



# MAX PLANCK

## aktuell



Schaffenspause:  
Max Planck war  
ein begeisterter  
Wanderer und  
Bergsteiger.

AUSSTELLUNG ÜBER MAX PLANCK

## Ein Revolutionär wider Willen

FOTO: MAX-PLANCK-GESSELLSCHAFT

Am 23. April 2008 jährte sich Max Plancks Geburtstag zum 150. Mal. Die Max-Planck-Gesellschaft und das Deutsche Technikmuseum Berlin widmen ihm aus diesem Grunde eine Ausstellung. Darin wird auch deutlich, dass Max Planck die physikalische Revolution, die er angezettelt hatte, zunächst sehr skeptisch verfolgte.

Ein Jeep gehört wohl zu den Exponaten, die Besucher der Ausstellung zum 150. Geburtstag von Max Planck am wenigsten erwarten. Er befindet sich ausgerechnet in dem Teil, der sich mit dem Mythos Max Planck beschäftigt – mit einem Jeep dieses Typs wurden Planck und seine Frau im Mai 1945 von Rogätz bei Magdeburg nach

Dank des Rosinenbombers als Aushängeschild ist das Deutsche Technikmuseum Berlin am Landwehrkanal nicht zu verkennen.



Göttingen gebracht – eine Geschichte, die kaum jemand kennt. Wie so viele Einzelheiten über den Mann, der zwar zu den wichtigsten Physikern des 20. Jahrhunderts zählt, mit dessen Leben und Werk im Detail aber zumeist nur Fachkreise vertraut sind.

Mit einer Ausstellung bietet die Max-Planck-Gesellschaft zusammen mit dem Deutschen Technikmuseum Berlin nun vielfältige Einblicke in sein Leben und Wirken vom Kaiserreich bis nach dem Zweiten Weltkrieg. Sie stellt aber auch moderne Forschungsfelder dar, die erst durch Plancks Entdeckungen eröffnet wurden, und sein auch heute nachwirkendes Engagement als Organisator von Wissenschaft und als Namensgeber der Max-Planck-Gesellschaft.

In sechs Einheiten stellt sich dem Besucher dar, in welchen Zusammenhängen Plancks neue physikalische Erkenntnisse entstanden, die allgemeine Vorstellungen über die Welt tief greifend veränderten. „Revolutionär wider Willen“ – schon der Ausstellungstitel verweist auf das Dilemma, in dem sich der Schöpfer der Quantentheorie befunden haben muss. Denn der sehr stark in Traditionen verwurzelte Forscher hatte den durch seine Forschungen ausgelösten Umsturz in der Physik keineswegs beabsichtigt und anfangs sehr distanziert betrachtet.

Beim Blick auf andere große Entdecker und Forscher erfährt der Ausstellungsbesucher, dass dieser Vorgang in der Geschichte der Wissenschaften nicht selten ist. Christoph Kolumbus, Nikolaus Kopernikus und Charles Darwin gewannen ebenfalls neue Erkenntnisse, von deren Bedeutungen sie am Beginn ihrer Arbeit keine Vorstellung hatten. Gänzlich ermessen konnten diese oft erst ihre Nachfolger.

In was für eine Welt wurde Planck hineingegeben, welche Vorbilder und Einflüsse prägten ihn? Das Bild, das der Besucher von Plancks Lebensumständen in diesem Teil der Ausstellung gewinnt, erscheint alles andere als einheitlich. Ihm präsentiert sich eine Welt voller Brüche. Er erfährt, dass die Gesellschaft seinerzeit einerseits sehr stark

von traditionellen Werten geprägt, andererseits jedoch im Umbruch begriffen war. Mittels biographischer Notizen und historischer Fakten bildet die Ausstellung das Spannungsfeld ab, in dem sich Planck als Mensch und Wissenschaftler befand.

Herzstück der Ausstellung ist Plancks wohl wichtigste Entdeckung: die Quantenhypothese, die er um 1900 ausformulierte. Bis dato herrschte die Überzeugung, dass natürliche Vorgänge wie die Abgabe von Wärme stets kontinuierlich erfolgen. Dagegen hatte Planck herausgefunden, dass die Energie der Strahlung in winzigen Paketen – in Quanten, Vielfachen der Planck-Konstante  $h$  – abgegeben wird. Damit hatte Planck eine neue Naturkonstante entdeckt. An interaktiven Stationen können Besucherinnen und Besucher der Ausstellung Plancks Theorien zum Molekülverhalten bei unterschiedlicher Einwirkung von Wärme und Licht anschaulich nachvollziehen.

