktentwicklung

An allen drei Standorten werden diese Aspekte der Produktentwicklung in Forschung und Lehre – allerdings in unterschiedlicher Ausprägung - vertreten. Gezwungen durch Umstrukturierungs- und Einsparmaßnahmen ist es in den letzten Jahren zu einer gewissen Schwächung dieses wichtigen Bereiches an allen Standorten gekommen. Hier muss dringend empfohlen werden, den Bereich Produktentwicklung an allen drei Standorten zu stärken und diesen fest in die Forschungs- und Lehrzielsetzungen der Fachbereiche zu verankern. Insbesondere die Rechneranwendung in der Produktentwicklung wird bisher – aus Kapazitätsgründen - zu wenig intensiv verfolgt. Insgesamt sollten an allen Fachbereichen die Bereiche Modellierung sowie Rechnereinsatz für Konstruktion und Entwerfen auch für die Produktentwicklung und Produktionstechnologie gestärkt werden. In der Forschung sind durchaus gewisse Schwerpunktbildungen vorstellbar. Braunschweig ist ausgesprochen ausgewiesen auf dem Gebiet der Methodik während in Hannover eher die Stärken auf dem Gebiet der Elemente liegen. Wichtig ist aber eine ausreichende Ressourcenstärke für das gesamte Gebiet Produktentwicklung vorzuhalten, um alle drei Bereiche an allen drei Standorten ausreichend zu berücksichtigen und letztendlich auch in der Ausbildung von Produktentwicklungsingenieuren auf hohem wissenschaftlichen Niveau vertreten zu können.

#### Strukturelle Aspekte:

Als überaus bedenklich schätzen die Gutachter die weit verbreitete Praxis ein, bei der Personalbemessung für die Lehre stillschweigend auf Unterstützung durch Drittmittelpersonal zu vertrauen. Besonders in den Grundlagenfächern, die oft nur geringeren Zugang zu Drittmitteln haben, kann dies zu bedenklichen Personalengpässen führen. Im Zuge der zunehmenden leistungsorientierten Mittelverteilung für Forschungspersonalstellen darf die ausreichende Zuteilung von Lehrpersonalstellen in den Grundlagenfächern nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.

Alle drei Fachbereiche sollten ihre Anstrengungen und Investitionen zum Aufbau einer leistungsfähigen informationstechnischen Infrastruktur verstärken, um auch Formen des Verteilten Arbeitens sowie engerer Kooperation zwischen den Instituten nutzen zu können. Darüber hinaus werden in Zukunft Methoden der Numerischen Simulation stark an Bedeutung gewinnen. Dabei sollte aber bedacht werden, dass Theorie und Simulation nur bei gleichzeitiger Möglichkeit der experimentellen Verifikation sinnvoll ist, und daher die Arbeitsgebiete entsprechend koordiniert werden sollten.

Der Ausbau von besonderen Forschungsschwerpunkten und deren finanzielle Förderung durch eine Reihe unterschiedlicher Geldgeber sollte sicherlich vorangetrieben werden. Grundsätzlich ist

aber darauf zu achten, dass auch die Landesmittel, die über das Wirtschaftsministerium in die Universitäten fließen, zu einer Stärkung der Forschungsleistungsfähigkeit der Fachbereiche und nicht zu deren Erosion führt, indem Forschungsaktivitäten in außeruniversitäre Institute verlagert werden. Im gleichen Sinne sollten die Universitäten stärker in die Planungen der Technologiepolitik des Landes einbezogen werden, um die Förderung von industriellen Projekten stets mit der Ausbildung des entsprechenden Nachwuchses zu koppeln und dadurch nachhaltiger zu gestalten. Mittelfristig sollte eine derart abgestimmte Landespolitik auch bewirken, dass die Industrie ihr Engagement in den Hochschulen verstärkt und diese als Ressource für die mittelfristige Technologie- und Personalentwicklung besser erkennt und nutzt und dementsprechend auch finanziell fördert.

