

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

BAUWERKE IM UND AM WASSER

INTEGRIERTE BIOTECHNOLOGIE UND PROZESSTECHNIK

KLIMASCHONENDE ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK

LUFTFAHRTTECHNIK

MARITIME SYSTEME

PRODUKTORIENTIERTE WERKSTOFFENTWICKLUNG

REGENERATION, IMPLANTATE UND MEDIZINTECHNIK

SELBSTORGANISIERENDE MOBILE SENSOR- UND DATENFUNKNETZE

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg

Technische Universität Hamburg-Harburg
Schwarzenbergstraße 95
21073 Hamburg

www.tuhh.de

FORSCHUNGS- SCHWERPUNKTE

Vorwort	4
Forschungsschwerpunkte	
Bauwerke im und am Wasser	6
Integrierte Biotechnologie und Prozesstechnik	8
Klimaschonende Energie- und Umwelttechnik	10
Luftfahrttechnik	12
Maritime Systeme	14
Produktorientierte Werkstoffentwicklung	16
Regeneration, Implantate und Medizintechnik	18
Selbstorganisierende mobile Sensor- und Datenfunknetze	20
Landesexzellenzinitiativen	
Fundamentals for Synthetic Biological Systems	22
Integrated Materials Systems	24
TuTech Innovation GmbH	26
Lageplan der TUHH	27



Liebe Freunde der Technischen Universität Hamburg-Harburg,

seien Sie herzlich willkommen an unserer Technischen Universität in Hamburg-Harburg, die wir auch kurz als TUHH bezeichnen. Auf den folgenden Seiten möchten wir Sie über unsere aktuellen Forschungsarbeiten informieren und Ihnen natürlich auch die Personen vorstellen, die in unserer Forschungsorganisation wichtige Aufgaben übernommen haben.

Die 1978 gegründete TUHH zählt zu den jüngsten Universitäten in Deutschland. Dabei wurde sie von Anfang an konsequent als eigenständige, auf den Kern der „klassischen“ Ingenieurwissenschaften konzentrierte und spezialisierte Universität angelegt. Ganz nach den Gründungsprinzipien der TUHH wurde der Forschungsarbeit von Beginn an oberste Priorität eingeräumt. Erstklassige Lehre, exzellente wissenschaftliche Arbeit auf hohem internationalen Niveau sowie ein intensiver Wissens- und Technologietransfer in den Ingenieurwissenschaften charakterisieren die Aufgaben und Ziele der TUHH.

Unabhängig von der jeweiligen organisatorischen Struktur finden die Forschungsaktivitäten an allen Universitäten zunächst in den Instituten statt. Das gilt auch für die TUHH, wo in den 60 Instituten bereits seit vielen Jahren sehr erfolgreich auf unterschiedlichen Themen geforscht wird. Jedes Jahr schließen an unserer Universität 95 junge Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten erfolgreich mit einer Promotion ab – das ist eine bemerkenswert hohe Anzahl und ein erfreulicher Beitrag für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Bei den vielfältigen individuellen Herausforderungen, vor denen die Wissenschaft und die Wirtschaft heutzutage stehen, muss Forschung aber zusätzlich auch aktiv über die Institutsgrenzen hinaus in kooperativer Form betrieben werden.

Das Renommee einer Universität wird ganz wesentlich durch solche interdisziplinären Forschungsverbände, beispielsweise durch Sonderforschungsbereiche der DFG und von der EU oder dem BMBF finanzierten Forschungsprojekten geprägt. Die geringe Anzahl der ernsthaft praktizierten Forschungsverbände an unserer TUHH war der Ausgangspunkt für eine völlig neue Organisation der Forschungsaktivitäten. Wir alle leben in einer wettbewerbsorientierten Welt. An den Universitäten geht es um den Wettbewerb origineller und guter Ideen darüber hinaus natürlich auch um die Akquisition von Drittmitteln.

Vor fünf Jahren habe ich das Amt des für die Forschung verantwortlichen Vizepräsidenten an unserer TUHH übernommen. Meine Aufgabe war und ist klar: die Qualität der Forschungsaktivitäten in allen Instituten der TUHH zu sichern, zu intensivieren und gleichzeitig nachhaltig und konsequent institutsübergreifend auszubauen. Deshalb habe ich sozusagen als erste Amtshandlung gemeinsam mit allen Kolleginnen und Kollegen eine umfangreiche und umfassende, zukunfts- und wettbewerbsorientierte Forschungsinitiative an der TUHH ins Leben gerufen. Die Kolleginnen und Kollegen wurden gebeten und motiviert, ihre Forschungsaktivitäten völlig neu zu organisieren und in Form von institutsübergreifenden Verbundforschungsprojekten als Forschungsschwerpunkte (FSP) zu entwickeln.

Aus dieser Vorgabe hat sich innerhalb kürzester Zeit eine sehr rege, innovative, kreative und erfolgreiche Diskussion auf dem Campus der TUHH entwickelt. Das Ergebnis dieser Arbeit, nämlich die bisher gegründeten acht FSP, werden in dieser Broschüre vorgestellt. Die FSP sind in einer matrixähnlichen Struktur organisiert und werden jeweils von 10 bis 15 Kolleginnen und Kollegen getragen sowie von zwei Koordinatoren geleitet. Die Mitarbeit an einem solchen FSP geschieht freiwillig – jeder Kollege kann sich dabei an einem oder auch gleich an mehreren Forschungsschwerpunkten beteiligen. Um die Qualität der Arbeiten zu sichern, verpflichtet sich jeder Forschungsschwerpunkt, innerhalb der Projektlaufzeit von vier Jahren eine zuvor definierte Leistung mit gut überprüfbaren Kriterien zu erbringen.

Die Anträge der Forschungsschwerpunkte wurden und werden zu diesem Zweck im Präsidium beraten und daraufhin dem Akademischen Senat zur endgültigen Einsetzung vorgelegt. Darüber hinaus berichtet jeder Forschungsschwerpunkt dem Akademischen Senat regelmäßig über die erreichten Ergebnisse. Die abgeschlossenen Schritte zur Gründung haben bereits zu einer Reihe von interessanten interdisziplinären Forschungsvorhaben auf unserem Campus geführt. Besonders bemerkenswert dabei war, dass sich 80 Prozent der Kolleginnen und Kollegen spontan mit der Idee der neuen Forschungsorganisation identifiziert haben und sich aktiv an den Beratungen zur Gründung der neuen Forschungsschwerpunkte beteiligt haben.

Die TUHH wird mit dieser Forschungsinitiative die heutige bereits sehr gute Position im Wettbewerb mit anderen Spitzen-Universitäten ausbauen. Durch eine gezielte Bündelung der an der TUHH vorhandenen umfangreichen Erfahrung und des exzellenten Fachwissens in den neuen Forschungsschwerpunkten gehen wir damit deutlich gestärkt und mit schärferem wissenschaftlichen Profil in die Zukunft. Die beiden im Rahmen der Exzellenzinitiative erfolgreich eingeworbenen Projekte sind erste Früchte. In den sowohl grundlagen- als auch anwendungsbezogenen Forschungsprojekten wird dabei noch enger mit den zahlreichen namhaften Unternehmen der Metropolregion Hamburg zusammengearbeitet.

Die Gründungsprinzipien der TUHH – Forschungspriorität, Interdisziplinarität, Innovation, Regionalität und Internationalität – werden auf dem Weg in die Zukunft auch weiterhin die verpflichtenden Grundlagen für die kommende und notwendige Entwicklung unserer schönen Technischen Universität in Hamburg-Harburg sein.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen

Jhr


Prof. Dr. Dr. h.c. Hermann Rohling
– Vizepräsident Forschung –



BAUWERKE IM UND AM WASSER

Seit jeher zieht Wasser den Menschen magisch an – Hafenanlagen, Brücken und Wohnhäuser erobern zunehmend Flussufer und Küstenregionen. Zum Teil geht die Bebauung noch einen Schritt weiter: Strom aus Wind kann besonders gut auf dem offenen Meer gewonnen werden. Damit solche Bauwerke im und am Wasser den Elementen dauerhaft trotzen können, ist innovative Forschung unentbehrlich.

Windkraftanlagen erleben weltweit einen ungebrochenen Aufschwung. Mit einer installierten Leistung von über 25 Gigawatt nimmt Deutschland europaweit einen der Spitzenplätze ein. Da an den Küsten und auf offener See vergleichsweise konstante Winde wehen und diese dort weder durch Wälder noch umfangreiche Bebauung gebremst werden, geht der Trend in den letzten Jahren zu Offshore-Windkraftanlagen. Alpha Ventus, dem ersten Offshore-Windpark Deutschlands, rund 45 Kilometer vor der Küste von Borkum, sollen in den kommenden Jahren zahlreiche weitere Projekte in der Deutschen Bucht folgen. Der Forschungsschwerpunkt „Bauwerke im und am Wasser“ wird aus diesem Zukunftssektor daher auf viele Jahre mit anspruchsvollen und komplexen Fragestellungen eingedeckt werden.

Welche Gründung bei welcher Wassertiefe und welchen Bodenverhältnissen aus geotechnischer und konstruktiver Sicht am sinnvollsten ist und wie die stromerzeugenden riesigen Windenergieanlagen am besten im offenen Meer

aufgestellt werden können, ist technisch längst noch nicht vollständig beantwortet. Wind und Wellen belasten die Gründungen kontinuierlich und verformen sie dabei nach und nach. Wie groß dieser Effekt ist und ob er unter Umständen künftig zu Problemen führen wird, muss noch geklärt werden. Ebenso wie die Frage, wieviel Bodenaushub für neuartige Flachgründungen notwendig ist, ohne dass andererseits Fauna und Flora am Meeresgrund zu sehr in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die bautechnische Seite der Offshore-Windkraft ist allerdings nur eines der vielen Themen, denen sich die am Forschungsschwerpunkt „Bauwerke im und am Wasser“ beteiligten TUHH-Institute aktiv widmen. Sogenannte Near- und Offshorebauwerke, wie beispielsweise Hafenanlagen und Deichbauwerke, Leuchttürme, Brücken oder bauliche Maßnahmen zur Landgewinnung im Hafenbereich, stehen ebenso im Fokus der Forschung. Besonders im Hinblick auf die Nähe zur Elbe sowie zur Nord- und Ostsee könnte der Standort

Hamburg für einen Forschungsschwerpunkt in diesem Bereich damit nicht besser gewählt sein.

Die Belastungen von Bauwerken im und am Wasser sind äußerst vielfältig: Veränderliche Wasserstände, Strömungen, Wellen, Wind, Eis, Korrosion und gegebenenfalls Kollisionen mit Schiffen setzen ihnen stark zu. Vor diesem Hintergrund konzentriert sich der Forschungsschwerpunkt auf interdisziplinäre Fragestellungen, wie der Entwicklung von neuen Baustoffen und Bauverfahren, der Computersimulation des Verhaltens von Bauwerken im Gebrauchs- und Versagenszustand, des innovativen Betriebs von Bauwerken bei Nutzung von Gebäudeautomation, der Behaglichkeit für Menschen – und der Energieeffizienz von Gebäuden sowie des Umgangs mit der großen Anzahl an Bestandsbauwerken.

Bereits untersucht wird unter anderem, inwieweit ultrahochfester Beton unter den besonderen Bedingungen im und am Wasser genutzt werden kann. Dazu sind umfangreiche bauchemische und bauphysikalische Testreihen zum Korrosionsverhalten des Materials notwendig. Beim Deichbau suchen die TUHH-Wissenschaftlerinnen und TUHH-Wissenschaftler nach Alternativen zum Baustoff Klei, einem besonders dichten Bodentyp aus der Marsch, der vielfach als Deckschicht für die Außenseiten von Deichen zum Einsatz kommt.

