



FOTO: FRIEDRUN REINHOLD

ANTHONY HYMAN

Der Körber-Preis für die Europäische Wissenschaft 2022 geht an den Direktor am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik Anthony Hyman. Der britische Zellbiologe entdeckte mit seinem Team kurzlebige, tröpfchenähnliche Kondensate von Proteinen in Zellen. Der gestörte Abbau dieser Kondensate kann Krankheiten wie ALS oder Alzheimer nach sich ziehen, ihre Erforschung eröffnet daher auch neue Therapieansätze. Der mit einer Million dotierte Körber-Preis zählt zu den weltweit höchstdotierten Forschungsauszeichnungen und unterstützt die Preisträger bei ihren weiteren Arbeiten.

8

NEUE PHASE IM FUSIONSEXPERIMENT

Die Fusionsanlage Wendelstein 7-X in Greifswald, die zum Max-Planck-Institut für Plasmaphysik gehört, ist nach den ersten beiden Experimentierphasen weiter ausgebaut worden. Dieser Schritt ermöglicht es, in der Anlage bei höherer Heizleistung bis zu dreißig Minuten lange Plasmapulse zu erzeugen und so die Fähigkeit zum Dauerbetrieb zu demonstrieren. Damit ist Wendelstein 7-X nun endgültig fertiggestellt. Eine wassergekühlte Innenverkleidung und das neue Herzstück, ein wassergekühlter Divertor, komplettieren die Anlage. Divertoren entfernen Verunreinigungen aus dem Plasma und sollen in einem zukünftigen Fusionskraftwerk die

Wärme für die Stromerzeugung abführen. Ein Probebetrieb mit der neuen Technik ist im September angelaufen, die wissenschaftliche Experimentierphase soll im November beginnen. Zum Abschluss der Ausbauarbeiten besuchten die Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger und Bettina Martin, Wissenschaftsministerin in Mecklenburg-Vorpommern, im August die Anlage. „Wendelstein 7-X ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einem kommerziellen Fusionskraftwerk“, sagte Stark-Watzinger. „Sollte der Transfer in die Anwendung gelingen, so wäre das eine Innovation von unglaublicher Tragweite.“

www.mpg.de/19076267



FOTO: MAGNUS SCHULT

Hoher Besuch: Landeswissenschaftsministerin Bettina Martin, Max-Planck-Direktorin Sibylle Günter und Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger (von links) vor der Fusionsanlage Wendelstein 7-X in Greifswald.

GRÜNDUNGSPREIS FÜR AVATAR-FIRMA

Der diesjährige Max-Planck-Gründungspreis des Stifterverbandes geht an das Start-up Meshcapade aus dem Cyber Valley in der Region Stuttgart-Tübingen. Die Firma entwickelt Techniken zur dreidimensionalen Körpermodellierung aus dem Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme weiter. Ziel ist es, mithilfe von Bildern, sensorgestützten Geräten, Körpermaßen und ähnlichen Daten realistische menschliche Figuren in einem leicht zugänglichen 3D-Format zu erstellen. Die daraus re-

sultierenden Avatare verfügen über Mimik, sie können realistische Bewegungen ausführen und sind mit allen gängigen 3D-Visualisierungsprogrammen kompatibel. Die Technologie kann in der Mode-, Gaming- und Filmindustrie eingesetzt werden. Sie birgt aber zudem ein enormes Potenzial für die Medizin und für das Gesundheitswesen, weil reale Menschen lebensecht in 3D nachgebildet werden können. Michael Black, Direktor am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme, hat die

Firma Meshcapade im Jahr 2018 gemeinsam mit seinen Mitarbeitenden Naureen Mahmood und Talha Zaman gegründet. Max-Planck-Präsident Martin Stratmann bewertet die Verleihung des Preises an das Start-up als ein positives Signal für das Cyber Valley: „Ich hoffe, dass die Prämierung mithelfen kann, andere ausgründungswillige Forschende zu motivieren, damit sich das Cyber Valley zu einem ‚Start-up Valley‘ entwickeln kann.“

www.mpg.de/18470794

An der menschlichen Haut entstehen Hydroxylradikale OH, die mit organischen Substanzen in der Luft reagieren. Besonders hoch ist die Reaktivität (angegeben pro Sekunde) direkt am Menschen.

