

11/2020

D 9,90 € / EU 11,90 € / ROW 12,90 € /
Österreich 10,90 € / Schweiz 13,60 CHF

Technology Review

Das Magazin für Innovation

Covid-19

Machtpoker um
den Impfstoff

Astronomie

Besucher aus fremden
Sternensystemen
unter der Lupe

Evolution

Wie Städte neue
Arten hervorbringen

Zukunft der Arbeit

KI macht jetzt
auch Chemie

EU

http://~~www.~~



Braucht Europa sein eigenes Internet?



E-Autos

Der große Guide durch
das Lade-Chaos



4 19615 140990 11

DIGITAL

— 2020 —

ITJOB SUMMIT

by Heise

Attraktive Arbeitgeber • Lebenslaufcheck • Spannende Vorträge

DAS DIGITALE EVENT FÜR IT-FACHKRÄFTE!

23.10.2020

FINDE DEINEN
TRAUMJOB ONLINE!

Aussteller

accenture



bsi

BWI
IT für Deutschland

intech

KLEMM & Cie.
TALENT POOL

Heise Gruppe

LEX
CON LexCom
Informationssysteme GmbH

methodpark

.msg

QWARE
SOFTWARE ENGINEERING

SW//M

YESSPRESS

ZITiS

Unser Partner:  **Jobware**
...da hab' ich den Job her!

JETZT KOSTENFREI REGISTRIEREN

WWW.IT-JOB-SUMMIT.DE



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

IHNEN GEHT es vermutlich ähnlich – ich verbringe inzwischen einen nicht unbeträchtlichen Teil meiner Arbeitstage in virtuellen Konferenzräumen. Klicken statt reisen – das World Wide Web macht es möglich. Wir verlassen uns blind darauf, dass es funktioniert: kurze Wege um die Welt, keine Visa, keine Grenzen.

Leider zeichnet sich ab, dass das Internet nicht das globale Dorf ist, als das wir es behandeln, sondern ein Machtinstrument: Immer öfter treffen wir auf virtuelle Schlagbäume. **Das Internet zersplittert.**

Das wollten wir uns näher ansehen und haben Kollegen virtuell um die Welt geschickt, um für unseren Fokus die großen Spieler im Machtzirkus zu beleuchten: China (S. 80), Indien (S. 76), Russland (S. 72) und Brasilien (S. 70). Wie gehen diese Staaten mit ihrem Internet um, welche Folgen hat das für die Menschen, die es in dem festen Glauben nutzen, mit dem Internet ein Tor zur Welt zu haben? Als wir ihre Geschichten von Blackouts, Datenüberwachung und -schutz gelesen haben, drängte sich uns noch eine weitere Frage auf: Braucht Europa ein „EU Wide Web“ – ein eigenes Internet, um uns – seine Bürger – vor diesen mächtigen Einflüssen zu schützen? Die Weichen dafür werden zumindest bereits gestellt (S. 64).

Wie sehr wir uns inzwischen auf ein sicheres und unabhängiges Internet verlassen, zeigen zwei weitere Geschichten. Die eine erzählt von **KIs, die Chemikern jetzt Denkarbeit abnehmen** und sie im Labor unterstützen sollen (S. 42). So etwas funktioniert nicht ohne Cloud, und dort verstecken sich die Datenschutzfallen und Angriffspunkte für Datenklau.

Und selbst wenn ich mich mit meinem E-Auto durch den Ladesäulendschungel kämpfen möchte (S. 36), bin ich auf ein sicheres Internet angewiesen...

Diese und viele weitere schöne Geschichten stehen Ihnen glücklicherweise ganz analog zur Verfügung.

Viel Freude beim Lesen!

Ihre

Jo Schilling

11.2020 INHALT

Rot gefärbte
Themen sind auf
der Titelseite
angekündigt.

Technology Review ist die deutsche
Ausgabe des gleichnamigen
Magazins vom Massachusetts
Institute of Technology MIT.



62

DAS SPLITTERNET

Weltweit setzen Länder dem Internet nationale Grenzen.
Was Europa dem entgegensetzen kann.