Grundsätzlich sollten Initiativen zur Kooperation und Abstimmung unter den Fachkollegen und zur Bildung von hochschulinternen und hochschulübergreifenden Forschungsverbänden weiter gefördert werden. Dabei sollte den Universitäten jeweils großer Spielraum bei der Ausgestaltung gelassen werden. Dabei sollte aber darauf geachtet werden, dass diese Verbände nicht zur Bildung von geschlossenen Zirkeln führen, sondern sollten vielmehr nach fachlichen Kriterien allen Mitgliedern der jeweiligen Fachbereich offen stehen und als Ressource genutzt werden können.

Die Gutachter warnen davor, allzu leichtfertig weitere Reduktionen bei den für die Lehre oft unverzichtbaren C2-Stellen vorzunehmen. Dabei sollte nicht aus den Augen verloren werden, dass eine hochqualifizierte Ausbildung der Studenten des Fachbereichs eine wichtige Voraussetzung für hochwertige Forschung darstellt. Hierbei sollte auch berücksichtigt werden, dass die in anderen Fachbereichen durchaus sinnvollen Pläne zur Umwandlung von C1/C2-Stellen in Juniorprofessuren im Maschinenbau kaum sinnvoll realisiert werden können, da die Bewährungsphase für eine C4-Professur in aller Regel in der Industrie verläuft, die C1/C2 Stellen im Maschinenbau dementsprechend eine geringere Rolle bei der Qualifizierung des Hochschullehrernachwuchses spielen und ihnen vielmehr eine wichtige Aufgabe in der professionalisierten Lehre zukommt.

Der Maschinenbau an den drei Universitäten Braunschweig, Clausthal und Hannover befindet sich in einem strukturellen Umbruch, der sich, bedingt durch Neubesetzungen der Professuren ebenso wie durch strukturelevante technologische Entwicklungen noch über längere Zeit hinziehen wird. Für den Erhalt und die Entwicklung einer leistungsfähigen und im internationalen Rahmen führenden Forschung ist die Verfügbarkeit einer modernen Ausstattung einerseits und die Orientierung an den wirtschaftlichen Potentialen andererseits von herausragender Bedeutung. Das Land wird deshalb aufgefordert für diesen hochgradig wirtschafts- wie strukturpolitisch und gesellschaftlich bedeutenden Bereich erheblich höhere Anstrengungen zu machen.

## 5 Tabellen

Tab. 1: Studierende insgesamt<sup>1</sup> im Maschinenbau

	Maschinenbau	
	1994/95 <sup>2</sup>	1998/99 <sup>3</sup>
TU Braunschweig	2.732 <sup>4</sup>	1.758 <sup>4</sup>
TU Clausthal	1.571 <sup>5</sup>	960 <sup>6</sup>
Uni Hannover	2.474 <sup>7</sup>	1.320 <sup>7</sup>

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

- 1 Angaben in Fachfällen (inkl. LA- und Nebenfachstudierenden).  
 2 Wintersemester 1994/95.  
 3 Wintersemester 1998/99.  
 4 Inkl. Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Maschinenbau.  
 5 Inkl. Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen.  
 6 Inkl. Verfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen und Energiesystemtechnik.  
 7 Inkl. Metalltechnik LBS.

Tab. 2: Wissenschaftliches Personal<sup>1</sup> und Fachfälle im Maschinenbau

	Maschinenbau	
	WP <sup>2</sup>	FF <sup>3</sup>
TU Braunschweig	166	1.758
TU Clausthal	73	960
Uni Hannover	121	1.320

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

- 1 Stellen aus Haushaltsmitteln.  
 2 Wissenschaftliches Personal.  
 3 Fachfälle Studierende insgesamt - Stand: WS 1998/99.

