



Wissenschaft und Technologie in Japan

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

Ausgabe 9,
Juni 2003

Inhalt:

Themen	2
<i>Infrarotaufnahme eines Dunkelnebels</i>	2
<i>Fulleren-Polymer leitfähig</i>	2
<i>Quantenverschränkung im Experiment hergestellt</i>	2
<i>Rotierendes Biomolekül</i>	2
<i>Stammzellen aus Japan</i>	2
<i>Deutsch-Japanischer Workshop in Tsukuba</i>	3
Fortschritt	3
<i>Bildübertragung zwischen Satelliten</i>	3
<i>Scramjet-Antriebskraft verbessert</i>	3
<i>Ursache für außergewöhnliche Erdbeben geklärt</i>	3
<i>Neue Erkenntnisse zur Entstehung von Gastritis</i>	3
<i>Qualitätskontrolle für Proteine</i>	4
<i>Umfangreiche Datensammlung für die Raumfahrt vorgelegt</i>	4
Trends in der Wissenschaftspolitik	4
<i>Neues Flugprojekt der NASDA genehmigt</i>	4
Institute	5
<i>Center for Developmental Biology, Kobe</i>	5
Wissenschaftler	5
<i>Dr. Osamu Inomoto, Otto-von Guericke-Universität Magdeburg</i>	5
Kurzmeldungen	6
Internet	7
<i>Links zur Entwicklungsbiologie</i>	7

Themen

Infrarotaufnahme eines Dunkelnebels

In 450 Lichtjahren von der Erde befindet sich „Lupus“, ein Dunkelnebel. Dieser wurde nun mit einer Infrarotkamera von einem Team fotografiert, dessen Mitglieder unter anderem von der Universität Nagoya und des National Astronomical Observatory of Japan kommen.

Dunkelnebel haben eine niedrige Temperatur und bestehen aus Staub und Gas. Da der Staub das Licht der dahinterliegenden Sterne absorbiert, entsteht eine dunkle Wolke.

Das Team montierte eine eigens dafür gebaute Nah-Infrarotkamera an ein 1,4m Teleskop der Universität Nagoya. Das Teleskop wurde in der Republik Südafrika am Sutherland Observatorium in den Himmel gerichtet. Für seine Beobachtung benutzte das Team drei nah-infrarote Wellenlängen die ein wenig länger sind als sichtbare Strahlen. Diesen Wellenlängen wurden zur Erstellung eines Bildes Farben zugeordnet, aus denen sich ein Bild ergab.

Nah-Infrarotstrahlen können Sterne erfassen, die durch sichtbare Strahlen nicht erfasst werden. Mit der Aufnahme konnte geklärt werden, dass der Nebel aus drei gasförmigen Teilen mit hoher Dichte besteht, die von Gas mit einer niedrigen Dichte umgeben sind.

Fulleren-Polymer leitfähig

Erzeugt man mit einem Elektronenstrahl Fulleren-Polymere, sind diese leitfähig. Dies hat eine Forschergruppe des Tokyo Institute of Technology und des Institute for Materials Science festgestellt. Fulleren, also C₁₆, ist ein fußballförmiges Molekül.

Damit können dünne Filme auf Nanometerebene aus Fulleren hergestellt werden, die leitfähig sind und nanotechnologisch nutzbar sind.

Das Forscherteam richtete einen Elektronenstrahl auf eine dünne Schicht aus Fulleren-Molekülen in einem Ultra-Vakuum. Durch Infrarot-Spektroskopie konnte das Team bestätigen, dass die Fulleren-Moleküle eine Verbindung eingehen und dass der Film aus einem Polymer besteht. Der elektrische Widerstand erreichte Werte zwischen 1 und 10 Ω cm, und ist damit wesentlich niedriger als Fulleren-Kristalle, die nicht polymerisiert sind.

⇒ <http://www.nims.go.jp/eng/info/topics17.html>

Quantenverschränkung im Experiment hergestellt

Ein Forscherteam des RIKEN-Instituts und der Firma NEC ist der Konstruktion eines Quantencomputers einen Schritt näher gekommen. In einem Experiment bei dem zwei elementare „Devices“ in festem Zustand zusammengefügt werden, wurde erstmals verschränkte

Quantenzustände hergestellt. Diese Zustand sind für die Erstellung eines Quantencomputers unabdingbar.