Besonderes Augenmerk gilt der Modernisierung und dem Ausbau von Hafenanlagen: Damit der Hamburger Hafen im Wettlauf mit den großen Seehafen-Standorten wie Antwerpen oder Rotterdam wettbewerbsfähig bleibt, muss er an künftige Schiffsgrößen angepasst werden. Denn schon heute transportieren die größten Frachtschiffe bis zu 13000 Container. Da größere Schiffe deutlich höhere Belastungen verursachen, müssen bestehende Kaimauern erweitert beziehungsweise verstärkt oder neu konzipiert werden. Dabei stehen auch die Bauverfahren selbst auf dem Prüfstand: Sie sollen künftig bei gleicher Sicherheit wirtschaftlicher werden.

Ebenfalls eine große Rolle bei den im Forschungsschwerpunkt betrachteten und untersuchten Bauwerken spielt der Aspekt der nachhaltigen Nutzung regenerativer Energien, etwa mittels geothermischer Anlagen. Intelligente Fassadenanierungskonzepte, die künftig in der Hamburger Hafencity eingesetzt werden, sollen schließlich helfen, die Gebäude energetisch zu optimieren. Nicht zuletzt stehen innovative Konzepte zu den Themen Gebäudekomfort, Bauwerksüberwachung und Instandhaltung von Bestandsbauwerken und Neubauten im und am Wasser auf der Forschungsagenda. Ziel aller Aktivitäten im Forschungsschwerpunkt „Bauwerke im und am Wasser“ ist, dass die Menschen auch in Zukunft gerne und sicher am Wasser wohnen.

Koordinatoren



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Grabe



Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Jürgen Holle



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Grabe

Telefon 040 42878-3762, Fax -4020

E-Mail grabe@tuhh.de

Harburger Schloßstraße 20, 21079 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Jürgen Holle

Telefon 040 42878-4041, Fax -4044

E-Mail h-j.holle@tuhh.de

Schwarzenbergstraße 95, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

- Institut für Angewandte Bautechnik • Institut für Baustoffe, Bauphysik und Bauchemie • Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie • Institut für Geotechnik und Baubetrieb • Institut für Massivbau • Institut für Modellierung und Berechnung
- Institut für Technik, Arbeitsprozesse und Berufliche Bildung • Institut für Thermofluidynamik • Institut für Wasserbau

- Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/fspbau.html



INTEGRIERTE BIOTECHNOLOGIE UND PROZESSTECHNIK

Die Forschung auf dem Gebiet der „Integrierten Biotechnologie und Prozesstechnik“ ebnet den Weg zu einem nachhaltigen Umgang mit den begrenzten Rohstoffen der Welt. Ziel des interdisziplinären Forschungsschwerpunkts ist es, Verbesserungen in den Bereichen wirtschaftlicher Wertschöpfung und damit der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Beschäftigungssituation in der Deutschen Industrie zu erreichen.

Die Industrielle oder auch Weiße Biotechnologie setzt biologische Systeme für eine nachhaltige Herstellung von (Fein-) Chemikalien, Wirkstoffen, neuen Materialien und Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen ein. Sie orientiert sich dabei am Leitbild der Nachhaltigkeit und entwickelt Konzepte auch unter den Aspekten der ökologischen und sozialen Verträglichkeit.

Die klassischen Disziplinen der Chemie und Biologie stellen Katalysatoren bereit, die in der organischen Synthese eingesetzt werden können. Prinzipiell ist es hier die Aufgabe der Verfahrenstechnik, diese zumeist im Labormaßstab etablierten Synthesen in einen industriellen Maßstab zu übertragen und die wirtschaftliche Realisierbarkeit zu gewährleisten. Ziel des Forschungsschwerpunkts „Integrierte Biotechnologie und Prozesstechnik“ ist es, die Potenziale der Weißen Biotechnologie verstärkt weiterzuentwickeln und voranzutreiben, um sie künftig aktiv nutzen zu können. Dazu gehört die Erschließung neuer, ungewöhnlicher Biokatalysatoren ebenso wie die

Entwicklung und Optimierung von Prozessen im Hinblick auf eine deutliche Steigerung im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz.

Mit der Umsetzung dieser wissenschaftlichen Projekte sind große Herausforderungen für Forschung und Technologie verbunden: Nur mit Hilfe neuester methodischer Entwicklungen kann die, für eine Wettbewerbsfähigkeit nötige, Effizienzsteigerung bei der Erzeugung von Energie aus Biomasse oder von biotechnologischen Prozessen erreicht werden. Diese müssen die Nutzung ungewöhnlicher Reaktionsbedingungen und -systeme oder die Verwendung innovativer Materialien sowie die mathematische Modellierung biologischer Systeme zum Gegenstand haben. Eine aktive interdisziplinäre Zusammenarbeit von Mikrobiologen, Chemikern, Biotechnologen und Ingenieuren, die in der Struktur des Forschungsschwerpunktes angelegt ist, ist daher unbedingt notwendig. Ein Netzwerk von mit dem Forschungsschwerpunkt verbundenen KMU, aber auch Großunternehmen aus Chemie und Life Sciences stellt sicher,

dass nicht „im Elfenbeinturm“ geforscht wird, sondern praxisrelevante Aufgabenstellungen mit hohem industriellen Umsetzungspotential in Angriff genommen und bearbeitet werden.

Auf diese Weise können und sollen beispielsweise pflanzliche Abfallstoffe, wie etwa Stroh oder Holzreste, nicht nur als Energie-, sondern auch als Rohstofflieferanten genutzt werden. Weiterhin wird daran gearbeitet, die Palette der für Biomassekraftwerke nutzbaren Rohstoffe so zu erweitern, dass einer Konkurrenz mit Nahrungsquellen entgegengewirkt wird. Die Wirtschaftlichkeit von Bioraffinerien kann darüber hinaus durch die kombinierte Erzeugung von Biogas und Biokraftstoffen sowie weiterer Produkte und Wertstoffe für die chemische Industrie erhöht werden.

Um die Forschungsaktivitäten zu beschleunigen und auf eine breite Basis zu stellen, streben die am Forschungsschwerpunkt „Integrierte Biotechnologie und Prozesstechnik“ beteiligten Institute die Initiierung und Koordinierung gemeinsamer interdisziplinärer Drittmittelprojekte auf verschiedenen Ebenen sowie die Etablierung eines Sonderforschungsbereichs an der TUHH an. Durch die auf diese Weise neu gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse soll eine weit sichtbare Außenwerbung für die TUHH erzielt werden.

Mit der Koordination der zwei vom BMBF geförderten Cluster „BIOKATALYSE2021 – Nachhaltige Biotechnologie auf neuen Wegen“ und „BIORAFFINERIE2021 – Energie aus Biomasse“ sowie des DFG-geförderten Schwerpunktprogramms „Poröse Medien mit definierter Porenstruktur in der Verfahrenstechnik – Modellierung, Anwendung, Synthese“ und der Teilnahme an der Landesexzellenzinitiative Hamburg verfügt der Forschungsschwerpunkt bereits über mehrere Leuchtturmprojekte. Zum Gelingen der zahlreichen Forschungsvorhaben trägt auch die exzellente Infrastruktur an der TUHH bei: Sie besitzt das Alleinstellungsmerkmal, die Gesamtprozesskette vom Gen bis zum komplexen Verfahren im Technikumsmaßstab bearbeiten zu können. Auf diese Weise können neue umweltfreundliche Entwicklungen aus dem Forschungsschwerpunkt besonders schnell in angewandte Technologien überführt werden.

An der Schnittstelle zwischen den Ingenieurwissenschaften, den molekularen Naturwissenschaften und den Materialwissenschaften liegend, trägt der TUHH-Forschungsschwerpunkt „Integrierte Biotechnologie und Prozesstechnik“ mit seinem hohen Innovationspotenzial somit aktiv dazu bei, den wissenschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Vorsprung für Deutschland weiter auszubauen.

Koordinatoren



Prof. Dr. Dr. h.c. Garabed Antranikian



Prof. Dr. Andreas Liese



Prof. Dr. Dr. h.c. Garabed Antranikian

Telefon 040 42878-3117, Fax -2582

E-Mail antranikian@tuhh.de

Kasernenstraße 12, 21073 Hamburg

Prof. Dr. Andreas Liese

Telefon 040 42878-3028, Fax -2127

E-Mail andreas.liese@tuhh.de

Denickestraße 15, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

• Institut für Bioprozess- und Biosystemtechnik • Institut für Chemische Reaktionstechnik • Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie • Institut für Mehrphasenströmungen • Institut für Prozess- und Anlagentechnik • Institut für Technische Biokatalyse • Institut für Technische Mikrobiologie • Institut für Thermische Verfahrenstechnik • Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.bioprozesstechnik.de



KLIMASCHONENDE ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK

Algen als Rohstoff- und Energielieferanten, effizientere Energiespeicher, Mehrfachnutzung von Energie in städtischen Regionen und Kraftwerke, bei denen das Kohlendioxid aus dem Abgas entfernt wird: Der Forschungsschwerpunkt „Klimaschonende Energie- und Umwelttechnik“ arbeitet an Energieversorgungskonzepten, die besonders klima- und ressourcenschonend sind – und trotzdem einen sicheren Betrieb gewährleisten.

Wie kann man unsere Energieversorgung klima- und ressourcenschonend gestalten und gleichzeitig die Versorgungssicherheit erhöhen? Diese Frage wird die alles überragende technische und gesellschaftspolitische Herausforderung der kommenden Jahre werden – eine Herausforderung, der sich der Forschungsschwerpunkt „Klimaschonende Energie- und Umwelttechnik“ der TUHH bereits heute aktiv stellt.

Einfache Lösungen gibt es in diesem Bereich leider nicht – denn so viel steht fest: Eine völlig klima- und umweltverträgliche Energieversorgung wird es nie geben. Jede Energiekette wird, von der Quelle bis zum Verbraucher, einen gewissen Anteil an Energie- und Stoffumwandlungen aufweisen, der nicht mehr rückgängig zu machen ist. So ist Energie aus Biomasse durchaus wünschenswert, wenn dieser Energieanteil aber künftig stark steigen sollte, sind Probleme wie Bodenverarmung und Urwaldrodung vorprogrammiert. Aus diesem Grund ist der Verwertung von Bioressourcen aus dem Abfall- und Abwasserbereich besondere Bedeutung beizumessen.

Letztlich wirkt sich jedes Endprodukt in der Energiewandlungskette dauerhaft auf die Umwelt aus – im günstigsten Fall kann es aber gelingen, die nicht mehr umkehrbaren Energie- und Stoffumwandlungen so weit wie möglich zu minimieren.

Unwissen bezüglich unterschiedlicher Energie- und Stoffketten und deren Zusammenhänge hat in der Vergangenheit immer wieder zu Fehleinschätzungen geführt, wie beispielsweise bei der Kernenergie – bei der die Endlagerfrage bis heute ungelöst ist. Daher ist eine übergeordnete Sichtweise auf solche Wandlungsprozesse von Energie und Stoffen absolut notwendig. Wegen der Komplexität und vielfachen fachlichen Überschneidungen kann dieser wissenschaftliche Überblick nur im Rahmen einer interdisziplinären Forschergruppe entwickelt werden.

Die gewachsenen Strukturen und ausgebauten Stärken der TUHH eignen sich ideal für den Forschungsschwerpunkt „Klimaschonende Energie- und Umwelttechnik“. So liegt aufgrund der Nähe zur Schiffs- und Flugzeugtechnik beispielsweise ein

traditioneller Fokus der TUHH auf der Erforschung von komplexen Systemen. Die Kompetenz, die Hamburg als Hauptstadt der Verkehrslogistik hat, nützt auch bei der Entwicklung energie-sparender und umweltfreundlicher Transportprozesse. Da auch eine dezentralisierte Energieversorgung auf große Kraftwerke nicht völlig verzichten kann, ist es von Vorteil, dass die TUHH in diesem Bereich über national und international anerkannt forschungsstarke Institute verfügt. Diese gute Wissenschaftsinfrastruktur ermöglicht den am Forschungsschwerpunkt beteiligten Instituten, die gesamte Kette der Energiewandlungsschritte von der Primärenergie bis zur Endenergie effektiv auf mögliche Verbesserungspotenziale zu untersuchen.