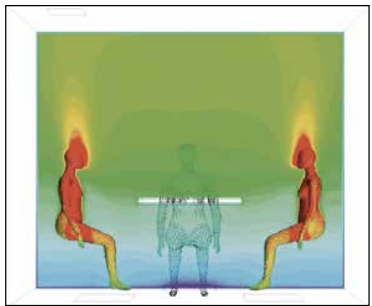
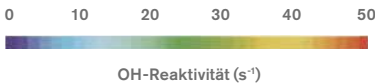


BILD: UC IRVINE



RADIKALE IN DER AURA

Menschen beeinflussen die Chemie in Innenräumen in bisher unbekannter Weise. Wie ein Team um Forschende des Max-Planck-Instituts für Chemie herausgefunden hat, reagiert Ozon, das mit der Außenluft in Gebäude gelangt, mit Fetten, vor allem Squalen, auf der menschlichen Haut zu Hydroxylradikalen. Diese Moleküle erzeugen ein oxidatives Feld um jeden Menschen, denn sie verändern organische Substanzen in der Luft oder bauen sie sogar ab. Auf diese Weise befreien Hydroxylradikale die Luft einerseits von möglicherweise schädlichen Substanzen. Andererseits können sie auch Stoffe erzeugen, die potenziell gesundheitsschädlich sind. Wie sich die radikalische Aura des Menschen unterm Strich auf die Gesundheit auswirkt, muss daher in weiteren Studien geklärt werden. www.mpg.de/19155908



FOTO: LADYFERN PHOTOS/UNSPLASH

INS GRÜNE, DEM GEHIRN ZULIEBE

In einer Stadt zu leben ist ein bekannter Risikofaktor für psychische Störungen. Die Amygdala, eine zentrale Hirnregion, die an der Stressverarbeitung beteiligt ist, ist bei Menschen, die in ländlichen Gebieten leben, nachweislich weniger aktiv als bei Stadtbewohnern. Bislang war unklar, ob die ländliche Umgebung tatsächlich diesen Effekt verursacht oder ob sich die Menschen, die ein Leben auf dem Land wählen, von vornherein von jenen in der Stadt unterscheiden. Um den Kausalzusammenhang aufzudecken, untersuchten Wissenschaftlerinnen des Max-Planck-Instituts für

Bildungsforschung mithilfe funktionaler Magnetresonanztomografie 63 gesunde Testpersonen jeweils vor und nach einem einstündigen Spaziergang. Ein Teil der Probandengruppe war im Grunewald unterwegs, der andere auf einer Berliner Einkaufsstraße. Und tatsächlich zeigte sich, dass die Aktivität in der Amygdala nach dem Spaziergang in der Natur abgenommen hatte. Das deutet darauf hin, dass schon ein recht kurzer Aufenthalt von sechzig Minuten in der Natur positive Auswirkungen auf jene Gehirnregionen hat, die in Beziehung zu Stress stehen.

www.mpg.de/19179857

Bereits ein einstündiger Spaziergang in der Natur reduziert die mit Stress verbundene Gehirntätigkeit.



Für Menschen ist es schwierig, im tropischen Regenwald zu überleben. Trotzdem finden Forschende dort immer mehr Hinweise auf prähistorische Siedlungen.

