



Wissenschaft und Technologie in Japan

Monatsblatt für Wissenschaft und Technologie der
Botschaft von Japan in Deutschland
www.botschaft-japan.de

Ausgabe 13,
Oktober 2003

Inhalt:

Themen	2
<i>Schneller Brüter „Joyo“ erreicht im Experiment mit neuem Reaktorkern Höchstleistungen</i>	2
<i>Schmerzfrequier Lebertest entwickelt</i>	2
<i>Neue Methode zur genetischen Diagnose entwickelt</i>	2
<i>Winziges optisches Gerät mit photonischem Kristall entwickelt</i>	2
<i>Supraleitende Kunststoffe unter Verwendung von Nano-Röhren aus Kohlenstoff entwickelt</i>	3
<i>Nukleotide Sequenzen des Erbmaterials der Tabakpflanze veröffentlicht</i>	3
Fortschritt	3
<i>Neue entdecktes Glykolipid an der Differenzierung von Zellen beteiligt</i>	3
<i>Neuartige Keramik transparent und leitfähig</i>	3
<i>Anbindung und Dissoziation von Ligand mit Hämoglobin untersucht</i>	4
<i>Zwischen Molekül und Atom</i>	4
<i>Muskelbewegung auf molekularer Ebene untersucht</i>	4
Trends in der Wissenschaftspolitik	4
<i>Vorschlag zur Förderung begabter Wissenschaftler</i>	4
<i>Strategie für den Umgang mit geistigem Eigentum vorgeschlagen</i>	5
Institute	5
<i>JNC – Japan Nuclear Cycle Development Institute</i>	5
Wissenschaftler	6
<i>Dr. Yousuke Itoh, Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik</i>	6
Kurzmeldungen	7
Internet	7
<i>Links zu Kernforschung und Kernenergie</i>	7

Themen

Schneller Brüter „Joyo“ erreicht im Experiment mit neuem Reaktorkern Höchstleistungen

Die Reaktoranlage Joyo ist eine der Haupteinrichtungen des Japan Nuclear Cycle Development Institute, abgekürzt JNC, welches schnelle Brüter als nachhaltige Energiequellen entwickelt. Im Juli 2003 wurde der Experimentalreaktor dieser Anlage „MK-III (Mark III)“ in eine Höchstleistungsphase gebracht. Die Anlage befindet sich in der Präfektur Ibaraki.

JNC führt in diesem Jahr Tests durch, die eine geschätzte Leistung von 140000 kW erreichen und wird den Reaktor im nächsten Haushaltsjahr ganz in Betrieb nehmen. Joyo MK III wird beispielsweise für die Forschung und Entwicklung hoch brennbarer Treibstoffe und für Strahlungstests an neuen Materialien, die in Reaktoren über lange Zeit Neutronenstrahlen ausgesetzt sind, eingesetzt.

MK-III ist nach der Entwicklung von MK-II im Jahr 1982 die zweite große Weiterentwicklung von Joyo. Diesmal wurden zwei Arten von Brennstoffen mit unterschiedlichen Konzentrationen entwickelt sowie die Zahl der Brennstoffbündel von 67 auf 85 erhöht. Zudem wurde die hochenergetische Neutronenstrahlung um ein 1,3 Faches erhöht und der effektive Bestrahlungsraum verdoppelt. Insgesamt bewirken diese Veränderungen eine verbesserte Strahlungsabsonderung neuer Brennstoffe.

Laut Präsident Yasumasa Togo wird JNC in Zusammenarbeit mit dem französischen Prototyp FBR Phoenix, der nach fünf Jahren wieder in Betrieb genommen wurde, zur praktischen Anwendung der Schnellen Brüter beitragen.

Joyo ist seit 1977 ohne größere Vorfälle in Betrieb und genießt weltweit einen guten Ruf.

Schmerzfreier Lebertest entwickelt

Das National Institute for Materials Science (NIMS) hat in Zusammenarbeit mit dem Halbleiter-Hersteller ROHM Co. einen Chip entwickelt, der die Funktion der Leber testet. Er ist in der Lage, Blutproben schmerzfrei zu entnehmen und die Funktion des Organs zu diagnostizieren. Der Test liefert ein sofortiges Resultat und ist damit weniger zeitaufwendig als bisherige Verfahren. Zudem können Hepatitis-Patienten nun auch zuhause auf ihre Leberfunktion überwacht werden.