Mit einem winzigen Kondensator konnte eine Einheit durch die Kombination von zwei Quanten Bits hergestellt werden. Die Quantenverschränkung wurde durch Resonanz der Quanten-Bits hervorgerufen, indem durch „pulse voltage“ eine simultane Quantenoszillation entstand. Quantenverschränkung ist ein Phänomen der Korrelationen zwischen Teilsystemen, die stärker sind, als die klassische Wahrscheinlichkeitstheorie es erlaubt.

Das Experiment kann in der Zeitschrift „Nature“ vom 20. Februar 2003 nachgelesen werden.

Rotierendes Biomolekül

Das Enzym V-ATPase spielt eine Rolle bei der Osteoporose, der Vermehrung von Krebszellen, im Knochen. Studien zu diesem Enzym stoßen in der Fachöffentlichkeit darum auf große Resonanz. Eine Arbeitsgruppe der Japan Science and Technology Corporation hat unter der Leitung von Professor Masasuke Yoshida vom Tokyo Institute of Technology, eine Markierung an rotierende Untereinheiten der V-ATPase angebracht. Die Bewegung der Markierung konnte nun unter einem Mikroskop verfolgt werden. Die Rotationen erfolgten zwei bis drei Mal in der Sekunde. V-ATPase ist ein rotierendes Biomolekül, das die Energie von ATP nutzt.

Diese Beobachtung zeigt, dass es einen neuartigen biomolekularen Motor gibt, der der ATPase vom Typ F gleicht. Daraus lassen sich wichtige Schlüsse für die Entwicklung neuer Medikamente ziehen.

Die Forschungsergebnisse des „Yoshida ATP System Project“ wurden in der Fachzeitschrift „Proceedings of the National Academy of Sciences USA“, Band 100, Nr. 5 am 4. März 2003 veröffentlicht.

Stammzellen aus Japan

Einer Arbeitsgruppe an der Universität Kyoto ist es unter der Leitung von Professor Norio Nakatsuji gelungen, embryonale Stammzellenlinien herzustellen. Die Stammzellen sollen laut Regierungsrichtlinie Forschern aus dem öffentlichen, wie auch dem privaten Sektor zur Verfügung gestellt werden, sofern sie eine Erlaubnis der Regierung besitzen, da ihre Herstellung durch öffentliche Gelder gefördert wurde.

Die Forschergruppe möchte fünf weitere Zelllinien züchten, doch der Bezug von gefrorenen Embryonen ist bürokratisch sehr aufwendig. Zehn Labore haben bereits Interesse an den Zelllinien bekundet.

Bisher haben japanische Forscher an Zelllinien arbeiten können, die aus dem Ausland stammen. Die Stammzellen aus Kyoto sind ohne Transferverträge anderen Wissenschaftlern aus Japan zugänglich, die einen Anteil an der kommerziellen Nutzung der Zelllinien festschreiben.

Über die Erzeugung der embryonalen Stammzellen berichtete die Zeitschrift „Nature“ vom 5. Juni 2003.

Deutsch-Japanischer Workshop in Tsukuba

Ende Mai 2003 fand in der japanischen Wissenschaftsstadt Tsukuba der zweite gemeinsame Workshop des Max-Planck-Instituts für Metallforschung und des National Institute for Materials Science statt. Im Oktober des Vorjahres war bereits in Stuttgart ein

gemeinsamer Workshop der beiden Institute durchgeführt worden.

Die Kooperation geht auf eine Vereinbarung zurück, die im Sommer 2002 geschlossen wurde. Professor Kishi, leitender Direktor des NIMS, war nach Stuttgart gereist, um mit Professor Aldinger vom Max-Planck-Institut die Kooperation zu besiegeln.

Die Workshops dienten dem Austausch über Arbeiten und von Ideen, um Forschungsfelder zu umreißen, die für beide Seiten interessant sind. Nun geht es darum, gemeinsame Projekte zu definieren.

