

## WPI - AIMR (Advanced Institute for Materials Research (Modernes Institut für Werkstoff-Forschung))

In seinem Plan für ein modernes internationales Werkstoff-Forschungszentrum schlägt die Tohoku-Universität der WPI-Programminitiative, die von MEXT veranstaltet wird, einen neuen Bereich vor, der Materialforschung, Physik, Chemie und Technik verbindet.

Das Zentrum gehört zu den modernsten der Welt. Daraufhin etablierte die Tohoku-Universität das AIMR-Institut (Advanced Institut for Materials Research / WPI-AIMR) im Oktober 2007.

Das WPI-AIMR-Institut konnte Forscher der Spitzenklasse aus den Bereichen Werkstoffwissenschaften, Physik, Chemie, Präzisions-Maschinenbau, elektronische Technik/Informationstechnik für sich gewinnen, um fachübergreifende Forschungsarbeiten durchzuführen, die neue innovative Methoden für die atomare und molekulare Kontrolle implementieren und weit über die bestehenden hinausreichen. Das Zentrum hat es sich zum Ziel gesetzt, neue Werkstoffe und Verbindungen zu erstellen sowie Geräte zu entwickeln, die auf neuen fundamentalen Modellen basieren. Das Zentrum fördert zudem die Anwendung der neuen Forschungsprojekte auf neue Materialien und Systemarchitekturen, die einen direkten sozialgesellschaftlichen Einfluss haben und somit die Merkmale eines weltweit führenden Zentrums für Werkstoffe aufweisen.

### BMG-Gruppe (Bulk Metallic Glasses/ Metallisches Glas)

Es handelt sich um hochentwickelte, metallische Nichtgleichgewichts-Werkstoffe, wie z.B. amorphe, glasartige, quasikristalline und nanokristalline Legierungen mit einzigartigen und hilfreichen physikalischen, chemischen, mechanischen, elektrischen, korrosionsbeständigen und anderen Eigenschaften. Diese Werkstoffe werden für M- und NEMS-Systeme (Mikro- und nano-elektromechanische Systeme) verwendet.

### Gruppe Nanophysik

Ein wesentliches Ziel der Nanophysik ist die Erhellung elektronischer Status auf konzipierten Oberflächen. Die dabei entstehenden Materialien sind Oxide.

### Gruppe NanoChemBio

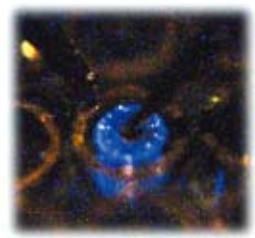
Erzeugung, Charakterisierung und Funktionalisierung hierarchisch strukturierter Materialien von Molekular- bis Mikrometergröße sind wesentliche Aspekte der NanoChemBio-Wissenschaften.

### Gruppe Geräte-/ Systembau

Neue und hilfreiche M- und NEMS-Systeme, wie z.B. ein universeller idealer Speicher werden aktiv in der Geräte-/ Systemgruppe erforscht.



Auf Zirkonium basierendes metallisches Glas (max. 30 mm Durchmesser)



Ultraviolette Lichtquelle; die erste Lichtquelle, die mit ökologischem Lichtmaterial erstellt wurde

## Forschungsprogramme

### Globales COE (Center of Excellence) -Programm

Das Globale (Center of Excellence) -Programm wurde vom japanischen Ministerium für Bildung, Kultur, Sport, Wirtschaft und Technologie (MEXT) etabliert, wobei die Ergebnisse auf Beurteilungen und Prüfungen des „COE-Programms des 21sten Jahrhunderts“ des Geschäftsjahres 2002 basieren. Das Programm stellt Geldmittel bereit und richtet Bildungs- und Forschungszentren ein, die globale Spitzenleistungen erbringen und damit die internationale Wettbewerbsfähigkeit der japanischen Universitäten verbessert. Das Programm zielt darauf ab, die Bildungs- und Forschungseinrichtungen der Hochschulen mit Aufbaustudien zu stärken und zu verbessern. Es fördert gleichzeitig äußerst kreative junge Forscher, die weltweit in ihrem jeweiligen Forschungsgebiet an der Spitze stehen und zwar durch Erfahrungen und praktische Forschungsarbeiten auf weltweit höchstem Niveau.