Tab. 3: Wissenschaftliches Personal Maschinenbau (Stellen insgesamt<sup>1</sup>) nach Standort

	Maschinenbau		
	HSL <sup>2</sup>	WP <sup>3</sup>	Quote <sup>4</sup>
TU Braunschweig	32	255,5	7,98
TU Clausthal	21	139	6,61
Uni Hannover	23	331,5	14,41

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

- 1 Inkl. Stellen aus Drittmitteln und Sonderprogrammen. (Stand: 1.2.2000)  
 2 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten).  
 3 Sonstiges Wissenschaftliches Personal (A13-15, Ila, Oberass./-ing., Wiss. Ass. C1).  
 4 Quote: Anzahl Sonstiges Wissenschaftliches Personal je Hochschullehrerstelle.

Tab. 4: Wissenschaftliches Personal Maschinenbau (Stellen aus Haushaltsmitteln) nach Standort

	Maschinenbau		
	HSL <sup>1</sup>	WP <sup>2</sup>	Quote <sup>3</sup>
TU Braunschweig	32	133	4,16
TU Clausthal	21	52	2,48
Uni Hannover	23	98	4,26

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten) (Stand 1.2.2000).

2 Sonstiges Wissenschaftliches Personal (A13-15, Ila, Oberass./-ing., Wiss. Ass. C1) aus Haushaltsmitteln.

3 Quote: Anzahl Sonstiges Wissenschaftliches Personal je Hochschullehrerstelle.

Tab. 5: Wissenschaftliches Personal (Stellen aus Haushaltsmitteln) und FwN-Stellen (insgesamt)

	Maschinenbau		
	HSL <sup>1</sup>	FwN <sup>2</sup>	Quote <sup>3</sup>
TU Braunschweig	32	189,5	5,92
TU Clausthal	21	112	5,33
Uni Hannover	23	286,5	12,46

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Hochschullehrer (C4, C3, C2, HS-Dozenten) (Stand 1.2.2000).

2 Stellen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (inkl. Beschäftigungsverhältnissen aus Mitteln Dritter).

3 Quote: Anzahl Nachwuchsstellen je Hochschullehrerstelle.

Tab. 6: Auslastungsrelationen<sup>1,2</sup> Maschinenbau nach Standort (Studienjahr 1999)

	Maschinenbau		
	Kap.	1. FS	A. <sup>3</sup>
TU Braunschweig	439	311	70,1
TU Clausthal	109	87	79,8
Uni Hannover	413	162	39,2

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Studierende im 1. Fachsemester im Verhältnis zur Zulassungszahl / Aufnahmekapazität.

2 Nur „Haupt-Diplomstudiengänge“ (Diplom Maschinenbau).

3 A = Auslastung in %.

Tab. 7: Fachstudiendauer<sup>1</sup> Maschinenbau (1995 - 1999) in Semestern

	Maschinenbau
TU Braunschweig	12,2
TU Clausthal	14,2
Uni Hannover	13,0
Median	13

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Angegeben sind die Medianwerte für den Gesamtzeitraum

Tab. 8: Absolventen Maschinenbau nach Standort (1995-1999)

	Maschinenbau
	Diplom
TU Braunschweig	1.807 <sup>1</sup>
TU Clausthal	789 <sup>2</sup>
Uni Hannover	1.385

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Inkl. Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau.  
 2 Inkl. Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen.

Tab. 9: Absolventen, Promotionen und Habilitationen (1995 - 1999)

	Maschinenbau			
	A <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P/A <sup>3</sup>	H <sup>4</sup>
TU Braunschweig	1807	286	0,16	4
TU Clausthal	789	182	0,23	4
Uni Hannover	1385	309	0,22	8
Landes-Ø <sup>5</sup>			0,20	
Bundes-Ø 1992 <sup>6</sup>			0,23	

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Absolventen der Studienjahre 1995 - 1999.