Fortschritt

Bildübertragung zwischen Satelliten

Am 20. Februar machte der Satellit „Midori II“ aus einer Höhe von circa 800 km Aufnahmen des indischen Subkontinents und übertrug diese an den Satelliten „Kodama“, der in einer Höhe von 36000 km die Erde umkreist. Damit konnte die Bodenstation in der japanischen Präfektur Saitama in Echtzeit Bilder eines Satelliten empfangen, die ihr aufgrund der niedrigen Erdumlaufbahn eigentlich nicht zugänglich sind.

Dies ist das dritte Mal, dass eine Bodenstation trotz fehlender Direktverbindung in Echtzeit Erdbeobachtungsdaten empfängt. Zuvor war dies den Russen und den Amerikanern gelungen. Das somit im Experiment bestätigte Verfahren kann damit regulär eingesetzt werden: Die japanische Weltraumbehörde NASDA wird in der Zukunft den Beobachtungssatelliten ALOS („Advanced Land Observation Satellite“) in die Erdumlaufbahn bringen. Die von ihm aufgenommenen Daten werden dann über höher kreisende Satelliten auf die Erde übertragen.

Scramjet-Antriebskraft verbessert

Das National Aerospace Laboratory of Japan, abgekürzt NAL, hat den Antrieb eines Scramjet-Antriebs netto um ein mindestens dreifaches gegenüber dem Ausgangsmotor verbessert. Damit ist die Entwicklung eines Flugzeugs für die Raumfahrt einen Schritt näher gerückt. Scramjet ist die Abkürzung von „Supersonic Combustion Ramjet“ und bezeichnet einen Antrieb ohne rotierenden Kompressor, der Überschallflüge bei einer Geschwindigkeit von mindestens 4 Mach ermöglicht.

Das Entwicklungsteam des Kakuda Space Propulsion Laboratory verwendete für seinen Versuch ein verkleinertes Modell und installierte neue Einspritzöffnungen, um Treibstoff in zwei Phasen einzuspritzen. Damit soll das ungünstige Zusammenspiel zwischen Verbrennung und Luftfluss vermindert werden. Zudem wurde eine perforierte Platte installiert, um nur rasch fließende Luft in die Brennkammer zu lassen.

Durch diese Verbesserungen erreichte der Motor eine Netto-Antriebskraft von maximal 2200 Newton. Zum Vergleich: das Ausgangsmodell erreicht 630 Newton. NAL wird aufgrund dieser Testergebnisse den Aufbau des Scramjet-Antriebs im Laufe des Jahres 2003 neu überdenken.

Ursache für außergewöhnliche Erdbeben geklärt

Im August letzten Jahres gab es auf der Insel Hachiojima Erdbeben in einem langen, regelmäßigen Zyklus. Hachiojima gehört zu der Izu Inselgruppe südwestlich von Tokyo.

Diese außergewöhnlichen Erdbeben mit einer Dauer von jeweils fünf Minuten und einem Zyklus von 10 Sekunden ereigneten sich in der Anfangsphase täglich mehr als 40 Mal.

Da solche Erdbeben weltweit nur selten vorkommen, hat daraufhin das Nationale Forschungsinstitut für Erdwissenschaften und Katastrophenvermeidung, kurz NRIESDP, vorläufig drei Seisgraphe auf der Insel positioniert und mit der Aufnahme von Daten begonnen. Aus der Analyse ließ sich folgern, dass die Erdbeben durch eine Art Magma-Deich auf der Erdplatte circa fünf Kilometer unterhalb des Berges Hachiofujii hervorgerufen wurden. Eine Simulation mit Hilfe eines Supercomputers ergab Daten, die den seismischen Beobachtungen entsprachen.

Neue Erkenntnisse zur Entstehung von Gastritis

Ein Forscherteam unter Professor Masaharu Noda vom Institute for Basic Biology des Okazaki Research Institutes hat sich mit dem Bakterium *Helicobacter pylori* auseinandergesetzt, welches Gastritis hervorruft.

Bisher war man davon ausgegangen, dass Gastritis auf folgende Weise entsteht: *Helicobacter pylori* sondert ein Cytotoxin (VacA) ab, welches eine Vielzahl von Vakuolen mit abnormer Struktur in den Zellen der Magenschleimhaut hervorruft, was schließlich zum Tod

einer Zelle führt. Das Forscherteam untersuchte PtpZ-Knockout-Mäuse. PtpZ ist ein Protein, das sich an der Membran dieser Zellen befindet. Dabei stellte es fest, dass Gastritis durch VacA nicht unmittelbar durch die Bildung von Vakuolen hervorgerufen wird, sondern durch die Verbindung von VacA mit PtpZ. Hierdurch wird die Funktion von PtpZ unterdrückt und eine fehlerhafte Signalübertragung ausgelöst.