#### Geschäftsjahr 2007

| Programmleiter                                                                                             | Forschungsbereiche            | Programmtitel                                                                             | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Biowissenschaften</b><br>Professor Noriko Osumi                                                         | Neurowissenschaft             | Grundlegendes und translationales Forschungszentrum für globale Gehirnforschung           | Die Aufgabe dieses Zentrums besteht darin, Dozenten auszubilden, die die Neurowissenschaft integrieren und fundamentale Probleme der Biowissenschaften und/oder verschiedene sozialgesellschaftliche Probleme lösen können. Zur Bewältigung dieser Aufgabe werden wir neue neurowissenschaftliche Felder innerhalb und außerhalb Japans durch unsere kooperativen Forschungsprogramme fördern, darunter: (1) die „Genomische Verhaltens-/Neurowissenschaft“, die den breiten Bereich von Genen bis zur Verhaltensweise von Tieren abdeckt; (2) die „eingebettete kognitive Neurowissenschaft“, die die gegenseitigen Funktionsweisen von Gehirn und Körper abdeckt und (3) die „fachübergreifende Neurowissenschaft“, die die menschliche Umgebung und die zwischenmenschlichen Beziehungen beinhaltet. Wir werden zudem ergebnisorientierte Bildungsprogramme für die teilnehmenden Studenten bereitstellen, um die Errungenschaften der persönlichen Ziele im Feld der Neurowissenschaften zu präsentieren. Das Programm fördert Humanressourcen in den neuen japanischen Disziplinen; Forscher in den Bereichen Imaging-Diagnostik des Gehirns, mathematische Neurowissenschaft, Diagnose/Behandlung von Geisteskrankheiten und Neuroökonomie; Pädagogen und Sozialarbeiter, Entwickler neuer Medikamente und medizinischer Geräte; medizinisches Fachpersonal, um die Fortschritte der Neurowissenschaft mit der Weiterbildung der Gesellschaft zu verknüpfen. |
| <b>Chemie</b><br><b>Werkstoffwissenschaften</b><br>Professor Masahiko Yamaguchi                            | Chemie                        | Internationales Zentrum für Forschung und Bildung im Bereich molekularer komplexer Chemie | Die charakteristischen Merkmale der Chemie in den Bereichen Naturwissenschaften und Technologie liegen in der Übernahme der Bottom-up-Methoden für Größen und Substanzen. Dieses Programm schlägt verschiedene Forschungsstudien größerer molekularer Systeme von 10 nm bis 0,1 mm vor durch die Erstellung von Riesenmolekülen und komplexen Systemen. Schwerpunkt des Programms ist die Erforschung dreidimensionaler und zeitunabhängiger Funktionen und verschiedener Molekularsysteme. Diese Forschungsbereiche fallen unter den Begriff „Komplexe Molekularchemie“. Chemiker, die an diesem Programm teilnehmen, sind an der Heranbildung der nächsten Generation von Doktoren der Chemie beteiligt, die die nationalen und internationalen Bereiche der fortgeschrittenen Chemie und verschiedener zugehöriger Wissenschaften anführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Chemie</b><br><b>Werkstoffwissenschaften</b><br>Professor Takashi Goto                                  | Werkstoffwissenschaften       | Werkstoffintegration Internationales Bildungs- und Forschungszentrum                      | Die Werkstoffwissenschaften decken die Infrastruktur jeder Industrie ab und ohne ihre Entwicklung kann sich unsere Gesellschaft nicht weiterentwickeln. Die Tohoku-Universität ist weltweit führend im Bereich Werkstoffwissenschaften. Doch in der heutigen Gesellschaft sind der globale Wettkampf und die Zusammenarbeit in der Forschung und Entwicklung dringlicher denn je. Das globale COE (Center of Excellence) konzentriert sich auf die folgenden Forschungsbereiche: (A) Infrastruktur und Bio-Werkstoffe; (B) elektronische Werkstoffe; (C) energie- und umweltbezogene Werkstoffe und (D) grundlegende Werkstoffwissenschaften. Es führt zudem Weiterbildungsveranstaltungen durch, die auf dem Konzept der Werkstoffintegration basieren (Erstellung von Bereichen für fachübergreifende Forschungszusammenarbeit in der Werkstoffwissenschaft). Somit werden junge internationale Forscher ausgebildet, die mit ihren multilateralen Ansichten die nächste Generation der Forscher darstellen. Unser Ziel ist es, neue Funktionen und Werkstoffe einzuführen und eine neue Werkstoffwissenschaft zu entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Informationswissenschaften, Elektrotechnik und Elektronik</b><br>Professor Fumiaki Adachi               | Elektronik und Elektrotechnik | Forschungs- und Bildungszentrum für Informations- und Elektroniksysteme                   | Dieses Zentrum basiert auf der Idee, dass Bildung und Forschung gleichermaßen wichtig sind und fördert junge Forscher mit breiten Perspektiven, die innovative Wissenschaft und Technologie voranbringen und bahnbrechende Forschung in zahlreichen Bereichen von der grundlegenden Wissenschaft und Technologie bis zur Systemanwendung leisten. Wir werden auch kollaborative IT-Forschungsarbeiten von einzelnen Geräten bis hin zu Informationssystemen leisten, um ein globales Netzwerk humanzentrischer Kommunikation zu schaffen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Fachübergreifende Bereiche, kombinierte Bereiche,</b><br>neue Disziplinen<br>Professor Takami Yamaguchi | Biomedizintechnik             | Zentrum für globales nano-biomedizintechnisches Netzwerk                                  | Die weltweit anerkannte Nano-Biomedizintechnik ist der Schlüssel für die Weltzivilisation des 21sten Jahrhunderts. Das globale COE-Programm der Tohoku-Universität „Zentrum für globales nano-biomedizintechnisches Netzwerk“ zielt darauf ab, Aktivitäten im Bereich Nano-Biomedizintechnik innerhalb der ostasiatischen Länder und pazifischen Randgebiete zu organisieren. Die Aktivitäten sind nicht auf diese Bereiche begrenzt, doch wir beabsichtigen, die aktivsten Einrichtungen zu etablieren, in der Hoffnung, dass es letztendlich zu einer weltweiten Zusammenarbeit in den Gebieten kommt, die das schnellste Wachstum verzeichnen, nicht nur wirtschaftlich, sondern auch im Hinblick auf Wissenschaft und Technik. Um diese Infrastruktur und dieses Wachstum aufrechtzuerhalten, müssen unsere Partnerländer junge Wissenschaftler und Ingenieure zur Teilnahme in einer globalen Umgebung animieren. Dies trägt eindeutig zum Wohlergehen der Nation und der internationalen Wirtschaft bei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Insgesamt 5 Programme

