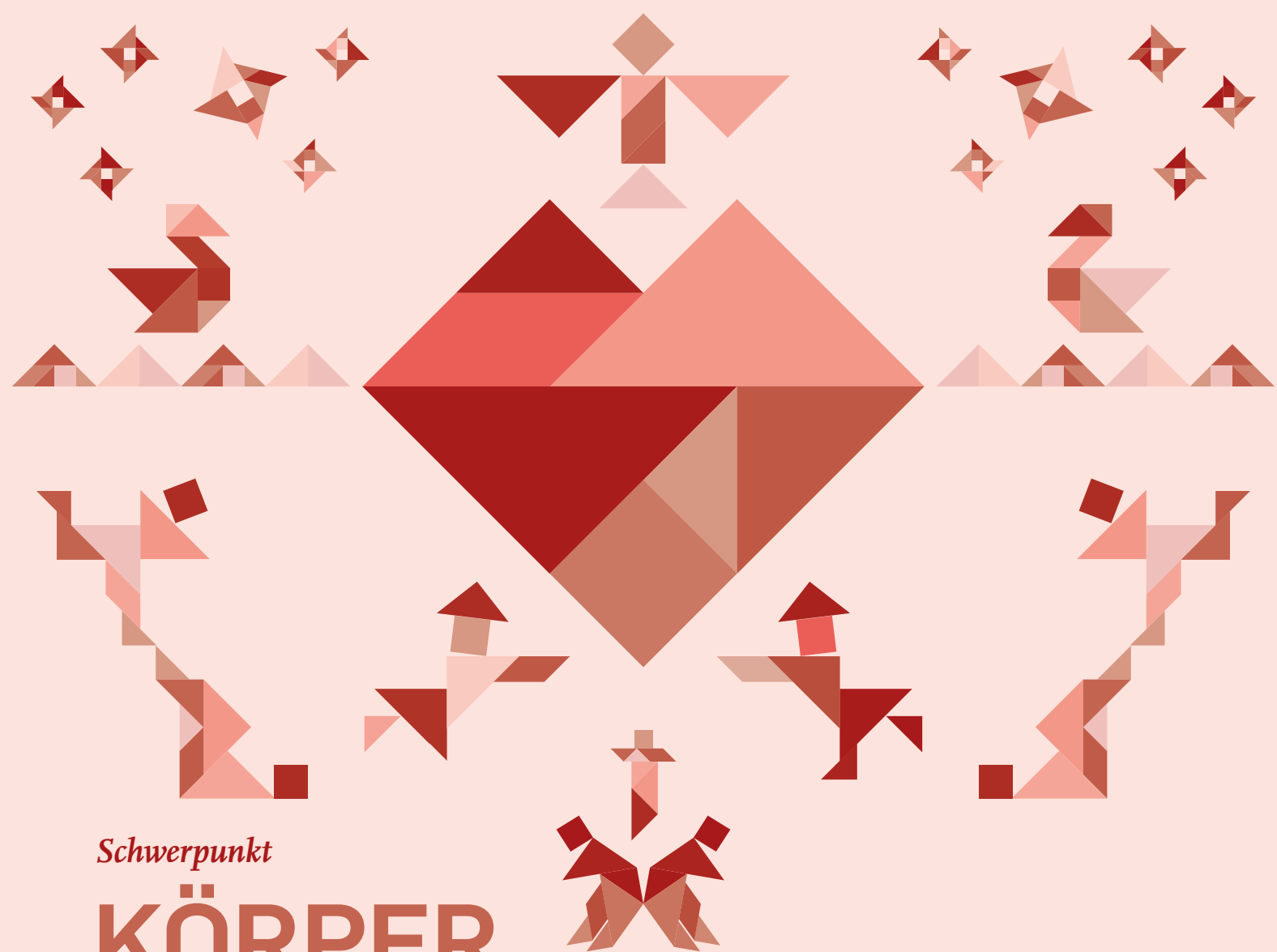


RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

RUB

RUBIN

WISSENSCHAFTSMAGAZIN



Schwerpunkt

KÖRPER

WENIGER SCHMERZEN DANK VIDEO
SCHÖNHEITSIDEALE IN DEN MEDIEN
INFEKTIONSSCHUTZRECHT IN ZEITEN VON CORONA

#30
Jahrgang

Nr. 1 | 2020

Gestalte mit uns die Mobilität von morgen!

Straßen.NRW sucht: Bauingenieure (m/w/d)

für interessante Straßen- und
Brückenbauprojekte

Straßen.NRW ist ein moderner Mobilitätsdienstleister unter dem Dach des **Verkehrsministeriums in Nordrhein-Westfalen**. Engagierte Fachleute planen und bauen neue Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen, Radschnellwege, Lückenschlüsse in der Straßen-Infrastruktur und die Verstärkung oder den Neubau von Brücken.

Unsere Meistereien betreuen das Straßennetz: Winterdienst, Gehölzpfllege, Baustellenabsicherung, Unfallschäden – unsere Straßenwärter sind rund um das Jahr im Einsatz. Die Verkehrszentrale überwacht und optimiert den Verkehrsfluss.