Der Chip besteht aus einer Vorrichtung, die Blutproben sammelt und einem Chip, der daraus die Leberfunktion ermittelt. Die Blutproben werden über pyramidenförmige Silikonadeln mit einer Länge von ungefähr 0,5 mm entnommen. Dazu wird der Chip auf die Haut eines Patienten gedrückt und nimmt Blut auf. Zur Plasmagewinnung wird es innerhalb des Chips zentrifugiert. Das Plasma wird unter anderem auf Enzyme, Lipide und Proteine untersucht, um Rückschlüsse auf die Leberfunktion zu ziehen. Das

Einweg-Substrat besteht aus kostengünstigem Polyethylen-Terephthalate (PET).

NIMS und ROHM streben eine Genehmigung dieser Diagnosemethode durch das Ministerium für Gesundheit, Arbeit und Soziales an, indem sie in Kooperation die Meßgenauigkeit und die Sicherheit des Chips überprüfen, damit er in der Praxis verwendet werden kann.

Neue Methode zur genetischen Diagnose entwickelt

Das Institut für physikalische und chemische Forschung (RIKEN) hat im Juni die Entwicklung einer neuen Methode zur genetischen Diagnose anhand von Gold-Nanopartikeln bekanntgegeben.

Eine wässrige Dispersion mit Gold-Nanopartikeln hat eine rötliche Färbung, die aber bei Festwerden der Dispersion einen blauen Ton annimmt.

Die Forschergruppe des Riken befestigte DNS-Stränge mit bekannten Basensequenzen auf Gold-Nanopartikel mit einem Durchmesser von 15 Nanometern. Daraus wurde eine Dispersion hergestellt, zu der DNS mit unbekannter Basensequenz hinzugefügt wurde. Dabei zeigte sich, dass die Gold-Nanopartikel koagulierte und sich die Lösung blau färbte, wenn die DNS der Probe komplementär zur auf den Nanopartikeln befestigten DNS war. Andererseits behielt die Lösung ihre rötliche Färbung bei, wenn die DNS der Probe einen einfachen nukleotiden Polymorphismus am Ende hatte. In diesem Fall koagulierte die Gold-Nanopartikel nicht.

Man nimmt an, dass sich die Verfärbung von rot auf blau darauf zurückführen lässt, dass die DNS-Stränge auf der Oberfläche der Gold-Nanopartikel einen Doppelstrang bilden und sich dadurch die Zusammensetzung ändert.

Diese Forschungsergebnisse wurden auf der Homepage des „Journal of the American Chemical Society“ am 13. Juni veröffentlicht.

Winziges optisches Gerät mit photonischem Kristall entwickelt

Die Japan Science and Technology Corporation, abgekürzt JST, hat unter der Leitung von Professor Susumu Noda an der Universität Kyoto ein optisches Gerät mit einem photonischen Kristall entwickelt. Es ist 10 Mikrometer breit und 250 Mikrometer lang.

Der verwendete Kristall hat eine periodische Verteilung des Lichtbrechungsindex, welche der Wellenlänge von Licht ähnlich ist. Licht mit einer Wellenlänge, die seiner Periode korrespondiert, kann jedoch nicht im Kristall existieren. Stört man die Periodizität des Kristalls, existiert dieses Licht lediglich im defekten Teil des Kristalls. Das Forscherteam hat eine Methode zur Herbeiführung eines solchen Defekts

entwickelt, um Licht auf verschiedene Arten zu kontrollieren.

Zur praktischen Anwendung dieser Erfindung wurde eine Kooperation mit den Unternehmen Sumitomo Electric Industries, TDK, Matsushita Electric Works und Alps Electric Co. ins Leben gerufen.

Diese Forschung wurde durch das CREST-Programm (Core Research for Evolutional Science and Technology) der JST gefördert. Die Zeitschrift „Science“ berichtete in ihrer Ausgabe vom Juni 2003 darüber.

Supraleitende Kunststoffe unter Verwendung von Nano-Röhren aus Kohlenstoff entwickelt

Die Japan Science and Technology Corporation (JST) hat mit Nano-Röhren aus Kohlenstoff strapazierfähige Kunststoffe mit einer hohen Leitfähigkeit entwickelt.

Aus einer polymerisierbaren ionischen Flüssigkeit und Kohlenstoff-Nanoröhren wurde eine gelartige Substanz hergestellt. Als diese erhitzt wurde, polymerisierte sie und es entstand ein Kunststoff, in dem sich die Kohlenstoff-Röhren gut in der Polymer-Matrix verteilen. Dieser supraleitende Stoff ist sehr flexibel: Es lassen sich daraus Filme und Fasern herstellen.