Wie entsteht Wissen? Dies erfährt der Besucher im anschließenden Ausstellungsteil, der von den Netzwerken der damaligen Wissenschaftsgemeinschaft handelt und davon, wie diese funktionierten. Schließlich entstand Plancks Quantentheorie nicht als Geniestreich eines einzelnen Forschers, sondern als gemeinsames Werk zahlreicher Wissenschaftler. Viele Originalbriefe von Max Planck und den mit ihm befreundeten Physikern Wilhelm Wien und Heinrich Hertz lassen nicht nur den Stil der wissenschaftlichen Kommunikation erkennen, sondern auch, wie gut sich viele Forscher privat kannten.

Auch von Plancks Fähigkeiten als Wissenschaftsmanager bekommen die Besucher der Ausstellung einen Eindruck. Unter dem Titel „Offene Räume – Wie organisiert man Wissenschaft?“ erfahren sie von Plancks Engagement in der Berliner Universität, der Preußischen Akademie der Wissenschaften, der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und wie sich die Wissenschaftslandschaft seit der Jahrhundertwende verändert hatte. Ihre Formen und Strukturen wirken bis heute fort. Planck engagierte sich, weil er überzeugt war, dass Wissenschaftler nur optimal arbeiten, wenn sie den Rahmen dafür selbst bestimmen können.

Dass dies bis heute gilt, zeigt der letzte Abschnitt der Ausstellung. Hier stellen sich Institute der Max-Planck-Gesellschaft in Wort und Bild vor: acht „Erben Max Plancks“, deren Grundlagenforschung ohne die Erkenntnisse Plancks nicht denkbar wäre. Zum Beispiel die Radioastronomie mit ihrem APEX-Teleskop, von dessen Detektoren sogar Originalbauteile gezeigt werden. Kurzfilme entführen zudem in die Welt der Tiefsee, in die Stahlproduktion oder ins Labor der Infektionsbiologen.

Am Ende der Ausstellung setzen sich die vielen kleinen Mosaiksteinchen zu einem lebendigen Bild zusammen, das die Person des großen Physikers und Namenspatrons der Max-Planck-Gesellschaft den Menschen von heute um vieles näher bringt.

FOTO: CLEMENS KIRCHNER – DTMB

## AUF EINER INDISCHEN RAUMSONDE

# Max-Planck fliegt zum Mond

Raumfahrt ist international – und das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung sitzt bei der Erkundung von Sonne, Monden und Planeten in der ersten Reihe. So wird ein Spektrometer aus den Werkstätten und Labors des Lindauer Instituts auf der unbemannten indischen Mondsonde Chandrayaan-1 mitfliegen.

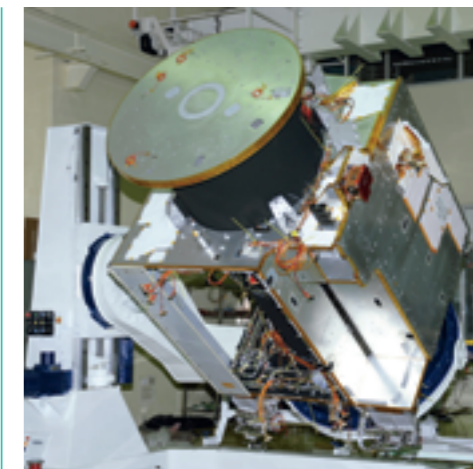
Untrennbar mit der Erde verbunden, bewahrt unser Mond einen Schlüssel zum Verständnis der planetaren Evolution des Sonnensystems. Die geologischen Zeugnisse der vergangenen 4,5 Milliarden Jahre, deren Anfänge auf der Erde längst ausgelöscht wurden, sind auf dem Trabanten besser erhalten als auf jedem anderen planetaren Körper. Die Nähe des Mondes zur Erde und die damit verbundene Tatsache, dass in überschaubaren Zeiträumen fundamentale Einsichten in die frühesten Stadien der Planetenentwicklung gewonnen werden können, weckt das Interesse der Wissenschaftler.

Das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau hat im Rahmen eines Technologieprogramms der europäischen Raumfahrtagentur ESA damit begonnen, miniaturisierte, leichte und für ihren jeweiligen Einsatz adaptierbare Spektrometer im nahen infraroten Wellenlängenbereich zu entwickeln. Das erste dieser Spektrometer, SIR genannt, bewies als Techno-

In den Startlöchern steht die Rakete am Satish Dhawan Zentrum. Sie soll den Satelliten Chandrayaan-1 zum Mond bringen – und mit ihm ein Spektrometer aus dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung.



FOTOS: ISRO, BANGALORE



Das Lindauer Spektrometer SIR-2 nach der Integration auf der Raumsonde im Oktober 2007 in Bangalore.

logiedemonstrator auf der europäischen Mondmission SMART-1 seine Weltraumtauglichkeit. Dass ein derartiges Instrument ideal für eine rein wissenschaftliche Mission zum Mond ist, hat die indische Weltraumorganisation ISRO dazu bewogen, ein weiterentwickeltes Instrument, SIR-2, als erstes von drei europäischen Instrumenten für ihren Flug zum Erdtrabanten auszuwählen.

„Indien verbindet die technologische Herausforderung, allein in den interplanetaren Raum vorzudringen, mit dem Einstieg in die planetare Grundlagenforschung“, sagt Urs Mall, Projektleiter von SIR-2 und Wissenschaftler am Lindauer Max-Planck-Institut. Noch in diesem Jahr wird Indien mit der vierstufigen Trägerrakete Polar Satellite Launch Vehicle vom Weltraumbahnhof Satish Dhawan die Mission Chandrayaan-1 starten. Die Sonde benötigt etwa sechs Tage, um den Mond zu erreichen. Dort wird das Vehikel in mehreren Etappen von einer anfänglich 1000 Kilometer hohen Umlaufbahn auf eine polare Kreisbahn, 100 Kilometer über der Mondoberfläche, abgesenkt.

Gemeinsam mit den elf anderen wissenschaftlichen Instrumenten an Bord wird SIR-2 mindestens zwei Jahre lang im nahen infraroten Wellenlängenbereich die mineralogische Zusammensetzung des Mondes erkunden und an der Kartierung seiner Oberfläche mitwirken. „Für uns ergibt sich dadurch die Möglichkeit, die mit dem Instrument anvisierte wissenschaftliche Seite des Experimentes schneller als geplant zu verwirklichen“, sagt Mall.

Die enge Zusammenarbeit der indischen Weltraumagentur ISRO mit dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung im Rahmen dieser Mission stellt auch eine neue Ebene der wissenschaftlichen Kooperation mit Indien in der Raumfahrt dar: Zum ersten Mal hat ein ausländisches Wissenschaftsteam ein nicht indisches Satellitenexperiment am Space Application Center der ISRO kalibriert.

## ÜBEREINKUNFT ZUM PROMOTIONSVERFAHREN

## Graduate Center gegründet

Der Senat der Max-Planck-Gesellschaft hat der Gründung des Max Planck Graduate Center mit der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz in seiner März-Sitzung zugestimmt. In einem Memorandum of Understanding haben sich Max-Planck-Gesellschaft und Hochschulrektorenkonferenz (HRK) zudem darauf geeinigt, dem Erfolgsmodell der International Max Planck Research Schools (IMPRS) ein noch klareres Profil zu geben.

Die Max-Planck-Gesellschaft wird die Ausbildungsbedingungen für Doktorandinnen und Doktoranden in Deutschland gemeinsam mit den Universitäten und der HRK weiter verbessern und international wettbewerbsfähig machen. Beispielhaft dafür steht das Max Planck Graduate Center, das als rechtlich selbstständige GmbH mit eigenem Haushalt eingerichtet wird. Die Max-Planck-Gesellschaft und die Johannes-Gutenberg-Universität Mainz sind daran jeweils zu 50 Prozent beteiligt.

Das Promotionsrecht verbleibt bei der Universität Mainz. Der Anteil der Max-Planck-Gesellschaft am Promotionsverfahren soll jedoch künftig sichtbar werden: Erstmals sind Max-Planck-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler in der paritätisch besetzten gemeinsamen Promotionskommission der Universität Mainz gleichberechtigt am Promotionsverfahren beteiligt. Außerdem können Lehrende des Max Planck Graduate Center die vollen Rechte in den Prüfungsverfahren der Universität erhalten. Auf der Promotionsurkunde erscheinen künftig neben dem Siegel der Universität auch das Max-Planck-Logo sowie die Unterschrift der Leitung des Graduate Center.

Diese Elemente der Mainzer Promotionsregelungen sollen künftig für andere IMPRS vorbildlich sein, wobei das Memorandum mit der HRK die Frage der konkreten Ausgestaltung vor Ort den jeweils kooperierenden Universitäten und Max-Planck-Instituten überlässt. „Wir sind mit dieser Lösung sehr zufrieden“, sagt Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, „weil es uns gemeinsam gelungen ist, die in Deutschland beispielhafte Doktorandenausbildung der IMPRS nun mit einem klareren Profil auszustatten und damit die internationale At-

traktivität der Graduiertenschulen noch zu erhöhen“. So stammt etwa die Hälfte der rund 4000 Doktorandinnen und Doktoranden, die an einem der 78 Max-Planck-Institute arbeiten und an einer kooperierenden Universität promovieren, inzwischen aus dem Ausland. Nur knapp 16 Prozent sind nach dem strengen Auswahlverfahren erfolgreich.

„Am Wissenschaftsstandort Mainz wird ein innovatives und attraktives Modell der Kooperation von Universitäten mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen erprobt“, sagt die rheinland-pfälzische Wissenschaftsministerin Doris Ahnen. Das Max Planck Graduate Center sei ein gutes Beispiel dafür, wie die Max-Planck-Gesellschaft und eine Universität bei der Nachwuchsförderung in innovativen Forschungsfeldern eng zusammenarbeiten können, um damit auch die internationale Sichtbarkeit und Anziehungskraft für den wissenschaftlichen Nachwuchs weiter zu erhöhen.

Der Präsident der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Georg Krausch, verweist darauf, dass die Universität und die beiden Max-Planck-Insti-



Am Max Planck Graduate Center in Mainz beteiligt: das Max-Planck-Institut für Chemie.

tute in Mainz seit Jahrzehnten eine äußerst enge und erfolgreiche Partnerschaft in der Forschung und in der Graduiertenausbildung pflegen. Diese Zusammenarbeit auf hohem Niveau bestätigt beispielsweise die im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder geförderte Graduiertenschule Materials Science in Mainz – konzipiert und errichtet von der Universität in Kooperation mit dem Mainzer Max-Planck-Institut für Polymerforschung.

Film über die IMPRS: <http://195.122.130.134/tvsender/stations/mpg/index.asp?VideoNr=549&player=2>

## DIE GRÜNDUNGSDIREKTOREN DES INSTITUTS FÜR BIOLOGIE DES ALTERNS

## Spitzentrio komplett



Die Köpfe der Altersforschung: Adam Antebi, Nils-Göran Larsson und Linda Partridge (von links)

Alle drei Wunschkandidaten für die Riege der Gründungsdirektoren am neuen Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns Köln haben zugesagt: Nils-Göran Larsson, Linda Partridge und Adam Antebi werden an Modellorganismen die Grundlagen des Alterungsprozess erforschen.

Als Spezialistin für die Taufliege *Drosophila* gilt die Britin Linda Partridge. Unter ihrer Leitung soll sich an dem neuen Institut für Biologie des Alterns ein Arbeitsbereich auf die Evolutionsbiologie, Entwicklungsbiologie und Genetik der Fruchtfliege *Drosophila* konzentrieren, und zwar vor dem Hintergrund von Langlebigkeit. Mit der 57-Jährigen gewinnt das Institut eine der weltweit führenden Evolutionsbiologinnen. Studium und Promotion (1974) absolvierte sie an der Universität Oxford. Seit 1994 hatte sie die Weldon-Proffessur für Biometrie am University College London inne und ist Direktorin des Centre for Ecology and Evolution.

Ihre erste Veröffentlichung in *NATURE* 1981 widmete sich den Kosten der Fortpflanzung bei der Fruchtfliege. Partridge zeigte darin, dass Sex das Leben männlicher Fruchtfliegen verkürzt. Der Schritt von der Erforschung der Reproduktionskosten zur Altersforschung erschien nahe liegend. Ein Durchbruch zu diesem Thema gelang ihr, als sie die Bedeutung von Insulin-Signalfaden für die Lebensspanne beschrieb. Sie behandelte auch das Thema, ob und wie eine bestimmte Ernährung das Leben verlängern könne.

Adam Antebi gilt als ausgewiesener Experte für den Fadenwurm *C. elegans*. Zwar hatte er sich zu Beginn seiner Forscherkarriere für einen ganz anderen Modellorganismus interessiert und 1992 mit Studien an Hefe am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge, Massachusetts, in Biologie promoviert. Doch für seinen Postdoc an

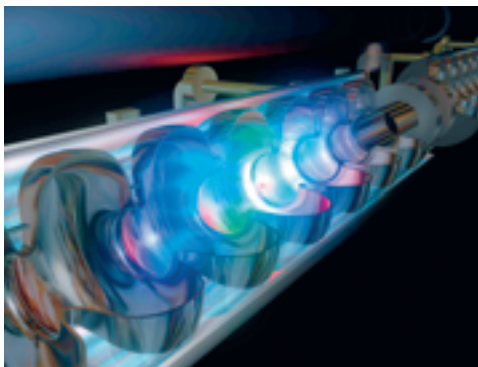
der Johns Hopkins University in Baltimore, Maryland, hatte sich Antebi bereits die Genetik des Fadenwurms ausgesucht.

1997 wurde er Leiter einer Selbstständigen Nachwuchsgruppe am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin. Sein Labor arbeitete an der hormonellen Regulation der Abfolge von Lebensstationen und der Langlebigkeit von *C. elegans*. Seit 2004 führte er diese Forschung als Assistant Professor im Huffington Center on Aging im Baylor College of Medicine in Houston, Texas fort. In seinem neuen Aufgabengebiet am Institut zur Biologie des Alterns wird er sich der Erforschung der molekularen Signalwege und ihrer Interaktion mit der Umwelt widmen, die beim Fadenwurm die Dauer von Entwicklung, Reifung und Alterung beeinflussen.

Der dritte Spitzenwissenschaftler im Gründungsdirektorium ist Prof. Nils-Göran Larsson. In seiner Abteilung am neuen Institut soll es um den Einfluss von Mutationen auf die grundlegende Energiebilanz in den Mitochondrien als den Kraftwerken der Zelle gehen und in der Folge auf die Lebensdauer von Säugern am Mausmodell. Nach seinem Studium an der Universität Göteborg, wo er 1992 an der medizinischen Fakultät promovierte, arbeitete Larsson als Postdoc am Department of Developmental Biology an der Stanford University of Medicine in Kalifornien.

1997 kehrte er nach Schweden zurück und ging an das Karolinska Institut in Stockholm, wo er als Dozent für medizinische Genetik arbeitete. 2002 erhielt er dort eine Professur für mitochondriale Genetik. Seit 2004 gehört er zu der am Institut beheimateten Nobelvesammlung, die den Nobelpreis für Medizin und Physiologie vergibt. Schon ein Jahr zuvor war Larsson assoziiertes Mitglied des Komitees für Medizin/Physiologie; seit 2006 gehört er ihm offiziell an.

**MATERIALIEN FÜR EXTREME** – 37 Forschungsinstitute und Industrieunternehmen aus zwölf europäischen Ländern sind Ende 2004 angetreten, Materialien zu entwickeln, die selbst extremsten Bedingungen standhalten. Unter der Leitung des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik in Garching arbeiten seitdem rund 100 Materialforscher in dem ExtreMat genannten Projekt, das die Europäische Union mit 17,4 Millionen Euro unterstützt. Was dabei herausgekommen ist, präsentieren die Projektpartner Ende April auf einem Gemeinschaftsstand der Hannover Messe. Dabei liefern die neuen Werkstoffe häufig einen nicht auf den ersten Blick erkennbaren Beitrag zu wichtigen Innovationen: zum Beispiel in sehr effektiven Kühlkörpern für die Hochleistungselektronik, für neue Triebwerke und Hitzeschilde für die Raumfahrt oder in ultradünnen Schutzschichten bei bestrahlungsresistenten Bauteilen für den Einsatz in der Fusionsforschung oder in der Kerntechnik. Auch auf ihre Tauglichkeit für Bremsen oder in Gasturbinen wurden die neuen Materialien untersucht. Neben den nun präsentierten Fortschritten auf technisch-wissenschaftlichen Feldern des Projekts besteht eine wesentliche Leistung von ExtreMat darin, eine Zusammenarbeit zwischen Partnern angestoßen zu haben, die bisher in der Materialforschung noch nie miteinander kooperiert haben.



Blick in die Röhre: Ringförmige Resonatoren (hier im Anschnitt) beschleunigen Elektronen, damit diese Röntgenlaserlicht abstrahlen.

**DIE KÖPFE DES RÖNTGENLASERS** – Die Physiker Andrea Cavalleri und Henry Chapman leiten die ersten beiden Abteilungen der Forschungsplattform CFEL, des Center of Free-Electron Laser Science, am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg. Andrea Cavalleri, der bislang an der Universität Oxford forschte und lehrte, ist dem Ruf an die Universität Hamburg gefolgt. Die Berufung wurde gemeinsam mit der Max-Planck-Gesellschaft vorgenommen. Henry Chapman forschte bislang am Lawrence Livermore National Laboratory im amerikanischen Livermore und wurde von der Universität Hamburg und DESY berufen. Mit dem Center of Free-Electron Laser Science werden DESY, die Max-Planck-Gesellschaft und die Universität Hamburg gemeinsam das Forschungspotenzial des Röntgenlasers X-FEL ausloten, der Wissenschaftlern

ab 2013 völlig neue Einblicke in die molekulare Welt verschaffen soll. Mit ihm lassen sich Prozesse untersuchen, die wie einzelne Schritte chemischer Reaktionen nur einige Femtosekunden dauern. Seine hohe Intensität soll es zudem ermöglichen, die Struktur eines Proteins anhand eines einzigen Moleküls aufzuklären.

**SCHWEDISCHER PREIS** für Russen in Deutschland – Rashid Sunyaev, Direktor am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching, wurde der diesjährige Craaford-Preis für Astronomie zugesprochen. Mit diesem Preis zeichnet die Königlich-Schwedische Akademie der Wissenschaften im Vier-Jahres-Wechsel internationale Grundlagenforschung in den Disziplinen Astronomie, Mathematik, Geowissenschaften und Biologie mit Schwerpunkten auf Ökologie und Evolution aus. Die Auszeichnung folgt den gleichen Prinzipien wie der Nobelpreis und ist als dessen Ergänzung gedacht; sie wird vom schwedischen König verliehen. Sunyaev, der auch am Space Research Institute der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau forschet, erhält die Hälfte der Gesamtdotierung von 500 000 US-Dollar, die andere Hälfte teilen sich die Mathematiker Maxim Kontsevich vom Institut des Hautes Études Scientifiques im französischen Bures-sur-Yvette und Edward Witten vom Institute for Advanced Study in Princeton (USA). Der Usbeke Sunyaev wird für Beiträge zur Hochenergie-Astrophysik und Kosmologie geehrt, insbesondere für seine Forschung zu schwarzen Löchern und Neutronensternen, die im Zusammenhang mit der kosmischen Hintergrundstrahlung stehen.

**ERST FORSCHEN, DANN IMPFEN** – Max-Planck-Innovation GmbH, die Technologietransfer-Einrichtung der Max-Planck-Gesellschaft, und das Schweizer Pharmazieunternehmen AmVac haben eine Lizenzvereinbarung unterzeichnet. Damit erhält AmVac exklusive Rechte an einer Technologie, die es ermöglicht, eine neue Klasse von Impfstoffen mit verbesserter Wirksamkeit und Sicherheit zu entwickeln. Max-Planck-Innovation bekommt im Gegenzug vorab Lizenzzahlungen aus künftigen Verkaufserlösen. Zudem erhält die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) eine Beteiligung an AmVac. Die Technologie beruht auf wegweisenden Forschungsarbeiten von Wolfgang Neubert, Leiter der Arbeitsgruppe Molekulare Virologie am Max-Planck-Institut für Biochemie, und seinem Team. Durch gezielte Modifikation des Sendai-Virus – ein Erreger, der vor allem Ratten und Mäuse befällt, für Menschen aber nicht pathogen ist – haben die Wissenschaftler einen neuen Impfstoff-Prototyp geschaffen, der sich nicht selbst vermehren kann, aber Wirtszellen effizient dazu anregt, ein gewünschtes Antigen zu produzieren. Geplant ist zunächst ein Impfstoff gegen den Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) zur Vorbeugung von Atemwegserkrankungen.