Trotz ihrer Vielfältigkeit lassen sich die Forschungsvorhaben innerhalb des Forschungsschwerpunktes thematisch grob in drei Teilbereiche einordnen: der effizienten Energiewandlung und -verteilung, der effizienten Nutzung von Biomasse und der energie- und wassereffizienten Siedlungstechnik. Konkrete Themen sind beispielsweise ein Kohlekraftwerk mit CO₂-Abscheidung, die energetische Nutzung von Abwasser und Abfall in städtischen Regionen, Energieeinsparung und Wärmege-winnung in der Wasserversorgung oder die Abschätzung der mit dem Klimawandel verbundenen Folgen für die Landschaft in Norddeutschland. Und auch an der verbesserten Wärme-dämmung von Altbauten, effizienter gekühlten Batterien und

besseren Klimaanlage wird gearbeitet. Außerdem wird in Zusammenarbeit mit Energieunternehmen überlegt, wie aus vielen kleinen Gaskraftwerken ein großes virtuelles Kraftwerk entstehen kann, wie Algen als Biomassequelle genutzt und Wassersysteme optimiert werden können.

Obwohl jedes einzelne Projekt im Forschungsschwerpunkt darauf abzielt, die Gesamtkette der Energiewandlung zu verbessern, wird auch hinterfragt, ob es alternative Wege gibt – und welche Auswirkungen die unterschiedlichen Ansätze auf das Klima beziehungsweise auf die Umwelt haben. Daneben sollen auch gemeinsame grundlegende Methoden in den einzelnen Projekten des Forschungsschwerpunktes entwickelt werden – etwa zur Bewertung von Energiepfaden oder zur numerischen Modellierung der unterschiedlichen Prozessketten. Der Rahmen für die fächerübergreifende Arbeit sind öffentliche und interne Workshops, Seminare – insbesondere Doktorandenseminare – und vor allem gemeinsame Projekte.

Der Forschungsschwerpunkt „Klimaschonende Energie- und Umwelttechnik“ stärkt und nutzt bei seinen wissenschaftlich anspruchsvollen Vorhaben so den an der TUHH forschungs-übergreifend besonders ausgeprägten Systemansatz, bei dem eine übergeordnete Betrachtungsweise der technischen Zusammenhänge von Anfang an erforderlich ist.

Koordinatoren



Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmitz



Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl



Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmitz

Telefon 040 42878-3144, Fax -2632

E-Mail schmitz@tuhh.de

Denickestraße 17, 21073 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl

Telefon 040 42878-3007, Fax -2684

E-Mail otterpohl@tuhh.de

Eißendorfer Straße 42, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

• Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz • Institut für Angewandte Bautechnik • Institut für Elektrische Energiesysteme und Automatisierung • Institut für Energietechnik • Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie • Institut für Massivbau • Institut für Mehrphasenströmungen • Institut für Mikrosystemtechnik • Institut für Prozess- und Anlagentechnik • Institut für Thermische Verfahrenstechnik • Institut für Thermofluidynamik • Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft • Institut für Verkehrsplanung und Logistik • Institut für Wasserbau • Institut für Wasserressourcen und Wasserversorgung

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/fsp-energieumwelt.html



LUFTFAHRTTECHNIK

Komfortable und leise Kabinen, bessere Kommunikationssysteme, bequemere Sitze und optimale Klimatisierung, umweltverträglichere und energie-effiziente Flugzeugsysteme: Der Forschungsschwerpunkt Luftfahrttechnik erforscht nahezu alle Aspekte des modernen Fliegens. Dabei bietet der Standort Hamburg ideale Möglichkeiten, direkt mit den großen Systemfirmen, Zulieferern und Betreibern zusammenzuarbeiten.

Seit Anfang des Jahres 2000 wächst der weltweite Luftverkehr im Durchschnitt um jährlich fünf Prozent – ein Ende dieses stetigen Anstieges ist auch in Zukunft nicht abzusehen. Um die Luftfahrtbranche wirtschaftlicher und umweltfreundlicher – und damit wettbewerbs- und zukunftsfähig – zu machen, wurden auf europäischer Ebene vor einigen Jahren strategische Ziele festgelegt, die die Forschungslandschaft maßgeblich beeinflusst haben. Zu diesen gehören, dass die Kosten der Produktion um 35 Prozent, die der Wartung um 25 Prozent und die des Treibstoffs um 20 Prozent reduziert werden sollen. Daneben soll auch die Entwicklungszeit 20 Prozent kürzer werden, der externe und interne Lärmpegel 10 Prozent geringer – und nicht zuletzt auch die Stickoxid- und Kohlenstoffdioxid-Belastungen um 80 beziehungsweise 50 Prozent sinken.

Um die Ziele erreichen zu können, sind gezielte Weiterentwicklungen und neue Technologien notwendig. Diese reichen von leichteren, aber trotzdem steifen Strukturen, wie CFK Rumpfe und Flügelteile, bis hin zu völlig neuartigen

Luftfahrzeugkonzepten, wie dem im Forschungsstadium befindlichen Nurflügler. Der TUHH-Forschungsschwerpunkt Luftfahrttechnik will die Entwicklung dieser Technologien maßgeblich mitgestalten und vorantreiben – dabei konzentriert er seine Aktivitäten vornehmlich auf die Bereiche Flugzeugsysteme und Ausstattung, Kabine und Komfort, Werkstoffe und Produktion sowie den Flugzeugentwurf und die Lufttransportsysteme.

Mit den ansässigen Branchenriesen Airbus und Lufthansa Technik sowie vielen kleineren Luftfahrttechnik-Spezialisten ist Hamburg ein weltweit herausragender Standort der zivilen Luftfahrtindustrie – und damit prädestiniert für einen Forschungsschwerpunkt Luftfahrttechnik. Durch die aktive Kooperation von Industrie und den beteiligten TUHH-Instituten werden sowohl die Innovationskraft der Unternehmen als auch die Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte nachhaltig und langfristig gesichert. Die Projekte des Forschungsschwerpunktes sind an den internationalen Forschungsstrategien ausgerichtet und haben das Ziel, vor allem neue Grundlagen und Techniken

für die Entwicklung, die Herstellung, den Betrieb und die Nutzung von Luftfahrtsystemen zu erarbeiten.

Von besonderem Vorteil für die Arbeiten ist die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit der TUHH-Institute in den Bereichen Luftfahrt, Maschinenbau und Elektrotechnik. Auf diese Weise kann das Fachwissen der Wissenschaftler aus unterschiedlichen Fachdisziplinen wie beispielsweise Akustik, Thermodynamik, Systemtechnik, Konstruktion und Verbundwerkstoffe effektiv zusammenfließen. Dabei können Synergieeffekte genutzt werden, was zu einer Stärkung der Kompetenzen des Forschungsschwerpunkts nach innen und außen führt – die Chancen auf Förderung von außerhalb der Universität werden größer.

So liegt der Fokus des Bereichs „Systeme und Kabine“ darauf, neue Akustikkonzepte für das Fliegen zu entwickeln. Dafür forschen die TUHH-Wissenschaftlerinnen und TUHH-Wissenschaftler an akustisch optimierten Materialien, neuartigen Kabinenwänden, die den Schall reduzieren oder an einer virtuellen Kabine, mit deren Hilfe man die Akustik innerhalb des Flugzeuges am Computer verbessern kann. Darüber hinaus untersuchen die „System und Kabine“-Spezialisten die Interaktion zwischen Mensch und Maschine in der Kabine, die Gestaltung der Flugzeugsitze oder Strategien zur Standort- und Arbeitsplatzsicherung. Weitere Verbundthemen sind die

zunehmende Automatisierung von Flugzeugsystemen sowie die Optimierung der Entwicklungsprozesse und Toolketten bis zum Hardware-in-the-Loop-Test.

Im Bereich “Werkstoffe und Produktion” werden alle Aspekte rund um die Produktion erforscht. Die Forscherinnen und Forscher arbeiten beispielsweise an der Beschleunigung und Absicherung des Serienanlaufs, einer schnelleren Markteinführung und dem frühen Erreichen eines hohen Reifegrads der Technologien. Dafür werden neue Montageprozesse, Methoden und innovative Logistikkonzepte entwickelt. Weitere Projekte aus diesem Arbeitsbereich sind der Digitale Boarding Assistant, der künftig einen Ersatz für die Bordkarte bieten und die Daten der Passagiere drahtlos in eine Datenverarbeitung integrieren soll. Auch an drahtlosen Netzwerken in der Kabine, die hohe Datenraten gewährleisten, wird geforscht. Diese sollen Kabel und somit Gewicht einsparen und die Montage und Installation einfacher machen.

Alle Projekte im Forschungsschwerpunkt spiegeln dabei sowohl die Kompetenz der beteiligten Institute als auch den aktuellen Forschungsbedarf in der Luftfahrt wider. Dass eine solche starke Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft gewünscht und wichtig ist, belegt der Erfolg beim Spitzencluster-Wettbewerb des BMBF mit Hamburgs ganzheitlicher Strategie vom „Neuen Fliegen“.

Koordinatoren



Prof. Dr.-Ing. Otto von Estorff



Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke



Prof. Dr.-Ing. Otto von Estorff

Telefon 040 42878-3032, Fax -4353

E-Mail estorff@tuhh.de

Denickestraße 17, 21073 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke

Telefon 040 42878-8201, Fax -8270

E-Mail frank.thielecke@tuhh.de

Neßpiel 5, 21129 Hamburg

Beteiligte Institute

• Arbeitsgruppe Metallkunde und Werkstofftechnik • Institut für Flugzeug-Kabinensysteme • Institut für Flugzeug-Produktionstechnik • Institut für Flugzeug-Systemtechnik • Institut für Kommunikationsnetze • Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe • Institut für Laser- und Anlagensystemtechnik • Institut für Lufttransportsysteme • Institut für Modellierung und Berechnung • Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik • Institut für Produktionsmanagement und -technik • Institut für Telematik • Institut für Thermofluidynamik • Institut für Zuverlässigkeitstechnik

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/forschung/fsp



MARITIME SYSTEME

„Singende“ Schiffsschrauben, effizientere und schadstoffärmere Großdieselmotoren – und sichere Rumpfkonstruktionen: Der TUHH-Forschungsschwerpunkt „Maritime Systeme“ nimmt sich der vielfältigen und drängenden Themen rund um den europäischen Schiffbau an. Um die Zukunft der maritimen Industrie zu sichern, arbeiten die Forscherinnen und Forscher unter dem Motto, mindestens so viel besser zu sein, wie sie teurer sind.

Die Nähe zu Nord- und Ostsee und die Elbe direkt vor der Tür – bestimmendes Element der Hansestadt Hamburg war und ist das Wasser. Am größten Hafen Deutschlands, der nach Rotterdam und Antwerpen auch europaweit an der Spitze liegt, haben sich mehrere große und kleine Werften angesiedelt. Sie erwirtschaften einen Gesamtumsatz von über einer Milliarde Euro im Jahr. Diese Gegebenheiten, kombiniert mit dem ingenieurwissenschaftlichen Fachwissen der TUHH, sind ideale Voraussetzungen für einen TUHH-Forschungsschwerpunkt „Maritime Systeme“. Sein Ziel ist es, sich mit den drängenden Fragen des Schiffbaus und der Meerestechnik zu beschäftigen und auf diese Weise Lösungen zu finden, die die Zukunft der maritimen Wirtschaft in Hamburg und Europa langfristig sichern.

Um dies zu erreichen, muss der deutsche und europäische Schiffbau zusammen mit der maritimen Systemtechnik in Verbindung mit der maritimen Infrastruktur und Logistik tief greifend erneuert und zugleich nachhaltig weiter entwickelt

werden. Der interdisziplinär arbeitende Forschungsschwerpunkt „Maritime Systeme“ verfolgt damit im Kern zwei Forschungsrichtungen: Erstere lässt sich unter dem Namen „Schiffbau und maritime Systemtechnik“ zusammenfassen. Hierbei werden unter anderem Fragen rund um den sicheren Bau und Betrieb von Schiffen, wirtschaftlicheren Produktionsverfahren und effizienteren Systemen an Bord untersucht.