26

EVOLUTION IM ZEITRAFFER

In Städten findet die Weiterentwicklung der Arten im
Turbomodus statt. Forscher wie Menno Schilthuizen erforschen,
wie sie neue Arten hervorbringen.



42

THERMOMIX FÜR CHEMIKER

Die Chemie der Natur hat sich bislang allen Versuchen zur
Automatisierung entzogen. Jetzt ziehen die ersten KIs und Roboter
in die Labore ein. Bringen sie die Forschung voran?



48

AUS DEN TIEFEN DES ALLS

Neue Teleskope und Raumsonden untersuchen
Besucher aus fremden Sonnensystemen.



Fotos: Shutterstock, Jan Schilthuisen, IBM Research, Tesla, M. Kommescher/ESO; Cover: Shutterstock, Technology Review



36

DIE LAST DES LADENS

Der Markt für Elektrofahrzeuge wächst rasant. Doch das Abenteuer beginnt, wenn man sie laden will. Wir geben Orientierung im Lade-Dschungel.

EINBLICK

8 CYBATHLON Rollstühle zum Treppensteigen

AKTUELL

- 10 WETTER** Bessere Vorhersage von Gewitterstürmen
- 12 BIOTECH** Netflix-Folge auf DNA gespeichert
- 15 WINDKRAFT** Schwarze Rotorblätter schützen Vögel
- 16 AKUSTIK** Material lässt Schall nur in eine Richtung durch
- 18 ENERGIE** Batterien aus Atommüll
- 19 OPTIK** Bewegte Hologramme schweben frei im Raum

AM MARKT

- 20 FREIZEIT** Amphibien-Wohnwagen für Land und See
- 21 SMARTPHONES** Displayfolie schützt vor Viren
- 23 HEIMWERKEN** Laser-Graveur für den Heimgebrauch
- 24 AUSPROBIERT** Dreiräder mit Motor zum Selberbauen

HORIZONTE

- 26 EVOLUTION** Wie Städte neue Arten hervorbringen
- 32 MEDIZIN** Machtkampf um künftige Corona-Impfstoffe
- 36 E-AUTOS** Orientierungshilfe für das Lade-Chaos
- 42 CHEMIE** Roboter und KI bringen die Forschung voran
- 46 EXPERTE IN 5 MINUTEN** Künstliche Intelligenz
- 48 ASTRONOMIE** Besucher aus fremden Sonnensystemen
- 52 MEDIZIN** Tragbare Dialyse-Geräte für mobile Blutwäsche

TR MONDO

- 57 AUSTRALIEN** Autonome Meerespatrouille
- 58 NORDKOREA** Staatsgeld aus geklauter Kryptowährung
- 59 JAPAN** Virtueller Kontakt zu den Ahnen
- 60 SCHWEIZ** Wasserstoff-Tankstelle für daheim

FOKUS SPLITTERNET

- 64 EUROPA** Kann die EU das zerbrechende Internet kitten?
- 70 BRASILIEN** Auf dem Weg zum Techno-Totalitarismus
- 72 RUSSLAND** Yandex zwischen Kreml und Wall Street
- 76 INDIEN** Blackouts als Mittel der Politik
- 80 CHINA** Überwachungsstaat trifft Verbraucherschutz

MEINUNG

- 84 KI** Ethik-Debatte wiederholt die Muster des Kolonialismus
- 86 BILDUNG** Computer allein machen keine digitale Schule
- 87 WISSENSCHAFT** Neutralität hat ihre Grenzen
- 88 BÜCHER** Erfinder Rubik über seinen Zauberwürfel

Mitarbeiter der Ausgabe



KAREN HAO ist leitende Reporterin für künstliche Intelligenz bei der US-Ausgabe der MIT Technology Review. Zuvor war sie unter anderem Applikationsingenieurin beim ersten Start-up, das aus Google X ausgegründet wurde. In dieser Ausgabe schreibt sie ab Seite 80 über die oft missverstandene Rolle des Datenschutzes in China.



CLEMENS GLEICH hat sich auf den Treibsand des Themas Ladeinfrastruktur für Elektroautos begeben, um etwas Orientierung für Elektroauto-Interessenten zu geben. Seine Erkenntnisse lesen Sie ab Seite 36.