Flexible Arbeitszeiten und Teilzeitmodelle, Fortbildungen, Personalentwicklung und Gesundheitsprävention machen Straßen.NRW zum attraktiven Arbeitgeber für rund 5.660 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Auch für Dich? Dann komm ins Team.



Jetzt bewerben:
nrw-verbinden.de

AUS DER REDAKTION

Schwerpunkt Körper – als ein Mitglied des wissenschaftlichen Beirats diesen Vorschlag machte, war die ganze Runde sofort begeistert. Bei mir dauerte es etwas, bis das Thema im Kopf Konturen annahm. Bio, Medizin, Sportwissenschaft – klar, Beiträge aus diesen Bereichen lagen auf der Hand. Aber welche anderen RUB-Disziplinen beschäftigen sich noch mit dem Körper?

Schnell stellte sich heraus, dass die Sorge unbegründet war. Von Theologie bis Ingenieurwissenschaft fanden sich reichlich passende Forschungsprojekte. Und noch dazu offenbarte die Diskussion mit unserem wissenschaftlichen Beirat, dass man den Begriff Körper auch viel weiter fassen kann. Die Kurzbeiträge in diesem Heft unter der Überschrift „Ein Körper ist für mich ...“ geben einen Einblick, wie der Begriff in verschiedenen Disziplinen eigentlich verstanden wird.

Die anfänglichen Bedenken, der Schwerpunkt könnte zu einseitig werden, zerstreuten sich jedenfalls rasch. Auf unserer ersten Redaktionssitzung hatte sich das Problem eher umgekehrt. So mussten wir uns nun fragen, welche Themen wir eigentlich noch für den Nicht-Schwerpunkt-Teil unseres Heftes hatten. Denn bei zweiter Betrachtung schienen alle Themen plötzlich Körperthemen zu sein.

Julia Weiler für das Redaktionsteam

RUBIN IM NETZ



Alle Rubin-Artikel im Newsportal der RUB:

➔ news.rub.de/rubin

INHALT

- 03 Aus der Redaktion
- 06 Forschung in Bildern
- 10 Wissenshäppchen
- 12 *Genetische Psychologie*
Guter Stress, schlechter Stress



18

- 16 *Schwerpunkt*
KÖRPER
- 18 *Psychosomatik*
**Was wir sehen, beeinflusst,
was wir fühlen**
- 22 *Theologie*
Wie Yoga aus Schweden nach Indien kam
- 26 *Standpunkte*
Ein Körper ist für mich ...
- 28 *Mechanik*
Gefäßverengungen behandeln oder nicht
- 32 *Jura*
**Wenn der Staat über den Körper
entscheidet**
- 35 *Jura · Standpunkt*
**Infektionsschutzrecht in Zeiten
von Corona**





36 *Männlichkeitsforschung · Im Gespräch*
**Wann ist der Mann ein Mann –
und die Frau eine Frau?**

40 *Standpunkte*
Ein Körper ist für mich ...

42 *Philosophie*
Die Rückkehr des Organismus

46 *Hirnforschung*
**Wie unsere Gedanken unsere
Wahrnehmung beeinflussen**

50 *Standpunkte*
Ein Körper ist für mich ...

52 *Anglistik*
Schönheit ist ...

55 *Medienwissenschaft · Im Gespräch*
**Die mediale Vernetzung als Schutz
für den Körper**

56 *Medizin/Sport*
Schmerz als Signal verstehen



60 *Kosmologie*
Wie viel wiegt das Universum?