Die zweite Forschungsrichtung, „Maritime Infrastruktur und Logistik“, widmet sich vor allem Themenfeldern wie sicheren Offshore-Bauwerken, beispielsweise Ölplattformen und Windenergieanlagen, und neuen Konzepten zum maritimen Transportwesen. Die Arbeit innerhalb der zahlreichen unterschiedlichen Projekte im Forschungsschwerpunkt „Maritime Systeme“ fußt dabei stets auf drei Säulen: Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen die Grundlagen, arbeiten die neuesten Standards der Wissenschaft und Technik für die Industrie auf und stehen der öffentlichen Hand beratend zur Seite.

Die erfolgreiche Umsetzung der vielfältigen Vorhaben des Forschungsschwerpunktes ist dabei nicht nur wünschenswert, sondern eine Notwendigkeit für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit: Denn kaum eine Branche hat so einschneidend unter der aktuellen Wirtschaftskrise gelitten wie die maritime Industrie, und so ist zu befürchten, dass ein nicht unerheblicher Teil der Arbeitsplätze in dieser Industrie wegfallen könnte, wenn nicht gegengesteuert wird. Dieser Situation kann nur begegnet werden, wenn europäische Schiffe tatsächlich um so viel besser sind, wie sie teurer sind. Einen großen Einfluss in diesem Hinblick bietet die Optimierung der Energieeffizienz von Schiffen und ihren Systemen. Durch Konzepte für umgelenkte Strömungen am Schiffspropeller und eine veränderte Kavitation kann beispielsweise Energie eingespart werden – ebenso wie mit Hilfe von Nachtstromanalysen oder verbesserten Manövrier-Manövern. Weitere Forschungsaufgaben sind beispielsweise die Reduzierung der Stickoxid-Emissionen von Großdieselmotoren und die der Schwefeloxid-Emissionen durch Abgasnachbehandlung oder die Lagerung von Propellerwellen im instationären Bereich.

Insgesamt sollen alle Projekte im Forschungsschwerpunkt ihren Beitrag zum erfolgreichen und schnellen Umsetzen des

„Systems 30“ beitragen – In Deutschland gebaute Schiffe sollen auf diese Weise künftig 30 Prozent besser und sicherer werden, 30 Prozent weniger Treibstoff verbrauchen und Schadstoffe ausstoßen und 30 Prozent mehr Marktanteil haben. Um den gleichen Anteil sollen auch die Life-Cycle-Kosten und die Durchlaufzeit sinken sowie die Umschlagsleistung steigen. Mittel- bis langfristig ist geplant, aus dem Forschungsschwerpunkt zunächst eine Forschungsgruppe zu entwickeln – die ihrerseits zu einem Sonderforschungsbereich ausgebaut werden soll. In diesem soll dann die breit angelegte Thematik „Sicherheit maritimer Systeme“ aufgegriffen werden. Gegenwärtig ist geplant, diese Aktivitäten unter den Titel „Nachhaltigkeit und Sicherheit in Entwurf, Produktion und Betrieb von Schiffen und deren Komponenten“ zu stellen.

Die Umsetzung der ambitionierten Ziele des Forschungsschwerpunktes „Maritime Systeme“ wird langfristig nicht nur zur Zukunftssicherung der maritimen Industrie in Deutschland beitragen, sondern gleichzeitig auch die deutschlandweite Spitzenposition der TUHH im Bereich Schifffahrt aktiv ausbauen – und somit über Jahre hinweg für exzellent ausgebildeten Forscher-Nachwuchs sorgen.

Koordinatoren



Prof. Dr.-Ing. Stefan Krüger



Prof. Dr.-Ing. Moustafa Abdel-Maksoud



Prof. Dr.-Ing. Stefan Krüger

Telefon 040 42878-6105, Fax -6139

E-Mail krueger@tuhh.de

Schwarzenbergstraße 95, 21073 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Moustafa Abdel-Maksoud

Telefon 040 42878-6053, Fax -6052

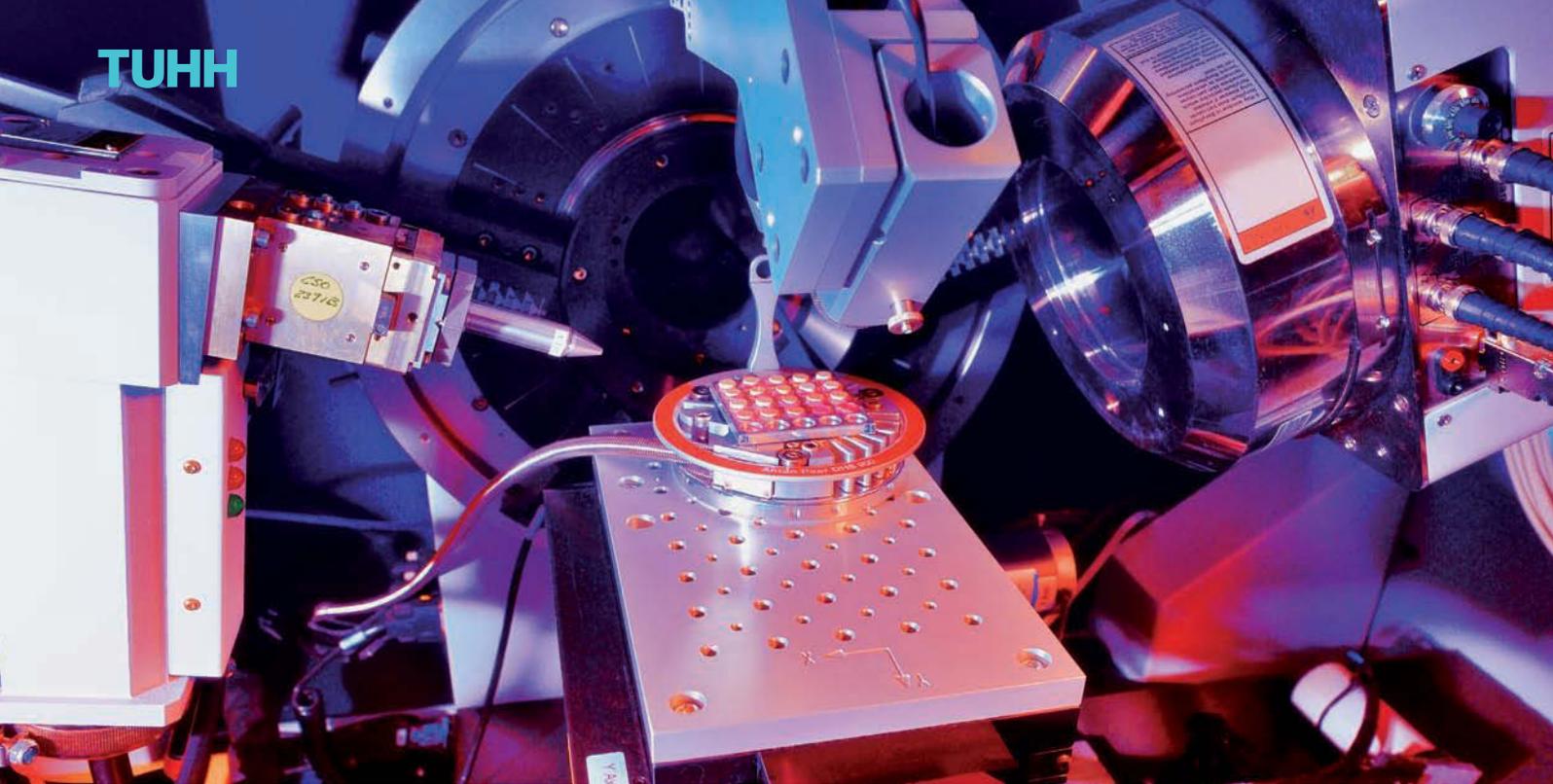
E-Mail m.abdel-maksoud@tuhh.de

Schwarzenbergstraße 95, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

• Institut für Elektrische Energiesysteme und Automation • Institut für Energietechnik • Institut für Entwerfen von Schiffen und Schiffssicherheit • Institut für Fluidodynamik u. Schiffstheorie • Institut für Geotechnik und Baubetrieb • Institut für Konstruktion und Festigkeit von Schiffen • Institut für Laser- Anlagensystemtechnik • Institut für Logistik und Unternehmensführung • Institut für Mechanik und Meerestechnik • Institut für Messtechnik • Institut für Produktionsmanagement und -technik • Institut für Verkehrsplanung und Logistik

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/forschung/fsp



PRODUKTORIENTIERTE WERKSTOFFENTWICKLUNG

Die angewandte Werkstoffentwicklung ist einer der wichtigsten Motoren für die große Innovationskraft der deutschen Wissenschaftslandschaft. Die Materialentwicklungen, die im TUHH-Forschungsschwerpunkt „Produktorientierte Werkstoffentwicklung“ angestrebt werden, tragen unter anderem zu verbesserten und intelligenten Bauteilen bei, die einen Beitrag zum Umweltschutz leisten und die Wirtschaftlichkeit steigern.

Zugespitzt könnte man sagen: Erst die Idee, Werkstoffe gezielt einzusetzen, hat den Menschen zum intelligenten Wesen gemacht. Angefangen über den Gebrauch von Naturstoffen wie Holz, Stein oder Fell über die ersten gezielten Stahl-Legierungen während der industriellen Revolution bis hin zum Einsatz von modernen Hochtemperaturwerkstoffen, die heutzutage in Flugzeugtriebwerken und Gasturbinen arbeiten – ohne Werkstoffinnovationen hätte es keinen wissenschaftlichen Fortschritt gegeben. Ein großer Teil der Wirtschaftsleistung der führenden Industrieländer basiert heute auf der Produktion und Verarbeitung von modernen Werkstoffen.

Im Rahmen der „High-Tech-Strategie für Deutschland“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung wird die Werkstofftechnik daher als Querschnittstechnologie eingestuft und in besonderem Maße gefördert. Ziel des Forschungsschwerpunktes „Produktorientierte Werkstoffentwicklung“ ist es, die an der TUHH vorhandenen Kompetenzen auf dem Gebiet der Werkstoffforschung zu bündeln und mit der

Konstruktions- und Fertigungstechnik sowie der Verfahrenstechnik zu vernetzen. Auf diese Weise sollen Synergien entstehen, die dazu beitragen, innovative Konzepte für marktfähige Produkte basierend auf neuen Werkstoffen zu entwickeln.

Um diese anwendungsorientierte Grundlagenforschung möglichst schnell in die Produktentwicklung überführen zu können, bezieht der Forschungsschwerpunkt in seine Aktivitäten die Kompetenzen und Technologien von außeruniversitären Forschungseinrichtungen, insbesondere des GKSS- und des DESY-Forschungszentrums, sowie von weiteren industriellen Kooperationspartnern mit ein. Diese Zusammenarbeit soll gewährleisten, dass ein möglichst großer Teil der Wertschöpfungskette von der Legierungs- beziehungsweise Materialentwicklung bis zur Produktherstellung zusammengeführt wird. Damit will der Forschungsschwerpunkt eine leistungsfähige Plattform für neue Produktentwicklungen und Kooperationen mit anderen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen formen.

Ausgehend von den bereits laufenden Forschungsprojekten in den am Forschungsschwerpunkt beteiligten TUHH-Instituten sollen sich die Arbeiten auf die folgenden Themenfelder konzentrieren: hochdurchsatz- und wissensbasierte Werkstoffentwicklungsmethoden, Werkstoff-, Prozess- und Bauteilmodellierung, multifunktionale Werkstoffe, Bauteilgestaltung mit Hochleistungswerkstoffen und neuartige Leichtbauwerkstoffe. Im letzteren Bereich laufen bereits vielfältige Aktivitäten. Der Fokus liegt hier auf der Entwicklung neuartiger, außergewöhnlich schadenstoleranter Leichtbaumaterialien mit integrierter Sensorik und Aktorik.

Solche Materialien sind mit integrierten Funktionen ausgestattet, die ihnen eine Selbstkontrolle, das sogenannte „health monitoring“, ermöglichen. Mit diesem neuen Konzept werden die bisher noch existierenden Grenzen in der Materialherstellung überschritten. Drei Forschergruppen innerhalb des Forschungsschwerpunkts befassen sich bereits mit multiplen Aspekten dieser neuen Werkstoffklasse. Zum einen wird an der Entwicklung neuartiger Keramik-Metall-Polymer-Verbundwerkstoffe mit sehr geringem Polymeranteil gearbeitet. Dieser soll als „Klebstoff“ zwischen den keramischen und metallischen Partikeln fungieren.