(Geschäftsjahr)

## Forschungsprogramme

### Geschäftsjahr 2008

| Programmleiter                                                                                                                | Forschungsfelder                                     | Programmtitel                                                                                                         | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Medizin</b><br>Professor<br>Yoshitomo Oka                                                                                  | Innere<br>Medizin<br>Diabetes und<br>Stoffwechsel    | Globales COE für die<br>Bekämpfung von<br>Krankheiten mit<br>Signalübertragung durch<br>„Netzwerkmedizin“             | Signale funktionieren in einem Netzwerk und nicht in einer Kaskade. Und die menschliche Homöostase ist netzwerkabhängig. Deshalb erläutern wir Netzwerke auf mehreren Ebenen, von Molekülen bis zu Organen, selbst in Interaktionen mit der Umgebung. Wir werden diese vielschichtigen Netzwerke zeitlich und räumlich integrieren und innovative Medizin entwickeln, die einen ganz neuen Weg zum Verständnis von Krankheiten darstellt, die sogenannte „Netzwerk-Medizin“. Wir werden junge Forscher mit breiter Perspektive ausbilden und den jetzigen Rahmen mit bahnbrechenden Leistungen sprengen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Mathematik, Physik<br/>und<br/>Geowissenschaften</b><br>Professor<br>Kunio Inoue                                           | Physik                                               | Ein wissenschaftliches<br>Netz, das über die<br>Teilchenhierarchie<br>hinausgeht                                      | Dieses Programm basiert auf den Erfahrungen bei der Förderung hochmoderner internationaler Forschungsarbeiten in den Hierarchien des Universums und legt großen Wert auf die Vernetzung dieser Hierarchien mit einer gemeinsamen Sprache und Mathematik. Wir nennen dieses Netz „Wissenschaftsnetz“. Wir entwickeln neue Wissenschaftsfelder in diesem Netz und zeigen auch Interesse in den Bereichen zwischen den Hierarchien, wie Chemie, Biologie und Geowissenschaft. Wir zielen darauf ab, den gesamten Aspekt der Teilchenhierarchie zu verstehen und durch die Einbindung der Philosophie können wir unseren Blickwinkel auf dieses Ziel erweitern. Diese aktive Zusammenarbeit und Entwicklung fördert talentierte Studenten. Sie werden Teil einer neuen akademischen Kultur sein und zu sozialer Innovation beitragen.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Mathematik, Physik<br/>und<br/>Geowissenschaften</b><br>Professor<br>Eiji Ohtani                                           | Geowissenschaften<br>und planetare<br>Wissenschaften | Globales Bildungs- und<br>Forschungszentrum für<br>Geowissenschaften und<br>planetare Dynamik                         | Die Tohoku-Universität hat global anerkannte Forschungsarbeiten im Bereich Geowissenschaften und planetare Wissenschaften geleistet. Sie verfügt über viele Lehrkräfte, deren Interesse auf eine große Vielzahl von Themen in diesen Feldern ausgerichtet ist. In unserem globalen COE-Programm konzentrieren wir uns auf Forschungsziele in der geowissenschaftlichen/planetaren Dynamik und auf Umweltveränderungen durch eine Kombination aus mehreren Disziplinen. Das globale COE-Programm möchte auf den Errungenschaften des COE-Programms des 21sten Jahrhunderts aufbauen (2003 bis 2007) und unsere Kenntnisse in wichtigen Bereichen der geowissenschaftlichen und planetaren Dynamik und der umweltbedingten Änderungen weiter ausbauen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Maschinenbau, Hoch-/<br/>Tiefbau, Architektur<br/>und andere technische<br/>Bereiche</b><br>Professor<br>Shigenao Maruyama | Allgemeine<br>Technik                                | Weltweites Bildungs- und<br>Forschungszentrum für<br>transdisziplinäre<br>Strömungsdynamik                            | Das Ziel des globalen COE besteht darin, ein weltweites Forschungs- und Bildungszentrum für Strömungsdynamik mit einzigartigen Forschungsprojekten zu schaffen, um talentierte und gut ausgebildete Studenten