ABHISHEK GUPTA ist Gründer des Instituts für KI-Ethik in Montreal und Experte für maschinelles Lernen bei Microsoft. Auf Seite 84 kritisiert er die sehr westlich dominierte Diskussion um ethische Regeln für die künstliche Intelligenz. Er sieht darin eine Art neuen Kolonialismus.



CHRISTIAN RAUCH wollte Raumfahrttechnik studieren, dann wurde es Elektrotechnik. Nach zehn Jahren in der Industrie zog es ihn zum Schreiben. Er ist Autor des Buchs „Technik und Wissenschaft erleben – rund um München“. Ab Seite 48 erzählt er, wie Forschende galaktische Besucher abfangen wollen.

Impressum

Technology Review ist die deutsche Lizenzausgabe der MIT Technology Review.

REDAKTION

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover, Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover, Telefon: 05 11/53 52-764, Fax: 05 11/53 52-767, www.technologyreview.de, E-Mail: office@technology-review.de

CHEFREDAKTEUR: Robert Thielicke

REDAKTEURE/-INNEN: Gregor Honsel, Jennifer Lepies (Online), Karsten Schäfer, Dr. Jo Schilling, Dr. Wolfgang Stieler

REDAKTIONSASSISTENZ: Stephan Brünig

SCHLUSSREDAKTION: Timo Ahrens

LAYOUT: Frank Heymann, Andreas Zickert

BILDBEARBEITUNG: Michael Fröhlich

INFOGRAFIKEN: Brian Sipple

FOTOREDAKTION: Heike Pankel

HERGESTELLT UND PRODUZIERT MIT XPUBLISHER: www.xpublisher.com

XPUBLISHER-TECHNIK: Anna Hager, Pascal Wissner

MITARBEITER DIESER AUSGABE: Jan Berndorff, Astrid Dähn, Susanne Donner, Sonia Faleiro, Evan Gershkovich, Clemens Gleich, Abhishek Gupta, Karen Hao, Victoria Heath, Patrick Howell O'Neill, Richard Kemeny, Jan Oliver Löffken, Jens Lubbadh, Christian Rauch, Antonio Regalado, Joseph Scheppach, Ben Schwan, Veronika Szentpétery-Kessler, Eva Wolfgang

VERLAG

Heise Medien GmbH & Co. KG, Postfach 61 04 07, 30604 Hannover, Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover, Telefon: 05 11/53 52-0, Fax: 05 11/53 52-129

HERAUSGEBER: Christian Heise, Ansgar Heise

GESCHÄFTSFÜHRER: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder
MITGLIED DER GESCHÄFTSLEITUNG: Beate Gerold, Jörg Mühle

VERLAGSLEITER: Dr. Alfons Schröder

ANZEIGENLEITUNG: Michael Hanke, Telefon: 05 11/ 53 52-167, Fax 05 11/53 52-200, michael.hanke@heise.de, www.heise.de/mediadaten/tr

ANZEIGENPREISE: Es gilt die Preisliste vom 1. Januar 2020

LEITER VERTRIEB UND MARKETING: André Lux

VERTRIEBSABTEILUNG: 05 11/53 52-157 (Aboservice: 05 41/8 00 09-120). Vertrieb Einzelverkauf: VU Verlagsunion KG, Meßberg 1, 20086 Hamburg; Tel. 0 40/30 19-18 00, Fax: 0 40/30 19-1 45 18 00; E-Mail: info@verlagsunion.de, Internet: www.verlagsunion.de

SONDERDRUCK-SERVICE: Julia Conrades

DRUCK: Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG, Frankfurter Str. 168, D-34121 Kassel, ISSN 1613-0138

ABOSERVICE

Heise Medien GmbH & Co. KG, Leserservice, Postfach 24 69, 49014 Osnabrück, Telefon: 05 41/8 00 09-120, Fax: 05 41/8 00 09-122, E-Mail: leserservice@heise.de, Internet: www.heise.de/abo