2 Promotionen (Kalenderjahre 1995 - 1999).

3 Verhältnis Anzahl der Promotionen und Anzahl der Absolventen.

4 Habilitationen (Kalenderjahre 1995 - 1999).

5 Auf der Basis der Jahre 1995 - 1999.

6 WR "Empfehlungen zur Doktorandenausbildung und Förderung des Hochschullehrernachwuchses", Seite 35 ff..

Tab. 10: Drittmittel<sup>1</sup> und Hochschullehrer<sup>2</sup> nach Fachrichtung (1995 - 1999)

	Maschinenbau		
	Drittmittel <sup>1</sup>	HSL <sup>2</sup>	Drittmittel / HSL <sup>3</sup>
TU Braunschweig	140,6	32	4,39
TU Clausthal	62,0	21	2,95
Uni Hannover	197,3	23	8,58

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Drittmittel in Mio. DM.

2 Hochschullehrerstellen (C4, C3, C2, HS-Dozenten am Stichtag: 01.02.1999 bzw. 01.02.2000).

3 Drittmittel in Mio. DM je Hochschullehrer.

Tab. 11: Durchschnittliches Drittmittelvolumen und Promotionen je Hochschullehrer<sup>1</sup> (Berichtszeitraum 1995 - 1999)

	Maschinenbau	
	D / HSL <sup>1</sup>	P / HSL <sup>2</sup>
TU Braunschweig	4,39	8,9
TU Clausthal	2,95	8,6
Uni Hannover	8,58	13,4

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Drittmittel in Mio. DM je Hochschullehrer.

2 Promotionen je Hochschullehrer.

Tab. 12: Freiwerdende Professuren C4 / C3 Maschinenbau in den Jahren (2001 -2008<sup>1</sup>)

	Maschinenbau		
	C4	C3	Σ
TU Braunschweig <sup>2</sup>	26	4	30
FWS <sup>3</sup>	8	2	10
TU Clausthal <sup>2</sup>	14	6	20
FWS <sup>3</sup>	8	2	10
Uni Hannover <sup>2</sup>	18	5	23
FWS <sup>3</sup>	11	4	15
Gesamt <sup>2</sup>	58	15	73
FWS <sup>3</sup>	27	8	35

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

1 Ohne Berücksichtigung von ku und kw-Vermerken.

2 Stellen aus Haushaltsmitteln, Stichtag: 01.02.1999.

3 Summe der frei werdenden Stellen bis 2008.

Tab. 13: Freiwerdende Professuren<sup>1</sup> (C4 / C3) Maschinenbau in Niedersachsen

	Maschinenbau		
	C4	C3	Gesamt
2001	6	3	9
2002	3	0	3
2003	6	3	9
2004	3	0	3
2005	1	0	1
2006	3	0	3
2007	4	1	5
2008	1	1	2
$\Sigma$	26	8	34

Quelle: Grunddaten aus den Selbstberichten der Hochschulen

<sup>1</sup> Ohne Berücksichtigung von ku und kw-Vermerken

## IV. Empfehlungen der AG Ingenieurwissenschaften

Die Forschungsevaluationsverfahren der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern

- Bauingenieurwesen und Architektur,
- Elektrotechnik und Informationstechnik sowie
- Maschinenbau

wurden koordinierend begleitet von einer Arbeitsgruppe Ingenieurwissenschaften, der Gutachter aus den einzelnen Evaluationsverfahren angehörten. Den Vorsitz dieser Arbeitsgruppe führte

Prof. Manfred Fricke, TU Berlin.

Als Mitglieder gehörten ihr an:

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Boeck, München

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Fettweis, Dresden

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. Gert König, Leipzig

Prof. Dr.-Ing. Heinz Mertens, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Klaus Petermann, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Stavros Savidis, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dr.-Ing. e.h. Engelbert Westkämper, Stuttgart.