Nano-Röhre aus Kohlenstoff sind strapazierfähig, hitzebeständig, und haben ähnliche Eigenschaften wie Metalle und Halbleiter. Deshalb ist man an ihrer Zusammensetzung mit Kunststoffen interessiert. Der neu entwickelte Stoff hat gute Formungseigenschaften und läßt auf die Entwicklung eines strapazierfähigen.

Fortschritt

Neue entdecktes Glykolipid an der Differenzierung von Zellen beteiligt

Das Institut für physikalische und chemische Forschung (RIKEN) hat in Kooperation mit der Abteilung für Mikrobiologie der Nihon University Medical School ein neuartiges Glykolipid entdeckt, welches an der Differenzierung von Zellen beteiligt ist.

Unter Zelldifferenzierung versteht man den Prozess, durch den Zellen sich spezialisieren. Die Zellmembran besteht aus verschiedenen Glykolipiden und hat bestimmte Bereiche, Mikrodomänen genannt, die für die Übertragung von Reizen in die Zelle verantwortlich sind. Die Forschergruppe hat nun das Mikrodomän Glykolipid entdeckt und seine Struktur analysiert: Phosphatidyl- β -glucosid (PhGlc).

Glykolipide bestehen aus Zucker und Lipiden. Das neu entdeckte Glykolipid war bisher nicht entdeckt worden, da es in einem Hauptbestandteil der Membran, den Phospholipiden, verborgen war. Das entdeckte Glykolipid kommt in den Zellen von Säugetieren vor, unter anderem in Nervenzellen. Es könnte intrazelluläre Transmittermoleküle, wie beispielsweise lyso-PhGlc generieren.

antistatischen Kunststoffes hoffen. Auch für die Entwicklung neuer elektronischer Nanogeräte sind supraleitfähige Kunststoffe von Bedeutung.

Die Entwicklung des neuen Stoffes gelang einem Forscherteam von Professor Takuzo Aida an der Universität Tokyo. Sie wurde vom CREST-Programm (Core Research for Evolutional Science and Technology) der JST gefördert.

Nukleotide Sequenzen des Erbmaterials der Tabakpflanze veröffentlicht

Das Institut für physikalische und chemische Forschung (RIKEN) hat die nukleotiden Sequenzen von circa Zehntausend cDNS-Fragmenten der Tabakpflanze analysiert, die an Wachstum und Lebensdauer beteiligt sind. Die Analysen anhand der Zelllinie BY-2 als Genquelle wurden nun veröffentlicht.

Das Forscherteam führte die Analyse durch, um Gene ausfindig zu machen, die an drei verschiedenen Phasen des Zellwachstums beteiligt sind: 1.) Die Phase, bei der sich Zellen an eine neue Umgebung anpassen; 2.) Die logarithmische Wachstumsphase; 3.) Die stationäre Wachstumsphase.

Die Tabakpflanze dient seit langem weltweit als Objekt für Grundlagenforschung an Pflanzen. Die RIKEN-Analyse ist die erste breit angelegte Forschung zur Tabakpflanze. Die Ergebnisse wurden im Internet veröffentlicht:

⇒ <http://mrg.pac.riken.go.jp/strc/index.htm>

Neuartige Keramik transparent und leitfähig

Die Japan Science and Technology Corporation (JST) hat eine neuartige transparente und leitfähige Keramik entwickelt, in welcher sich leitende Bahnen in einer hohen Dichte befinden.

Die Keramik wird hergestellt, indem das Material Hitze und Druck ausgesetzt wird. Dadurch entstehen mit einer hohen Dichte Falten auf dem Material, die in eine bestimmte Richtung zeigen. Darin werden Drähte im Nanometer-Maßstab hergestellt. Zunächst wurde Saphir, ein isolierender Monokristall aus Keramik zwei Mal einer hohen Temperatur ausgesetzt. Es entstanden Falten mit einer Dichte von circa einer Billiarde auf einen Quadrat-Zentimeter. Dann wurde der Kristall ein drittes Mal erhitzt, wodurch sich die Falten vertikal zur Oberfläche anordneten. Im nächsten Schritt wurden metallische Titanium-Dämpfe auf die Oberfläche gebracht und es bildeten sich Drähte in den Spalten. Ihr Durchmesser beträgt fünf Nanometer. Die Leitfähigkeit des Kristalls ist fast so hoch wie Titanium-Oxid und 10^{13} - 10^{15} Mal so hoch wie die des Ausgangsmaterials. Das Verfahren ist auch für andere Stoffe geeignet und ist

vielversprechend im Hinblick auf mögliche elektrische, magnetische und optische Eigenschaften anderer Stoffe.