66 **Redaktionsschluss**



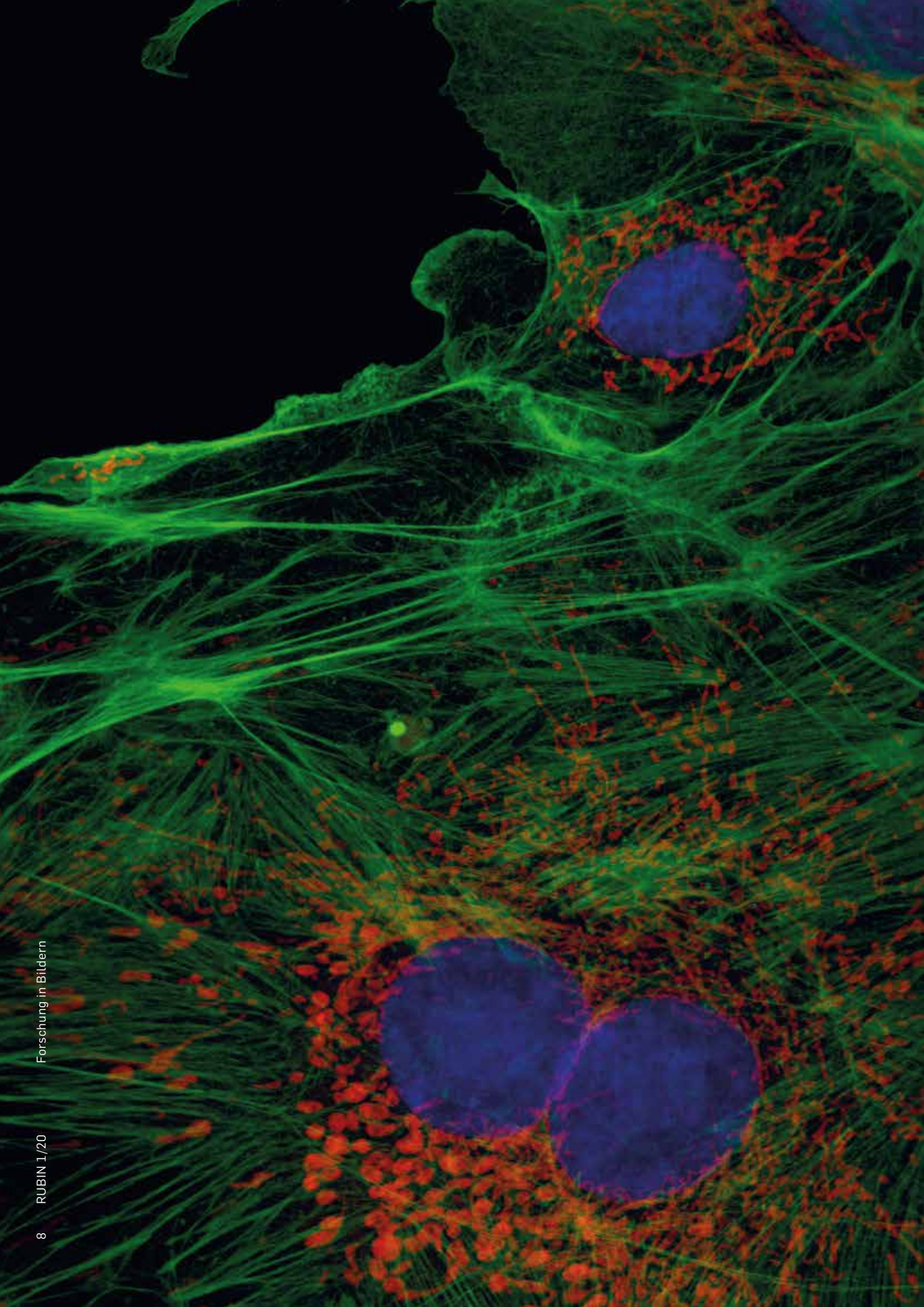
MISSGLÜCKTER FRESSVERSUCH

Flugsaurier fraßen Fische. Aber dass sie auch Jagd auf Tintenfische machten, war nicht bekannt – bis der Bochumer Paläontologe Dr. René Hoffmann dieses Fossil entdeckte. Das Foto zeigt einen Ausschnitt eines versteinerten Tintenfischkörpers (genauer gesagt eines versteinerten Kopffüßers), in dem ein gebogener weißer Zahn eines Flugsauriers steckt. Vermutlich schnappte der Flugsaurier nach dem Tintenfisch, der sich jedoch befreien konnte und seinem Räuber dabei einen Zahn ausriss. Ursprünglich entdeckt wurde das Fossil von Hobby-Sammlern, die es letztlich kostenlos der Forschung zur Verfügung stellten. Die ganze Geschichte zum Fossilfund ist nachzulesen unter:

➔ news.rub.de/flugsaurierzahn

(Foto: Michael Schwettmann)







NEUE EINBLICKE IN LEBENDE ZELLEN

Zuvor unerreichte Einblicke in die Vorgänge in lebenden Zellen bietet ein neues supraauflösendes Mikroskop am Lehrstuhl für Molekulare Zellbiologie der Medizinischen Fakultät, ein sogenanntes Lattice-SIM-Mikroskop. Auf der hier gezeigten Aufnahme sind Zellkerne in Blau, Zellfilamente in Grün und Mitochondrien, die Kraftwerke der Zellen, in Rot zu sehen. Die Aufnahmen entstanden mittels Structured Illumination Super-Resolution Microscopy, kurz SIM. Das Besondere an der Technik: Das Mikroskop kann bis zu 255 Aufnahmen pro Sekunde von lebenden Zellen machen und geht dabei besonders schonend mit dem Gewebe um. Bislang sind weltweit nur wenige Forschungsstandorte mit einem solchen Mikroskop ausgestattet. Das Bochumer Team um Prof. Dr. Konstanze Winklhofer kooperiert bereits mit verschiedenen Arbeitsgruppen, um die Technik auch anderen interessierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zugänglich zu machen.

(Bild: RUB, Molekulare Zellbiologie, Verian Bader)



8,7 kg

*Der Schokoladenkonsum pro Kopf
und Jahr in Deutschland beträgt
8,7 Kilogramm.
Das entspricht 87 handelsüblichen
Schokoladentafeln.*

MACHT SCHOKOLADE WIRKLICH GLÜCKLICH?

Schokolade gilt als Seelentröster. Der süße, zart schmelzende Geschmack beruhigt, spendet Trost und ein wohliges Gefühl. Alles Einbildung oder lässt sich das wissenschaftlich belegen?