Die Inspiration für diesen neuen Werkstoff stammt aus der Natur: Hartgewebe wie Zahnschmelz oder Perlmutter weisen eine hohe Härte und Steifigkeit auf, obwohl Verbindungsbrücken durch weiche Proteine und Wasser gebildet werden. Daneben zielen die Forschungsarbeiten auf neue, besonders langlebige Kunststoffverbundwerkstoffe ab, die einen Beitrag zum Umweltschutz leisten werden. Dabei soll beispielsweise durch in die Kunststoffmatrix eingebrachte Kohlenstoffnanotubes die Bildung von Rissen unterdrückt werden. Die Lebensdauer von Bauteilen aus dem Werkstoff wird auf diese Weise extrem erhöht – Windkraftanlagen und Flugzeuge können so länger im Einsatz bleiben. Und auch die thermischen und elektrischen Eigenschaften der Kunststoffverbunde werden so verbessert.

Weitere Projekte laufen zu neuartigen Materialsystemen, die bei hohen Temperaturen mechanische Stabilität sowie eine niedrige Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Dazu sollen sie die Wärmestrahlung reflektieren und auf diese Weise die Aufheizung eines Bauteils wirksam reduzieren – und so dessen Lebensdauer verlängern. Mit seinen vielfältigen Aktivitäten trägt der Forschungsschwerpunkt „Produktorientierte Werkstoffentwicklung“ somit aktiv zum Erhalt und Ausbau der Innovationsfähigkeit der Wissenschaftslandschaft in Deutschland bei.

Koordinatoren



Prof. Dr. Gerold Schneider



Prof. Dr.-Ing. Karl Schulte



Prof. Dr. rer. nat. Gerold Schneider
Telefon 040 42878-3037, Fax -2647
E-Mail g.schneider@tuhh.de
Denickestraße 15, 21073 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Karl Schulte
Telefon 040 42878-3138, Fax -2002
E-Mail schulte@tuhh.de
Denickestraße 15, 21073 Hamburg

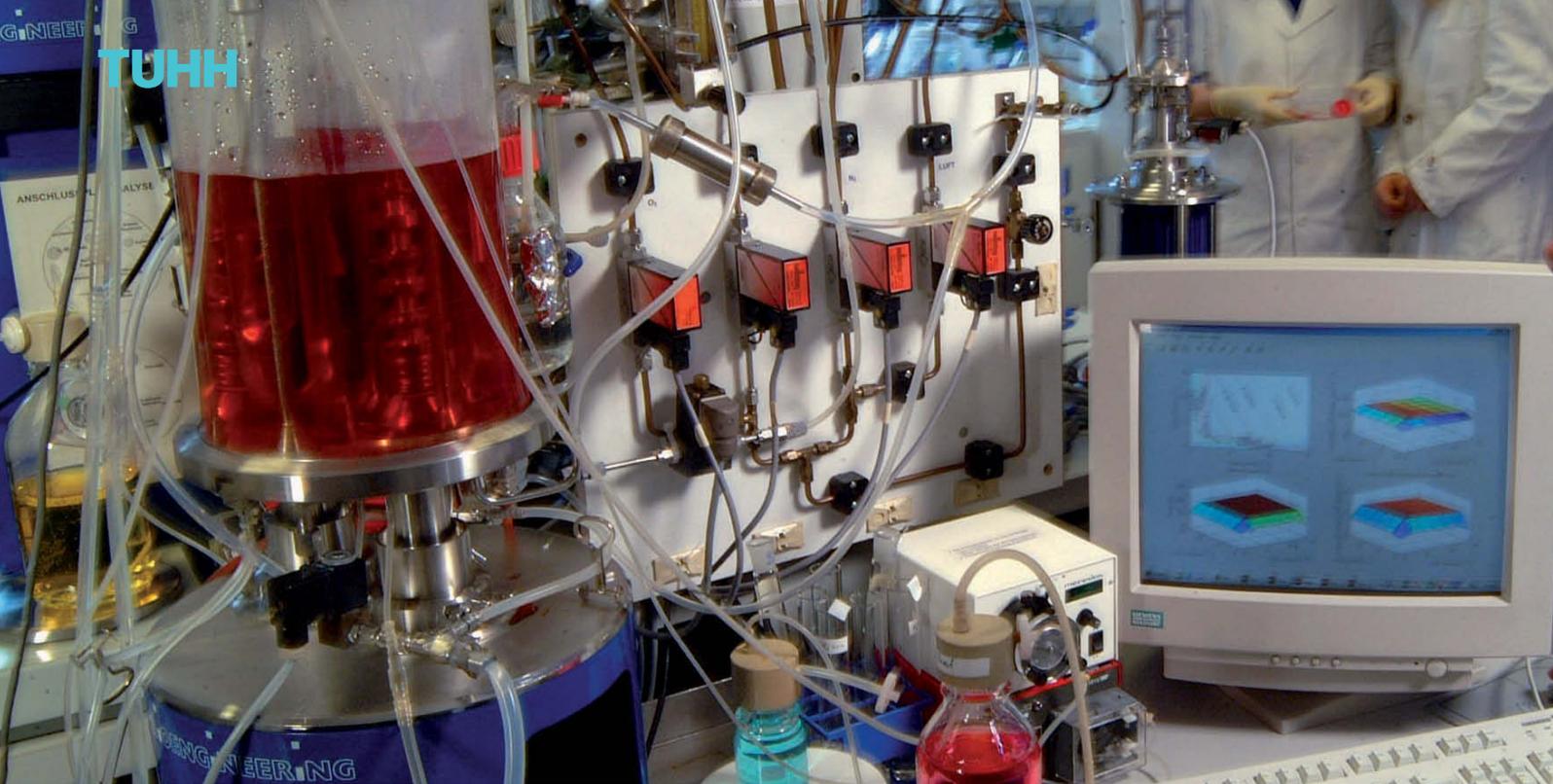
Beteiligte Institute

• Institut für Bauphysik und Bauchemie • Institut für Biomechanik • Institut für Chemische Reaktionstechnik • Institut für Keramische Hochleistungswerkstoffe • Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe • Institut für Mikrosystemtechnik • Institut für Modellierung und Berechnung • Institut für Nanoelektronik • Institut für Optische und elektronische Materialien • Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik • Institut für Produktionsmanagement und -technik • Institut für Werkstoffphysik und -technologie*

Assoziierte Mitglieder: Prof. Dr. rer. nat. Volker Abetz Universität Kiel*, Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schreyer Universität Hamburg*

**gemeinsam berufen mit dem GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht*

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/forschung/fsp



REGENERATION, IMPLANTATE UND MEDIZINTECHNIK

Eine verbesserte Patientenversorgung, erhöhte Lebenserwartung und Lebensqualität und eine Entlastung der Krankenkassen – die Erwartungen an moderne Medizintechnik könnten kaum höher sein. Der Forschungsschwerpunkt „Regeneration, Implantate und Medizintechnik“ stellt sich den kommenden Herausforderungen und sucht zusammen mit kompetenten Partnern aus der Gesundheitspraxis nach effektiven Lösungen.

Noch ist es nicht viel mehr als eine Vision: Eines Tages werden Patienten routinemäßig mit Organen oder Gewebe aus dem Bioreaktor versorgt – genauso selbstverständlich, wie heutzutage Gefäßstücke bei Bypass-Operationen am Herzen transplantiert werden. Daran, dass diese Vision künftig tatsächlich zur Realität werden kann, arbeitet der TUHH-Forschungsschwerpunkt „Regeneration, Implantate und Medizintechnik“. Die Relevanz der Forschungsarbeiten an der TUHH wird vor der Prognose der demographischen Entwicklung Deutschlands klar: Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes wird es in Zukunft immer weniger Kinder und dafür deutlich mehr ältere Menschen geben. Bedingt durch diese Alterung der Gesellschaft wird die Zahl der Krankheitsfälle in Deutschland in den kommenden Jahrzehnten stark ansteigen.

Um nachhaltige Lösungen für die komplexen wissenschaftlichen – und auch wirtschaftlich relevanten – Fragestellungen zu finden, die mit diesem Trend verbunden sind, sucht der

Forschungsschwerpunkt „Regeneration, Implantate und Medizintechnik“ die aktive Kooperation mit verschiedenen renommierten Einrichtungen innerhalb und außerhalb Hamburgs, etwa dem Universitätsklinikum Eppendorf (UKE), dem GKSS Forschungszentrum Geesthacht und verschiedenen Medizintechnikunternehmen. Die am Forschungsschwerpunkt beteiligten TUHH-Institute bringen dabei die hervorragende und weit über Hamburg anerkannte ingenieurwissenschaftliche Kompetenz im Bereich Medizintechnik mit.

Um dem im Feld der Medizintechnik besonders ausgeprägten interdisziplinären Charakter der Forschungsprojekte gerecht werden zu können, kommen im Forschungsschwerpunkt „Regeneration, Implantate und Medizintechnik“ Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den unterschiedlichsten Fachdisziplinen zusammen. Die Palette reicht von Laser- und Anlagensystemtechnik, Thermofluidodynamik, Mechanik und Meerestechnik über die thermische Verfahrenstechnik, Nanoelektronik, Messtechnik, numerische Simulation bis hin

zur Bioprozess- und Biosystemtechnik, Biomechanik und den Kunststoffen und Verbundwerkstoffen.

Im Zeitraum 2008/2009 akquirierten die Forscherinnen und Forscher aus diesen unterschiedlichen, alle für die Medizintechnik wichtigen, Bereichen mehr als vier Millionen Euro Fördermittel. Ziel des Forschungsschwerpunktes ist es, die bereits bestehenden, erfolgreichen medizintechnischen Forschungsinhalte unter einem gemeinsamen Dach zu vertiefen beziehungsweise die Forschungsgruppen zu erweitern. Die Arbeitsgruppe, die aus der TUHH-Qualitätsoffensive Tissue Engineering entstanden ist, stellt hierbei einen der inhaltlichen Schwerpunkte der Forschung aus dem Bereich Regeneration dar. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigen sich hier beispielsweise mit der Frage, ob sich biohybride Implantate, die biologische und technische Komponenten wie beispielsweise Zellen und Elektroden miteinander vereinen, in speziellen Bioreaktoren züchten lassen.

Aufbauen kann die Arbeitsgruppe dabei auf Wissen, das an der TUHH in einem bereits abgeschlossenen Projekt zur Entwicklung eines biohybriden Gelenkflächenersatzes gesammelt wurde. Dabei wird die Zusammenarbeit mit hoch spezialisierten Firmen im Bereich des Tissue Engineering gesucht, etwa

mit der Zellwerk GmbH in Eichstätt, der Bioglobe GmbH in Hamburg oder der Zimmer GmbH in Winterthur. Neben dem Tissue Engineering werden künftig weitere Forschungsschwerpunktgebiete durch die Interaktion und Kooperation sowie den gelebten Transfer von Wissen zwischen den einzelnen Instituten entstehen. So wird beispielsweise eine Forschergruppe zum Thema „Bioreaktionstechnik für die Gewebekultivierung“ etabliert und eine weitere soll sich mit dem Bereich „Implantate und Medizintechnik“ befassen.

Bereits laufende Forschungsarbeiten beschäftigen sich unter anderem mit Implantat-Technologien, die vor dem Aufbrechen von Aneurysmen an der Aorta warnen oder Körperfunktionen wie den Herzschlag oder die Hirnströme überwachen, dem Einfluss von elektrischen Feldern auf das Zellwachstum und einer künstlichen Hand. Letzteres Projekt wird in enger Kooperation mit dem Bundesforschungsministerium durchgeführt. Die bearbeiteten Themen werden fortlaufend erweitert, aktualisiert und evaluiert. Somit soll die Grundlage für eine dynamische Forschungslandschaft gelegt werden und langfristig eine Bündelung der unterschiedlichen Forschungsinteressen der beteiligten Institute stattfinden. Der Forschungsschwerpunkt „Regeneration, Implantate und Medizintechnik“ ist dabei betont offen für neue Mitglieder – denn neue Ideen steigern die Qualität.