anzuziehen, die dem globalen Standard entsprechen. Um dieses Zentrum zu erstellen, werden wir neue Bereiche für transdisziplinäre Strömungsdynamik schaffen. In dieses Konzept sind verschiedenen akademische Bereiche, Länder und Kulturen eingeschlossen. Wir möchten zudem junge Forscher und Kandidaten mit Dokortitel ausbilden, die zur Strömungsdynamik der Welt beitragen, indem sie globale Perspektiven und akademische Fertigkeiten entwickeln, die den globalen Standard übertreffen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sozialwissenschaften</b><br>Professor<br>Yoshimichi Sato                                                                   | Soziologie                                           | Zentrum für das<br>Studium sozialer<br>Stratifizierung und<br>Ungleichheit                                            | Dieses COE-Zentrum wurde konzipiert, um die Bildung und Forschung im Bereich sozialer Stratifizierung, Ungleichheit und internationaler Disparität zu erweitern und dabei die Ergebnisse des Zentrums für das Studium sozialer Stratifizierung, das vom CEO-Programm des 21sten Jahrhunderts ins Leben gerufen wurde, und das Forschungsprojekt für soziale Stratifizierung und soziale Mobilität zu berücksichtigen. Das COE verfolgt vier Forschungsziele durch eine multidisziplinäre Ansatzweise: (1) Entwickeln genauer Maßstäbe für Disparität; (2) Analyse der sozialen Mechanismen, die Disparität verursachen; (3) Vorantreiben der Studien über die Auswirkungen von Disparität; und (4) Richtlinienempfehlungen zur Reduzierung der Disparität. Dieses COE wird junge, kreative Studenten ausbilden, die im weltweiten Konkurrenzkampf bestehen können.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sozialwissenschaften</b><br>Professor<br>Miyoko Tsujimura                                                                  | Recht und<br>Politik                                 | Gleichberechtigung der<br>Geschlechter und<br>multikulturelles<br>Zusammenleben im<br>Zeitalter der<br>Globalisierung | Unser COE-Zentrum zielt darauf ab, ein Netzwerk für Bildung und Forschung von Weltklasse nach dem Motto „Gleichberechtigung der Geschlechter und multikulturelles Zusammenleben im Zeitalter der Globalisierung“ zu schaffen. Der Schwerpunkt dieses Programms liegt auf den Grundsätzen der öffentlichen Ordnung und auf der Grundsatzentwicklung im Rahmen des interdisziplinären Ansatzes für Sozialwissenschaften. Somit können wir auf den beträchtlichen Leistungen und Ergebnissen des Vorläufers dieses Programms, dem COE-Programm des 21sten Jahrhunderts, „Rechtliche Grundsätze der Gleichberechtigung der Geschlechter“, aufbauen. Das Zentrum arbeitet mit dem Institut für Sozialwissenschaften, der Universität Tokio und Forschungszentren im Ausland zusammen, um die Karriere der auszubildenden Forscher, Rechtsanwälte und politischen Entscheidungsträger durch internationale und interdisziplinäre Perspektiven zu den zeitnahen Herausforderungen im Hinblick auf Gleichberechtigung und multikulturelles Zusammenleben zu fördern. |
| <b>Fachübergreifende<br/>kombinierte Felder,<br/>neue Disziplinen</b><br>Professor<br>Tohru Nakashizuka                       | Umweltwissenschaften                                 | Zentrum für das<br>Ökosystem-<br>Management und die<br>Anpassung an globale<br>Veränderungen                          | Wir schlagen eine neue Forschungsdomäne vor, die auf Ökosystem-Prinzipien, Ökosystem-Technologie und einem sozioökonomischen System für die Anpassung des Ökosystems an die unvermeidbaren globalen Veränderung der Umwelt basiert. Wir möchten nicht nur hochspezialisierte Wissenschaftler, sondern auch professionelle Ökosystem-Manager ausbilden, die über Spezialkenntnisse und Fertigkeiten für die Planung und Verwaltung von Ökosystemen verfügen. Wir werden zudem drei wissenschaftliche Fachzentren für interdisziplinäre Zusammenarbeit und Bildung und ein Konsortium unter den Umweltorganisationen bilden, um die Zusammenarbeit in Forschung, Bildung und Beratung zu fördern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### Insgesamt 7 Programme