Die Forschungsergebnisse wurden in der Zeitschrift „Nature: Materials“ vom Juli 2003 veröffentlicht.

Anbindung und Dissoziation von Ligand mit Hämoglobin untersucht

Das Institut für physikalische und chemische Forschung (RIKEN) hat in Zusammenarbeit mit der Yokohama City University und der Jichi Medical School die Anbindung und die Dissoziation von Ligand mit Hämoglobin beobachtet. Sauerstoff, der durch Atmung in den Körper gelangt, bindet sich an das Hämoglobin im Blut und wird an Gewebe abgegeben. Bisher war der strukturelle Unterschied von Hämoglobin mit hohem Sauerstoffgehalt (R-Typ) und mit niedrigem Sauerstoffgehalt (T-Typ) nicht hinreichend geklärt worden.

Die Forschergruppe verwendete Kohlenmonoxid als Ligand anstelle von Sauerstoff und führte unter Verwendung der Teilchenbeschleunigeranlage SPring-8 Versuche durch. Die Analyse zeigte, dass im T-Typ eine größere strukturelle Deformierung an der Ligand-Position besteht als im R-Typ.

Zwischen Molekül und Atom

Das National Institute for Materials Science (NIMS) hat einen Zustand zwischen der molekularen und atomaren Ebene entdeckt. Er wird erreicht, wenn Jod-Moleküle, die sich in einem festen Zustand befinden, unter hohem Druck dissoziiert werden.

Im Festkörperzustand besteht ein Jod-Molekül aus zwei Atomen mit starker Bindung, wobei die Moleküle schwach miteinander verbunden sind.

Wird Jod in festem Zustand unter Druck gesetzt, verringert sich die Distanz zwischen den Molekülen, bis sie mit der Distanz zwischen zwei Atomen eines Moleküls vergleichbar ist. An diese Punkt gibt es keine

molekularen Einheiten mehr. Jod erreicht einen festen Zustand, der aus Atomen besteht. Dieser Zustand mit der Bezeichnung „molekulare Dissoziation“ wurde bereits 1980 entdeckt, doch der Mechanismus des Dissoziationsprozesses wurde bislang noch nicht geklärt.

Nun hat sich ein Team des NIMS mit diesem Prozess näher beschäftigt. Es setzte Jod im Festkörperzustand unter Verwendung von Helium gleichmäßig unter Druck. Die Veränderung in der Kristallstruktur wurde mit der Synchrotronanlage Photon Factory beobachtet. Es zeigte sich, dass ein Zustand zwischen Molekül und Atom im Druckbereich 240.000-280.000 Atmosphäre entsteht.

Diese Forschungsarbeit wird wahrscheinlich wertvolle Hinweise auf das Verhalten von Stoffen unter hohem Druck liefern. Die Ergebnisse wurden in der Zeitschrift „Nature“ vom 26. Juni 2003 veröffentlicht.

Muskelbewegung auf molekularer Ebene untersucht

Das Institut für physikalische und chemische Forschung (RIKEN) hat bekanntgegeben, dass erstmals die Struktur und Funktion eines Moleküls geklärt werden konnte, welches die Bewegung von Muskeln kontrolliert.

Das System zur Signalübertragung, welches Informationen vom Nerv zum Muskel transferiert und dessen Bewegung kontrolliert, beginnt mit der Tätigkeit eines Rezeptor-Proteins. Es befindet sich auf der Oberfläche der Zellmembran des Muskels und reagiert auf den Neurotransmitter Acetylcholin, der vom Nervenende ausgesendet wird.

Die Arbeitsgruppe bereitete ein Membranprotein mit der Bezeichnung „nikotinischer Acetylcholin-Rezeptor“ vor und machte Aufnahmen des Rezeptorvorgangs, um die atomare Struktur und Funktion zu klären.

Diese Forschung wurde von der Membrane Dynamics Research Group des RIKEN-Harima Institute in Zusammenarbeit mit der Universität Kyoto sowie des britischen Medical Research Council (Cambridge) durchgeführt. Über diese Forschung wurde in der Zeitschrift „Nature“ vom 26. Juni 2003 berichtet.

Trends in der Wissenschaftspolitik

Vorschlag zur Förderung begabter Wissenschaftler

Das Komitee für Personalentwicklung unter dem Rat für Wissenschaft und Technologie (CST) des Ministeriums für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie (MEXT) hat einen Vorschlag zur Förderung talentierter Wissenschaftler bekanntgegeben. Es schlägt vor, hoch qualifizierte Wissenschaftler zu fördern, um Japans Wettbewerbsfähigkeit im Bereich Intellekt zu halten.

Der Vorschlag mit dem Titel „Aiming at fostering and ensuring talented research resources for improving international competitiveness“ stellt die aktuelle Lage in

Bezug auf Wissenschaftler dar und weist auf folgende Probleme hin:

- 1.) Den kontinuierlichen Schwund begabter Wissenschaftler durch den rasch ansteigenden Geburtenrückgang und der Überalterung der Gesellschaft.
- 2.) Die Abwanderung talentierter Wissenschaftler, während nicht genügend herausragende Wissenschaftler aus dem Ausland nach Japan gelockt werden.
- 3.) Die Forschungsumgebung ist für begabte Wissenschaftler nicht vielfältig genug.

4.) Angebot und Nachfrage nach begabten Wissenschaftlern sind ob der sich rasch wandelnden sozialen Bedürfnisse unausgeglichen. Um die Wettbewerbsfähigkeit Japans zu verbessern, schlägt das Komitee folgende Maßnahmen vor:

- 1.) Verbesserung der Grundbedingungen für begabte Wissenschaftler:
 - verstärkte Aufnahme hochqualifizierter ausländischer Forscher;
 - Förderung talentierter Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit Organisationen im Ausland. Dazu gehört die Entsendung von Wissenschaftlern an die besten Institute außerhalb Japans.
 - Gewährleistung einer Forschungsumgebung von Weltniveau. Dazu gehört eine englische Sprachumgebung.

2.) Gewährleistung einer Forschungsumgebung, in der vielseitige Wissenschaftler ihre Fähigkeiten entfalten und sich auf ihre Arbeit konzentrieren können:

- Wettbewerbsorientierte Forschungsförderung;
 - Unterstützung von promovierten Wissenschaftlern (Post-Doktoranden);
 - Aktive Förderung von Bewerbungen aus dem Ausland
- 3.) Einführung eines flexiblen Programms zur Förderung begabter Wissenschaftler
- Kooperationen zwischen Forschung und Industrie;
 - Begabtenförderung für die Erschließung neuer Gebiete in der Wissenschaft;
 - Herausforderung etablierter Wissenschaften

Strategie für den Umgang mit geistigem Eigentum vorgeschlagen

Der Rat für Wissenschafts- und Technologiepolitik hat einen Bericht zum Umgang mit geistigem Eigentum vorgelegt. Er trägt den Titel „Intellectual Property Strategy“. Der Bericht gibt eine Empfehlung zu zwei wichtigen Punkten ab, nämlich zur „Standardisierung“ und zu „Aktivitäten von Universitäten und anderen Einrichtungen zum geistigen Eigentum“. Japan hinkt den USA und Europa bei der Standardisierung von geistigem Eigentum hinterher. Deshalb müssten rasch Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Zudem würden besondere Maßnahmen für die Belebung der Aktivitäten zum geistigen Eigentum an Universitäten und anderen öffentlichen Instituten eingeleitet.

Durch die zunehmende Diversifizierung und Komplexität von Technologien sowie die fortschreitende Globalisierung der Märkte sei es wichtig, internationale

Standards in der Anfangsphase von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu berücksichtigen. Unter diesen Umständen sei eine rasche Analyse der nationalen Standards erforderlich, um diese strategisch als Trittstein zu internationalen Standards einzusetzen. Zudem sollten Standardisierungsmaßnahmen in Japan mit denen auf internationaler Ebene besser verknüpft werden.

An Universitäten und anderen Einrichtungen sollten nicht nur Wissenschaftler, die neue wissenschaftliche Erkenntnisse hervorbringen, anhand ihrer Leistung evaluiert werden. Auch Wissenschaftler, die aktiv zum Erwerb und zur Nutzung wertvollen geistigen Eigentums beigetragen haben und erfolgreich Technologie transferiert haben, sollten Patentgebühren erhalten. Diese Vorschläge wurden aus einem Bericht des Strategischen Rats für geistiges Eigentum abgeleitet.

Institute

JNC – Japan Nuclear Cycle Development Institute

Das Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC) ging im Oktober 1998 als Nachfolgeorganisation aus der Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation (PNC) hervor, die 1967 gegründet worden war. Ihre Aufgabe war es, einen kompletten nuklearen Brennstoffkreislauf einzuführen. Das JNC unter der Leitung von Präsident Yasumasa Togo ist eine von der japanischen Regierung unterstützte Forschungs- und Entwicklungsorganisation und steht unter der Aufsicht des Ministeriums für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie (MEXT) sowie dem Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI). Der Hauptsitz des Instituts ist in Tokai; eine Zweigstelle in Tokio ist zuständig für den Kontakt mit Regierungsorganisationen, ausländischen Botschaften und Projektpartnern.

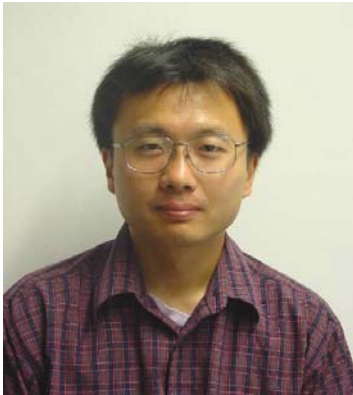
Zu den Hauptprojekten des JNC, die auf dem Brennstoffkreislauf basieren, zählen der Schnelle Brüter,

die hochentwickelte Wiederaufbereitung, die Herstellung von Plutoniumbrennstoff und die Entsorgung von hochradioaktivem Abfall. Besonders großen Wert legt JNC auf Sicherheit und den Umweltschutz. Weitere wichtige Forschungs- und Entwicklungsfelder auf dem Gebiet des Schnellen Brütters sind Brennstoffe und Materialien sowie Hochtemperaturstrukturen und -systeme. Um den hohen Anforderungen gerecht zu werden, führt JNC eine enge Zusammenarbeit mit zahlreichen Partnern aus dem Ausland durch, darunter die USA, Europa, Russland und andere asiatische Länder. Auf ihrem Gelände betreibt JNC mehrere Prototypen von Kernkraftwerken wie MONJU und FUGEN; der Betrieb des FUGEN wurde allerdings im März 2003 eingestellt.

⇒ www.jnc.go.jp/jncweb/01outline.html

Wissenschaftler

Dr. Yousuke Itoh, Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik



Wann kamen Sie nach Deutschland?

Ich kam am 1. April 2002 nach Deutschland. Ich ging an diesem Tag ins Institut und erfuhr, dass in Deutschland zu Ostern niemand arbeitet.

Was ist für Sie die bedeutendste wissenschaftliche Entdeckung des 20. Jahrhunderts?

1. Allgemeine Relativität

Die allgemeine Relativität sagt uns, dass wir den Raum und die Zeit wie physikalische Objekte behandeln können. Die Raum-Zeit ist nicht nur eine Arena, in der physikalische Phänomene stattfinden. Die Raum-Zeit kann flexibel von darin befindlicher Materie gekrümmt werden, während sich die Materie dorthin bewegt, wohin die Raum-Zeit sie führt. Die allgemeine Relativität ermöglicht es uns, die Dynamik der Raum-Zeit zu beschreiben. Innerhalb des Systems der allgemeinen Relativität könnte unser Universum Singularitäten besitzen, an denen die uns bekannte Physik zusammenbricht.

Dort könnte eine neue Physik existieren.

2. Quantenmechanik

Die Entdeckung der Quantenmechanik hat unser Verständnis davon verändert, was wir über die Natur vorhersagen können. Die Quantenmechanik könnte uns von den unbequem strengen Regeln der Newtonschen Theorie befreien.

3. Computer und die Entdeckungen, die es ermöglicht haben, Computer zu erfinden

Es ist nicht leicht, sich vorzustellen, wie die Wissenschaft und unsere Welt im späten 20. Jahrhundert ausgesehen hätten, wenn es keine Computer gäbe.

Und was ist oder wird die bedeutendste wissenschaftliche Entdeckung dieses Jahrhunderts?

1. Himmelswellenmechanik

Zu den großen Fortschritten der Astronomie im 20. Jahrhundert hat unsere Verwendung von elektromagnetischen Wellen beigetragen, die sich von denen von optischem Licht unterscheiden. Diese elektromagnetischen Beobachtungen haben es uns ermöglicht, die Aspekte des Universums zu erforschen, die sich von denen aus der Zeit vor dem 20. Jahrhundert unterscheiden, wie Röntgenimpulse, Gammastrahlenimpulse, Maser-Phänomene oder kosmischer Mikrowellenhintergrund (CMB). Die letzten Ergebnisse der Experimente des Wilkinson Mikrowellen Anisotropie Forschungssatellits (WMAP) (<http://map.gsfc.nasa.gov/>) teilen uns die Inhalte und die Geometrie unseres Universums mit.

Da die elektromagnetischen Beobachtungen unser Verständnis vom Universum vergrößert haben, erwarte ich, dass das neue oder vielleicht das ultimative Instrument zur astronomischen Beobachtung, Gravitationswellen, es uns ermöglichen wird, Beobachtungen tief innerhalb von Supernovae zu machen, hinter dem Vorhang des kosmischen Mikrowellenhintergrunds, bei der Geometrie um schwarze Löcher herum und bei allen physikalischen Phänomenen, wo starke Gravitation unerlässlich ist. Auch wenn wir bisher noch keine Gravitationswellen entdeckt haben, ist die Entdeckung des Hulse-Taylor-Pulsars ein indirektes, aber starkes Indiz für die Existenz von Gravitationswellen. Die USA (<http://www.ligo.caltech.edu/>), Japan (<http://tamago.mtk.nao.ac.jp/>) und Deutschland/Großbritannien (<http://www.geo600.uni-hannover.de/>) haben Detektoren für Gravitationswellen konstruiert, die fähig sind, die Quellen von Gravitationswellen innerhalb unserer Galaxie zu entdecken. Die Fortschritte sind so rasant, dass wir hoffentlich innerhalb von, sagen wir, 20 Jahren Empfindlichkeiten erreichen, bei denen wir das Universum mit Gravitationswellen beobachten könnten. Verschiedene hochentwickelte Detektoren sind derzeit in Planung, darunter das LISA-Projekt (NASA/ESA, <http://lisa.jpl.nasa.gov/>) und das LCGT-Projekt (Japan, <http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/gr/gre.html>). In Europa hat bisher, unter anderen, das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut, AEI) eine zentrale Rolle in dieser weltweiten Suche nach den Gravitationswellen gespielt.

2. Die Hauptbestandteile unseres Universums zu finden

Wir haben eine große Anzahl an Hinweisen, die uns sagen, dass wir die Hauptbestandteile unseres Universums nicht elektromagnetisch feststellen können, sondern dass es sich dabei um etwas handelt, das die dunkle Energie oder die dunkle Materie genannt wird.

3. Quantencomputer

Quantencomputer würden es ermöglichen, die reale Welt auf komplexere Art und Weise direkt mit enormer Computerkraft wahrzunehmen.

4. Das Rezept unseres Universums zu finden

Herauszufinden, was geschah, als das Universum geboren wurde.

5. Außerirdische Kreaturen zu finden

Um außergewöhnlich optimistisch zu sein, hätte Titan/Europa . . .

6. Neurowissenschaften

Herauszufinden, was das Gedächtnis ist, das Bewusstsein, wie das Gehirn die enorme Menge an Informationen auf dieser Welt bewältigt usw.

7. Vereinigung der vier fundamentalen Naturkräfte in einer zusammenfassenden Theorie
8. Lebenswissenschaften

Womit beschäftigen Sie sich, wenn Sie nicht am Schreibtisch sitzen oder im Labor arbeiten?

Ich nehme mir normalerweise die Samstage frei und fahre nach Berlin, um einzukaufen.

Wie sind Sie dazu gekommen, in Ihrem jetzigen Institut zu arbeiten und was schätzen Sie an diesem Institut besonders?

Nachdem ich meinen Doktor gemacht hatte, war das AEI das einzige Institut, das mir ein Angebot machte. Das AEI ist eines der größten und aktivsten Institute auf dem Gebiet der allgemeinen Relativität auf der Welt. Das AEI lädt viele Gäste ein, die interessante Seminare geben und veranstaltet zahlreiche Konferenzen, von denen manche für mich sehr spannend sind.

Was motiviert Sie, in Deutschland zu arbeiten?

Bevor ich nach Deutschland kam, war ich neun Jahre lang in Sendai, Japan. Ich hatte das Gefühl, es ist Zeit, umzuziehen, und das AEI machte mir ein Angebot.

Welche zukünftigen Aufgaben sehen Sie für die Zusammenarbeit zwischen Japan und Deutschland auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technologie?

Im Zusammenhang mit den Bemühungen bei der Suche nach Gravitationswellen, wird Deutschland sehr eng mit Ländern in Europa und den USA kooperieren und weniger eng mit Japan. Ich hoffe, dass Japan und Deutschland in den nächsten weiterentwickelten Projekten von Gravitationswellendetektoren zusammenarbeiten werden, speziell dem LCGT-Detektor, von dem geplant ist, ihn unter der Kamioka-Mine in der Nähe der Super-Kamiokande zu bauen.

Welche Erfahrungen machen Sie als Wissenschaftler in Deutschland?

Das Gravitationswellen-Suchteam in den USA und die Teams aus Deutschland/Großbritannien bestehen aus einem vereinigten Team namens Wissenschaftliche Zusammenarbeit LIGO (LSC: <http://ligo.org/>) (LIGO ist der Name des Gravitationswellendetektors in Livingston und Hanford, USA. LIGO steht für Laser Interferometric Gravitational wave Observatories. <http://www.ligo.caltech.edu/>).

Alle Wissenschaftler von LSC in den USA und Deutschland/Großbritannien haben ihre Forschungen also mehr oder minder gemeinsam durchgeführt, mit Hilfe von wöchentlichen Telefonkonferenzen, Seminaren und Treffen. Das Gesamt-LSC-Treffen findet halbjährlich statt. Das letzte LSC-Treffen fand in Hannover, Deutschland statt. Wir haben also zwei große Konferenzen jedes Jahr, an denen auch Gruppen aus aller Welt teilnehmen können. Tatsächlich wurde eine der großen Konferenzen letzten Dezember in Nara, Japan, abgehalten. Natürlich kamen Forscher aus der ganzen Welt, so dass ich normalerweise gar nicht das Gefühl habe, in Deutschland zu arbeiten.

Kurzmeldungen

Das National Astronomical Observatory hat im Juni 2003 Probeläufe seines öffentlichen Programms „Four-Dimensional Digital Universe Theater“ durchgeführt.

Die Japan Science and Technology Corporation (JST) hat die Existenz einer Barriere zur Zweiteilung in Membranen von Nervenzellen die Existenz bestätigt.

Das National Institute for Materials Science (NIMS) hat eine Kooperationsvereinbarung für Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Keramik mit dem Institute for Material Science Research in Barcelona geschlossen.

Das National Institute for Science and Technology Policy (NISTEP) hat wissenschaftliche Zeitschriften in Japan untersucht. Es stellte fest, dass ihre Auflage seit einem Boom Anfang der achtziger Jahre um zwei Drittel gesunken ist.

Internet

Links zu Kernforschung und Kernenergie

Atomic Energy Commission
(In japanischer Sprache)
<http://aec.jst.go.jp/jicst/NC/menu.htm>

Nuclear Safety Commission of Japan
http://nsc.jst.go.jp/index_english.htm

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
<http://www.mext.go.jp/english/index.htm>

Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
<http://www.meti.go.jp/english/index.html>

Agency for Natural Resources and Energy (ANRE)
<http://www.enecho.meti.go.jp/english/index.htm>

Nuclear and Industrial Safety Agency (NISA)
<http://www.nisa.meti.go.jp/english/b0000000.htm>

Japan Nuclear Cycle Development Institute
<http://www.jnc.go.jp/jncweb/01intro/01head.html>

Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI)
<http://www.jaeri.go.jp/english/index.cgi>

National Institute for Fusion Science (NIFS)
<http://www.nifs.ac.jp/index.html>

Central Research Institute of Electric Power Industry
(CRIEPI)
<http://criepi.denken.or.jp>

ITER Japanese Site Rokkasho
<http://www.naka.jaeri.go.jp/mext/Rokkasho.html>

Redaktion:
Y. Inoue, S. Härer und K. Brüning
Botschaft von Japan in Deutschland
Abteilung Wissenschaft und Technologie
Hiroshimastr. 6
10785 Berlin
Kontakt: Karin Brüning
Tel: 030 – 21094 – 453, Fax: - 221
E-mail: info@botschaft-japan.de
„Wissenschaft und Technologie in Japan“ steht unter der
Internet-Adresse
http://www.botschaft-japan.de/presse/pb_periodika.html
als PDF-Datei zur Verfügung.

Kostenlose Veröffentlichung der Botschaft von Japan in
Deutschland. Die Artikel dieser Veröffentlichung
spiegeln nicht unbedingt den Standpunkt der Botschaft
von Japan in Deutschland wider.