EXPANSION DURCH DEN REGENWALD

10 Die Bantu-Expansion – eine gigantische Migrationsbewegung von Bantu-Sprachen sprechenden Menschen – hat zahlreiche afrikanische Regionen südlich der Sahara sprachlich und kulturell nachhaltig verändert. Die Vorfahren heute lebender Bantu-Sprecher lebten vor 5000 bis 6000 Jahren in einem Gebiet nahe der Grenze zwischen Nigeria und Kamerun und betrieben dort Landwirtschaft. Bislang nahm man an, dass es für diese Menschen nahezu unmöglich war, ihren Siedlungsraum durch den zentralafrikanischen Regenwald hindurch auszubreiten. Man vermutete, dass erst ein Savannenkorridor, der sich vor etwa 2500

Jahren bildete, die Migration ermöglicht habe. Ein Team des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie hat nun anhand linguistischer Daten und mithilfe neuartiger computergestützter Methoden berechnet, dass die Ausbreitung nach Süden bereits vor etwa 4000 Jahren stattgefunden haben muss – also lange bevor sich der Korridor durch den Regenwald öffnete. Diese Ergebnisse bestätigen andere aktuelle Erkenntnisse, wonach Menschen sich im Verlauf ihrer Geschichte immer wieder überraschend gut an die Lebensbedingungen in tropischen Wäldern anpassen konnten.

www.mpg.de/19012522

SPIONAGE MIT DER KITA-APP

Apps, die Kindertagesstätten unterstützen, weisen teils gravierende Datenschutz- und Sicherheitsmängel auf. Das hat die Analyse eines Teams ergeben, an dem Forschende des Bochumer Max-Planck-Instituts für Sicherheit und Privatsphäre beteiligt waren. Kita-Apps sollen den Alltag in Kindertagesstätten erleichtern. Eltern können darüber beispielsweise Berichte über die Entwicklung ihres Kindes abrufen oder mit Erzieherinnen und Erziehern kommunizieren. Die Forschenden untersuchten 42 dieser Apps aus Europa und den USA im Hinblick auf Sicherheit und Datenschutz. Dabei stellten sie fest, dass mehrere Anwendungen ohne Einverständnis von Nutzerinnen und Nutzern deren persönliche Daten abgriffen und diese mit Drittanbietern teilten. Bei einigen Apps konnten die Forschenden auch auf private Fotos der Kinder zugreifen. Auf Kita-Apps zu verzichten, sei jedoch nicht hilfreich, da Eltern und das Kita-Personal dann Messengerdienste nutzen würden, bei denen andere gravierende Datenschutzprobleme bestehen. Fachleute sollten allerdings Richtlinien und Checklisten für Kita-Apps erstellen, auf deren Grundlage beispielsweise staatliche Stellen Empfehlungen für Trägervereine der Kitas geben könnten.

www.mpg.de/18943015

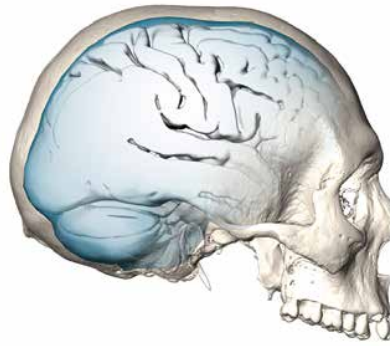
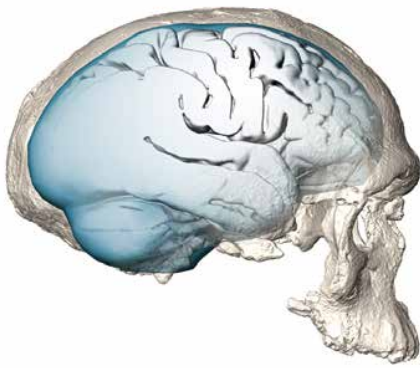
EINE NASE FÜR GEFÄLSCHTES PARFUM