Koordinatoren



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Krautschneider



Prof. Dr.-Ing. Ralf Pörtner



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Krautschneider

Telefon 040 42878-3030, Fax -2877

E-Mail krautschneider@tuhh.de

Eißendorfer Straße 38, 21073 Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Ralf Pörtner

Telefon 040 42878-2886, Fax -2909

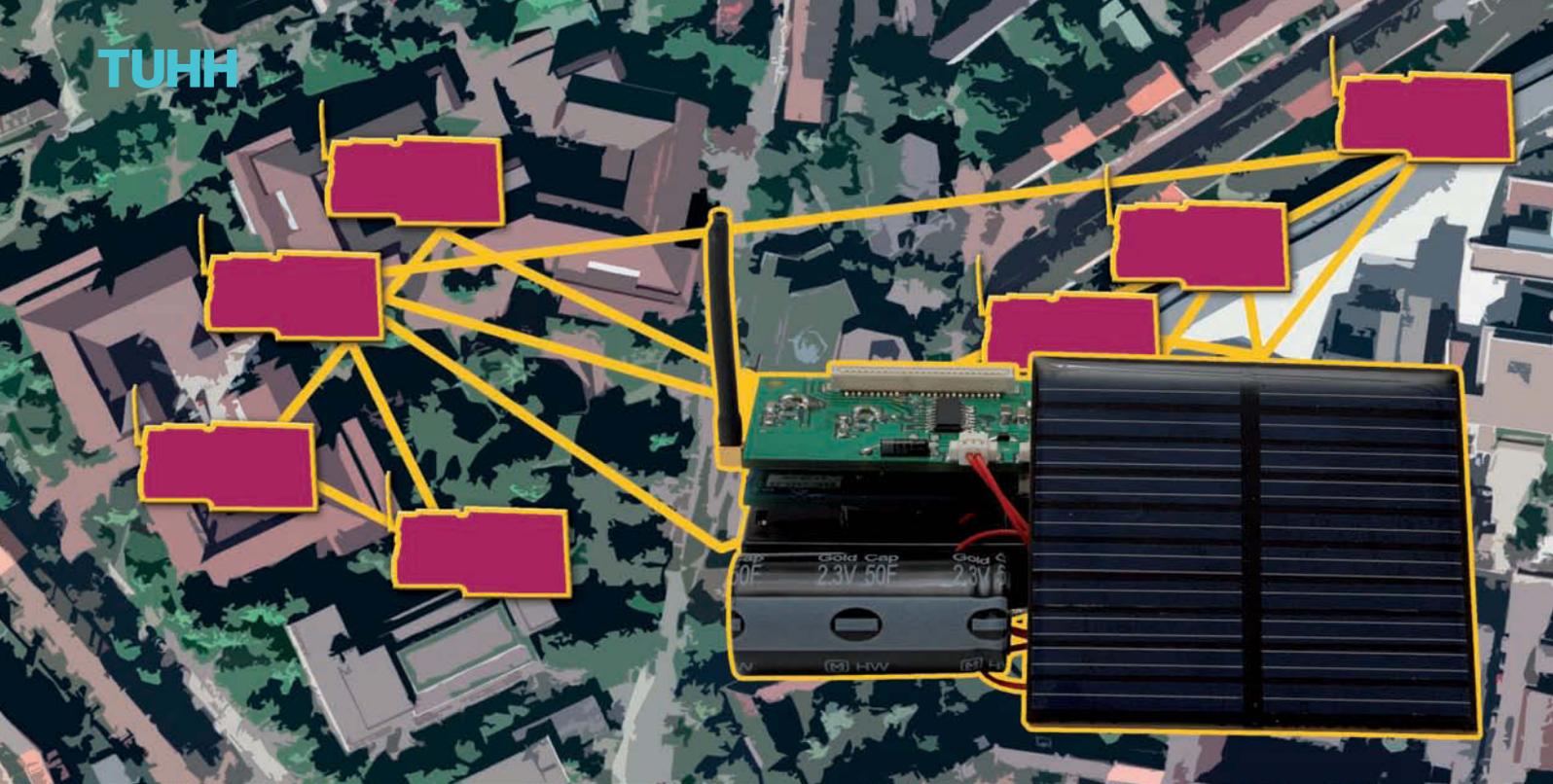
E-Mail poertner@tuhh.de

Denickestraße 15, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

• Institut für Biomechanik • Institut für Bioprozess- und Biosystemtechnik • Institut für Keramische Hochleistungswerkstoffe • Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe • Institut für Laser- und Anlagensystemtechnik • Institut für Mechanik und Meerestechnik • Institut für Messtechnik • Institut für Nanoelektronik • Institut für Numerische Simulation • Institut für Thermische Verfahrenstechnik • Institut für Thermofluidynamik

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/forschung/fsp



SELBSTORGANISIERENDE MOBILE SENSOR- UND DATENFUNKNETZE – SOMSED

Zuverlässige drahtlose Sensor- und Datenfunknetze, die sich selbst organisieren und mit Energie versorgen, sind der Schlüssel zu flächendeckenden Informationen über zahllose technische und biologische Systeme. Sie werden vollkommen neue Anwendungsmöglichkeiten erschließen. Auch im Hinblick auf wirtschaftliche Fragestellungen wird der so erlangte Wissenszuwachs künftig immer wichtiger.

Wissen ist Macht. Im technisch-wissenschaftlichen Sinne verschafft man sich Wissen, indem man beispielsweise Bauteilzustände oder Umweltgrößen mittels Sensortechnik misst. Je mehr Informationen man auf diese Weise zusammenträgt, desto genauer wird das jeweils gewünschte Bild. In der Praxis sind die Einsatzmöglichkeiten von Sensortechnik allerdings noch häufig eingeschränkt – Kabel zur Energieversorgung oder kurzlebige Batterien, die schiere Größe und nicht zuletzt zu hohe Kosten für die Sensoren verwehren heutzutage interessante Möglichkeiten und zukunftsweisende Anwendungsbereiche.

Genau hier setzt die Arbeit des Forschungsschwerpunkts „Selbstorganisierende mobile Sensor- und Datenfunknetze“, kurz SomSed, an. Ziel der zahlreich an SomSed beteiligten TUHH-Institute ist es, die Grundlagen und die angewandte Technik für eine dauerhafte und flächendeckende messtechnische Erfassung physikalischer und biologischer Messgrößen inklusive der zugehörigen Signalauswertetechnik durch drahtlose Sensornetze zu erforschen.

Diese Netze bestehen aus stationären oder mobilen Sensorknoten, in denen auf kleinstem Raum Messtechnik, Aktuatoren, eine Datenverarbeitungseinheit, die Energieversorgung und eine drahtlose Funkschnittstelle integriert sind. Eingesetzt vor allem auch an unzugänglichen Stellen, wie etwa im Fahrwerk eines Flugzeuges, kann für eine Vielzahl von Phänomenen eine deutlich höhere Ortsauflösung erreicht werden, als sie bisher möglich war. Die Knoten können eigenständig Berechnungen durchführen – und so die gemessenen Daten sofort intelligent weiterverarbeiten.

Im Flugzeug könnte ein solches, sich selbst mit Energie versorgendes, drahtloses Sensornetzwerk unter anderem den Zustand und die Funktion der zahlreichen Aktuatoren, die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Kabine und die Flügel- und Rumpfintegrität überwachen. Hier kommen gleich mehrere Vorteile zum Tragen: Es werden keine Kabel für die Energieversorgung benötigt, was zum einen Gewicht und damit letztlich Treibstoff einspart – zum anderen einen

schnelleren und einfacheren Einbau ermöglicht. Weiß man zu jeder Zeit um die Bauteilzustände, wird es möglich, sie erst dann zu ersetzen, wenn es wirklich nötig ist – und muss sie nicht, wie heutzutage üblich, in regelmäßigen zeitlichen Abständen auf Verdacht überprüfen und austauschen. Das spart Zeit und Geld.

Ebenso denkbar ist ein hochdynamisches Verkehrsüberwachungssystem, bei dem jedes Auto mit mehreren Sensoren ausgerüstet zu einem mobilen Knoten in einem Sensornetz wird. Weitere potenzielle Einsatzgebiete liegen in der Umweltüberwachung, etwa in einem Chemiewerk – oder als Frühwarnsystem für Vulkanausbrüche, Waldbrände und andere Naturkatastrophen. Auch für medizinische und maritime Systeme sowie in den Bereichen Logistik und Robotik eröffnen sich vielfältige neue Möglichkeiten.

Die neuartigen drahtlosen Sensornetze werden nicht nur deutlich mehr Informationen als bisher liefern können, sondern auch eine große wirtschaftliche Bedeutung haben – insbesondere dort, wo die Sensorik in einer messtechnisch komplizierten und unfreundlichen Umgebung eingesetzt wird oder eine Verkabelung sehr aufwändig oder unmöglich ist. Der Witterungsbeständigkeit, der Robustheit und der

eigenständigen Energieversorgung der Sensorknoten gilt daher im Forschungsschwerpunkt SomSed ebenfalls ein besonderes Augenmerk. Angestrebt wird eine Mindestlebensdauer von zehn Jahren. Energie für ihren Betrieb sollen die Knoten mittels Energy-Harvesting-Methoden erzeugen, indem sie unter anderem Vibrationen, Wärme oder Licht in Strom wandeln.

Da die potenziellen Einsatzszenarien und die Größe der Netze eine manuelle Überwachung und Steuerung weitgehend ausschließen, müssen die betrachteten Netze ihre Funktion auch bei partiellen Fehlern ohne externe Eingriffe gewährleisten können. Die theoretische Grundlage hierzu ist das Konzept der Selbstorganisation, das heißt, die struktur- und verhaltensgebenden Einflüsse gehen von den Elementen des sich organisierenden Systems selbst aus. Auf eine zentrale Steuerungsinstanz wird verzichtet.

Die Vision, die der Forschungsschwerpunkt verfolgt, ist klar: flexibel einsetzbare und über lange Zeit zuverlässig und autark arbeitende, drahtlose Sensornetze mit tausenden Knoten. Der Ansatz des Forschungsschwerpunkts ist damit in seiner wissenschaftlichen Vielfältigkeit und in der Größe deutschlandweit einmalig.

