

Stellungnahme
zu den Planungen des Landes Niedersachsen für ein Unter-
wassertechnikum in Hannover

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	2
A. Ausgangslage	3
1. Aufgaben und Ziele	3
2. Organisation	6
3. Personalausstattung	6
4. Ersteinrichtung, Raumbedarf und Finanzierung	7
5. Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen	7
B. Stellungnahme	8
1. Zur wissenschaftlichen Bedeutung	8
2. Zu den Arbeitsschwerpunkten	10
3. Zur Organisation und zum Standort	12
4. Zur Personalausstattung	13
5. Zum Raumbedarf und zur Finanzierung	13
6. Zur Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen	13
7. Zusammenfassende Beurteilung	14

Vorbemerkung

Das Land Niedersachsen hat den Wissenschaftsrat im Zusammenhang mit den Planungen zur Förderung der Meeresforschung im April 1987 gebeten, zu dem an der Universität Hannover geplanten Unterwassertechnikum (UWTH) Stellung zu nehmen. Aufgrund des besonderen Aufgabenfeldes der Unterwassertechnik, das der Meeresforschung nicht direkt zuzuordnen ist, gibt der Wissenschaftsrat zum UWTH eine gesonderte Stellungnahme ab.

Die vom Wissenschaftsrat für die Vorbereitung einer Stellungnahme zur Meeresforschung in den norddeutschen Ländern eingesetzte Arbeitsgruppe hat die Universität Hannover im April 1988 besucht und mit den am UWTH beteiligten Wissenschaftlern Gespräche geführt. Der Arbeitsgruppe gehörten auch Sachverständige an, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme am 12. Dezember 1988 verabschiedet.

A. Ausgangslage

Die vom Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kunst einberufene ständige Koordinierungskonferenz Meeresforschung/Meerestechnik hat 1986 beschlossen, im Fachbereich Maschinenbau der Universität Hannover ein Zentrum für Unterwassertechnik - Unterwassertechnikum Hannover (UWTH) - einzurichten, an dem sich sieben Institute der Universität beteiligen. Dies sind die Institute für Fertigungstechnik und Spanende Werkzeugmaschinen, für Kältetechnik und Angewandte Wärmetechnik, für Kerntechnik und Zerstörungsfreie Prüfverfahren, für Kolbenmaschinen, für Strömungsmaschinen, für Verfahrenstechnik sowie das Institut für Werkstoffkunde.

Das UWTH ist als eine Art "Großlabor" geplant, dessen technische Infrastruktur die beteiligten Institute unter dem speziellen Aspekt der Unterwassertechnik nutzen. Im Mittelpunkt sollen Grundlagenuntersuchungen zur Unterwassertechnik stehen; eine enge Zusammenarbeit mit dem Sonderforschungsbereich "Automatisierte Fertigung unter Wasser" ist vorgesehen. Der Senat der Universität Hannover hat in seinem Beschluß vom 22.1.1986 die Planungen des Fachbereichs Maschinenbau begrüßt.

A.1. Aufgaben und Ziele

Die im UWTH geplanten Untersuchungen gehen davon aus, daß die Unterwassertechnik in Zukunft in Wassertiefen vordringen wird, die die Tauchgrenze für den Menschen, die nach heutigem Stand bei etwa 600-700 m liegt, weit überschreiten. Dies erfordert den Einsatz automatischer Arbeitsgeräte, die in der Lage sein müssen, selbständig und programmgesteuert oder sensorgeführt zu arbeiten.

Im einzelnen sollen in hyperbar-nasser und hyperbar-trockener Umgebung Arbeiten zu folgenden Themengruppen geleistet werden:

- fernsteuerbare und automatisierte Geräte und Arbeitsverfahren zur Reparatur und Fertigung von Unterwasserstrukturen und -fahrzeugen;
- Verfahren zum automatisierten mechanischen und thermischen Trennen sowie zum automatischen Fügen mittels Maschinen-Lichtbogenschweißen;
- Reinigungsverfahren zur Beseitigung von Rost, Bewuchs und Ablagerungen an Metall- und Betonoberflächen;
- ferngesteuerte Manipulatoren;
- automatische Kopplungssysteme für Energie, Signal und Medien sowie für Greifersysteme, Werkzeugwechseleinrichtungen und Magazinierleinrichtungen;
- Erhöhung der Raten, Sicherheit und Störfestigkeit bei Datenübertragungen unter gleichzeitiger Vereinfachung des Datenträgers;
- Verfahren und Geräte zur Überwachung und Prüfung von Strukturen und Fahrzeugen;
- Entwicklung von automatisierten optischen, akustischen und elektromagnetischen Meßverfahren;
- Entwicklung von Sensoren für Handhabungs- und Arbeitssysteme;