Um gefälschte Parfums zu entlarven oder kranke Pflanzen zu identifizieren, bietet sich künftig eine neue Technik an. Forschende des Mainzer Max-Planck-Instituts für Chemie und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz haben eine Methode entwickelt, um sehr genau die chirale Signatur flüchtiger organischer Substanzen zu bestimmen. „Chiral“ leitet sich vom griechischen Wort für Hand ab und bedeutet, dass eine Subs-

tanz – wie die Hände – in zwei spiegelbildlichen Versionen vorliegt. Aus der chiralen Signatur lässt sich ablesen, in welchem Verhältnis ein Parfum oder die Ausdünstung einer Pflanze die zwei Varianten enthält. Viele Biomoleküle sind chiral, wobei die zwei Varianten vieler chiraler Substanzen *biologisch*, etwa auf den Geruchssinn, sehr verschieden wirken. Manche Biomoleküle kommen in der Natur auch nur in einer Variante vor, so-

dass gefälschte Parfums, die synthetische statt natürlicher Komponenten enthalten, an der Signatur zu erkennen sind. Die Mainzer Forschenden messen dafür die Richtung, in der die Komponenten ihrer Proben die Schwingungsebene von polarisiertem Licht drehen – die einzige *physikalische* Eigenschaft, in der sich die beiden Varianten chiraler Verbindungen unterscheiden.

www.mpg.de/18853420



Schädel und Gehirn des Neandertalers (links) und des modernen Menschen (rechts).

MEHR HIRN

Der ausgestorbene Neandertaler besaß zwar ein ähnlich großes Gehirn wie der moderne Mensch, möglicherweise aber weniger Nervenzellen in einer Region, die für höhere geistige Fähigkeiten wichtig ist. Einem internationalen Forscherteam am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden zufolge kommt im sogenannten Frontallappen unserer Großhirnrinde eine Proteinvariante besonders häufig vor, die die Produktion von mehr Vorläufern von Nervenzellen ermöglicht. Das sogenannte *TKTL1*-Protein wird im menschlichen Fötus vor allem in basalen radialen Gliazellen produziert, die den Großteil der Nervenzellen in diesem Teil des Gehirns produzieren. Es ermöglicht die Bildung von mehr Fettmolekülen für die Zellmembran dieser Vorläuferzellen. Die Proteinvarianten des modernen Menschen und des Neandertalers unterscheiden sich zwar nur in einer einzigen Aminosäure – dieser winzige Unterschied könnte aber die geistigen Fähigkeiten des modernen Menschen verbessert haben.

www.mpg.de/19177059

Cleverer Vogel: Ein Gelbhaubenkakadu bugsiert einen Stein von einer Mülltonne.

WETTEIFERN AN DER MÜLLTÖNNE

Im Süden Sydneys herrscht ein Streit um den Müll: Die Bewohner wollen ihre Nachbarschaft frei davon halten, Gelbhaubenkakadus wollen ihn fresen. Die Vögel haben gelernt, die Deckel von Mülltonnen umzuklappen, um an den Inhalt zu gelangen. Sobald ein Kakadu eine Mülltonne geöffnet hat, kommen andere hinzu und versuchen, auch etwas Nahrhaftes abzubekommen. Dabei verteilen die Vögel den Müll großzügig in der Gegend. Forschende des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie in Konstanz haben beobachtet, dass Mensch und Tier ihr Verhalten aneinander anpassen. Die Anwohner versuchen,

die Vögel auf unterschiedliche Weise vom Inhalt der Tonnen fernzuhalten: Sie blockieren etwa die Scharniere der Deckel oder beschweren die Abdeckungen mit Steinen. Bislang haben es die Vögel jedoch noch immer geschafft, die Menschen erneut auszutricksen. Steine zum Beispiel greifen sie einfach mit dem Schnabel und schieben sie mit voller Kraft von den Tonnen. Wer das Rennen um die Kontrolle über die Mülltonnen gewinnen wird, lässt sich nicht vorher-sagen. Die ersten Schlösser zur Abwehr der Kakadus gibt es in Sydney aber bereits zu kaufen.