Koordinatoren



Prof. Dr. Volker Turau



Prof. Dr. Dr. h.c. Hermann Rohling



Prof. Dr. Volker Turau

Telefon 040 42878-3530, Fax -2581

E-Mail turau@tuhh.de

Schwarzenbergstraße 95, 21073 Hamburg

Prof. Dr. Dr. h.c. Hermann Rohling

Telefon 040 42878-3028, Fax -2281

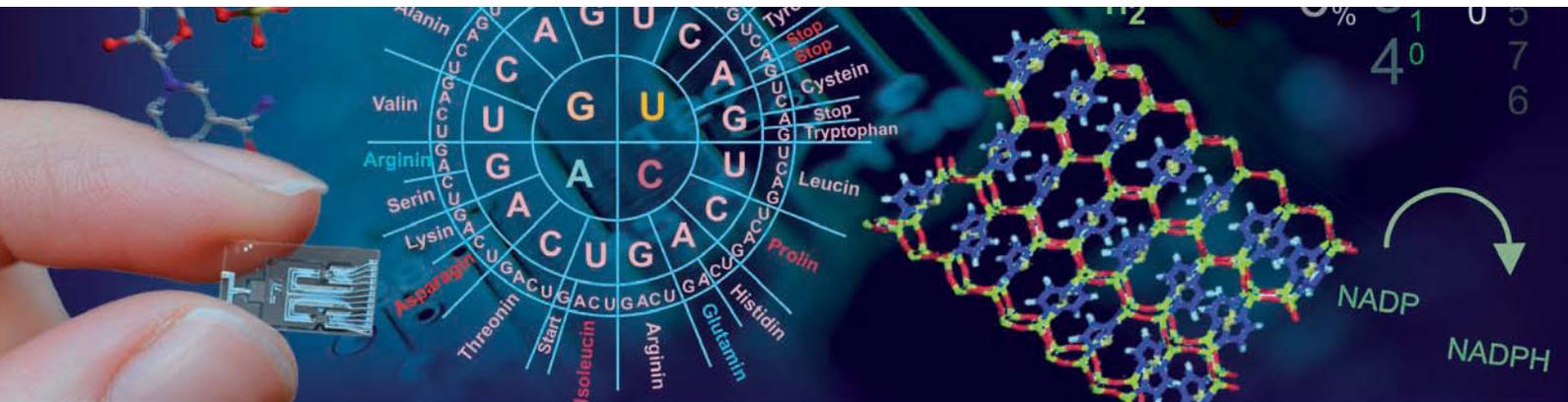
E-Mail rohling@tuhh.de

Eißendorfer Straße 40, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

• Arbeitsgruppe für Optische Kommunikationstechnik • Institut für Automatisierungstechnik • Institut für Kommunikationsnetze • Institut für Messtechnik • Institut für Mikrosystemtechnik • Institut für Nachrichtentechnik • Institut für Nanoelektronik • Institut für Regelungstechnik • Institut für Sicherheit in verteilten Anwendungen • Institut für Softwaresysteme • Institut für Telematik

• Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/forschung/fsp/somsed.html



FUNDAMENTALS FOR SYNTHETIC BIOLOGICAL SYSTEMS (SynBio)

An der Schnittstelle zwischen Bio- und Ingenieurwissenschaften werden in „SynBio“ hoch-effektive, synthetische Biosysteme an nanostrukturierten Materialien integriert in Mikro-systemen entwickelt. Schwerpunkte sind Untersuchungen der Wechselwirkungen von Enzymen und Nanomaterialien und der Bioreaktionstechnik von mehrstufigen Prozessen zur Produktion von Energie oder Wertstoffen aus Biomasse.

Infolge der rasanten Fortschritte in technologischen Voraussetzungen wie Gensequenzierung, funktionelle Genomik, Computersimulation, Mikrofluidik und Nanotechnologie betreten die Bio- und Ingenieurwissenschaften neue herausfordernde Forschungsfelder. Im interdisziplinären Landesexzellenzcluster „Fundamentals for Synthetic Biological Systems (SynBio)“ werden die biologischen und technologischen Grundlagen der Synthetischen Biologie untersucht. Die Synthetische Biologie als noch junges, aber schnell wachsendes Forschungsgebiet schafft ein besseres Verständnis komplexer, natürlicher Bioprozesse. Darüber hinaus zielt sie insbesondere darauf ab, effiziente und austauschbare Bausteine entweder auf molekularbiologischen Wege oder direkt aus der natürlichen Biologie mittels Screening zu entwickeln und sie anschließend zu technologisch hocheffizienten, nützlichen, biologischen Systemen zusammenzufügen. Mit diesem Ansatz werden auch neue biochemische Reaktionen möglich, die es in der Natur bisher nicht gibt. Die Synthetische Biologie hat folglich ein großes Potential für eine Vielzahl von Anwendungen

wie die gezielte Synthese von Biopharmazeutika und die Herstellung smarter (Bio-) Materialien.

In der anfänglichen Entwicklungsphase widmen wir uns in „SynBio“ grundlegenden Fragestellungen der sogenannten *in vitro* Synthetischen Biologie. Im Gegensatz zur *in vivo* Synthetischen Biologie, wo hauptsächlich modifizierte DNA-Sequenzen für neuartige Biosynthesen in Mikroorganismen verwendet werden, strebt die *in vitro* Synthetische Biologie an, biogefertigte Bausteine („Biobricks“) und biologische Komponenten (z.B. Enzyme) für beliebige Anwendungen außerhalb von Mikroorganismen, z.B. in einer zellfreien Biosynthese, einzusetzen. Eine vielversprechende Entwicklung ist die Schaffung von neuen enzymatischen Wegen zur nachhaltigen Produktion von maßgeschneiderten Medikamenten, Feinchemikalien oder Bioenergie.

Die Untersuchung von *in vitro* Synthetischen, enzymatischen Wegen bestehend aus einer Vielzahl von

Reaktionsschritten stellt eine große Herausforderung dar. Die grundsätzliche Machbarkeit wurde in Form von „Eintopf-Verfahren“ gezeigt, jedoch sind diese üblicherweise sehr ineffizient. Dafür sind folgende Limitierungen in mehrstufigen biokatalytischen Reaktionssystemen verantwortlich: Reversibilität der Reaktionen, Inhibierung der Enzyme durch Produkt oder Zwischenprodukte und unterschiedliche Anforderungen der einzelnen Enzyme hinsichtlich optimaler Reaktionsbedingungen. Weitere kritische Punkte sind die Stabilität der Enzyme und Cofaktoren, die Kosten der Enzyme sowie die Skalierbarkeit des Prozesses.

Um das Potential der *in vitro* Synthetischen Biologie nutzen zu können, werden neue Konzepte benötigt. Hierfür sollen in „SynBio“ eine Reihe von Innovationen entwickelt werden. Durch Screening und molekulares Design sollen neuartige Biokatalysatoren (z.B. Extremozyme) gefunden werden. Enzymatische Reaktionen sollen an Nanomaterialien in mikrofluidischen Systemen durchgeführt werden, die einzigartige Prozessbedingungen bereitstellen können (z.B. hohes Oberfläche/Volumen-Verhältnis und räumlich getrennte Reaktionen unter verschiedenen optimalen Bedingungen), die in konventionellen Bioreaktionssystemen nicht möglich oder tragfähig sind. Dies ist insbesondere der Fall, wenn

empfindliche Substanzen für die Reaktion eingesetzt werden. Mikrosysteme sind ebenfalls reizvoll in Fällen, wo eine hohe Reaktionsrate oder ein kompaktes Reaktorvolumen erwünscht ist, z.B. bei der Realisierung eines sogenannten „Zuckerautos“, das mit an Bord aus Biomasse hergestelltem Wasserstoff betrieben werden soll.

Um die vorgenannten Innovationen zu ermöglichen, werden im wissenschaftlichen Focus von „SynBio“ folgende drei Schlüsselfragen interdisziplinär bearbeitet:

1. Wechselwirkungen von Biomolekülen (Enzymen) mit Oberflächen und Nanomaterialien,
2. Prinzipien von mehrstufigen Bioreaktionen, insbesondere in Mikrostrukturen und
3. Mechanismen und Design von Enzymen für eine gezielte Biokatalyse.

Die Verknüpfung von Chemie, Biologie und Ingenieurwissenschaften in diesem Cluster – zusammen mit dem dargestellten Konzept für die Entwicklung von kontrollierten, mehrstufigen Bioreaktionen an der Oberfläche von Nanomaterialien und integriert in Mikrostrukturen – ist einzigartig und eröffnet gänzlich neue Wege für die Synthetische Biologie

Koordinatoren



Prof. Dr. An-Ping Zeng



Prof. Dr. Dr. h.c. Garabed Antranikian

TUHH

Prof. Dr. An-Ping Zeng

Telefon 040 42878-4183, Fax -2909

E-Mail aze@tuhh.de

Denickestraße 15, 21073 Hamburg

Prof. Dr. Dr. h.c. Garabed Antranikian

Telefon 040 42878-3117, Fax -2582

E-Mail antranikian@tuhh.de

Kasernenstraße 12, 21073 Hamburg

Beteiligte Institute

TUHH • Institut für Bioprocess- und Biosystemtechnik • Institut für Technische Mikrobiologie • Institut für Thermofluidynamik • Institut für Technische Biokatalyse • Institut für Mikrosystemtechnik • Institut für Thermische Verfahrenstechnik • **Universität Hamburg** • Anorganische und Angewandte Chemie • Zentrum für Bioinformatik • **Europäisches Labor für Molekularbiologie (EMBL) am DESY**

- Informationen & Ansprechpartner der Institute: www.tuhh.de/synbio



INTEGRATED MATERIALS SYSTEMS (IMS)

Im Landesexzellenzcluster Integrated Materials Systems (IMS) sollen neuartige, multifunktionale und umweltschonende Verbundwerkstoffe entwickelt werden. Diese Materialien sind sehr leicht und gleichzeitig extrem belastbar. Deshalb haben sie eine wirtschaftliche Schlüsselrolle für künftige Entwicklungen, beispielsweise in der Luftfahrt- und Windkraftindustrie.

Mit den integrierten Materialsystemen wird eine neue Klasse von Verbundwerkstoffen entwickelt, die sich durch eine besondere Schadenstoleranz auszeichnet. Es handelt sich dabei um Leichtbaumaterialien, in die Sensoren und Aktoren integriert werden. Diese können verschiedene Funktionen ausüben und ermöglichen so eine Selbstkontrolle des Materialzustands, das so genannte „health monitoring“. Mit diesem neuen Konzept werden heute noch existierende Grenzen in der Materialherstellung überschritten.

Kennzeichen dieser neuartigen Materialklasse ist, dass sich gewünschte Funktionalitäten durch gezielt eingebaute Mikrostrukturen einstellen lassen. Dazu müssen funktionale Partikel auf unterschiedlichen Längenskalen kontrolliert positioniert werden. Die Entwicklung dieser Materialien erfordert daher auch neue Konzepte für das hierarchische Design der sich durchdringenden Materialgefüge. Dabei kommen sowohl „bottom-up“ als auch „top-down“-Methoden zum Einsatz, also von klein nach groß aufbauende und von groß nach klein projizierende Methoden. Im Rahmen von IMS befassen sich

drei Forschergruppen (Research Area A, B und C) mit den vielfältigen Aspekten der integrierten Materialsysteme.

Research Area A: Entwicklung neuartiger hierarchischer Keramik/Metall-Polymer-Verbundwerkstoffe mit sehr geringem Polymeranteil. Die Eigenschaft „hierarchisch“ oder „selbstähnlich in verschiedenen Größenordnungen“ beschreibt den Aufbau von Materialien von der Nano- bis zur Millimeter-Ebene. Die Inspiration für diese neuen Werkstoffe stammt aus der Natur. Hartgewebe wie Zahnschmelz oder Perlmutter sind sehr hart und steif, obwohl die Verbindungsbrücken zwischen den harten Schichtbausteinen durch weiche Proteine und Wasser gebildet werden. In den neuen Verbundwerkstoffen soll dies durch einen geringen Polymeranteil nachgebildet werden, der als „Klebstoff“ zwischen keramischen und metallischen Partikeln fungiert. Neben einer dadurch erreichbaren hohen Schadenstoleranz ist von großem Vorteil, dass die Materialien bei Temperaturen unter 200 °C hergestellt werden können und damit das Verfahren eine grüne, umweltschonende Technologie darstellt.

Research Area B: Hierarchisch strukturierte Polymere und Polymer-Verbundwerkstoffe. Faserverbundwerkstoffe bestehen aus Glas- oder Kohlenstofffasern, die in eine Kunststoffmatrix eingebettet sind. Sie haben bei sehr geringem spezifischen Gewicht eine hohe Festigkeit und eignen sich besonders für mobile Anwendungen, zum Beispiel im Flugzeugbau oder für Rotorblätter von Windkraftanlagen. Die Lebensdauer solcher Bauteile wird unter anderem durch Risse in der Kunststoffmatrix eingeschränkt. Das lässt sich vermeiden, wenn dem Kunststoff winzige, extrem belastbare Kohlenstoffnanoröhrchen beigegeben werden. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der Bauteile enorm. Wahlweise ist es auch möglich, weniger Material einzusetzen, zum Beispiel zugunsten einer höheren Nutzlast bei Flugzeugen. Kohlenstoffnanoröhrchen verbessern aber auch die thermischen und elektrischen Eigenschaften von Kunststoffen. Wenn diese elektrisch leitend gemacht werden, ist es möglich, elektrostatische Aufladungen direkt abzuführen. Dadurch entfallen aufwendige Oberflächenbehandlungen. Über eine Änderung der Leitfähigkeit lässt sich dann auch auf mögliche Materialschäden schließen. Der Einsatz weiterer Nanopartikel kann die Eigenschaften der Kunststoffe weiter verbessern. Auch die Fasern sollen optimiert werden, sodass

das Potenzial der Faserverbundwerkstoffe für den Leichtbau noch besser ausgeschöpft werden kann.