- Entwicklung von Sensoren für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung und Bildmustererkennung;
- Steigerung von Leistungsdichte und Wirkungsgrad von oberflächenunabhängigen Energieversorgungssystemen mit Kreislaufverbrennungsmotoren;
- Optimierung des instationären Betriebsverhaltens von Kreislaufverbrennungsmotoren;
- Optimierung des akustischen Verhaltens in Kreislaufverbrennungsmotorenanlagen;
- Anpassung von Kreislaufverbrennungsmotorenanlagen an Schwerölbetrieb;
- Größtmögliche Steigerung der Zuverlässigkeit von Kreislaufverbrennungsmotorenanlagen;
- Wärmetechnische Optimierung der Kraft-Wärmekopplung;
- Untersuchung der Schadstoffentstehung und Minimierung bei thermischen Trenn- und Fügeverfahren;
- Untersuchung von Strömungseinflüssen auf submarine Bearbeitungsverfahren;
- Auslegung der Klimatisierung von hyperbaren Unterwasser-Arbeits- und Wohnkammern.

A.2. Organisation

Es ist geplant, das UWTH dem Fachbereich Maschinenbau der Universität Hannover als Serviceeinrichtung anzugliedern. Den Vorstand sollen drei Professoren des Fachbereichs Maschinenbau bilden, die den Geschäftsführenden Leiter wählen. Die Arbeit des Vorstands wird durch den Technischen Beirat unterstützt. Dieser setzt sich aus Professoren des Fachbereichs Maschinenbau und weiteren Fachbereichen der Universität Hannover sowie aus auswärtigen Mitgliedern des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht und der TU Clausthal zusammen, die am UWTH mitarbeiten.

A.3. Personalausstattung

Die Planung sieht für das UWTH insgesamt 104 Personalstellen vor, von denen 95 Stellen aus Drittmitteln und neun Stellen aus Landesmitteln finanziert werden.

Diese gliedern sich wie folgt:

Grundausrüstung		Drittmittel
1 BAT Ia		30 Wissenschaftliche Mitarbeiter
2 BAT Ib		46 Wissenschaftliche Hilfskräfte
1 BAT Vb		18 Technische Mitarbeiter/Laboranten
2 BAT VI		1 Verwaltungsangestellte
2 BAT VII		
1 MTL IX		
9 Stellen		95 Stellen

In den Drittmittelstellen sind 40 Stellen des Sonderforschungsbereichs "Automatisierte Fertigung unter Wasser" enthalten.

A.4. Ersteinrichtung, Raumbedarf und Finanzierung

Die am UWTH beteiligten Institute bringen Geräte und Einrichtungen in Höhe von rund 7,4 Millionen DM ein. Zur Ergänzung dieser Ausstattung sind Ersteinrichtungsausgaben (für Werkstattausrüstung, Analysegeräte, Metallographieausstattung, EDV etc.) in Höhe von rund 4,6 Millionen DM geplant.

Die Realisierung des UWTH erfordert einen Neubau. Im 17. Rahmenplan wird das Bauvorhaben mit einer HNF von 2.700 m² auf insgesamt 20 Millionen DM geschätzt, der Wissenschaftsrat hat den angemeldeten Grunderwerb samt Planungskosten (0,7 Millionen DM) zur Aufnahme in den Rahmenplan (Kategorie I) empfohlen. Der Baubeginn wurde noch nicht terminiert. Es ist geplant, den Aufbau des UWTH innerhalb der zweiten Bewilligungsperiode des SFB "Automatisierte Fertigung unter Wasser" (1991-1993) abzuschließen.

A.5. Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen

Mit dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht wurde im Dezember 1984 ein Kooperationsvertrag geschlossen. Es ist vorgesehen, in einem wechselseitigen Transfer einerseits die Ergebnisse aus der Grundlagenforschung des UWTH in der GKSS

anwendungsbezogen einzusetzen, andererseits die Erfahrungen aus der Ingenieur-Praxis der GKSS in die Grundlagenforschung des UWTH einfließen zu lassen. Die Mitbenutzung der Unterwasser-Simulationsanlage (GUSI) der GKSS durch das UWTH ist geplant. Außerdem ist eine engere Zusammenarbeit mit der TU Clausthal im Bereich der Schweißtechnik vorgesehen.

B. Stellungnahme

B.1. Zur wissenschaftlichen Bedeutung

Das UWTH sieht seine primäre Aufgabe darin, zu Problemlösungen bei der Fertigung unter Wasser beizutragen, wobei schweiß- und trenntechnische Aspekte im Vordergrund stehen. Es ist zu begrüßen, daß dabei nicht kurzfristige Lösungen für spezielle Fragestellungen angestrebt werden, sondern ingenieurwissenschaftliche Grundlagenforschung betrieben werden soll, die langfristig Lösungen für die komplexen Probleme der Fertigungstechnik unter Wasser erarbeitet. Da Probleme der Reparatur, Wartung und Entsorgung an Bedeutung gewinnen, sollen auch aktuelle Fragestellungen auf diesen Gebieten bearbeitet werden. Hierzu gehören Problemstellungen in Verbindung mit Arbeitsprozessen der Offshore-Technik und darauf aufbauend der automatisierten Zerlegung von Kernkraftwerken.