Um die Frage zu beantworten muss man zum einen wissen, welche Substanzen in Schokolade stecken, und zum anderen, über welche Wege im Gehirn der Genuss von Schokolade zum Glücklichen führen kann“, erklärt Prof. Dr. Klemens Störckuhl, der an der RUB die Arbeitsgemeinschaft Sinnesphysiologie leitet und ein echter Schokoladenexperte ist – rein beruflich natürlich.

Störckuhl erklärt, dass Schokolade aus dem Pulver fermentierter Kakaobohnen und Butter hergestellt wird. Eine Vollmilchschokolade besteht aus ungefähr 12 Prozent Kakaopulver, 18 Prozent Kakaobutter und 46 Prozent Zucker. Bei einer Zartbitterschokolade ist der Anteil an Kakaopulver höher, er liegt hier bei circa 48 Prozent. Dafür ist weniger Kakaobutter vorhanden. In der Kakaobohne befinden sich ferner eine Reihe weiterer natürlicher Substanzen. Neben Mineralien ist auch Theobromin in der Bohne zu finden, eine dem Koffein ähnelnde Substanz, die anregend auf unseren Körper wirkt. „Die eigentlichen Substanzen, die unser Gehirn beeinflussen, sind vor allem Phenylethylamin, eine aus der Gruppe der Amphetamine stammende Substanz, und Tryptophan“, so Störckuhl. Tryptophan wirkt in unserem Organismus als Vorstufe von Serotonin, einem Botenstoff, der vor allem als Antidepressivum eingesetzt wird. Gerade Tryptophan wird nachgesagt, in bestimmten Gehirnbereichen auf den Gemütszustand einen eher positiven Effekt auszuüben und das Glücksgefühl zu fördern.

Störckuhl vermutet allerdings, dass dies nicht der einzige Weg zu einer Stimmungsaufhellung ist. „Über die Geschmackswahrnehmung der Schokolade entsteht auch ein besonderes Geschmackserlebnis“, so der Biologe. Die Kakaobohne beinhaltet etwa 600 flüchtige Aromen, die den typischen Schokoladengeschmack ausmachen. Diese Aromen werden im Mund freigesetzt. Bakterien in unserem Mundraum spielen dabei eine wesentliche Rolle. Sie setzen die Moleküle, die sich in der Kakaobutter befinden, in kürzester Zeit in flüchtige Aromen um. Zusätzlich werden die in der Kakaobutter enthaltenen Aromen beim Schmelzen auf der Zunge freigesetzt und gelangen durch den Rachen in den Nasenraum, wo sie von Rezeptoren er-



kannt werden. „Diese wiederum senden daraufhin Signale zum limbischen System des Gehirns, welches unseren Gemütszustand steuert“, erklärt Störckuhl.

Die Kombination aus Botenstoffen, Aromen und der Süße der Schokolade vermitteln dem Gehirn vornehmlich im limbischen System einen Glückszustand. Schokolade kann also zur Stimmungsaufhellung führen und einen glücksähnlichen Zustand hervorrufen. „Um dieses Glücksgefühl zu erhalten, sollte man aber in Kauf nehmen, dass man sich erhebliche Mengen Kalorien zuführt. Mit Blick auf seine eigene Körperform kann das unter Umständen das Glücksgefühl schmälern“, warnt der Schokoladenexperte.

GUTER STRESS, SCHLECHTER STRESS

Ein Sport-Belastungstest und psychosozialer Stress erzeugen ähnliche Stresshormonanstiege. Trotzdem wird der erste positiv, der zweite negativ empfunden. Forscher suchen nach den Gründen.

Bei 15 Prozent Steigung auf dem Laufband geht es zunächst in einem erträglichen Tempo los, doch jede halbe Minute steigert sich die Geschwindigkeit, und die Probanden müssen schneller und schneller laufen – bis sie ihr Limit erreichen und aufhören müssen, weil die Beine nicht mehr wollen. Sich bis zu dieser physiologischen Grenze zu belasten bedeutet Stress für den Körper. Was macht das mit dem Organismus – und vor allem, wie unterscheidet sich diese Belastung von psychosozialen Stress, der sich hauptsächlich im Gehirn abspielt? Diese Frage interessiert das Team am Lehrstuhl für Genetische Psychologie der RUB, und zwar bis ins Detail. „Wir möchten verstehen, wie der Stress vom Empfinden bis in die Zelle kommt – und wieder zurück“, beschreibt der Leiter des Lehrstuhls Prof. Dr. Robert Kumsta. „Wir wissen alle, dass Sport, gesunde Ernährung und positive soziale Kontakte Stresspuffer sind, aber wir wollen die körperlichen Mechanismen dahinter ergründen“, ergänzt er.