ABONNEMENT-PREISE

Standardabo inkl. Versandkosten: Inland € 124,15, Österreich € 128,70, Schweiz CHF 150,80, restl. Europa € 130,00, im restl. Ausland € 130,65; ermäßigtes Abo für Auszubildende, Schüler und Studenten (gegen Vorlage eines Nachweises) inkl. Versandkosten: Inland € 81,25, Österreich € 83,20, Schweiz CHF 97,50, restl. Europa € 84,50, restl. Ausland € 85,15. Das Plus-Abonnement – inkl. Zugriff auf die App für iOS und Android, auf [heise Select](http://heise.de/select) (www.heise.de/select/tr) sowie das Artikel-Archiv von Technology Review kostet pro Jahr € 9,10 (Schweiz CHF 13,00) Aufpreis. Der Bezug der Zeitschrift Technology Review ist im Mitgliedsbeitrag des Verbandes BVIZ e.V., des hightech presseclub e.V. und des Vereins Munich Network e.V. enthalten. Für VDI-, VBIO-, VDE-, GI- (Gesellschaft für Informatik), bdvb e.V., /ch/open und JUG Switzerland-Mitglieder gilt ein ermäßigter Preis: Inland € 95,55, Österreich € 103,35, Schweiz CHF 119,60, restl. Europa € 103,35, im restl. Ausland € 104,00 gegen Vorlage eines schriftlichen Nachweises des Verbandes bzw. Vereins einmal pro Jahr. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

PRINTED IN GERMANY, COPYRIGHT 2020 BY HEISE MEDIEN GMBH & CO. KG



Gute Aussichten für Fotobegeisterte.

Sparen Sie 35% und sammeln wertvolles Know-how:

- o **2 Ausgaben** kompaktes Profiwissen für 14,60 € (Preis in DE)
- o **Workshops und Tutorials**
- o **Tests und Vergleiche** aktueller Geräte



Inklusive Geschenk nach Wahl

z. B. Kamera-Reinigungsset

Jetzt bestellen:

www.ct-foto.de/miniabo

ct Fotografie

+49 541/80 009 120

leserservice@heise.de

Der Kletterstuhl

Der „Cybathlon“ der ETH Zürich ist ein Wettkampf der besten Assistenzsysteme für Menschen mit Behinderungen. Wir stellen den Nachfolger des aktuellen Gewinner-Rollstuhls vor. Er kann sogar Treppen steigen.

TEXT: UDO FLOHR; GRAFIK: BRIAN SIPPLE

1. Geschicklichkeits-Parcours für Unterarmprothesen
 2. Hindernisstrecke für Unterschenkelprothesen
 3. Parcours für Exoskelette
 4. Parcours für motorisierte Rollstühle (siehe unten)
- Außenbahn: Liegerad-Rennen mit elektrischer Stimulation der Muskeln
Nicht abgebildet: Avatar-Rennen mit Gedankensteuerung via Hirn-Computer-Schnittstelle.