Das von sieben bereits in der Unterwassertechnik tätigen Instituten des Fachbereichs Maschinenbau der Universität Hannover geplante Unterwassertechnikum entspricht mit seinem Forschungsspektrum, das von der Energieversorgung von Unterwasserprozessoren bis hin zur automatisierten Prüfung von fertigen Bauteilen reicht, den Anforderungen für eine erfolgreiche Bearbeitung technischer Probleme. Durch eine enge Verzahnung mit dem seit 1. Juli 1988 eingerichteten Sonderforschungsbereich "Automatisierte Fertigung unter Wasser"¹⁾ wird das Unterwassertechnikum in der Lage sein, auch Problemlösungen für extreme Umweltbedingungen zu erarbeiten und zu Verbesserungen von Komponenten und Systemen der Unterwassertechnik beizutragen.

Die am Unterwassertechnikum beteiligten Wissenschaftler sind in ihren Arbeitsbereichen hervorragend ausgewiesen und haben schon in mehreren Forschungsprojekten zusammengearbeitet. Insbesondere die Teilbereiche "Schweißen und Schneiden" und "Fertigen" sind international angesehen.

Die vorgesehene institutsübergreifende räumliche Zusammenführung der Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Unterwassertechnik wird vom Wissenschaftsrat begrüßt. Insgesamt gesehen ist er der Auffassung, daß das geplante Unterwassertechnikum in Hannover im Zusammenwirken mit dem eingerichteten Sonderforschungsbereich geeignet ist, die bestehenden Forschungsaktivitäten durch Konzentration und Koordination zu fördern, deren Effizienz zu steigern und vor allem im Bereich der Grundlagenuntersuchungen zur Unterwassertechnik neue Wege zu beschreiten. Insbesondere für den

¹⁾ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Einrichtung weiterer Sonderforschungsbereiche ab Juli 1988, Köln 1988.

zweiten Forschungsabschnitt des Sonderforschungsbereichs, in dem integrative Lösungsvorschläge erarbeitet werden sollen, ist das UWTH von erheblicher Bedeutung.

Die vorgesehene enge Kooperation mit dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht kann bewirken, daß in die am UWTH betriebene ingenieurwissenschaftliche Grundlagenforschung wichtige praktische Erfahrungen der Unterwassertechnik einfließen und rückwirkend wiederum die anwendungsnahe Forschung der GKSS gefördert wird. Dies gilt insbesondere für die anwendungsorientierten Forschungsbereiche in hyperbar-nassem Milieu.

Das GKSS-Forschungszentrum Geesthacht ist als Großforschungseinrichtung mit einer modernen Unterwasser-Simulationsanlage (GUSI) zur Erarbeitung technologischer Lösungen auf dem Gebiet der Unterwassertechnik ausgestattet. Für das UWTH wird es darauf ankommen, alle sich bietenden Möglichkeiten im Rahmen der bestehenden Kooperationsvereinbarungen zu nutzen, aber gleichzeitig auch als universitäre Einrichtung seine eigenständige Position, insbesondere bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, zu behaupten. Der Wissenschaftsrat begrüßt dabei insbesondere, daß die in der Forschung gewonnenen Erkenntnisse in die Lehre des Fachbereichs Maschinenbau einbezogen werden sollen.

B.2. Zu den Arbeitsschwerpunkten

Die für das Unterwassertechnikum in hyperbar-nasser und hyperbar-trockener Umgebung geplanten Arbeitsschwerpunkte lassen grundlegende Entwicklungs- und Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Unterwassertechnik erwarten.

Für folgende Forschungsarbeiten sieht der Wissenschaftsrat einen besonderen Bedarf:

- Ein Schwerpunkt wird aufgrund des von den beteiligten Wissenschaftlern schon erreichten hohen Standards im Bereich "Schweißen und Schneiden" liegen. Hohe Qualitätsanforderungen, die an thermische Trennverfahren besonders bei anschließender Wiederverschweißung zu stellen sind, können z.Z. noch nicht erfüllt werden. Hierfür sind weiterführende Forschungsarbeiten bezüglich metallurgischer Einflüsse und der Verbesserung der Qualität von Nahtflanken erforderlich. Untersuchungen zu Vorgängen des Stoff- und Wärmeübergangs beim Schweißprozeß sollten, wie im Konzept vorgesehen, parallel hierzu durchgeführt werden.

- Bei Trenn- und Oberflächenbearbeitungsverfahren stehen Techniken des Wasserstrahl- und Wasserabrasivstrahlschneidens im Vordergrund der Untersuchungen. Für die Bearbeitung der dabei bestehenden Probleme sind die beteiligten Wissenschaftler hervorragend ausgewiesen, so daß Neu- und Weiterentwicklungen möglich sind, die den hohen Qualitätsanforderungen an Unterwasserbauteile entsprechen.

- Die Entwicklung oberflächenunabhängiger Unterwasser-Arbeitssysteme, wie sie auch von der Offshore-Industrie betrieben wird, ist für die anstehenden Aufgaben in der Rohstoffexploration und -gewinnung, vor allem aber auch zur Entlastung des Bedienungspersonals, sehr wichtig. Es sind die Voraussetzungen zu schaffen, daß Reparatur- und Inspektionsarbeiten, die heute noch unter schwierigsten Bedingungen vom Menschen ausgeführt werden müssen, durch programmgesteuerte oder sensorgeführte Systeme erledigt werden können.

- Zur Sicherstellung der erforderlichen Qualitätsstandards ist eine weitgehend automatisierte Prüf- und Überwachungstechnik notwendig. Dazu müssen im UWTW manipulierbare, optische, akustische und elektromagnetische Meßsysteme und Sensoren entwickelt werden.

B.3. Zur Organisation und zum Standort

Die geplante Organisationsstruktur des Unterwassertechnikums, die, in Analogie zum Großen Wellenkanal, mit der Gründung einer zentralen Einrichtung der Universität verbunden ist, wird vom Wissenschaftsrat befürwortet, da hierdurch die Auslagerung von Forschungskapazitäten aus der Hochschule verhindert wird. Die schon bestehende Zusammenarbeit zwischen den Instituten des Fachbereichs Maschinenbau erleichtert eine erfolgreiche Kooperation und sollte verstärkt fortgeführt werden.

Die vorgesehene Berufung von auswärtigen Wissenschaftlern (aus dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, der Technischen Universität Clausthal und anderen Einrichtungen) in den Technischen Beirat ist für die Erfüllung seiner Aufgaben von Vorteil und wird vom Wissenschaftsrat ebenfalls begrüßt.

Hannover erscheint aufgrund der dort geleisteten Vorarbeiten und insbesondere aufgrund der engen Verzahnung mit dem Sonderforschungsbereich "Automatisierte Fertigung unter Wasser" in besonderem Maße als Standort für das Unterwassertechnikum geeignet.

B.4. Zur Personalausstattung

Eine wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche ingenieurwissenschaftliche Forschung im Unterwassertechnikum liegt in der qualifizierten Unterstützung durch wissenschaftliches und technisches Personal.

Der Wissenschaftsrat hält die vorgesehene Personalausstattung für ausreichend, aber auch für erforderlich, damit das UWTH seine Dienstleistungsaufgaben erfüllen kann. Allerdings sollte längerfristig das Verhältnis von Plan- zu Drittmittelstellen in angemessener Weise verbessert werden.

B.5. Zum Raumbedarf und zur Finanzierung

Die Errichtung eines Neubaus wird für erforderlich gehalten; die vorgesehene Hauptnutzfläche von 2.700 m² findet die Zustimmung des Wissenschaftsrates. Der Raumbedarf wird als maßvoll und angemessen bewertet.

Eine Finanzierung nach dem HBFVG wird aufgrund der Einbindung in die Hochschule und der Mitnutzung des UWTH durch den Sonderforschungsbereich befürwortet. Der Neubau sollte sobald wie möglich realisiert werden.

B.6. Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen

Der Wissenschaftsrat begrüßt die enge Zusammenarbeit des UWTH mit dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht und den am Sonderforschungsbereich beteiligten Hochschulen (Technische Universität Clausthal und TU Hamburg-Harburg). Die schon bestehenden intensiven Kontakte zur Industrie sollten weiterhin intensiv genutzt werden.

B.7. Zusammenfassende Beurteilung

Der Wissenschaftsrat stimmt der Errichtung des Unterwassertechnikums zu. Die im Unterwassertechnikum zusammengeführten Arbeitsgruppen aus den Instituten des Fachbereichs Maschinenbau der Universität Hannover tragen dazu bei, mittel- und langfristig aktuelle ingenieurwissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Unterwassertechnik durch verstärkte Kooperation zu realisieren. Die Forschungsvorhaben sind für die Unterwassertechnik in der Bundesrepublik Deutschland von großer Bedeutung und können deren Entwicklung zu einem künftig weiter an Bedeutung gewinnenden Industriezweig unterstützen.

Eine Finanzierung des geplanten Neubaus nach dem HBFG wird vom Wissenschaftsrat befürwortet.