Körperlicher und psychosozialer Stress im Vergleich

In einer ersten Studie, die der Lehrstuhl für Genetische Psychologie gemeinsam mit dem Team um Prof. Dr. Petra Platen aus der RUB-Fakultät für Sportwissenschaft durchführte, verglichen die Forscherinnen und Forscher, was auf physiologischer und emotionaler Ebene in einer körperlich oder psychosozial stressigen Situation passiert. 20 Sportstudenten nahmen an der Studie teil. „Wir haben Teilnehmer ausgewählt, die regelmäßig Sport machen und bereits einem Gesundheitscheck unterzogen worden waren, weil sie für die Studie auf dem Laufband bis an die Belastungsgrenze gehen ▶



Beim physischen Stresstest laufen die Probanden bei 15 Prozent Steigung, bis sie nicht mehr können. Jede halbe Minute wird die Geschwindigkeit des Laufbandes erhöht. (Foto: rs)



Beim Trier Social Stress Test muss der Proband sich in einem fiktiven Job-Interview vor einem Gremium bewerben, das keinerlei Feedback gibt. (Foto: rs)

mussten“, erklärt Dr. Dirk Moser aus der Genetischen Psychologie. Dieselben Probanden unterzogen sich außerdem dem sogenannten Trier Social Stress Test. Dabei absolviert der Proband ein nachgestelltes Job-Interview vor einem nüchtern agierenden Gremium und wird dabei gefilmt. Der Test ist in der Forschung etabliert und löst nachweislich Stress bei den Teilnehmern aus. Zu verschiedenen Messzeitpunkten vor und nach der körperlichen oder psychosozialen Belastung füllten die Teilnehmer Fragebögen zum emotionalen Wohlbefinden aus. Gleichzeitig bestimmten die Forscher die Menge verschiedener Biomarker im Blut, beispielsweise der Stresshormone Cortisol und Noradrenalin.

Neuer Stress-Biomarker entdeckt

Obwohl die Probanden bis zur äußersten Belastungsgrenze gelaufen waren, gaben sie anschließend an, sich gut und gestärkt zu fühlen, auch wenn sie erschöpft waren. Nach dem fiktiven Bewerbungsgespräch fühlten sie sich hingegen unwohl. Und die Blutwerte? „Ich hätte vorab gewettet, dass die körperliche Ausbelastung wesentlich höhere Stresshormonlevel produziert als ein fiktives Job-Interview“, erzählt Dirk Moser. „Aber die Werte gingen in beiden Situationen durch die Decke.“ Obwohl alle Teilnehmer wussten, dass es kein echtes Bewerbungsgespräch war, sorgte die soziale Bewertungssituation für Stressgefühle. „Es hat mich schon überrascht, dass das Gehirn ähnliche Kraftressourcen beanspru-

chen kann wie eine körperliche Ausbelastung, die so stark ist, dass man sie vermutlich nicht mehrmals am Tag erleben möchte“, vergleicht der Bochumer Wissenschaftler.

Die Cortisol- und Noradrenalin-Werte unterschieden sich also nicht zwischen beiden Situationen, und doch nahmen die Probanden die körperliche und psychosoziale Drucksituation sehr unterschiedlich wahr. Also suchten die Wissenschaftler nach einem anderen Biomarker, der die unterschiedlichen Reaktionen erklären könnte. Sie wurden fündig: Bei dem Marker handelte es sich nicht etwa um ein Hormon, sondern um zellfreie DNA. Die Erbsubstanz liegt normalerweise im Zellkern vor, wird dort abgelesen und bleibt auch dort. Unter bestimmten Bedingungen findet sich DNA jedoch auch frei in der Blutbahn – ungeborene Kinder geben etwa DNA ab, die über die Nabelschnur in den Blutkreislauf der Mutter gelangt. Das Team vom Lehrstuhl Genetische Psychologie zeigte, dass sich auch unter Stress plötzlich zellfreie DNA im Blut findet. „In den Nukleotidbausteinen, aus denen die DNA aufgebaut ist, steckt viel Energie. Unter bestimmten Bedingungen gönnt sich die Zelle scheinbar trotzdem den Luxus, einige DNA-Bestandteile nach außen abzugeben“, erklärt Dirk Moser. „Es könnte sein, dass es neben dem Hormonsystem einen zusätzlichen Stress-Kommunikationsmechanismus über zellfreie DNA gibt, den noch niemand versteht“, sagt Robert Kumsta. „Anscheinend will der Körper damit etwas bezwecken; aber wir wissen noch nicht was.“

Klar ist, dass sowohl unter körperlicher als auch unter psychosozialer Belastung zellfreie DNA ins Blut abgegeben wird – aber aus unterschiedlichen Quellen, wie die Bochumer Analysen ergaben. Moser und Kumsta verglichen die zellfreie DNA aus den beiden Belastungssituationen, genauer die DNA-Methylierungsmuster, also die Muster bestimmter chemischer Gruppen, die Enzyme an die DNA anhängen, um den Ableseprozess zu regulieren. Zellfreie DNA, die unter psychosozialer Belastung im Blut zirkuliert, hatte ein anderes Methylierungsmuster als zellfreie DNA, die bei körperlichem Stress abgesondert wurde. „Das bedeutet, dass die DNA aus unterschiedlichen Zelltypen stammt“, erklärt Kumsta. „Wir können aber nicht sagen, aus welchen – das erfordert weitere Studien.“