DISZIPLINEN

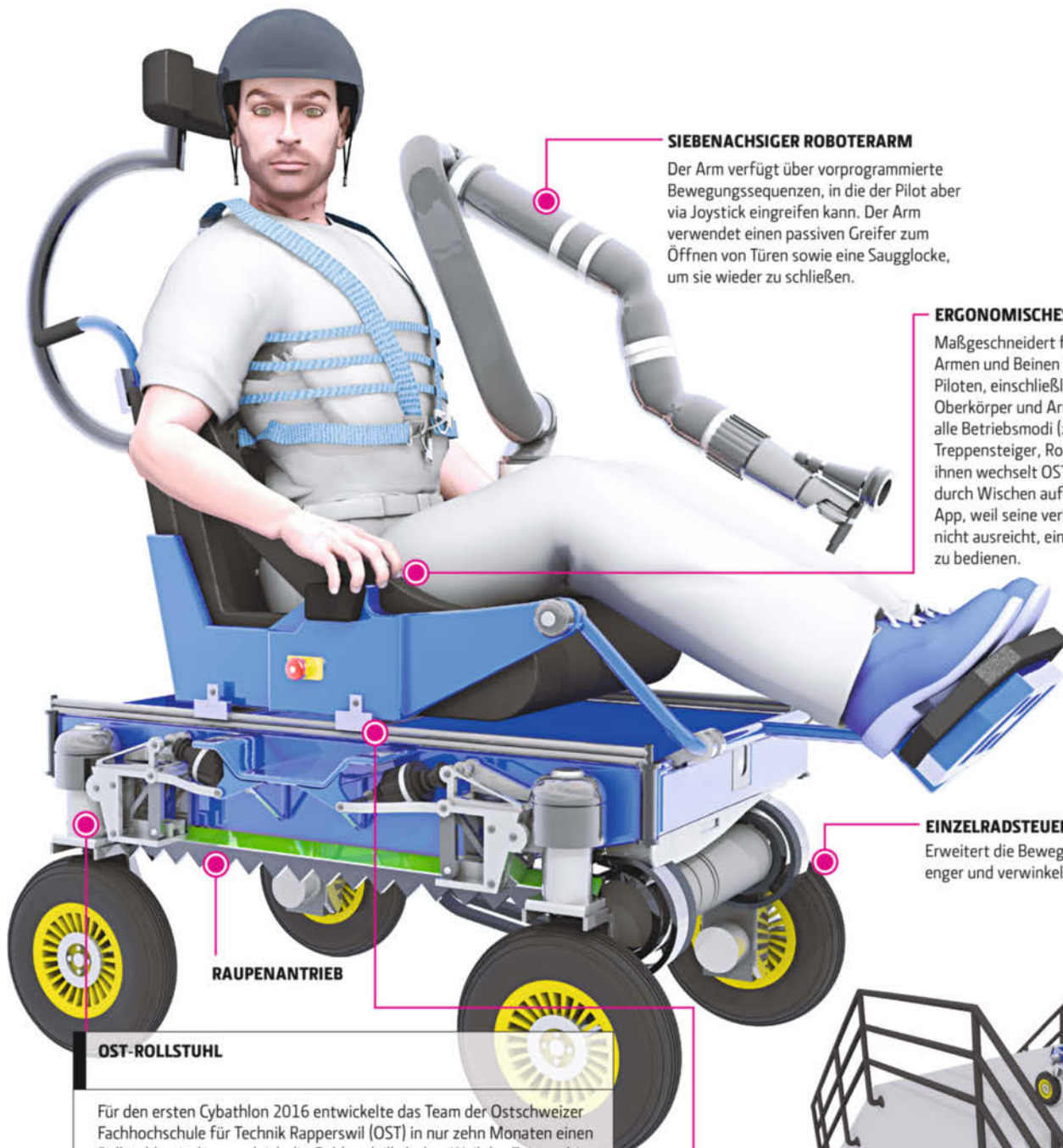
Der erste Cybathlon fand 2016 statt, der zweite war zu Redaktionsschluss für den 13. und 14. November 2020 angesetzt. Die sechs Disziplinen sollen typische Alltagssituationen abbilden. Für den Wettbewerb werden jeweils vier gleiche Parcours aufgebaut.



ROLLSTUHL-PARCOURS

Die Punkte werden für fehlerfreies Absolvieren der jeweiligen Disziplin vergeben; bei Gleichstand entscheidet die Zeit.

Zeitlimit 8 Minuten			
Aufgabe	Heranfahren an einen Schreibtisch	Slalomstrecke zwischen Stehtischen	unebenes Terrain
Punkte (gesamt 660)	101	102	108



SIEBENACHSIGER ROBOTERARM

Der Arm verfügt über vorprogrammierte Bewegungssequenzen, in die der Pilot aber via Joystick eingreifen kann. Der Arm verwendet einen passiven Greifer zum Öffnen von Türen sowie eine Saugglocke, um sie wieder zu schließen.

ERGONOMISCHES COCKPIT

Maßgeschneidert für tetraplegische (an Armen und Beinen behinderte) Rollstuhl-Piloten, einschließlich Stabilisierung für Oberkörper und Arme. Zwei Joysticks für alle Betriebsmodi (zum Beispiel Fahren, Treppensteiger, Roboterarm), Zwischen ihnen wechselt OST-Pilot Florian Hauser durch Wischen auf einer Smartphone-App, weil seine verbliebene Feinmotorik nicht ausreicht, einen Schalter zuverlässig zu bedienen.