Die Arbeitsgruppe hat sich am 4.9.2001 zu einer Abschlussbesprechung getroffen, um die Ergebnisse aus den Forschungsevaluationsverfahren in den Ingenieurwissenschaften einschließlich erster Ergebnisse aus der Informatik fachübergreifend zusammenzuführen. Dazu wurde auch der Vorsitzende des Forschungsevaluationsverfahren Informatik, Prof. Dr.-Ing. Detlef Schmid, Karlsruhe, hinzugezogen. Ziel der Besprechung war es, Handlungsbedarf in der Abstimmung zwischen den Fächern und Standorten zu identifizieren sowie gemeinsame Schlussfolgerungen aus den einzelnen Verfahren zu formulieren.

### 1 Zur Architektur

Es wurde festgestellt, dass in diesem Fachgebiet das Bewusstsein für Forschung nicht stark entwickelt ist. Dies muss jedoch vor dem Hintergrund der besonderen Fachkultur in der Architektur

gesehen werden. Es wäre nicht unbedingt sinnvoll, die Fachvertreter zur Forschung nach dem Modell der anderen ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche zu zwingen, die Initiative für stärkeres Engagement in der Forschung müsse letztendlich von den betroffenen Fachkollegen selber kommen. Die Arbeitsgruppe empfiehlt jedoch, Themen für eine Forschungsförderung in der Architektur zu identifizieren und dann gezielte Programme zu etablieren, die Anreize und Mittel für stärkere Forschungsaktivitäten bereitstellen. Ansätze dazu bestehen bereits in Förderprogrammen des Bundes etwa zum Bauen für Behinderte.

Potenzial für eine stärkere Forschungszusammenarbeit mit dem Bauingenieurwesen bieten insbesondere die Bereiche Baustoffe, Bauphysik und Tragwerksplanung. In der Lehre wäre es umgekehrt zu begrüßen, wenn das Thema Entwurf in der Ausbildung der Bauingenieure verstärkt werden könnte.

Die gegenwärtige unterschiedliche Profilbildung der beiden Standorte mit einer stärkeren theoretischen Orientierung an der Universität Hannover und einer eher anwendungsbezogenen Ausrichtung an der TU Braunschweig wird insgesamt begrüßt. Für die zukünftige Entwicklung sollten die beiden Fachbereiche eine noch engere Abstimmung im Rahmen des Consortium Technicum anstreben.

Die derzeit diskutierten Pläne zur zukünftigen Berufung von Professoren im Fach Entwerfen auf halbe Professuren ohne Forschungsauftrag wurden sehr kritisch bewertet. Entscheidend ist es, dass auch in diesem Fach die besten Fachvertreter für eine Professur gewonnen werden können, und dazu ist eine Bezahlung wichtig, die neben der Lehre noch Freiräume für Entwurfprojekte mit experimentellerem Charakter und ohne unmittelbarem wirtschaftlichem Verwertungsdruck eröffnet. Eine nur auf die Lehre ausgerichtete Teilzeit-Professur lässt wichtige Aspekte universitärer Ausbildung außen vor und darf nicht zum Regelfall werden, ist allerdings in Einzelfällen denkbar.

## **2 Zum Bauingenieurwesen**

Erfreulich ist die an beiden Standorten relativ starke Einwerbung von Drittmitteln.

Die Personalstruktur des Fachbereichs an der Universität Hannover mit vielen Dauerstellen und einer recht großen Zahl von Instituten, die personell oft relativ schlecht ausgestattet sind, wurde kritisch gesehen. Demgegenüber hat der Fachbereich an der TU Braunschweig mit der Schließung von ganzen Instituten in den vergangenen Jahren Mittel freisetzen können, um eine personelle Mindeststärke der verbleibenden Institute zu sichern.