www.mpg.de/19191786



DIE LANGE REISE DER SCHWÄRMER

Wie Zugvögel pendeln viele Insekten während eines Jahres zwischen Brut- und Überwinterungsgebieten und legen dabei gewaltige Strecken zurück. Eine Studie des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie hat ergeben, dass Totenkopfschwärmer – ein großer, nachtaktiver Falter – auf ihrem Zug selbst bei ungünstigen Windverhältnissen vollkommen gerade Flugbahnen einhalten können. Forschende des Instituts verfolgten in einem Flugzeug 14 mit Funksendern ausgestattete Totenkopfschwärmer von Konstanz über bis zu 80 Kilometer hinweg Richtung Alpen – die bisher längste Strecke, die ein Insekt in freier Wildbahn je durchgängig beobachtet werden konnte. Die Falter fliegen bei Rückenwind hoch und lassen sich von der Strömung tragen. Bei starkem Gegen- oder Seitenwind hingegen fliegen sie niedrig und erhöhen ihre Geschwindigkeit, um die Kontrolle über den Kurs zu behalten. Totenkopfschwärmer fliegen über mehrere Generationen jedes Jahr bis zu 4000 Kilometer von Europa nach Afrika. Jedes Individuum legt nur einen Teil der Strecke zurück und vermehrt sich am Ende seiner Reise, sodass die nächste Generation weiterwandern kann.

www.mpg.de/19069567



FOTO: MPI FÜR VERHALTENSBIOLOGIE/CHRISTIAN ZIEGLER

Ein Totenkopfschwärmer wird mit einem winzigen Sender ausgestattet. Das Gewicht des Geräts beträgt weniger als 15 Prozent des Körpergewichts – und damit weniger als das, was ein ausgewachsener Falter in einer Nacht an Nahrung zu sich nimmt.

WARMZEITEN SORGEN FÜR SAUERSTOFF

Wenn der Sauerstoff knapp wird, hat es das Leben schwer. Das gilt für Bergregionen über 7000 Meter Höhe genauso wie für sauerstoffarme Gewässer, etwa in tropischen Regionen an der Westküste Amerikas. Die sauerstoffarmen Meeresregionen, in denen fast nur spezialisierte Mikroben oder Quallen überleben, haben sich in den vergangenen 50 Jahren ausgeweitet. Diese Entwicklung erklärte die Geoforschung bislang mit der Erderwärmung, wodurch das Meerwasser unter anderem weniger Sauerstoff aufnehmen könne. Doch mittel- oder langfristige könnte der Klimawandel dazu führen, dass die sauerstoffarmen Zonen in den Meeren schrumpfen: Genau das passierte in zwei vergangenen Warmphasen der Erdneuzeit, nämlich vor etwa 16 und vor 50 Millionen Jahren, wie ein internationales Team um Forschende des Max-Planck-Instituts für Chemie anhand von Sedimentbohrkernen aus tropischen Meeresregionen herausfand. Der Grund dafür könnte in verschiedenen Mechanismen liegen, in denen die veränderte Durchmischung tiefer und oberflächennaher Ozeanschichten eine Rolle spielt. Diese Durchmischung könnte vor Ort auftreten, wo sie kurzfristig Wirkung entfaltet, oder im Südpolarmeer, was langfristige Folgen hat. Daher ist noch unklar, in welchem Zeitraum die menschengemachte Erderwärmung dazu führen könnte, dass die sauerstoffarmen Meeresregionen schrumpfen.

www.mpg.de/19160776

Gebiete mit geringem Sauerstoffgehalt (rot), angegeben in Mikromol pro Kilogramm, gibt es etwa an der Westküste Amerikas, im Golf von Bengalen und im Arabischen Meer.