Das Immunsystem scharfschalten

Bislang haben die Bochumer Forscher daher nur eine unbestätigte Hypothese, auf was für einen Mechanismus sie mit ihrer Studie gestoßen sein könnten. Robert Kumsta und Dirk Moser könnten sich vorstellen, dass die zellfreie DNA eine Kommunikationsschleife zwischen Immunsystem, Muskeln und Gehirn bildet. „Auch Bakterien kommunizieren untereinander über DNA-Fragmente“, erklärt Dirk Moser. „Es könnte sich also um ein ursprüngliches Kommunikationssystem zwischen Zellen handeln, zusätzlich zur Kommunikation über Hormone und Stoffwechselprodukte.“

Die Theorie: Unter körperlicher Belastung könnten die Muskelzellen zellfreie DNA abgeben, um mit dem Immunsystem zu interagieren. Auch krankmachende Bakterien geben DNA ab, wenn sie in den menschlichen Körper gelangen, und das Immunsystem reagiert darauf. „Die körpereigene zellfreie DNA könnte ein Training für die Immunzellen sein“, vermutet Dirk Moser. „Sie werden sozusagen scharfgeschaltet, sobald sie DNA im System bemerken.“ Das könnte auch erklären, warum sich Sport förderlich auf das Immunsystem auswirkt. Zellfreie DNA aus Gehirnzellen hingegen könnte eine gegensätzliche Wirkung auf das Immunsystem haben und psychosozialer Stress so dauerhaft krank machen.

„Stress ist eine Anpassungsleistung des Körpers“, so Robert Kumsta. „Wir wissen, dass es eine Kommunikation vom Gehirn an den Körper gibt und von dort zurück ans Gehirn.“ Über Stresshormone signalisiert das Gehirn dem Körper, zusätzliche Energiereserven bereitzustellen. Die Körperzellen wiederum signalisieren zurück, dass das passiert ist, und hemmen die Cortisolausschüttung. So reguliert sich das System bei gesunden Menschen selbst. Ähnlich kann das aktivierte Immunsystem über Entzündungsmarker mit dem Gehirn Signale austauschen. „Wir wissen also, dass es eine bidirektionale Kommunikation zwischen Gehirn und Körper gibt“, sagt Kumsta. „Mit unserer Studie stellen wir einen neuen Kommunikationsmechanismus in den Raum.“ Diesen wollen die Bochumer Wissenschaftler künftig genauer ergründen, unter anderem um herauszufinden, wie man Sport in der Psychotherapie nutzen kann, um therapeutische Effekte zu verstärken.



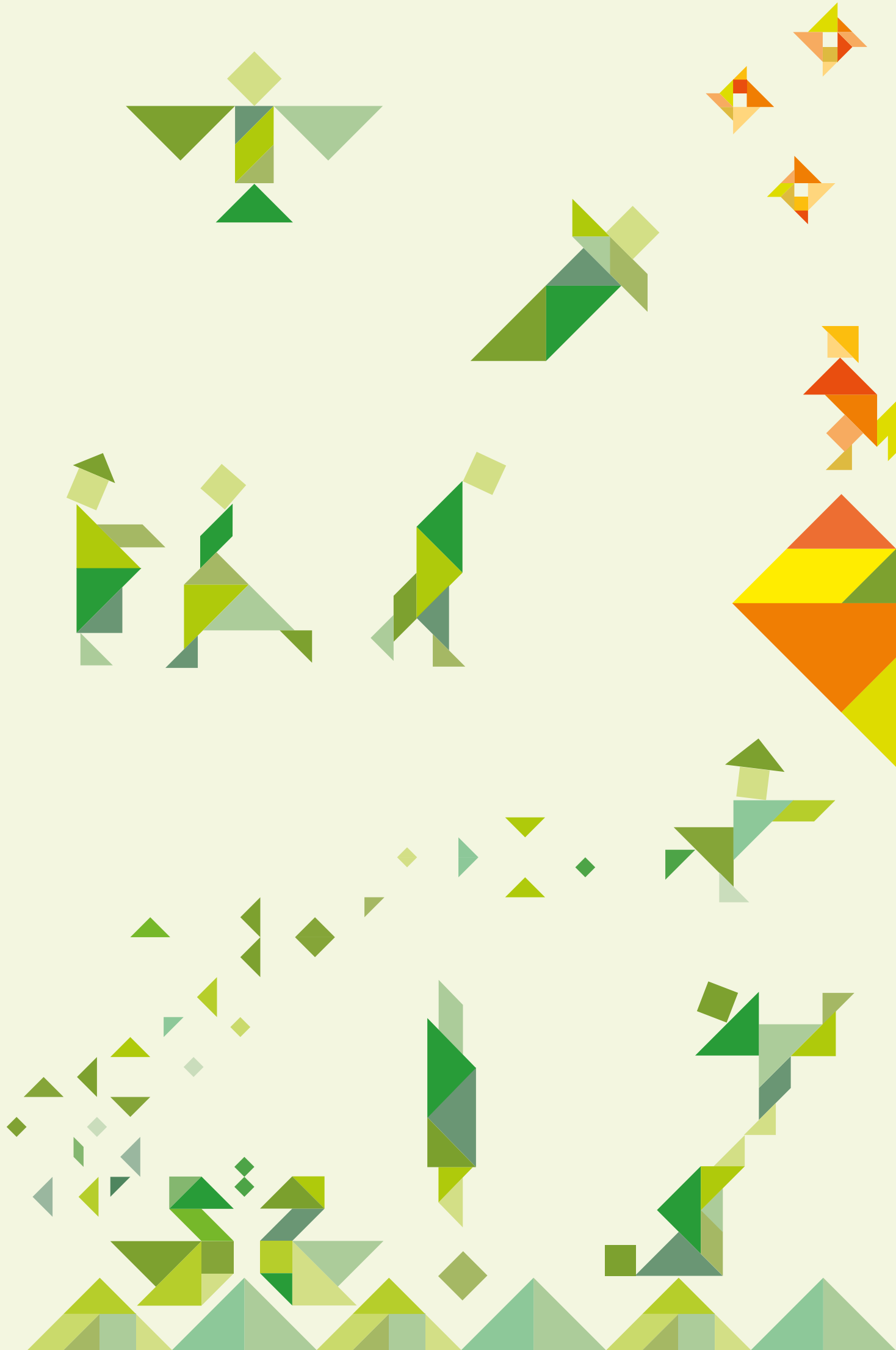
Robert Kumsta leitet den Lehrstuhl für Genetische Psychologie der RUB. (Foto: Katja Marquard)

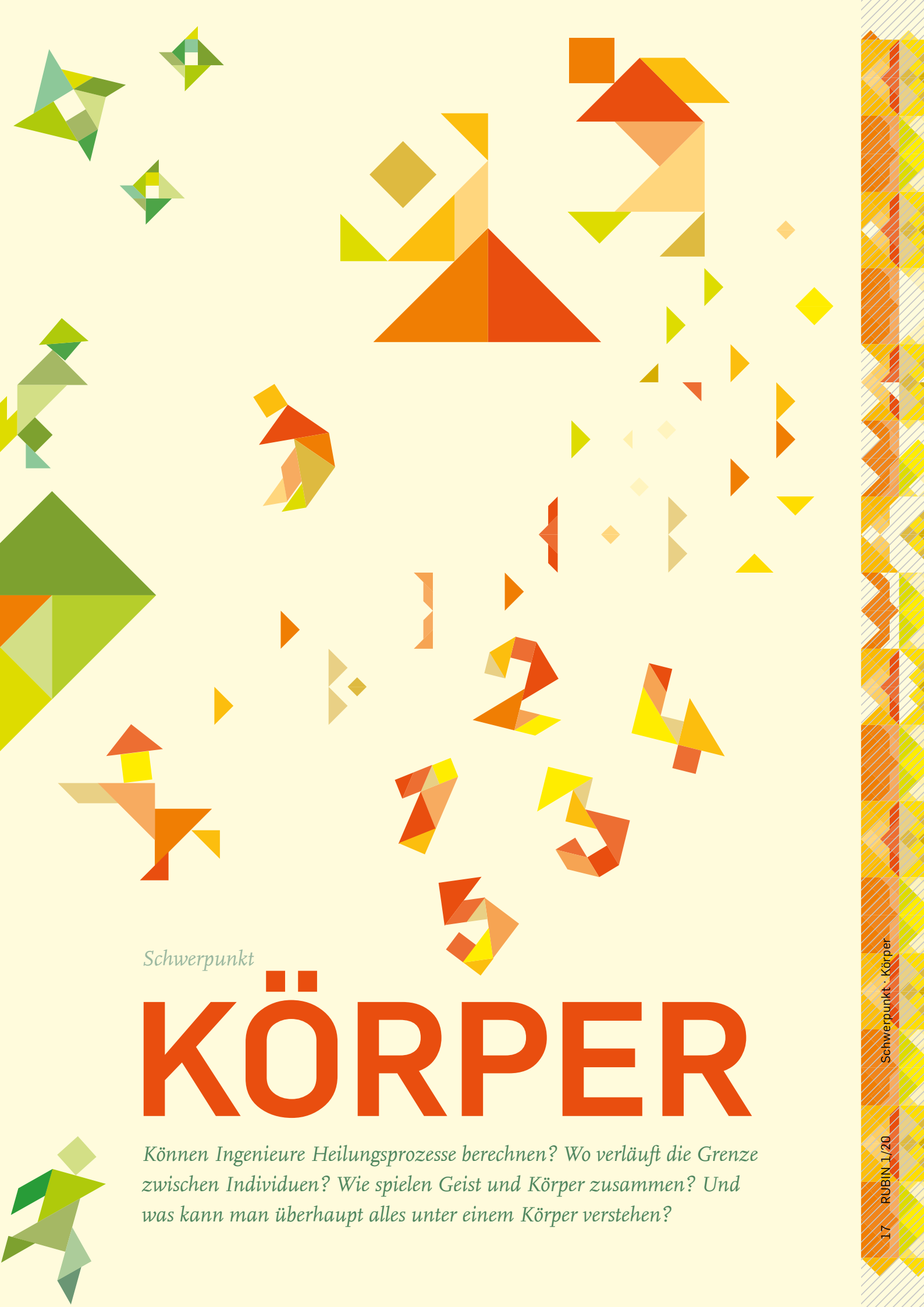


Dirk Moser leitet das Bochumer Molecular Genetics Lab. (Foto: rs)