### Besondere Koordinations-Fonds zur Förderung von Wissenschaft und Technologie

Es handelt sich um einen speziellen Koordinations-Fonds, der auf den Strategien des Rates für Wissenschaft und Technologie basiert. Der Fonds wurde eingerichtet, um die Förderung von Wissenschaft und Technologie zu initiieren. Er wird zusammen mit den umfassenden Bereichen eingesetzt, die sich aus den Hauptargumenten für Wissenschaft und Forschung ergeben. Ausgewählte Programme, die von diesem Fonds profitieren, produzieren Ergebnisse mit hoher Effektivität dank Unterstützung durch die Regierung. Diese Programme sind A) ganz neue Anstrengungen hinsichtlich der Richtlinien der Behörden und Ministerien; B) werden auf Grenzbereiche angewendet, für die proaktive Ansätze im Hinblick auf die Abteilungsrichtlinien Schwierigkeiten innerhalb der bestehenden Organisationen bedeuten; C) werden erwartungsgemäß Synergieeffekte in Zusammenarbeit mit den verschiedenen Organisationen erzielen und D) werden schnelle und flexible Aktionen usw. mit sich bringen.

### Geschäftsjahr 2006

| Programm                                                                          | Unser designierter<br>Programmtitel                              | Inhalt                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unabhängiges Umweltförderungs-<br>Forschungsprogramm für junge<br>Wissenschaftler | Programm zur Erkundung<br>moderner interdisziplinärer<br>Grenzen | Dieses Programm schult Forscher, damit Sie Forschungsarbeiten von Weltklasse in modernen Bereichen der globalen, wettbewerbsbetonten Umwelt durchführen können. |

#### Insgesamt 1 Programm

### Geschäftsjahr 2007

| Program                                                                                        | Unser designierter<br>Programmtitel                                            | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erstellung innovativer Zentren für<br>fortgeschrittene interdisziplinäre<br>Forschungsbereiche | COE-Zentrum für Forschung und<br>Entwicklung von integrierten<br>Mikrosystemen | Das Programm integriert Maschinenbau, Elektrik/Elektronik, Werkstoffe, Chemie, Elektronen-Chemie, Biotechnologie, medizinische Wissenschaften usw., wobei der Schwerpunkt auf integrativen Mikrosystemen liegt. Das Programm zielt darauf ab, innovative Produktionszentren für das nächste Jahrhundert zu etablieren und ein Forschungsentwicklungssystem sowie ein neues Modell für die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Universität für innovative Zwecke zu schaffen. |

#### Insgesamt 1 Programm