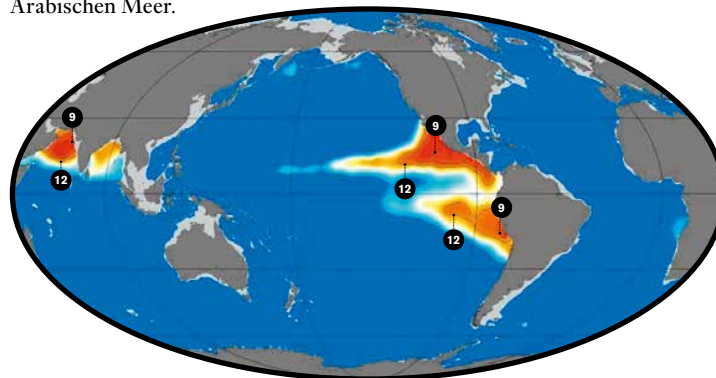
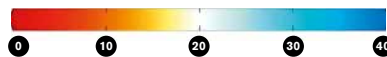


BILD: A. AUDESET/MPI FÜR CHEMIE



Sauerstoffkonzentration ($\mu\text{mol}/\text{kg}$) in 350 Meter Tiefe



Die Baltische Meerassel (*Idotea balthica*) auf der Rotalge *Gracilaria gracilis*.

FOTO: WILFRIED THOMAS, STATION BIOLOGIQUE DE ROSCOFF (SBR)

BIENEN DES MEERES

An Land leisten Bienen, Kolibris, ja sogar Fledermäuse und Eidechsen wichtige Dienste bei der Befruchtung von Pflanzen. Ein internationales Team, darunter Forschende des Max-Planck-Instituts für Biologie Tübingen, hat nun entdeckt, dass auch im Meer Tiere als Bestäuber unterwegs sind. Die Baltische Meerassel versteckt sich in den Büscheln einer Rotalge und ernährt sich von dort wachsenden Mikroalgen. Dafür zeigt sich die Assel erkenntlich: Wenn sie an einer männlichen Alge frisst, klebt das auf der Blattoberfläche der Algen wachsende Spermia an ihrem Körper fest. Bei

Kontakt mit einer weiblichen Alge heften sich die Spermien beim Vorbeistreichen an die weiblichen Fortpflanzungsorgane und bestäuben diese. Für die Rotalge ist die Hilfe des ameisen großen Krustentiers sehr wichtig, denn ihre Spermien können sich nicht selbstständig bewegen. Ohne die Asseln würde es also von günstigen Wasserströmungen und der örtlichen Nähe männlicher und weiblicher Algen abhängen, ob diese sich fortpflanzen können. Die Forschenden wollen nun herausfinden, ob auch andere Algenarten in vergleichbarer Form bestäubt werden.

www.mpg.de/19004298

13

278

verschiedene Moleküle wurden bisher im All entdeckt.

DESINFEKTIONSMITTEL IM ALL

Seit einem halben Jahrhundert fahnden Forschende mit Radioteleskopen nach Molekülen im Universum. Bisher hatten sich in den Spektren die Fingerabdrücke von 276 verschiedenen Substanzen gefunden. Jetzt gab es wieder Zuwachs in der Datenbank: Mit dem Antennenverbund Alma entdeckte ein Team unter Leitung des Max-Planck-Instituts für Radioastronomie in einer Gaswolke namens Sagittarius B2 den Alkohol Propanol und sein Isomer Isopropanol – eine

chemische Verbindung mit gleicher Summenformel, aber unterschiedlicher Struktur. Diesen Stoff dürften manche buchstäblich schon einmal in der Hand gehabt haben: Er dient unter anderem dazu, die Haut oder Flächen zu desinfizieren. Die Beobachtung gelang im Rahmen einer Langzeitstudie, in der die chemische Zusammensetzung der Molekülwolke mit hoher Winkelauflösung untersucht wird. Sagittarius B2 liegt nahe dem galaktischen Zentrum und gleicht ei-

nem kosmischen Kreißsaal, in dem Sterne geboren werden. Propanol ist das größte bisher im interstellaren Raum entdeckte Alkoholmolekül. Die Größe machte die Suche allerdings nicht einfacher, denn es emittiert viele Spektrallinien bei verschiedenen Frequenzen. Und in einer Quelle wie Sagittarius B2 gibt es so viele Moleküle, dass sich ihre Spektren überschneiden und es schwierig war, die einzelnen Fingerabdrücke zu identifizieren.

www.mpg.de/18883838