Research Area C: Steuerung von Wärmestrahlung mit selbstassemblierten keramischen photonischen Kristallstrukturen. Gasturbinen, Verbrennungsmaschinen und eine Reihe industrieller Prozesse arbeiten bei sehr hohen Temperaturen von über 1000°C. Dadurch entstehen besondere Herausforderungen an die Stabilität von kritischen Komponenten, zum Beispiel Turbinenschaufeln.

In diesem Projekt werden neuartige Materialsysteme entwickelt und untersucht, die diesen extremen Belastungen standhalten sollen. Für den Aufbau der Materialien setzen die Forscher auf das selbstorganisierte Anordnen dreidimensionaler periodischer Strukturen. Dadurch vereinen sie mechanische Stabilität bei hohen Temperaturen, niedrige Wärmeleitfähigkeit und die Existenz einer photonischen Bandlücke. Letztere erlaubt es, die bei hohen Temperaturen dominierende Wärmestrahlung stark zu reflektieren. So ist es möglich, das Aufheizen eines Bauteils wirksam zu reduzieren und die Lebensdauer kritischer Bauteile zu verlängern.

Koordinatoren



Prof. Dr. Gerold A. Schneider (TUHH)



Prof. Dr. Norbert Huber (HZG/TUHH)

TUHH

Prof. Dr. rer. nat. Gerold Schneider

Telefon 040 42878-3037, Fax -2647

E-Mail g.schneider@tuhh.de

Denickestraße 15, 21073 Hamburg

Prof. Dr. Norbert Huber

Telefon 04152 87-2500

E-Mail norbert.huber@hzg.de

Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung

Max-Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht

Beteiligte Institute

TUHH • Institut für Keramische Hochleistungswerkstoffe • Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie • Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe • Institut für Optische und Elektronische Materialien • Institut für Produktmanagement und -technik • Institut für Chemische Reaktionstechnik • Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik • Institut für Nanoelektronik • Institut für Mikrosystemtechnik • Institut für Werkstoffphysik und -technologie • **Universität Hamburg** • Institut für Angewandte Physik • Institut für Technische und Makromolekulare Chemie • **Helmholtz Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH** • Institut für Polymerforschung • Institut für Werkstoffforschung • **DESY** Deutsches Elektronen-Synchrotron Hamburg

• Informationen: www.tuhh.de/lexi



Wissenstransfer aus Hochschulen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die Technische Universität Hamburg-Harburg pflegt daher engen Kontakt zu Kooperationspartnern aus Industrie und Wirtschaft. Zur

Stärkung des Wissenstransfers hat die TUHH wegweisend die Organisation und das Management von Transferprozessen bereits 1992 mit der Gründung von TuTech Innovation GmbH als erste hochschuleigene Technologietransfer-Gesellschaft Deutschlands ausgelagert.

TuTech Innovation GmbH (TuTech) ist ein privatwirtschaftliches Unternehmen mit öffentlichem Auftrag. Mit dem Ziel, unternehmerisches und wissenschaftliches Potenzial gewinnbringend zu vernetzen, agiert TuTech als Berater, Initiator, Vermittler und Koordinator. Das Angebot umfasst organisatorische und kaufmännische Dienstleistungen für alle Themenfelder rund um den Wissens- und Technologietransfer, wie:

- Technologietransfer & Technologieberatung
- Förderberatung (national & europäisch)
- Vernetzung Wissenschaft – Politik/Verwaltung
- Management & Verwertung von FuE-Projekten
- Konzeption & Realisierung interaktiver Dialogverfahren
- Business Inkubator für innovative Unternehmensgründungen
- Weiterbildung & Qualifizierung für neue Technologiefelder
- Organisation & Durchführung von Messen und Kongressen

Als strategischer Partner unterstützt TuTech die Forschungsschwerpunkte und Institute der TUHH in bilateralen FuE-Kooperationen sowie bei der Initiierung und Koordinierung von nationalen und internationalen Netzwerken mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung. Neben diesen bilateralen Partnerprojekten mit einem breiten thematischen Spektrum – von der partizipativen Demokratie bis zum Flugzeugbau – initiiert und koordiniert TuTech ebenso interdisziplinäre vom BMBF-geförderte Cluster und Verbundprojekte in ausgewählten Wissenschaftsfeldern. Drei Leuchtturmprojekte mit bundesweiter Bedeutung wurden von der TUHH und TuTech gemeinsam auf den Weg gebracht.

BIOKATALYSE2021 –

Nachhaltige Biokatalyse auf neuen Wegen

BIOKATALYSE2021 kombiniert die einzigartige Hochschulexpertise der fünf norddeutschen Bundesländer mit der Wirtschaft- und Innovationskraft von global agierenden Unternehmen aus der gesamten Bundesrepublik. Die primären Forschungsziele des Clusters liegen in der Erschließung neuer Biokatalysatoren aus Mikroorganismen, die unter außergewöhnlichen Einsatzbedingungen neuartige Syntheseleistungen erbringen.

Konsortium

Der Cluster BIODIFFERENTIAL2021 bündelt die Expertisen von 15 Großunternehmen, 19 kleinen und mittelständischen Firmen sowie 27 akademischen Forschungsgruppen und 7 Innovations- und Wirtschaftsförderagenturen. Durch die Vernetzung der Partner wird die Umsetzung von Grundlagenwissen in innovative Produkte der Chemie-, Kosmetik-, Lebensmittel-, Pharma- und Waschmittel-Industrie entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Screening zum Endverbraucher sichergestellt.

BIORAFFINERIE2021 –

Neue Wege zur integrierten Bioraffinerie

BIORAFFINERIE2021 strebt die Entwicklung einer integrierten und nachhaltigen Bioraffinerie an, die auf dem Einsatz von Lignocellulose basiert. Die Wirtschaftlichkeit der Konzepte soll durch die Erzeugung von Biogas und Biokraftstoffen sowie weiterer Produkte und Wertstoffe für die chemische Industrie sichergestellt werden.

Konsortium

Der Cluster BIORAFFINERIE2021 vernetzt interdisziplinär Mikrobiologen, Chemiker, Ingenieure und Industrievertreter aus 9 Forschungsinstituten und 7 Industrieunternehmen. Dadurch wird das Grundlagenwissen in innovative Konzepte für Bioethanolanlagen der zweiten Generation sowie deren kommerzielle Anwendung umgesetzt.

KLIMZUG-NORD – Strategische Anpassungssätze zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

In dem Verbundprojekt KLIMZUG-NORD arbeiten im Rahmen des Forschungsprogramms „KLIMZUG“ Partner aus 6 Hochschulen, 6 Forschungseinrichtungen, 10 Behörden und 11 Unternehmen an der Entwicklung abgestimmter Handlungskonzepte zur Minderung der Klimafolgen. Die Forschungsschwerpunkte in der Metropolregion Hamburg liegen in den Themenfeldern integrierte Stadt- und Raumentwicklung, Ästuarmanagement und zukunftsfähige Kulturlandschaften.

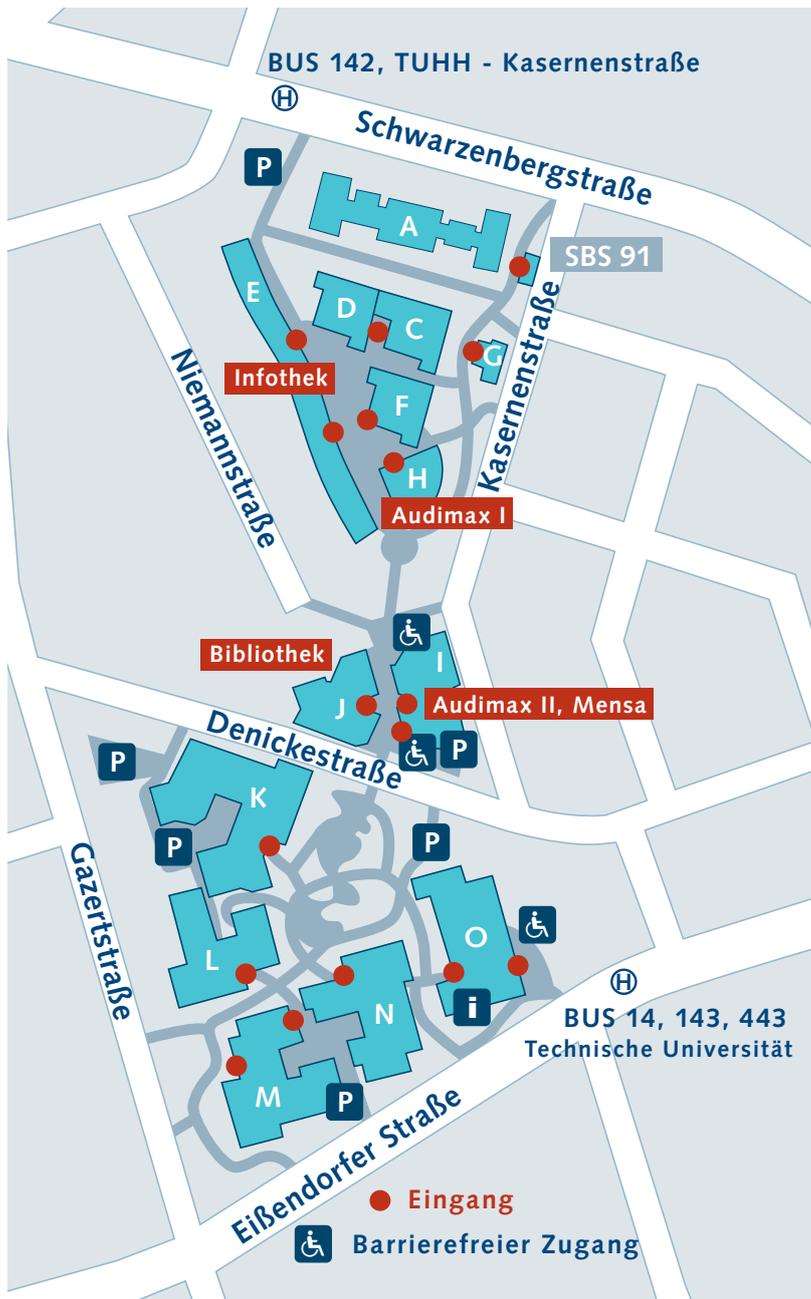
Kontakt

TuTech Innovation GmbH
Harburger Schloßstraße 6-12, 21079 Hamburg

Geschäftsführung
Dr. Helmut Thamer

Telefon 040 76629-6112
info@tutech.de

www.tutech.de



GUT ZU ERREICHEN

Flughafen S1 bis HH-Hbf, dann S31/S3 bis Harburg-Rathaus oder Heimfeld

Bahn, Harburg ist ICE- und EC-Haltebahnhof

S-Bahn S31/S3 bis Harburg-Rathaus oder Heimfeld

PKW von HH-Centrum über Elbrücken und Wilhelmsburger Reichsstraße, Richtung Hamburg-Harburg Mitte

PKW über die A1 (Abfahrt HH-Harburg), A7 (Abfahrt HH-Heimfeld), B75

KONTAKT

TUHH-Präsidium

Schwarzenbergstraße 95
21073 Hamburg
Telefon 040 42878-0
E-Mail pressestelle@tuhh.de

Präsidialbereich Forschung

Dr. Johannes Harpenau
Schwarzenbergstraße 95, Gebäude E
Telefon 040 42878-3574
E-Mail harpenau@tuhh.de

Infothek

Telefon 040 42878-2232
E-Mail studienberatung@tuhh.de
Öffnungszeiten
Montag und Mittwoch, 9.00–12.30 Uhr
Dienstag und Donnerstag, 13.00–16.00 Uhr

www.tuhh.de



Technische Universität Hamburg-Harburg
Schwarzenbergstraße 95
21073 Hamburg

www.tuhh.de



Website

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg