DAS MAGAZIN AM GARCHINGER FORSCHUNGSZENTRUM

1+2/2020

CAMPUSSPIEGEL

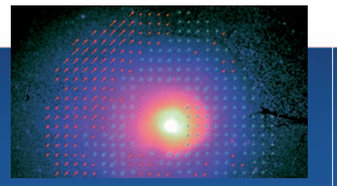
ISSN 2512-1006

Die neue Hightech Offensive

Ministerpräsident Söder verspricht neuen Anschub

Foto: Andreas Heddergott / TUM

Gestartet:
Der FRM II arbeitet wieder



Gefunden:
Heißes Gas im Galaxienhaufen

Geholfen:
Uni-Partnerschaft im Irak

Photogrammmetrie von „Ei 3“. Das Objekt wurde aus unterschiedlichen Perspektiven aufgenommen und rekonstruiert. © *Jens Lallensack*

Vergangenheitserforschung

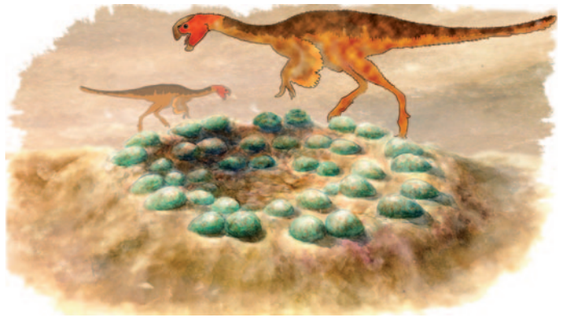
Neutronenquelle ermöglicht Blick in Dino-Eier

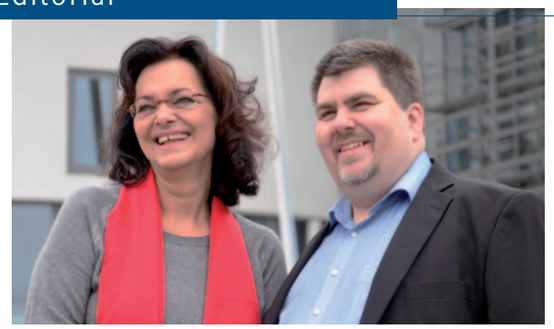
Sind die Küken der Dinosaurier-Gruppe der Oviraptoren gleichzeitig aus ihren Eiern geschlüpft? Diese Frage lässt sich anhand der Länge und Anordnung der Knochen des Embryos beantworten, die über das Entwicklungsstadium Aufschluss geben. Doch wie blickt man ins Innere von Dinoeier-Fossilien? Paläontologen der Universität Bonn nutzten die Neutronenquelle der TU München in Garching. Dabei zeigte sich, dass sich die Oviraptoren unterschiedlich rasch in ihren Eiern entwickelten und sie in dieser Hinsicht den modernen Vögeln ähneln. Die Ergebnisse sind im Journal „Integrative Organismal Biology“ veröffentlicht. Bislang hat die Wissenschaft vermutet, dass die während der Oberkreide (vor 88 bis 66 Millionen Jahren) in Zentralasien lebenden „Oviraptoren“ genannten zweibeinigen Dinosaurier hinsichtlich ihrer Reproduktionsbiologie zwischen modernen Krokodilen und Vögeln anzusiedeln sind. Krokodile vergraben ihre Eier und die Nachkommen schlüpfen gleichzeitig. Bei den Vögeln kommt es hingegen häufig vor, dass der Schlupf im Nest zu unterschiedlichen Zeiten erfolgt. Die Paläontologen haben nun zusammen mit Wissenschaftlern aus Taiwan, der Schweiz und dem Heinz Maier-Leibnitz Zentrum in Garching untersucht, wie unterschiedlich weit die Entwicklung der Embryonen in drei 67 Millionen Jahre alten Oviraptoreneier-Fossilien aus dem Ganzhou-Becken der Jiangxi-Provinz in China fortgeschritten war. „Oviraptoreneier werden in Zentralasien relativ häufig gefunden, allerdings sind die meisten aus dem Fundkontext gerissen“, sagt Thomas Engler vom Institut für Geowissenschaften der Universität Bonn. Häufig ist dann nicht mehr erkennbar, ob die Eier aus einem Gelege stammen.

Wichtiger Fund in China

„Das ist bei den von uns untersuchten Fossilien anders: Wir haben ein Eierpaar und ein weiteres Ei zusammen in einen Gesteinsblock eingebettet gefunden“, berichtet Dr. Tzu-Ruei Yang, der bei einer Grabung in der Nähe der Stadt Ganzhou in China den ungewöhnlichen Fund gemacht hat. Daraus schlossen die Forscher, dass die rund 18 Zentimeter großen Eier nahezu gleichzeitig von einem Oviraptor-Weibchen gelegt wurden. Yang promovierte am Institut für Geowissenschaften der Universität Bonn und arbeitet nun als Wissenschaftler am Nationalmuseum für Naturwissenschaften in Taiwan.
Anhand des Entwicklungsstadiums der Embryonen in den drei Eiern versuchten die Wissenschaftler abzuschätzen, ob die kleinen Dinos zugleich oder zu unterschiedlichen Zeiten geschlüpft wären. Dabei spielt die Länge der Knochen im Ei eine wichtige Rolle. „Der Embryo, der im Vergleich über die längeren Knochen verfügt, ist weiter entwickelt“, erläutert Yang. Ein weiteres Indiz ist, inwieweit die Knochen miteinander verbunden sind. Ein stärker vernetztes Skelett deutet auf ein höheres Entwicklungsstadium des Dino-Embryos hin.
Doch wie lässt sich die Lage der Knochen in einem fossilierten Dinosaurier-Ei bestimmen? Für die Beantwortung dieser Frage brachten die Forscher die Dinosauriereier an den FRM II nach Garching. „Aufgrund der hohen Eindringtiefe der Neutronen an der NECTAR- und der ANTARES-Anlage war es möglich, die internen Strukturen sichtbar zu machen“, sagt Dr. Malgorzata Makowska. Aus der Länge und Lage der Embryonenknochen schlossen die Wissenschaftler, dass das einzelne Ei früher gelegt worden sein musste als das Eierpaar im gleichen Gelege. Doch auch beim Paar waren die Embryonen unterschiedlich weit entwickelt. Dünnschnitte bestätigen diese Ergebnisse. Mit ihnen haben die Wissenschaftler die Dicke der Eierschalen gemessen. Der heranwachsende Embryo nimmt einen Teil der Schale auf, weil er das Kalzium für sein wachsendes Skelett benötigt. „Je mehr Material aus der Eierschale herausgelöst wurde, desto weiter ist die Entwicklung des Embryos fortgeschritten“, erläutert Yang.
Aus diesen Indizien schließen die Wissenschaftler, dass die Oviraptoren hinsichtlich ihrer Fortpflanzungsbiologie eher modernen Vögeln ähnelten. Damit sind die Forscher der Lebensweise der längst ausgestorbenen Oviraptoren, die auf zwei Beinen in Zentralasien unterwegs waren, einen Schritt näher gekommen. „Darüber hinaus zeigt die Studie, dass die Untersuchung von Fossilien mit Neutronen neuartige wissenschaftliche Ergebnisse ermöglicht“, sagt Engler.

Rekonstruktion eines Geleges mit Silhouetten der Oviraptoren.
© *Chien-Hsing Lee/Tzu-Ruei Yang/Thomas Engler*





Liebe Leserinnen und Leser,

so lange es Menschen gibt, wird man auch um etwas streiten. In Europa – leider nicht im Rest der Welt – sind militärische Kriege Vergangenheit, aber jetzt befindet man sich in anderen Wettbewerben. Wer Zukunftslösungen von der Energiegewinnung bis zum Umgang mit dem Klimawandel als Erstes findet, der hat nicht nur einen Vorsprung, sondern auch blühende Landschaften 4.0. Mit Zukunftslösungen entwickeln sich neue Industrien und damit die Basis für den Wohlstand der Menschen.
In genau diesem Wettbewerb möchte der bayerische Ministerpräsident Söder vorne sein und für das Autoland Bayern in Zeiten, in der dieser Industrie extreme Veränderungen mit noch nicht absehbaren Ausmaßen bevorstehen, neue Potenziale erschließen. Die Künstliche Intelligenz ist wohl der Schlüsselbereich schlechthin und der wird nun an der TUM gestärkt. Die Forschung bekommt neue Professoren und neue Gelder, aber damit steigt der Druck auch. Im wissenschaftlichen Wettrüsten zwischen den USA und China möchte Bayern nicht nur die geographische Mitte sein. Der Freistaat will international die Regeln aktiv mitgestalten.

Der Schlüssel dazu liegt in der Wissenschaft.

Herzlichst,

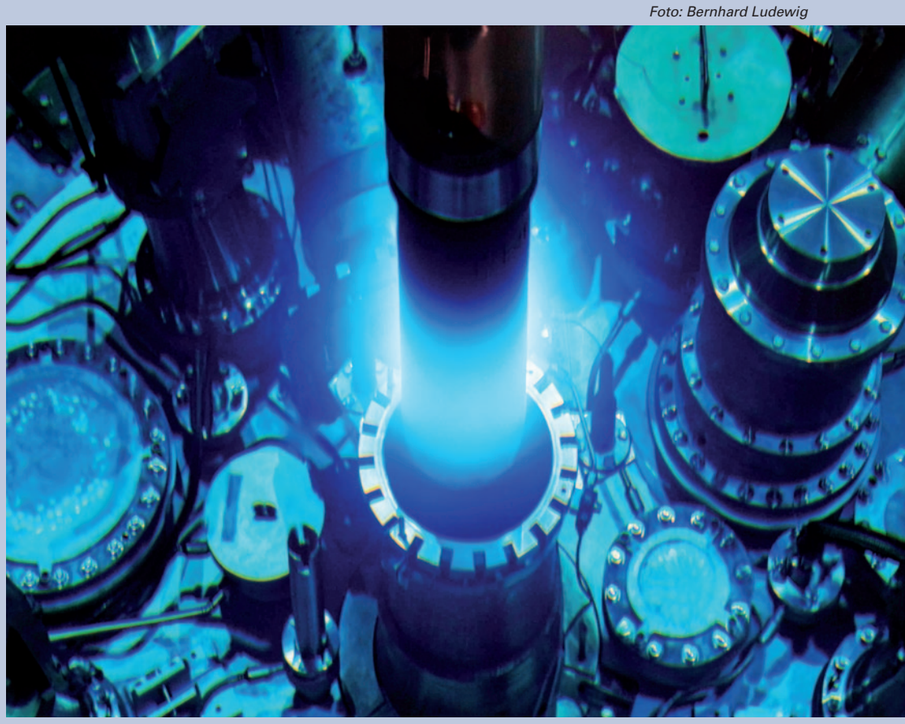
Ihre Gabi Cygan und
Ihr Nico Bauer

Neustart der Neutronenforschung

Zehn Monate Zwangspause des Forschungsreaktors FRM II ist beendet

Nach einer unfreiwilligen Unterbrechung liefert der FRM II seit dem 14. Januar seinen Nutzern aus Wissenschaft, Industrie und Medizin wieder Neutronen. Rund zehn Monate ruhte die Forschung, weil keine Brennstoffelemente geliefert wurden. Der FRM II befand sich seit März 2019 in einer Zwangspause. Zahlreiche Wissenschaftler waren von der unvorhersehbaren Verzögerung betroffen und mussten ihre Experimente auf unbestimmte Zeit verschieben. Die Anlieferung frischer Brennelemente im Dezember 2019 sorgt nun für die Wiederaufnahme des Betriebs. Mitte Januar wurden die sicherheitstechnischen Prüfungen zur Abschaltsicherheit durchgeführt und der Reaktor angefahren. Mit den üblichen Leistungsstufen wurde die Reaktorleistung anschließend schrittweise angehoben, die Nennleistung von 20 MW war kurz vor 13 Uhr erreicht.
Vor Beginn des 47. Zyklus wurden diverse Wartungsarbeiten sowie Umbauten (wie Maßnahmen zur Vorbereitung für die zukünftige Molybdän-99-Produktionsanlage) durchgeführt. Damit liefert der FRM II seinen Nutzern aus Wissenschaft, Industrie und Medizin wieder Neutronen. In den nächsten 60 Tagen sind rund 350 wissenschaftliche Experimente geplant. Industriekunden haben bereits 2,5 Tonnen Silizium zur Dotierung in Auftrag gegeben, Tendenz steigend. Besonders wichtig, die Produktion von Radioisotopen/Radiopharmaka am FRM II. Mit Holmium-166 und Lutetium-177 zur Behandlung von Krebs kann der FRM II den Markt ab sofort wieder versorgen.

Foto: Bernhard Ludewig



Expertenrunde aus Politik und Wissenschaft: (von links) Bernd Sibler (Wissenschaftsminister), Judith Gerlach (Ministerin für Digitales), Ministerpräsident Markus Söder, Prof. Dr.-Ing. Sami Haddadin (Lehrstuhl für Robotik und Systemintelligenz) und TUM-Präsident Prof. Dr. Thomas F. Hofmann.
Foto: Andreas Heddergott / TUM

Willkommen in der Zukunft: Ministerpräsident Söder bekam eine Puppe von sich aus dem 3D-Drucker von einem Roboter mit dem Gesicht von CSU-Übervater Franz-Josef Strauß.
Foto: Andreas Heddergott / TUM

Bayern setzt auf Spitzenforschung

Staatsregierung lud zum Hightech-Gipfel am Garchinger Campus

Mit dem Programm „Hightech Agenda Bayern" will die bayerische Staatsregierung unter anderem neue Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) fördern. Auf Einladung des Ministerpräsidenten haben sich Vertreter von Forschung, Lehre und Wirtschaft an der TU München (TUM) versammelt.

Rund zwei Milliarden Euro will die Staatsregierung in den kommenden Jahren in Zukunftstechnologien wie KI, in Infrastruktur, Förderung von Start-ups oder die Modernisierung der Hochschulen investieren. Der TUM kommt dabei eine wichtige Rolle zu. Unter anderem soll aus ihrer Munich School of Robotics and Machine Intelligence (MSRM) heraus ein bayerisches „KI Mission Institute" eingerichtet werden, das Forschung und unternehmerische Aktivitäten bündelt. Auf dem Campus Garching der TUM trafen sich mehr als 1000 Akteure zum „Hightech Gipfel" – Spitzenforschung und Lehre waren ebenso vertreten wie Politik, Start-ups und etablierte Unternehmen.

Neben Demonstrationen von KI-Anwendungen standen Diskussionsrunden zu Themen wie „Hightech in Stadt und Land" und „Spitzenforschung an Bayerischen Hochschulen" auf dem Programm. Bayerns Ministerpräsident Markus Söder sagte, dass „Zukunft nur mit Wissenschaft gelingen kann. Wir befinden uns in einem neuen globalen Wettbewerb, in dem es nicht mehr um Wettrüsten, sondern um Technik und Forschung geht."

TUM-Präsident Thomas F. Hofmann betonte die Bedeutung von Gesellschaftswissenschaften für Technikwissenschaften: „Wir dürfen den Rückhalt der Gesellschaft nicht verlieren. Deshalb müssen wir Sozialwissenschaften frühzeitig in Studienprogramme integrieren. So lernen Studierende, wie man in den Technikwissenschaften ethisch und moralisch handelt, was es bedeutet, Ingenieur europäischer Prägung zu sein."

Ein Selfie in Garching: Ministerpräsident Markus Söder mit Judith Gerlach. Foto: *Andreas Heddergott / TUM*

Die Erstautoren Dr. Christoph Kaiser (beim Transfer eines Kryo-Proteinpräparates in einen mit flüssigem Stickstoff gekühlten Probenhalter) und Dr. Carsten Peters am Transmissionselektronenmikroskop.
Foto: Andreas Heddergott / TUM

Schutzpatron des Auges

Protein in der Augenlinse beeinflusst auch Oxidation von Proteinen

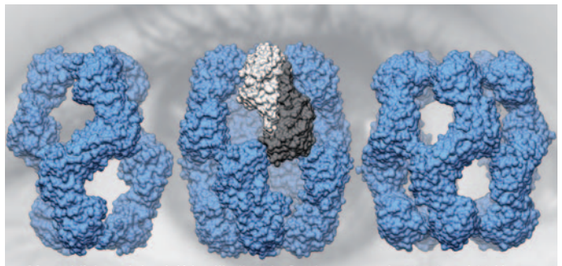
Die Augenlinse des Menschen besteht aus einer hochkonzentrierten Proteinlösung. Diese verleiht ihr die hohe Brechungskraft. Schutzproteine sorgen dafür, dass die Eiweiße nie verklumpen. Ein Wissenschaftsteam der TU München (TUM) hat nun erstmals die genaue Struktur des Proteins alpha-A-Kristallin ermittelt und dabei eine weitere wichtige Funktion entdeckt.

Die Brechkraft der menschlichen Augenlinse beruht auf einer hochkonzentrierten Eiweißlösung. Diese Proteine werden in der Embryonalentwicklung angelegt und müssen dann ein Leben lang funktionieren, weil die Linse keine Maschinerie zum Auf- und Abbau von Proteinen besitzt. Werden die Linsenproteine geschädigt, kommt es zu Grauem Star – einer Eintrübung der Augenlinse – und Alterssichtigkeit. Schutzproteine sorgen deshalb dafür, dass die Proteine des Auges auch bei ungünstigen Umwelteinflüssen ihre Form bewahren.

„Die beiden Schutzproteine alpha-A- und alpha-B-Kristallin machen rund 30 Prozent der Proteine im menschlichen Auge aus und sind für die Funktion der Linse enorm wichtig", sagt Christoph Kaiser, Erstautor der Publikation im Fachjournal Nature Structural and Molecular Biology.

Struktur eines wandlungsfähigen Proteins

Seit mehr als 40 Jahren wurde vergeblich versucht, die Struktur des alpha-A-Kristallins zu ermitteln. Der Durchbruch gelang nun einem Forschungsteam um die beiden TUM-Professoren Prof. Dr. Sevil Weinkauf, Professorin für Elektronenmikroskopie, und



Menschliches alpha-A-Kristallin liegt in Strukturen aus je 12, 16 und 20 Untereinheiten vor (von links). Jeweils zwei Untereinheiten (Bildmitte, dunkel- und hellgrau) bilden ein Dimer. *Bild: Christoph Kaiser / TUM*

Prof. Dr. Johannes Buchner, Professor für Biotechnologie, durch Kombination von Kryo-Elektronenmikroskopie, Massenspektrometrie, NMR-Spektroskopie und molekularer Modellierung.

„Das alpha-A-Kristallin ist extrem vielgestaltig", sagt Prof. Dr. Sevil Weinkauf. „Das macht es sehr schwierig, die Struktur zu ermitteln. Erst durch die Entwicklung einer neuen Strategie zur Datenanalyse konnten wir zeigen, dass es in Lösung in verschiedenen Strukturen mit 12, 16 oder 20 Untereinheiten vorliegt."

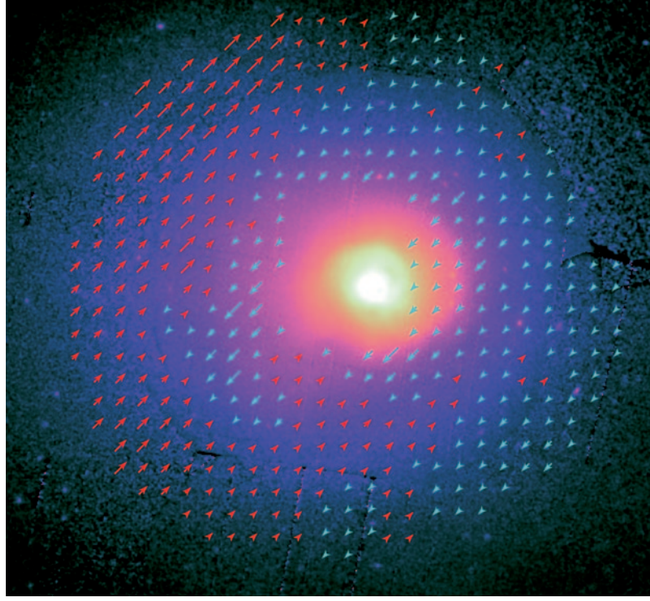
Schutz vor Oxidation

Die typische Funktion von Schutzproteinen ist es, anderen Proteinen bei Stress, beispielsweise durch hohe Temperaturen, dabei zu helfen, ihre Form zu bewahren. Man nennt sie daher auch Chaperone, zu Deutsch Anstandsdamen. Auch alpha-A- und alpha-B-Kristallin haben diese Funktion. Darüber hinaus besitzt menschliches alpha-A-Kristallin zwei Cysteinreste, deren Schwefelatome Disulfidbrücken bilden können. Eingehendere biochemische Untersuchungen zeigten, dass sich diese Verbrückung erheblich auf verschiedene Eigenschaften des Proteinmoleküls auswirkt.

„Eine gängige Theorie ist, dass die Disulfidbrücken Ergebnis einer Schädigung des Proteins beispielsweise durch Sauerstoff sind", sagt Johannes Buchner. „Unsere Ergebnisse legen nahe, dass das alpha-A-Kristallin eine aktive Rolle zum Schutz anderer Proteine vor Oxidation spielen könnte."

Untersuchungen des Forschungsteams zeigten, dass oxidiertes alpha-A-Kristallin die vorhandene Disulfidbrücke sogar auf andere Proteine übertragen kann. „Diese Fähigkeit entspricht der einer Proteindisulfid-Oxidase", sagt Christoph Kaiser. „Alpha-A-Kristallin kann also den Redoxzustand anderer Linsenproteine beeinflussen. Diese Funktion erklärt auch, dass schon im Embryo etwa die Hälfte der alpha-A-Kristalline solche Disulfidbrücken besitzt."

„Rund 35 Prozent aller Erblindungen sind auf den ‚Grauen Star' zurückzuführen", sagt Sevil Weinkauf. „Das molekulare Verständnis der Funktionen der Augenlinsenproteine ist eine wichtige Grundlage, um Präventions- und Therapiestrategien zu entwickeln. Die Erkenntnis, dass alpha-A-Kristallin auch beim Oxidationsschutz eine wichtige Rolle spielt, wird nun weitere Forschung nach sich ziehen."



Dieses Bild zeigt den Perseus-Galaxienhaufen – eines der massereichsten bekannten Objekte im Universum – im Röntgenlicht, wie es von der European Photon Imaging Camera (EPIC) von XMM-Newton gesehen wird. Der zentrale Bereich des Galaxienhaufens leuchtet hell, von der Mitte des Bildes nach außen erstrecken sich eher diffuse Bereiche. Die überlagerten blauen und roten Pfeile zeigen die Bewegung des Gases im Haufen (relativ zum Haufen selbst), wobei blaue Pfeile Gas zeigen, das sich auf uns zu beweget, und rote Pfeile Gas, das sich entfernt. Die Länge des Pfeiles repräsentiert die Geschwindigkeit: je länger der Pfeil, desto schneller bewegt sich das Gas. *Copyright: ESA/XMM-Newton/J. Sanders et al. 2019, A&A*

Heißes Gas in Galaxienhaufen

Röntgenobservatorium XMM-Newton zeigt die großskalige Bewegung von Plasma

Mit Hilfe des Röntgenobservatoriums XMM-Newton der ESA haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik heißes Gas identifiziert, das im Inneren eines Galaxienhaufens herumschwappt – ein bisher unbekanntes Verhalten, das durch turbulente Verschmelzungsvorgänge ausgelöst werden könnte.

Galaxienhaufen sind die größten Systeme im Universum, die durch die Schwerkraft gebunden sind. Sie enthalten Hunderte bis Tausende von Galaxien und große Mengen an heißem Gas, ein sogenanntes Plasma mit Temperaturen von bis zu 50 Millionen Grad, das im Röntgenlicht hell leuchtet. Über die Bewegungen dieses Plasmas ist noch sehr wenig bekannt. Sie könnte der Schlüssel zum Verständnis der Entstehung, Entwicklung und des Verhaltens von Galaxienhaufen sein.

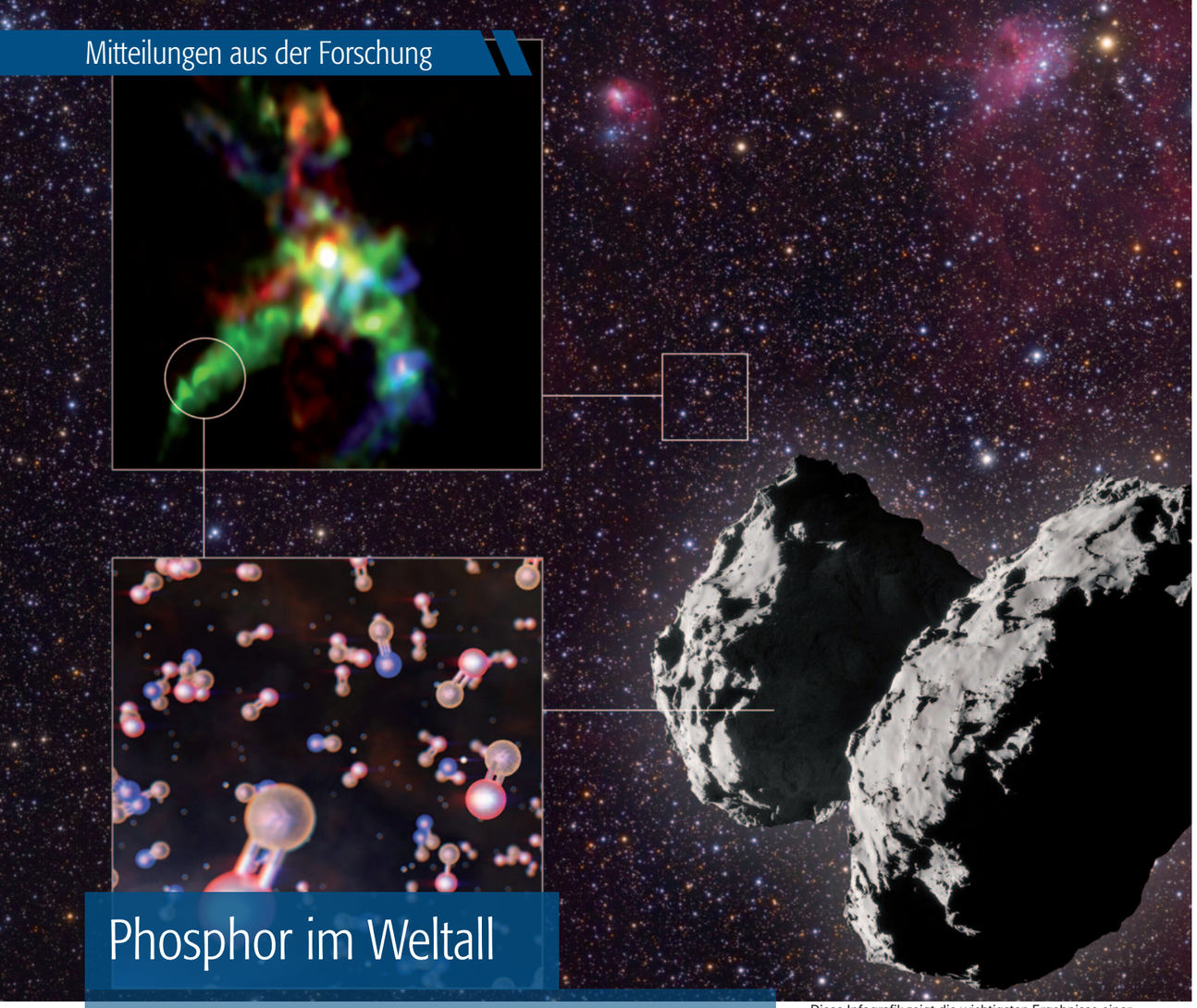
„Wir haben zwei nahe gelegene, massereiche, helle und gut beobachtete Galaxienhaufen, Perseus und Coma, ausgewählt und zum ersten Mal kartiert, wie sich ihr Plasma bewegt – ob es sich auf uns zu oder von uns weg bewegt, wie schnell es ist und so weiter", sagt der führende Autor Jeremy Sanders vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE). „Wir beobachteten dazu große Himmelsregionen: für Perseus etwa ein Gebiet mit der Größe von zwei Vollmonden und für Koma etwa vier Vollmonde."

Innerhalb des Perseus-Galaxienhaufens – eines der massereichsten bekannten Objekte im Universum und der hellste Haufen am Himmel im Röntgenlicht – fanden die Astronomen direkte Hinweise darauf, dass das Plasma strömt, spritzt und schwappt. Während diese Art von Bewegung theoretisch vorhergesagt wurde, war sie im Kosmos noch nie zuvor gesehen worden.

Mit Hilfe von Simulationen der Bewegung des Plasmas innerhalb des Haufens suchten die Forscher nach der Ursache für das Schwappen. Sie fanden heraus, dass wahrscheinlich kleinere Galaxienhaufen kollidieren und mit dem Haupthaufen verschmelzen. Diese Ereignisse sind energiereich genug, um das Gravitationsfeld von Perseus zu stören und eine schwappende Bewegung in Gang zu setzen, die viele Millionen Jahre andauern wird, bevor sie sich beruhigt.

Im Gegensatz zu Perseus, der sich durch einen Haupthaufen und mehrere kleinere Unterstrukturen auszeichnet, enthält der Coma-Haufen kein schwappendes Plasma. Er scheint stattdessen ein massereicher Haufen zu sein, der aus zwei großen Komponenten besteht, die langsam miteinander verschmelzen.

„Coma enthält zwei massereiche Zentralgalaxien und nicht wie üblich ein einziges Materiemonster. Außerdem scheinen verschiedene Regionen Material zu enthalten, das sich unterschiedlich bewegt", sagt Sanders. „Das deutet darauf hin, dass es mehrere Materieströme innerhalb des Coma-Haufens gibt, die sich noch nicht zu einem einzigen kohärenten Haufen zusammengeschlossen haben, wie wir es bei Perseus sehen."



Phosphor im Weltall

Astronomen decken den interstellaren Zusammenhang eines der Bausteine des Lebens auf

Diese Infografik zeigt die wichtigsten Ergebnisse einer Studie, die den interstellaren Pfad des Phosphors, einen der Bausteine des Lebens, aufgedeckt hat.
Grafik: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Rivilla et al.; ESO/L. Calçada; ESA/Rosetta/NAVCAM; Mario Weigand, www.SkyTrip.de

Phosphor, der in unserer DNA und in den Zellmembranen vorhanden ist, ist ein wesentliches Element für das Leben, wie wir es kennen. Aber wie es auf die frühe Erde gelangte, ist ein Rätsel. Astronomen haben nun die Reise des Phosphors von den Sternentstehungsgebieten bis zu den Kometen verfolgt. Ihre Forschungen zeigen erstmals, wo sich phosphorhaltige Moleküle bilden, wie dieses Element in Kometen transportiert wird und wie ein bestimmtes Molekül eine entscheidende Rolle beim Beginn des Lebens auf unserem Planeten gespielt haben könnte.
„Das Leben erschien auf der Erde vor etwa vier Milliarden Jahren, aber wir wissen immer noch nicht, welche Prozesse es hervorbrachten", sagt Víctor Rivilla, der Hauptautor einer neuen Studie. Die neuen Ergebnisse zeigen, dass Phosphormonoxid ein Schlüsselelement im Puzzle der Entstehung des Lebens ist.
Mit der Leistungsfähigkeit des Teleskops ALMA, das einen detaillierten Blick in die Sternentstehungsregion AFGL 5142 ermöglichte, konnten die Astronomen aufzeigen, wo sich phosphorhaltige Moleküle, wie z.B. Phosphormonoxid, bilden. Neue Sterne und Planetensysteme entstehen in wolkenähnlichen Regionen aus Gas und Staub zwischen den Sternen, so dass diese interstellaren Wolken die idealen Orte sind, um die Suche nach den Bausteinen des Lebens zu beginnen.
Gasströme von jungen massereichen Sternen öffnen Hohlräume in den interstellaren Wolken. An den Wänden der Hohlräume bilden sich phosphorhaltige Moleküle durch die kombinierte Wirkung von Stoßwellen und Strahlung des jungen Sterns. Die Astronomen haben auch gezeigt, dass Phosphormonoxid das am häufigsten vorkommende phosphorhaltige Molekül in den Hohlraumwänden ist.
Im Anschluss an die Suche nach diesem Molekül in Sternentstehungsgebieten mit ALMA begab sich das europäische Team zu einem Objekt im Sonnensystem: dem inzwischen berühmten Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Die Idee war, den Spuren dieser phosphorhaltigen Verbindungen zu folgen. Wenn die Hohlraumwände zu einem Stern zusammenfallen, insbesondere zu einem weniger massereichen wie der Sonne, kann Phosphormonoxid ausfrieren und in den eisigen Staubkörnern, die um den neuen Stern herum verbleiben, eingeschlossen werden. Noch bevor der Stern vollständig gebildet ist, kommen diese Staubkörner zusammen und bilden Kieselsteine, Felsen und schließlich Kometen, die zu Transportern von Phosphormonoxid werden.
Diese erste Sichtung von Phosphormonoxid auf einem Kometen hilft den Astronomen, eine Verbindung zwischen den Sternentstehungsgebieten, in denen das Molekül entsteht, bis zur Erde herzustellen.

MoTo
Projektmanagement GmbH

Bauen für die Uni
planen – gestalten – steuern – überwachen
alle Höhen und Tiefen eines Bauvorhabens kennenlernen

Wir suchen mehrere
Werkstudenten (m/w/d) und Absolventen (m/w/d)
aus baunahen Studiengängen wie z. B.
Bauingenieurwesen, Architektur, Wirtschaftsingenieurwesen,
Versorgungstechnik, Gebäudetechnik, Maschinenbau oder Elektrotechnik
für die Mitarbeit bei Projektleitung und Projektsteuerung von Bauvorhaben

Sie starten in Begleitung von Kollegen mit langjähriger Berufserfahrung. Im Laufe der Zeit wenden Sie Ihre Erfahrungen und Kenntnisse immer eigenständiger und eigenverantwortlicher an, wobei Ihnen aber die Unterstützung Ihrer Kollegen auf Dauer zur Verfügung steht. Seit rund zwei Jahrzehnten bearbeiten wir gemeinsam kleinere und größere Vorhaben, als Referenzen z.B.

Campeon – Hauptverwaltung von Infineon
Büros – Labore – Reinräume – Sport – Restaurants – Läden – Feuerwache – Kindergarten – Kantine – Tiefgarage u. A.
MoTo: Baurechtschaffung, Projektleitung, Generalübernehmer

Galileo am Forschungscampus Garching
Kongresszentrum – Konzertsaal – Hotel – Gästehaus – Büros – Gastronomie – Läden – Brauerei – Kirche – Fitness – Tiefgarage
MoTo: Konzeption, Projektleitung und –steuerung, Vermietung

Sie haben bei uns die Chance, schon sehr früh auch bei anspruchsvollen Bauvorhaben mitzuarbeiten, gemeinsam in einem Team mit Kollegen unterschiedlicher Fachrichtungen und unterschiedlichen Alters. Wir gewinnen gemeinsam. Und wenn wir einmal ein Problem haben, suchen wir keine Schuldigen, sondern gemeinsam eine Lösung.
Sie passen zu uns, wenn Sie
- einen der oben genannten Studiengänge studieren oder studiert haben,
- Freude an Ihrer Arbeit haben,
- sich gerne engagieren,
- fachlich über den Tellerrand hinausschauen wollen und
- mit Ihrer Persönlichkeit und Ihrem persönlichen Hintergrund und Werdegang noch etwas mehr Farbe in unser buntes Team bringen.

Ihr zukünftiges Tätigkeitsfeld ist dabei abhängig von Ihren Kompetenzen und Interessen. Bei Interesse an Ausbau oder Neuerwerb von Kompetenzen unterstützen wir Sie gerne.

Arbeitsorte wären zunächst Ismaning und Garching bei München, nach Absprache später vielleicht auch andere Orte im In- und Ausland. Die Arbeitszeit stimmen wir miteinander ab. Die Absolventenstellen sind Vollzeitstellen, Teilzeit ist aber problemlos möglich.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann rufen Sie uns an (Stefan Handke, 0175 67 67 005). Oder schicken uns gleich Ihre Bewerbungsunterlagen (stefan.handke@moto-pm.de oder MoTo Projektmanagement GmbH, Carl-Zeiss-Ring 4, 85737 Ismaning).

Wir freuen uns auf Sie!

„Wir können die Zukunft des HPC mitbestimmen“

Volker Weinberg spricht über die Zukunft des Supercomputings

Wer für den SuperMUC-NG Applikationen programmieren will, braucht OpenMP (Open Multi-Processing), eine der beliebtesten Programmiersprachen für Multicore-Rechner und Supercomputer auf Basis von Fortran, C und C+++. Wie alle Sprachen entwickelt sich auch OpenMP ständig weiter: Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) ist seit April 2019 Mitglied im OpenMP Architecture Review Board (ARB), das sich regelmäßig ähnlich wie die Duden-Redaktion um die Rechtschreibung von Deutsch um die neuen Elemente von OpenMP kümmert und diese standardisiert. Im Mai kommen die OpenMP-Wächter nach Garching und diskutieren die nächsten Neuerungen. Im Interview spricht Volker Weinberg, promovierter Physiker und Koordinator von Aus- und Weiterbildung am LRZ, über OpenMP, Standards und die Zukunft des Supercomputings.

Was ist OpenMP und wozu muss stetig standardisiert werden?

Weinberg: *„OpenMP ist ein sehr populäres und etabliertes Share-Memory-Programmier-Modell, das bereits 1997 eingeführt wurde. Der Standard wurde mit der wachsenden Verbreitung von Multicore-Rechnern und Supercomputern immer komplexer, das sieht man auch an den gedruckten Handbüchern. Für meine Doktorarbeit habe ich noch mit einem schmalen Heftchen gearbeitet, heute umfasst das Handbuch mehr als 600 Seiten und listet Hunderte von Sprach-Konstrukten auf. OpenMP unterstützt mittlerweile nicht nur Prozessoren aller führender Hersteller, sondern auch Akzeleratoren wie etwa Graphikkarten. Mit der Standardisierung ist die Hoffnung verbunden, dass nicht immer neue Programmiermodelle und -sprachen entstehen, auch wenn sich Computertechnik stetig verändert. Das gelingt – seit mehr als 20 Jahren funktioniert OpenMP.“*

Sie waren gerade auf einem Standardisierungstreffen des Architecture Review Boards. Wie wird überhaupt standardisiert?

Weinberg: *„Wenn Chip-, Compiler-Hersteller oder Anwender im täglichen Einsatz merken, dass ihnen Features und Funktionalitäten fehlen, können sie dem Standardisierungskommittee Ergänzungen vorschlagen. Diese Änderungen werden auf Github verwaltet und während der Treffen detailliert diskutiert. In Auckland fanden zunächst die internationalen Konferenzen Open MPCon und IWOMP, also der 15. International Workshop on OpenMP, mit Vorträgen und Tutorials statt, danach das Face-to-Face-Meeting des Standardisierungskommittees. Fünf Tage lang gab es jeweils sieben Stunden dauernde Sessions, in denen die OpenMP-Experten über einzelne Sprachkonstrukte diskutierten – das ist teils etwas langatmig, aber sehr intensiv und lehrreich. Mich hat fasziniert, wie engagiert die Leute bei der Sache waren und wie gründlich sie auf die Beschreibung der Syntax und Semantik von OpenMP eingingen. Danach wurde immer wieder über die Neuerungen für die Version 5.1 des OpenMP Standards abgestimmt.“*

Volker Weinberg. *Foto: LRZ*

Warum ist es wichtig, dass das LRZ dem Architecture Review Board angehört?

Weinberg: *„Das LRZ nimmt für sich in Anspruch, eines der führenden wissenschaftlichen Rechenzentren in Europa zu sein. Wenn wir bei OpenMP aktiv mitarbeiten, bestimmen wir die Zukunft des High Performance Computings mit und können die Anforderungen an den Nachfolger von SuperMUC-NG besser spezifizieren. Das OpenMP Architecture Review Board hat heute mehr als 30 Mitglieder und ist ein gutes Netzwerk zum Wissensaustausch, neben Supercomputing-Zentren aus aller Welt arbeiten hier Hersteller wie AMD, ARM, Cray, Intel und mehr mit. Nicht zuletzt gehört das LRZ zum Gauss Centre for Supercomputing der drei deutschen Höchstleistungsrechenzentren. Das HLRS in Stuttgart ist bereits Mitglied im MPI-Forum zur Standardisierung von Message Passing Interface, einer ebenfalls weit verbreiteten Programmiersprache für verteilte Systeme, die oft mit OpenMP eingesetzt wird. Wir ergänzen diese Aktivitäten jetzt durch unsere Mitarbeit im OpenMP ARB.*

Zwei Veranstaltungen am LRZ beschäftigen sich 2020 mit OpenMP – was ist zu erwarten?

Weinberg: *„Wer mit dem SuperMUC-NG oder anderen europäischen Supercomputern arbeitet, kann sich im Februar von renommierten OpenMP-Experten während eines dreitägigen PRACE-Workshops Tricks und Techniken abschauen und im Mai hosten wir als neues Mitglied das Face-to-Face-Meeting des Standardisierungskommittees, zu dem OpenMP-Spezialisten aus aller Welt zusammenkommen. Wir sind also ganz nah dran an den Innovationen und können eine Menge zu OpenMP lernen und beitragen.“*

Interview:
Susanne Vieser (LRZ).

CAMPUSSPIEGEL
Ausgabe März 2020
Anzeigenschluss: Mittwoch, 4. März
Erscheint ab 11. März 2020

Prof. Dr. Sherry Suyu, Professorin an der Technischen Universität München, Gruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Astrophysik (MPA) in Garching bei München und Gastwissenschaftlerin am Academia Sinica-Institut für Astronomie und Astrophysik in Taipeh, Taiwan. *Foto: Johannes Wiedersich / TUM*

Neue Messung mit Hilfe kosmischer Linsen

Hubble-Konstante: Erkenntnisse zur Expansion des Universums bestärkt Forderung nach neuer Physik

Die Bestimmung der Hubble-Konstante, ein Maß für die Expansion des Universums, ist seit Jahren eine der spannendsten Herausforderungen der Physik. Messungen im heutigen Universum liefern andere Werte als solche in der Frühphase des Universums. Ein Forschungsteam hat nun mit Hilfe kosmischer Linsen die Hubble-Konstante auf einem weiteren, unabhängigen Weg bestimmt. Das Ergebnis scheint die beunruhigende Diskrepanz zu bestätigen. Möglicherweise sind nun neue Theorien erforderlich, um die dahinter liegende Physik zu erklären.
Das Wissen darüber, wie schnell sich das Universum ausdehnt, ist wichtig, um das Alter, die Größe und das Schicksal unseres Kosmos zu bestimmen. Dieses Rätsel zu lösen, ist eine der größten Herausforderungen in der Astrophysik. Ein internationales Team angeführt von Prof. Dr. Sherry Suyu, Professorin an der TU München (TUM) und Gruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Astrophysik (MPA), hat die Hubble-Konstante nun mit hoher Genauigkeit und völlig unabhängig von früheren Methoden bestimmt.
Die aktuelle Messung der Hubble-Konstante, die ein Maß für die Expansionsrate des Universums darstellt, ist die bisher genaueste Bestimmung unter Verwendung von Gravitationslinsen. Das Astrophysikteam hat sich den Namen H0LiCOW (H0-Objektive in COSMOGRAILs Wellspring) gegeben. COSMOGRAIL ist die Abkürzung für Cosmological Monitoring of Gravitational Lenses, ein großes internationales Projekt, dessen Ziel die Überwachung von Gravitationslinsen ist. „Wellspring“ bezieht sich auf das reichliche Angebot an Quasar-Linsensystemen.
Für die neuesten Messungen verwendete das Team Daten des Hubble-Weltraumteleskops, des 2,2 m-Teleskops der Europäischen Südsternwarte (ESO) und der Max-Planck-Gesellschaft in La Silla, des Very Large Telescope der ESO und Weitfeldaufnahmen des Dark Energy Survey in Chile sowie hochauflösende Aufnahmen mit der adaptiven Optik des Keck Observatoriums auf Hawaii.
Die H0LiCOW-Ergebnisse und andere kürzlich durchgeführte Messungen deuten nun auf eine schnellere Expansion im heutigen Universum hin, als dies aufgrund von Beobachtungen des Planck-Satelliten der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) über das Verhalten des Kosmos vor mehr als 13 Milliarden Jahren zu erwarten gewesen wäre.

Deutliche Unterschiede

Aus ihren Beobachtungen errechnete das H0LiCOW-Team einen Wert von 73 Kilometern pro Sekunde pro Megaparsec für die Hubble-Konstante (mit einer Unsicherheit von 2,4 Prozent). Sie liegen damit in der Nähe des SH0ES-Team (Supernova H0 for the Equation of State), das mit Hilfe von variablen Cepheiden-Sternen und Supernovae die Entfernung zu erdnahen und erdfernen Galaxien bestimmt und daraus einen Wert von 74 errechnet.
Die SH0ES- und H0LiCOW-Werte unterscheiden sich signifikant von dem mit dem Planck-Satelliten gemessenen Wert von 67. Sie unterstreichen damit den Widerspruch zwischen Messungen der Hubble-Konstante im heutigen Universum und dem Wert, der aufgrund von Beobachtungen des frühen Universums vorhergesagt wird.

Neue Physik erforderlich, um die Diskrepanz zu erklären

„Während unsere ersten Ergebnisse bereits auf diesen hohen Wert für die Hubble-Konstante hindeuteten, sind wir uns jetzt sicher, dass es tatsächlich einen systematischen Unterschied zwischen den Werten in der Früh- und Spätphase des Universums gibt“, erklärt Prof. Dr. Suyu. Stefan Taubenberger, Teammitglied am MPA, fügt hinzu: „Unser H0LiCOW-Wert ist deutlich höher als der Planck-Wert – wissenschaftlich ausgedrückt mit mehr als 3-Sigma-Signifikanz. In Kombination mit der SH0ES-Messung steigt die Signifikanz sogar noch weiter an.“
Die Kluft zwischen den beiden Werten hat wichtige Auswirkungen auf das Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Parameter und erfordert möglicherweise neue Physik, um die Diskrepanz zu erklären. „Dass diese Ergebnisse nicht übereinstimmen, weist darauf hin, dass wir noch nicht vollständig verstehen, wie sich Materie und Energie im Laufe der Zeit entwickelt haben, insbesondere zu frühen Zeiten“, sagt Prof. Dr. Sherry Suyu.
Seit Beginn des Projekts im Jahr 2012 hat das H0LiCOW-Team nun Hubble-Aufnahmen und Zeitverzögerungsinformationen für zehn Quasare hinter Linsengalaxien gesammelt. In Zusammenarbeit mit Forschern aus neuen Programmen wird das Team nun nach neuen Linsenquasaren suchen und diese vermessen. Ziel ist es, 30 weitere solche Systeme zu beobachten, um die Unsicherheit für die Messung der Hubble-Konstante auf ein Prozent zu reduzieren.

Ioachim Pupeza (rechts) und Marinus Huber (links) arbeiten an dem neuen Lasersystem.
Foto: Thorsten Naeser

Das Versteckspiel geht zu Ende

Neue Erkenntnisse über molekulare Prozesse

Der Mix an Molekülen, der durch unseren Körper strömt, ist einzigartig und individuell. Diese Mischung kann u.a. Aufschluss über den Zustand von Organismen geben. Die große Kunst ist es nur, ihn in seiner ganzen Komplexität auszulesen. Das ist bisher unmöglich, da Messgeräte nicht empfindlich genug sind, um auch nur ansatzweise die Gesamtheit aller Moleküle richtig zu erfassen. Diesem Ziel ist man nun einen Schritt nähergekommen. Wissenschaftler des Labors für Atttosekundenphysik (LAP) am Max-Planck-Institut für Quantenoptik (MPQ) und der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) haben nun ein weltweit einzigartiges Laser-Messsystem entwickelt, das – quer durch verschiedenste Molekültypen – kleinste Veränderungen in der molekularen Zusammensetzung von biologischen Proben detektieren kann.

In Organismen zirkulieren die verschiedensten Arten von Molekülen, den Bausteinen des Lebens. Während des Stoffwechsels in Zellen werden ständig neue Moleküle produziert und in die Umgebung, u.a. auch in das Blut, abgegeben. Eines der großen Ziele der Biomedizin ist es, mit diesem Molekülmix Auskunft über den Zustand des Organismus zu gewinnen. Denn auch entartete Zellen, wie etwa Krebszellen im menschlichen Körper, produzieren ihre ganz charakteristischen Moleküle. Sie sind zumindest ein erster Hinweis auf eine Erkrankung. Das Problem dabei ist: Es gibt bisher nur äußerst wenige bekannte Indikatormoleküle und meist sind nur sehr wenige dieser Indikatormoleküle im Blut vorhanden. Dementsprechend schwer ist es, diese nachzuweisen. Die Biomedizin geht aber davon aus, dass es sehr viele unbekannte molekulare Krankheitssignaturen in verschiedensten Molekülklassen gibt (Protein-, Zucker-, Fettderivate etc.). Die große Herausforderung ist es, sie umfassend und genau genug mit einer einzigen Methode zu detektieren.

Um diesem Ziel näher zu kommen, hat ein interdisziplinäres Team aus Physikern, Biologen und Datenwissenschaftlern des Labors für Attosekundenphysik (LAP) unter der Leitung von Prof. Dr. Ferenc Krausz ein neues Laser-Messsystem entwickelt. Mit seiner Hilfe wird es möglich, Fingerabdrücke der molekularen Zusammensetzung von Proben jeglicher Art, wie etwa biologischer Systeme in Form von Infrarotlicht zu erhalten. Die Technologie arbeitet mit einer bisher noch nie erreichten Empfindlichkeit und kann für jede Biomolekülklasse eingesetzt werden.

Das System basiert auf Technologien, die im Labor für Attosekundenphysik für die Ultrakurzzeitmetrologie entwickelt wurden. Das neue Laserspektrometer, gebaut vom Team um Dr. Ioachim Pupeza, beruht auf der Emission extrem starker Infrarot-Laserpulse über ein breites Spektrum im infraroten Wellenlängenbereich, die nur Femtosekunden dauern (eine Femtosekunde ist ein Millionstel einer milliardstel Sekunde). Das Prinzip dahinter: Moleküle werden durch die ultrakurzen Infrarot-Laserpulse zum Schwingen angeregt. Die Lichtpulse wirken auf die elektronisch gebundenen Teilchen ähnlich wie ein kurzer Hammerschlag auf eine Stimmgabel. Danach schwingen die Moleküle selbständig weiter und senden dadurch kohärentes Licht mit charakteristischen Wellenlängen/Frequenzen aus. Die neue Technologie detektiert dabei die gesamte schwingende Lichtwelle. Jede molekulare Verbindung schwingt bei bestimmten Eigenfrequenzen und trägt damit einen wohldefinierten Anteil zur detektierten Lichtwelle bei. Hier kann sich kein Molekül mehr verstecken.

„Wir haben mit unserem Laser nun einen breiten Wellenlängen-Bereich im Infrarot, von sechs bis zwölf Mikrometer, für die Anregung von Molekülen abgedeckt", erklärt Marinus Huber, Co-Erstautor der Studie und Mitarbeiter im Team von Biologin Dr. Mihaela Zigman, deren Team im Labor für Attosekundenphysik ebenfalls an den Experimenten beteiligt war. „Anders als etwa die Massenspektroskopie gewährt uns diese Methode Zugang zu allen Molekültypen, aus denen biologische Proben zusammengesetzt sind", erklärt Zigman.

Die kurzen Laserpulse zur Molekülanregung bestehen aus nur wenigen Schwingungen des Lichts. Das System erreicht dabei eine zweimal höhere Strahlungs-Brillanz, also Dichte an Photonen, als konventionelle Synchrotrons, in denen bisher Strahlung für ähnliche Molekularspektroskopie erzeugt wurde. Zudem ist die Infrarot-Strahlung räumlich und zeitlich kohärent. Alle physikalischen Parameter zusammen sind verantwortlich für die extrem hohe Sensitivität des neuen Lasersystems. Somit können auch sehr kleine spezifische Molekülkonzentrationen detektiert und damit der „molekulare Fingerabdruck" sehr genau erstellt werden. Die neuen physikalischen Parameter ermöglichen es nun erstmals, wasserhaltige lebende Proben, die bis zu 0,1 mm dick sind, mit Infrarotlicht zu durchleuchten und dadurch mit bisher nicht dagewesener Empfindlichkeit zu analysieren. In ersten Experimenten mit der neuen Technologie hat das LAP-Team bereits feste Organismen, wie Blätter und lebende Zellen, aber auch Blutproben erkundet.

„Es ist faszinierend, elektrische Signale aus Molekülen mit einer so hohen Empfindlichkeit nachzuweisen", zeigen sich Ioachim Pupeza und Marinus Huber begeistert. „Diese präzise Messung von Veränderungen in der molekularen Zusammensetzung von Körperflüssigkeiten eröffnet neue Möglichkeiten in der Biologie und Medizin und könnte künftig insbesondere in der Frühdetektion von Krankheiten Anwendung finden," ergänzt Zigman.

TUM öffnet Türen für Schüler

Welcher Studiengang passt zu mir? Wie sehen die Labore meines Lieblingsfachs aus? Wie läuft der Alltag an einer Uni? Am 12. März öffnet die TU München (TUM) ihre Türen für alle Studieninteressierten. An den Standorten in München, Garching, Freising-Weihenstephan und Straubing gibt es ein umfangreiches Programm.

„Mathematik in Deinem Handy", „Drohneneinsatz in der Landwirtschaft" oder „Schülerhobby und Millionengeschäft: Innovationen bei Open Source Software" – Dutzende Veranstaltungen machen am Studieninfotag die Studiengänge der TUM anschaulich. Bei Campusführungen können die Besucher die verschiedenen Standorte der TUM kennenlernen. An Infoständen beantworten die Studienberatung und auch die heutigen Studierenden alle Fragen.

Teilnehmen können Schüler ab der 10. Klasse, beruflich für ein Studium Qualifizierte wie auch alle andere Studieninteressierten. Für Vorträge und Führungen ist eine Anmeldung nötig.

Programm und Anmeldung: www.tum.de/studieninfotag

Freitag, 14. Februar,
20.00 Uhr, Bürgerhaus: **Konzert** des Garchinger Symphonieorchesters.

Faschingsdienstag, 25. Februar,
14.00 – 19.00 Uhr, Stadtgebiet Garching: **Garchinger Faschingstreiben**.

Donnerstag, 12. März,
Studieninfotag – Tag der offenen Tür für Studieninteressierte an allen Standorten der TUM (s. Artikel links).

Mittwoch, 18. März bis Freitag, 20. März,
Fakultät für Maschinenwesen: **Studierendenforum** des 29. Materialfluss-Kongresses.

Donnerstag, 26. März,
TUM Campus München: **Masters Day 2020** – Die Messe für Studium und Karriere.

GARCHING.

BÜRGERVERSAMMLUNG GARCHING

Dienstag 18. Februar 2020, 19 Uhr im Bürgerhaus

ALTINGER
- Getränke seit 1958 -
LIEFERSERVICE . EVENTAUSSTATTUNG . GETRÄNKEMÄRKTE
Freisinger Landstr. 19 . 85748 Garching . Tel. 089 32 21 21 22
info@getraenke-altinger.de . www.getraenke-altinger.de

Finanzierung
Bausparen
Altersvorsorge
Immobilien
wüstenrot
Partner der Württembergischen
Wüstenrot Service Center
Benjamin Klages
Freisinger Str. 7
85764 Oberschleißheim
Tel.: 089 / 32 64 90 63
Vereinbaren Sie unverbindlich einen Beratungstermin!

ANGEBOT NUR FÜR GEWERBLICHE KUNDEN

[1] Ein unverbindliches Finanzierungsbeispiel, vermittelt für die FCA Bank Deutschland GmbH, Salzstraße 138, 74076 Heilbronn, für den Fiat Fiorino Kombi SX 1.4 (Benziner) mit 57 kW (78 PS): Barpreis 12.490,- € inkl. Fiat- und Händler-Bonus i. H. v. 6.800,– €, effektiver Jahreszins 3,09 %, Sollzinssatz gebunden, p. a. 3,0471 %, Nettodarlehensbetrag 10.497,39 €, Gesamtbetrag 11.130,92 €, 24 Monatsraten à mtl. 69,– €, Anzahlung entspricht MwSt. 1.992,61 €, Schlussrate 9.474,92 €. Nachlass, keine Barauszahlung.
[2] 2 Jahre Fahrzeuggarantie und 2 Jahre Funktionsgarantie „Maximum Care Flex 100" der FCA Germany AG bis maximal 100.000 km gemäß deren Bedingungen. Optional als „Maximum Care Flex" auf bis zu 250.000 km Gesamtlaufleistung und um das 5. Fahrzeugjahr erweiterbar.

Gewerbekundenangebot, gültig für zugelassene Fahrzeuge 12/2019 (10 km), nicht kombinierbar mit anderen Angeboten. Angebot gültig solange der Vorrat reicht.
Beispielfoto zeigt Fahrzeug der Baureihe, die Ausstattungsmerkmale des abgebildeten Fahrzeugs sind nicht Bestandteil des Angebots.

ACA AUTOCENTER AUENSTRASSE
Ihr Fiat Professional Händler:
Auto-Center Auenstraße Ismaning GmbH
Auenstraße 1, 85737 Ismaning
Tel.: +49 (0) 89 / 99 65 61 – 60
E-Mail: info@autowelt-schneider.de
www.autowelt-schneider.de

Begrüßung durch den Präsidenten der Northern Technical University in Mossul, Prof. Dr. Hamdoun.

TUM-Bauchemie im Irak

Prof. Dr. Johann Plank berichtet von einer ganz besonderen Kooperation

Der Irak hat viele Jahre Krieg hinter sich und keinen Frieden in Sicht, aber auch dort sollen die jungen Menschen einen Zugang zu Bildung bekommen. Deshalb gibt es hier eine gewiss ungewöhnliche Partnerschaft der TU München mit der Universität Mossul im Irak. Prof. Dr. Johann Plank, der Inhaber des Lehrstuhls für Bauchemie an der Chemie-Fakultät, lehrte in Mossul und erlebte hautnah die schwierigen Umstände. Lesen Sie hier seinen Reisebericht.

Ich sitze im Flugzeug, das mich nach Erbil, der Hauptstadt irakisch-Kurdistans bringt. Ziel meiner Reise im Rahmen eines vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit geförderten Projekts ist jedoch die Universität von Mossul, die Stadt, die seit den Kämpfen zur Befreiung vom Islamischen Staat 2017 noch immer weitgehend in Trümmern liegt. Wir sollen für den Wiederaufbau wichtiger Infrastruktur wie z.B. zerstörter Brücken über den Tigris praktische Kenntnisse über moderne Betonzusatzmittel vermitteln.

Nach einer ermüdenden Fahrt, ständig unterbrochen durch Straßenkontrollen der kurdischen Pesch Merga oder der irakischen Armee und vorbei an riesigen UN-Flüchtlingslagern komme ich schließlich in Mossul an. Der Präsident der „Northern Techical University", Prof. Dr. Hamdoun, begrüßt mich außerordentlich herzlich und bedankt sich für meine Bereitschaft, in den folgenden Tagen Vorlesungen zur Chemie des Zements und der Betonzusatzmittel zu halten und den Studierenden in einem ganztägigen Laborpraktikum auch Einblick in die praktische Anwendung z.B. von Betonfließmitteln und ihren Möglichkeiten bezüglich einer Optimierung der Baustoffeigenschaften zu geben. Die Versuche wurden mit großer Begeisterung von den Studenten unter Einsatz eines lokalen Zements durchgeführt, wobei zum Teil sehr überraschende Effekte im Fließverhalten gefunden wurden.

Nach drei Tagen Vorlesung und Praktikum organisierte die Universität eine Exkursion zum staatlichen Zementwerk in Al-Badush, welches westlich von Mossul am Fuße des Sinjar-Gebirges liegt. Das Werk stellt nur eine einfache Zementsorte (CEM I 32.5) her und ist von den jahrzehntelangen Kriegswirren im Lande gezeichnet. Die Ausrüstung ist aufgrund des westlichen Embargos gegen Saddam Hussein und durch Geldmangel in den letzten Jahren veraltet, es werden z.B. keine Mahlhilfsmittel für die Zerkleinerung des Klinkers eingesetzt. Zudem klagte der Werksleiter über schleppenden Absatz, da der Wiederaufbau kaum vorangeht.

Mit den irakischen Professoren entwickelte sich schnell eine herzliche Freundschaft, wobei erschütternde Schicksale zutage traten. Der Vater eines Professors wurde vom IS erschossen, ein anderer entkam nur mit Glück der Hinrichtung, bei einem dritten wurde der Bruder entführt und ist seitdem verschollen. Auffallend war auch die geringe Studentenzahl. Alle jungen Leute, mit denen ich sprach, wollen wenn irgendmöglich das Land verlassen, da sie dort keine Zukunft sehen. Mossul, diese historische Stadt (am Ufer des Tigris liegt die antike Assyrerstadt Ninive), mit nahezu vier Millionen Einwohnern die zweitgrößte Stadt des Irak, liegt auch zwei Jahre nach der Befreiung vom IS, die im Wesentlichen durch Flächenbombardements erfolgte, weitgehend in Trümmern. Es gibt kilometerlang Hausruinen und darbende Bevölkerung, die Verhältnisse erinnern an zerbombte deutsche Städte nach dem 2. Weltkrieg.

Prof. Eethar Dawood, Leiter des Instituts für Baustoffe, betonte immer wieder, wie wichtig der Kontakt zur TUM sei, sowohl hinsichtlich studentischer Ausbildung und wissenschaftlicher Forschung als auch bezüglich Perspektiven für die junge Generation. Dem Land, so betonte er immer wieder, fehlen inzwischen auch ausreichend Fachleute, die den Wiederaufbau technisch kompetent begleiten können. Verwirrt und in der Hoffnung, dass wir mit unserer Kooperation, die inzwischen durch längere Aufenthalte von zwei Delegationen aus Mossul an der TUM und ein MoU weiter vertieft wurden, etwas gegen diesen Trend geleistet haben, verließ ich dieses einstmals blühende Land, welches ich bereits 1976 als studentischer Tourist kennengelernt hatte, heute jedoch weitgehend darniederliegt.

Mehr Bilder und eine Idee können Sie unter www.bauchemie.ch.tum.de sehen.

Prof. Plank und Prof. Dawood vor der Tafel zur Ankündigung der Vorlesungen.

Versuche zur Wirkung moderner Betonzusatzmittel mit Studenten der Northern Technical University Mossul.

Der bei der Befreiung vom IS weitgehend zerstörte Westteil von Mossul. Im Zentrum die Große Moschee.

Impressum

CAMPUSSPIEGEL – DAS MAGAZIN AM GARCHINGER FORSCHUNGSZENTRUM

Herausgeber: Stadtspiegel Verlag Garching ISSN 2512-1006
Gesamtverantwortlich: Nico Bauer, Gabi Cygan (Redaktion und Anzeigen)
Kontaktadresse, Anschrift des Verlages, der Redaktion und der Anzeigenannahme:
Nico Bauer & Gabi Cygan GbR
Stadtspiegel Verlag
Jennerweg 2, 85748 Garching
Tel. 0 89 / 320 78 87
info@ stadtspiegel-online.de
www.stadtspiegel-online.de
Zur Zeit gilt Preisliste Nr. 9/1.1.2002.
Druck: Gebr. Geiselberger, Altötting
Gestaltung: Jürgen Pichler, KommunikationsDesign, Garching

Der Campusspiegel erscheint monatlich und wird kostenlos verteilt; die Verteilung erfolgt durch den Verlag oder Verlagsbeauftragte. Durch Namen kenntlich gemachte Artikel geben nicht zwingend die Meinung der Redaktion wieder. Der Verlag übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte oder sonstiges Material. Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Artikel zu kürzen. Namens seiner Autoren behält sich der Stadtspiegel Verlag für alles in dieser Zeitschrift veröffentlichte Text- und Bildmaterial sowie Anzeigenvorlagen sämtliche Nutzungsrechte vor. Reproduktion des Inhalts, ganz oder teilweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags. Der Verlag übernimmt keinerlei Haftung für den Inhalt von Anzeigentexten. Der Campusspiegel wird auf zu 100 Prozent chlorfrei hergestelltem Papier gedruckt – der Umwelt zuliebe.

Reisebericht Prof. Dr. Plank

STADTSPIEGELVERLAG

Sie brauchen eine Broschüre, einen Flyer oder eine Festschrift?

Dann sind Sie bei uns richtig!

Der Stadtspiegel-Verlag in Garching, 1990 gegründet, wurde vor über fünf Jahren von Gabi Cygan (Marketing, Organisation) und Nico Bauer (Redaktion) übernommen. Seitdem geben wir den Stadtspiegel Garching heraus, dazu kamen die Magazine Monatsspiegel Ismaning und Campusspiegel. Zusammen mit Jürgen Pichler (Grafik und Gestaltung) produzieren wir jeden Monat die drei Magazine mit einer Gesamtauflage von über 24.000 Exemplaren.

Wir verfügen über langjährige Erfahrungen im Printmedienbereich und bieten Ihnen den Service, Printprodukte nach Ihren Wünschen komplett zu erstellen – **Konzeption, Text, Fotos, Grafik und Produktionsabwicklung aus einer Hand.**

Ob Flyer für Werbezwecke oder Veranstaltungen, Firmenbroschüren oder Festschriften – wir freuen uns über Ihre Anfrage und erstellen Ihnen gerne ein Angebot.

STADTSPIEGEL VERLAG
Jennerweg 2
85748 Garching

Mobil 0178 / 8 97 71 71
Telefon 0 89 / 320 78 87

info@stadtspiegel-online.de
www.stadtspiegel-online.de
www.monatsspiegel-ismaning.de