EINZELRADSTEUERUNG

Erweitert die Beweglichkeit in enger und verwinkelter

RAUPENANTRIEB

OST-ROLLSTUHL

Für den ersten Cybathlon 2016 entwickelte das Team der Ostschweizer Fachhochschule für Technik Rapperswil (OST) in nur zehn Monaten einen Rollstuhl, mit dem es gleich die Goldmedaille holte. Weil das Treppenhindernis für 2020 erschwert wurde, kam inzwischen ein absenkbarer Raupentrieb hinzu. Zwei Gleichstrommotoren mit nur 36 Millimeter Durchmesser der deutschen Spezialfirma Faulhaber heben die 180 Kilogramm Gesamtgewicht mit Pilot im Cockpit auf die Raupen. Treppensteigende Rollstühle mit Raupenantrieben gibt es inzwischen zwar auch von den Firmen Scewo und Caterwil. Der OST-Rollstuhl kann aber als weltweit einziger Treppen vorwärts hinauf- und hinabsteigen, indem er mit den Antriebsmotoren bremst. Ebenfalls neu ist eine Einzelradlenkung sowie der Roboterarm.

SITZVERSTELLUNG

Verschiebt den Schwerpunkt, damit der Rollstuhl bei Treppen oder Schrägen nicht kippt und der Pilot besser unter einen Schreibtisch kommt.



Überwindung einer Treppe

115



schräge Rampe in Längsrichtung durchqueren

104



Öffnen, Durchqueren und Schließen einer Tür

130

aktuell



Ein Sturm jagt über das Zelt einer Tuareg-Frau im afrikanischen Niger hinweg.

Foto: Luc Gnago/Dpa Picture-Alliance

Gefährlicher als Hurrikans

Bisher galten die stärksten Gewitterstürme der Erde als unvorhersehbar. Ein neues **satellitengestütztes Werkzeug** soll die Bevölkerung immerhin bis zu sechs Stunden vor Eintreten der Katastrophe warnen.

Die Verwüstungen, die Megastürme in den tropischen und außertropischen Regionen Afrikas, Australiens, Asiens und Amerikas mit sich bringen, sind verheerend. Oft wüten sie in der Regenzeit tagelang und setzen Energien frei, die Österreichs Stromverbrauch von vier Jahren entsprechen. In ihrem Zentrum türmen sich monströse Cumulonimbus-Gewitterwolken mit Hunderten von Millionen Tonnen Gewicht bis zu 18 Kilometer hoch. Sie legen Entfernungen von tausend Kilometern zurück und schütten dabei um 100 Millimeter Wasser pro Quadratmeter aus. Bislang gab es kein zuverlässiges Frühwarnsystem für diese sogenannten „mesoskaligen konvektiven Systeme“.

Nun kann die überraschende Entdeckung eines internationalen Teams diese Sturmvorhersage möglich machen. Die Teams um Cornelia Klein vom Institut für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften der Universität Innsbruck und

Christopher M. Taylor vom britischen Zentrum für Ökologie und Hydrologie in Wallingford erforschen Megastürme in der Sahelzone. In dieser südlich der Sahara gelegenen Region hat sich die Anzahl besonders intensiver Gewitterstürme in den letzten 35 Jahren verdreifacht. Bei ihren Untersuchungen machten die Wissenschaftler eine verblüffende Beobachtung: „Die Bodenfeuchte ist der zentrale Aspekt für ihre Bewegungsrichtung“, sagt Klein. Mit dieser Erkenntnis gelang ein Durchbruch. Denn sie lieferte den Forschern eine Grundlage für Vorhersagen. Sie entwickelten ein Werkzeug, das den Weg und die Stärke eines Sturms exakt prognostiziert und bereits sechs Stunden vor seinem Eintreffen warnt.

Die Bodenfeuchte lässt sich insbesondere in Gegenden mit wenig Vegetation verlässlich aus Satellitenbildern ableiten. Die Feuchtigkeit im Boden absorbiert Mikrowellenstrahlung, daher reflektiert ein trockener Boden mehr davon. Sensoren