Dringender Handlungsbedarf besteht im Bereich Wasserbau und Küsteningenieurwesen. An beiden Standorten stehen teure Versuchsanlagen, die bundesweit ihresgleichen suchen. Eine Abstimmung der Forschungsaktivitäten zwischen den Standorten findet jedoch kaum statt. Das Verhältnis zwischen den Standorten ist derzeit mehr durch Konkurrenz als durch Kooperation geprägt. Diese Anlagen sollten in eine gemeinsame Forschungseinrichtung eingebracht werden, die dann genügend Ressourcen vereinen würde, um auch international eine bedeutende Rolle spielen zu können.

Im Bereich Geotechnik sollte auch die TU Clausthal in die weitere Abstimmung zwischen den Standorten miteinbezogen werden.

Das Vermessungswesen ist nach der Schließung der Fachrichtung an der TU Braunschweig nun landesweit nur noch an der Universität Hannover vertreten. Dennoch sollten sich im Bereich moderner Methoden wie der Geoinformatik Gelegenheiten zur fachbereichsübergreifenden Zusammenarbeit etwa zur Verkehrstelematik oder der Satellitennavigation und -positionierung ergeben, die verstärkt genutzt werden sollten.

### **3 Zur Elektrotechnik**

Während der Fachbereich an der TU Braunschweig ein überaus geschlossenes Bild präsentiert, besteht an der Universität Hannover noch größerer fachbereichsinterner Abstimmungsbedarf. Insgesamt stehen in Braunschweig Hardwareaspekte mehr im Mittelpunkt, während in Hannover der Systemaspekt stärker betont wird. Die weitere Entwicklung in Hannover wird entscheidend von der Ausgestaltung der Pläne zur Gründung eines eigenständigen Fachbereichs Informatik abhängen:

Es ist ohne Zweifel sinnvoll und angesichts des großen Bedarfs an Fachkräften in der Informatik überaus angesagt, die Informatik aus dem gemeinsamen Fachbereich mit der Mathematik herauszulösen und ihr eine größere Selbständigkeit zu ermöglichen. Die Gründung eines eigenständigen Fachbereichs Informatik unter Einschluss der Institute der Informationstechnik des Fachbereichs Elektrotechnik würde jedoch zu einer empfindlichen Schwächung der Elektrotechnik führen. Die dann dort verbleibenden Institute aus den Bereichen Hochspannungstechnik, Automatisierungstechnik und Robotik könnten zwar forschungsmäßig über eine engere Anlehnung an den Fachbereich Maschinenbau überleben, die Ausbildung im Fach Elektrotechnik würde aber erheblich an Attraktivität einbüßen. Daher wird empfohlen, die Informatik und Elektrotechnik in einem gemeinsamen Fachbereich zusammenzuführen, wie es auch in Berlin oder Stuttgart mit Erfolg betrieben wurde oder wird. In diesem gemeinsamen Fachbereich sollte der Informatik

eine große Eigenständigkeit eingeräumt werden. Insgesamt bestünde die Chance, dem Fachbereich ein Profil in Richtung einer stärker angelsächsisch orientierten "Computer Science" im Sinne von Rechnertechnik zu geben, deren Spektrum von abstrakter Informationstheorie bis zur mechatronischen Aspekten wie dem Antrieb von Festplatten reichen könnte.

#### **4 Zur Informatik**

Der Bericht zur Forschungsevaluation in der Informatik befand sich noch in der Abstimmung. Dennoch ließen sich bereits einige übergreifende Ergebnisse formulieren. Insgesamt ist die Informatik fast an allen niedersächsischen Standorten zu gering ausgebaut, zu sehr in Dienstleistungen in der Lehre eingebunden, zu wenig in der Forschung profiliert und daher nur mit mäßigem Entwicklungspotential. Hier ist ein deutlicher Ausbau, einhergehend mit einer Konzentration auf eine begrenzte Zahl von Standorten, notwendig.

Die Informatik an der Universität Hannover befindet sich derzeit in einer schlechten Ausgangssituation mit weitgehend schwacher personeller Besetzung. Hier ist unbedingt ein Ausbau in den Fächern der Kerninformatik notwendig, der aber aus eigener Kraft nicht erfolgreich geleistet werden kann. Daher wäre es günstig, durch "Anleihen" aus Nachbarfächern wie der Elektrotechnik eine Führungselite für den weiteren Ausbau zu gewinnen, in deren Zuge aber auch auf eine Eigenständigkeit der Informatik geachtet werden sollte. Neben dem Ausbau der Informatik innerhalb des gemeinsamen Fachbereich sollte auch bei Neubesetzungen in der Elektrotechnik eine Ausrichtung näher an der Informatik angestrebt werden, um den Fachbereich insgesamt zu stärken. Für die Nutzung des Kooperationspotentials innerhalb des neuen Fachbereichs und die Entwicklung einer gemeinsamen Forschungsperspektive wäre die räumliche Zusammenlegung in einem gemeinsamen, eventuell neu zu errichtenden Gebäude von großer Bedeutung. Um die nötige Aufbruchstimmung zu erzeugen und in Einzelfällen auch Fachkollegen aus ihrer selbstgewählten Isolation herauszulösen, empfiehlt sich die Neugründung des gemeinsamen Fachbereichs mit zwei Gründungsdekanen für die Bereiche Elektrotechnik und Informatik, wobei insbesondere für die Informatik ein Fachvertreter von außerhalb gewonnen werden sollte. Um hier erfolgreiche Aufbauarbeit in der Informatik leisten zu können, ist es wichtig, klare Perspektiven zu schaffen. So sollte für die Informatik mittelfristig ein Ausbau von derzeit 4 auf insgesamt 12 Professuren vorgezeichnet werden. Auch die Elektrotechnik sollte in einem gemeinsamen Fachbereich die Möglichkeit zur personellen Verstärkung und damit zur Ausweitung des derzeitigen Forschungsspektrums erhalten.

Relativ gut sieht die Situation an der TU Braunschweig aus. Infolge einer Wegberufung wird es allerdings schwierig sein, den Schwerpunkt im Bereich Mobiler Systeme auf gleichem Niveau weiterzuführen, für den zweiten Schwerpunkt in der Bioinformatik bestehen aber weiterhin sehr günstige Bedingungen mit einem starken Fachbereich Biologie, der GBF, der beabsichtigten Zusammenarbeit mit der MHH sowie den Fördermitteln aus dem BMBF Bioregio-Programm.

Das Fach Informatik an der TU Clausthal steht vor einem fundamentalen Umbruch: von insgesamt sieben Professuren sind derzeit drei unbesetzt, die anderen werden in den Jahren 2003-2005 vakant. Es wird überaus schwer werden, hier einen Neuanfang in der Forschung aus eigener Kraft zu schaffen. Die Informatik ist jedoch in der Lehre in Clausthal aufgrund der zahlreichen neuen Kombinationsstudiengänge mit der Informatik unverzichtbar. Eine Zusammenarbeit mit Göttingen erscheint wegen der völlig unterschiedlichen Ansätze kaum machbar. Denkbar wäre jedoch, die Clausthaler Informatik-Professuren nach Hannover zur Stärkung des dortigen Fachbereich zu verlagern und in der Lehre durch einen konsequenten Ausbau von Teleteaching und Multimedia einen Import aus Hannover aufzubauen.

## **5 Zum Maschinenbau**

Während der Fachbereich an der TU Braunschweig in den letzten Jahren einen erfolgreichen Strukturwandel vollzogen hat, steht dieser mit der anstehenden personellen Umbruchphase an der TU Clausthal und an der Universität Hannover noch weitgehend bevor. Struktureller Handlungsbedarf besteht insbesondere in den Bereichen Verfahrenstechnik und Mechatronik. Größere Vorhaben stehen mit der Gründung eines Produktionstechnischen Zentrums der Universität Hannover und eines Materialtechnischen Zentrums an der TU Clausthal bevor. Die Einrichtung dieser Zentren wird begrüßt, es sollte jedoch gewährleistet werden, dass diese auch Forschern der jeweils anderen Hochschulstandorte offen stehen. Aufgrund der großen wirtschaftlichen Bedeutung der Verkehrstechnik in Niedersachsen sollten die dazu in Bezug stehenden Arbeitsgebiete besonders gefördert werden.

Um die Zusammenarbeit über Institutsgrenzen hinaus zu intensivieren, sollte verstärkt in die informationstechnische Vernetzung und die Entwicklung von Formen des verteilten Arbeitens investiert werden. Im gleichen Zuge sollten u.a. auch in Zusammenarbeit mit der Informatik die Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation oder der Entwicklung intelligenter Systemlösungen ausgebaut werden.

## 6 Weitere Aspekte

Das Land sollte wie bisher gute Rahmenbedingungen für Forschung durch Hochschullehrer in Niedersachsen auch durch Gründung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen schaffen. Dabei muss aber stärker darauf geachtet werden, dass die außeruniversitären Forschungsinstitute die Kerngebiete und Profile der universitären Fachbereiche nicht behindern, sondern fördern, und den universitären Instituten durch ihre eigene Forschung die Führung auf dem jeweiligen Fachgebiet verbleibt. Durch entsprechende rechtliche Vereinbarungen sollte sichergestellt werden, dass die Hochschullehrer bei ihrem Ausscheiden aus dem Universitätsdienst auch die Leitung der außeruniversitären Institute zeitgleich an ihren Nachfolger abgeben, so dass mit attraktiven Arbeitsbedingungen bestmögliche Nachfolger gewonnen werden können. Wo dies bisher noch nicht geschehen ist, sollte dies nachgeholt oder zumindest zukünftige Finanzierungszusagen von entsprechenden rechtlichen Vereinbarungen abhängig gemacht werden.

Aufgrund der Einsparauflagen der letzten Jahre und der dadurch bedingten starken Reduzierung des Personals kann die Lehre in weiten Bereichen nur durch Hinzuziehung von Drittmittelpersonal sichergestellt werden. Insbesondere an kleineren Instituten wird dadurch die Forschung überaus erschwert und ist in manchen Fällen ganz zum Erliegen gekommen. Neben einer angemesseneren Ausstattung mit Personal für die Lehre kann auch ein Zusammenschluss von Instituten zu größeren Einheiten zu einer besseren Nutzung und Einteilung von Ressourcen führen und sollte, wo fachlich sinnvoll und möglich, vorangetrieben werden.

Angesichts der Schwerpunktbildungen an den einzelnen Standorten sollten zur Abdeckung eines breiten Spektrums in der Lehre verstärkt Lehraufträge auch an Hochschullehrer aus anderen Standorten vergeben und die Möglichkeiten des Lehraustausches über Multimedia ausgebaut werden.

In den letzten Jahren ist es auch aufgrund von Personalreduktionen und Umorganisationen in den Forschungs- und Entwicklungszentren in der Industrie zum Teil schwieriger geworden, von dort geeignete Bewerber auf universitäre Lehrstühle zu berufen. Eine Förderung von Karrieren nur im Hochschulbereich (etwa im Sinne der Juniorprofessur) stellt aber für die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen keine Alternative dar. Der weltweite gute Ruf der deutschen Ingenieurwissenschaften beruht nicht zuletzt auf der Tradition der Berufungen aus der Industrie. Im Zuge der Globalisierung in der Wirtschaft bietet es sich aber durchaus an, stärker als bisher insbesondere auch im europäischen Ausland nach geeigneten Kandidaten Ausschau zu halten.



Redaktion

Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen

- Geschäftsstelle -

Schiffgraben 19, 30159 Hannover

[www.wk.niedersachsen.de](http://www.wk.niedersachsen.de)

Hannover, Dezember 2001