Diese Forschungsarbeit wurde vom CREST-Förderprogramm der Japan Science and Technology Corporation unterstützt. Die Ergebnisse wurden im Online-Journal „Nature: Genetics“ am 4. Februar veröffentlicht.

Qualitätskontrolle für Proteine

Zu den strukturellen Elementen fast aller tierischen und pflanzlichen Zellen gehört das endoplasmatische Retikulum. Es handelt sich um ein System feinsten Kanälchen aus circa fünf nm dünnen Membranen, das unter anderem der Proteinsynthese dient. Es repariert, regeneriert oder zersetzt abnorme Proteine. Für die Behandlung neurodegenerativer Störungen ist die Erforschung dieser Mechanismen unerlässlich.

Unter der Leitung von Professor Kazuhiro Nagata hat ein Forscherteam der Universität Kyoto und der Medizinischen Universität Fukushima den molekularen Mechanismen untersucht, durch die abnorme Proteine im endoplasmatischen Retikulum degradiert werden. Sie untersuchten dabei eine mutante Form des Proteins a1-

Antitrypsin. Das Team konzentrierte sich auf den Mechanismus mit dem das abnorme Protein im endoplasmatischen Retikulum degradiert wird. Wie sich herausstellte, sind die Proteine calnexin und EDEM dafür verantwortlich.

Diese Forschung lief unter dem CREST-Programm der Japan Science and Technology Corporation (JST) und wurde am 28. Februar 2003 in der Fachzeitschrift „Science“ veröffentlicht.

Umfangreiche Datensammlung für die Raumfahrt vorgelegt

Das Nationale Institut für Materialwissenschaften, abgekürzt NIMS, setzt sich mit Stoffen auseinander, die in der Raumfahrt verwendet werden, und hat nun eine umfangreiche Datensammlung unter dem Titel „Space Use Materials Strength Data Sheet“ vorgelegt. Damit werden Erkenntnisse über Materialeigenschaften dokumentiert, um langfristig die Zuverlässigkeit von Materialien für die Raumfahrt zu verbessern.

Anlass für diese Zusammenstellung von Daten war ein fehlgeschlagener Start der Rakete H-II Nummer 8 im November 1999. Die Datensammlung soll nach Verfügbarkeit der Daten laufend aktualisiert werden. Für dieses Projekt arbeitet NIMS mit der NASDA, dem Institute for Space and Astronautical Sciences, sowie dem National Aerospace Laboratory zusammen.

Trends in der Wissenschaftspolitik

Neues Flugprojekt der NASDA genehmigt

Die japanische Weltraumbehörde NASDA plant, einen sogenannten LNG-Motor (liquified natural gas) zu entwickeln und diesen als Motor für die zweite Phase einer GX-Rakete zu verwenden. Diese Rakete wird vom privaten Sektor gebaut.

Obwohl ein LNG-Antrieb im Vergleich zu einem Antrieb mit flüssigem Wasserstoff eine schlechtere Leistung aufweist, ist er kostengünstiger und leichter zu lagern. Daher ist der LNG-Antrieb ein Kandidat für eine neue Generation von Raketenantrieben. Für den kommerziellen Raketenbau ist es ein wettbewerbsfähiges Modell.

Die GX-Rakete wird in Japan in Kooperation von sieben Firmen gebaut. Es ist eine Rakete mit zwei Antriebsphasen und ist für kleinere und mittlere Satteliten mit einem Gewicht von 4,4 Tonnen geeignet, die in eine erdnahe Umlaufbahn befördert werden müssen. Der Antrieb für die erste Phase wird von der amerikanischen Firma Lockheed Martin gebaut.

Ein erstes Experiment mit einem LNG-Antrieb wurde kürzlich von der Space Activities Commission genehmigt. Eine Testrakete wird erstmals im Jahr 2005 einen Flug absolvieren.

Institute

Center for Developmental Biology, Kobe

Ursprünglich beschäftigte sich die Entwicklungsbiologie hauptsächlich mit der grundlegenden Erforschung entwickelnder Mechanismen. Daraus gingen zahlreiche Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel die regenerative Medizin hervor. Mit der Isolation von embryonalen Stammzellen und anderen multifunktionalen Stammzellen ist die Regeneration von beschädigtem Gewebe vielleicht bald möglich.

Das Center for Developmental Biologie in Kobe, abgekürzt CDB, beschäftigt sich nicht nur mit fundamentalen Aspekten der Entwicklungsbiologie, wie klassische Embryologie, molekulare Biologie und Zellbiologie, neurale Entwicklungsbiologie, Evolutionsbiologie, funktionale Genetik und Bioinformatik. Auch Forschung im Bereich der Medizin, wie die Stammzellenforschung, wird hier in Angriff genommen. Unter dem Dach des CDB wird sowohl Grundlagenforschung als auch medizinische Entwicklungsbiologie durchgeführt. Diese Bündelung wird den kooperativen interdisziplinären Austausch vorantreiben und neue Paradigmen in der Entwicklungsbiologie setzen.

Das Institut ist dem Forschungsverband RIKEN untergeordnet und wird von einem internationalen

Aufsichtsrat beraten, dem Professor Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft angehört. Mit der Gründung im April 2000, ist die japanische Regierung der Verwirklichung ihrer „Millenium Projects“ einen Schritt näher gekommen.

Das Budget betrug im Haushaltsjahr 2002 insgesamt ¥ 5,7 Milliarden. Das sind umgerechnet knapp € 41 Millionen. 30 Teams mit insgesamt 243 Wissenschaftlern waren 2002 am Institut beschäftigt.

⇒ www.cdb.riken.go.jp



Wissenschaftler

Dr. Osamu Inomoto, Otto-von Guericke-Universität Magdeburg



Dr. Inomoto lebt seit Juni 2001 in Magdeburg. Zuvor arbeitete er am RIKEN-Institut in Wako/ Japan, und beschäftigte sich bis dahin mit Hydrodynamik und Optik. Nun erforscht er an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg die thermodynamischen Aspekte makroskopischer Strukturen. Das Projekt wird von der ESA unterstützt.

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

Zu den Höhepunkten gehören Erkenntnisse zur grundlegenden Struktur von Atomen und Elementen, da sie die Grundlage für die Vielfalt der Natur sind. Alle Studien mikroskopisch kleiner Welten beruhen auf architektonischen Studien der Quantenmechanik. Große Entwicklungen in den Materialwissenschaften, Lebenswissenschaften und industriellen Technologien wurden von der Physik der Atome und Moleküle abgeleitet.

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

Die größte Entdeckung des 20. Jahrhunderts war die Erforschung kleinster Elemente. Die größte Entdeckung dieses Jahrhunderts ist ein Verständnis für die Vielfalt der makroskopischen Natur. Die Physik der Naturvielfalt möchte systematische Theorien finden, die verschiedene Stoffe und dynamische Prozesse erklären.

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

An den Wochenenden besuche ich mit meiner Frau deutsche Städte, um die deutsche Kultur besser zu verstehen. Ich interessiere mich sehr für deutsche Musik, Kunst, Lebensart und Geschichte. In den letzten Monaten habe ich Dresden, Leipzig, Postdam, Bayreuth, Bamberg und Würzburg besucht. Ich war beeindruckt, dass in diesen Städten eine eigene Geschichte und Atmosphäre lebendig ist, und dass ihre Einwohner stolz darauf sind. Ich gehe auch gerne in klassische

Konzerte. Ich spiele Posaune und nehme jede Woche Unterricht. Mein Lehrer ist ein Profi, der am Theater in Magdeburg arbeitet. Ich mache gerne Musik.

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

Ich bin Physiker und erforsche die nichtlineare Dynamik auf Oberflächen, zum Beispiel Flüssigkeit-Flüssigkeit Oberflächen und Gas-Flüssigkeit Oberflächen. Für diese Arbeit ist es sehr vorteilhaft Experimente in Mikro-Schwerkraft durchzuführen. Das in Magdeburg angebotene Projekt hat zu diesen Themen einen Bezug und wird von der ESA gefördert. Im April 2003 begannen wir ein Experiment in Mikro-Schwerkraft beim Parabolflug-Projekt. Dabei wurde Schwerelosigkeit in einem Flugzeug erreicht, das sich bei jedem Parabolflug 22 Sekunden in freiem Fall befand. Von diesen Versuchen erhielten wir viele vielversprechende Ergebnisse.

Was motiviert Sie, in Deutschland zu arbeiten?

Es gibt einige Gründe, weshalb ich in Deutschland wissenschaftlich arbeiten wollte. Erstens waren deutsche Wissenschaftler besonders im Bereich der Physik in den letzten Jahrhunderten Pioniere. Zweitens achten die Deutschen Grundlagenforschung und haben ein gutes Arbeitsumfeld, in dem man effektiv forschen kann. Drittens habe ich das große Glück, mit einem führenden Wissenschaftler in diesem Bereich, Professor Stefan Müller, zusammenzuarbeiten. Viertens zielt das Projekt auf Mikrogravitationswissenschaften ab, und danach suchte ich.

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

Gemeinsame Forschungsprojekte beider Länder wurden auf viele Bereiche ausgeweitet, sowohl in der Grundlagenforschung als auch in den angewandten Technologien. Ich hoffe, dass sich diese positive Situation in verschiedenen Forschungsbereichen aufrechterhalten wird, aber nicht auf einige spezielle Bereiche beschränkt wird.

Welche Erfahrungen machen Sie als Wissenschaftler in Deutschland?

Ich arbeite seit zwei Jahren in Magdeburg mit netten Kollegen und einer ausgezeichneten Ausstattung. Das Projekt kommt sehr gut voran und die Ergebnisse werden bald veröffentlicht. Ich bin mit dieser Situation zufrieden.

⇒ <http://inomoto.org/osamu>

Kurzmeldungen

Die Weltkonferenz der Astronauten der Vereinigung „Space Explorer Association“ wird im Dezember 2003 erstmals in Japan abgehalten.

Die japanische Weltrumbehörde NASDA hat mit dem Unternehmen Mitsubishi Heavy Industries einen Vertrag abgeschlossen, mit dem der Bau der Rakete H-22 A de facto privatisiert wurde.

Die Japan Science and Technology Corporation hat ein Unternehmen gegründet, das Stammzellen manipuliert.

Die Japan Science and Technology Corporation und die Kumamoto Technology & Industry Foundation haben eine Erfindung zur Sterilisierung von feinen Partikeln der Firma AQM Kyushu Technos übertragen.

NASDA und NASA haben eine erste Aufnahme der Erdbeobachtungsausrüstung „SeaWinds“, welche sich an Bord des Satelliten Midori-II befindet, veröffentlicht.

Internet

Links zur Entwicklungsbiologie

Center for Developmental Biology
<http://www.cdb.riken.go.jp/english/index.html>

RIKEN –
The Institute of Physical and Chemical Research
<http://www.riken.go.jp/engn/index2.html>

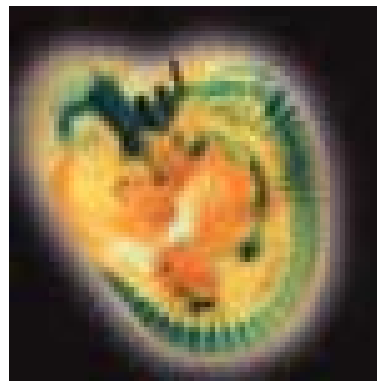
Okazaki National Research Institutes
http://www.orion.ac.jp/index_e.html

National Institute of Genetics
<http://www.nig.ac.jp/index-e.html>

AIST –
National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology,
Tissue Engineering Research Center
http://unit.aist.go.jp/terc/index_e.htm

University of Tokyo
The Institute of Medical Science
<http://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imswww/index-e.html>

Kyoto University
<http://www.frontier.kyoto-u.ac.jp/main.htm>



Redaktion:
Y. Inoue und S. Härer
Botschaft von Japan in Deutschland
Abteilung Wissenschaft und Technologie
Hiroshimastr. 6
10785 Berlin
Kontakt: Simone Härer
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 wieder.