Die Blutproben, die nach den Stresstests abgenommen wurden, analysierte Elisabeth Hummel im Labor. (Foto: rs)





Schwerpunkt

KÖRPER

Können Ingenieure Heilungsprozesse berechnen? Wo verläuft die Grenze zwischen Individuen? Wie spielen Geist und Körper zusammen? Und was kann man überhaupt alles unter einem Körper verstehen?



Psychosomatik

WAS WIR **SEHEN**, BEEINFLUSST, WAS WIR **FÜHLEN**

Warum der Rücken weniger schmerzt, wenn wir ihn ansehen.

Wer Rückenschmerzen hat, der fühlt sich oft stark beeinträchtigt. Wenn der Schmerz chronisch ist, also länger als sechs Monate andauert, belastet er auf Dauer das ganze Leben, bestimmt den Alltag, hindert Patienten daran, zu arbeiten oder an sozialen Aktivitäten teilzunehmen. „Die Betroffenen kennen ihren Schmerz gut“, sagt Prof. Dr. Martin Diers von der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie am LWL-Universitätsklinikum der RUB. „Sie können zum Beispiel genau sagen, wann im Laufe des Tages der Schmerz auftrat oder wie er sich anfühlt.

Was sie aber schlecht eingrenzen können, ist der genaue Ort, an dem der Schmerz sich befindet.“ Manche Schmerzpatientinnen und -patienten lassen sogar beim Zeichnen ihres Körperumrisses an der entsprechenden Stelle eine Lücke.

Diers und seine Kolleginnen und Kollegen wollten wissen, wie sich der Schmerz verändert, wenn die Betroffenen hinschauen. „Wir wissen nicht, wie der eigene Rücken genau aussieht, weil wir ihn nicht direkt sehen können“, erklärt Martin Diers. Diesem Problem widmete er mehrere Studien sowohl mit Schmerzpatienten als auch mit Kontrollprobanden ohne



Bei der Gummihandillusion erscheint die Gummihand der Versuchsperson als zum eigenen Körper dazugehörig.

Rückenschmerzen. Dabei kam jeweils eine Videokamera zum Einsatz, die hinter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern platziert war und das Bild ihres Rückens in Echtzeit auf einen Monitor übertragen konnte, vor dem die Personen saßen oder den sie im Liegen sehen konnten. Die Stärke des Schmerzes wird dabei gemessen, indem die Probanden sie auf einer Skala von null bis zehn selbst einschätzen.

„Wir konnten zeigen, dass das alleinige Betrachten des Echtzeitvideos des eigenen Rückens nach einer Minute die Intensität des Schmerzes bei Patientinnen und Patienten mit

chronischem Rückenschmerz senkt“, fasst Martin Diers zusammen. Sahen die Patienten statt ihres eigenen Videos das eines anderen Patienten oder ein unbewegtes Bild oder ein Buch, veränderte sich die Intensität des Schmerzes nicht.

In einer weiteren Untersuchung gaben die Forscher den Probanden einen schmerzhaften Reiz auf den Rücken, zum Beispiel einen elektrischen Reiz oder einen starken Druckreiz. Mal konnten die Personen ihren Rücken dabei auf dem Monitor sehen, mal nicht. „Wenn sie ihren Rücken während des Schmerzreizes gesehen hatten, gaben sie eine geringere ▶

Das Betrachten des Echtzeitvideos des eigenen Rückens senkt nach einer Minute die Intensität des Schmerzes bei Patientinnen und Patienten mit chronischem Rückenschmerz.



”
DIE MASSAGE
WAR DEUTLICH
WIRKSAMER,
WENN DIE
PATIENTEN DA-
BEI ZUSCHAUEN
KONNTEN.
“

Martin Diers

Schmerzintensität an, als wenn sie währenddessen auf ihre Hand schauten, obwohl der Reiz am Rücken genau gleich stark gewesen war“, berichtet Diers. „Schmerzreize werden von bestimmten Nervenzellen in der Haut registriert, ins Gehirn weitergeleitet und dort verarbeitet“, erläutert der Psychologe. „Dieses System hat nur eine ziemlich grobe Auflösung.“ Zusammen mit der visuellen Information werden die Reize viel höher aufgelöst wahrgenommen. Das hilft bei der Eingrenzung des schmerzenden Bereichs: Wir können die Quelle des Schmerzes also räumlich viel spezifischer einordnen. Die Schmerzspezialisten setzen daher auch bei der Behandlung auf die sogenannte multisensorische Integration bei der Wahrnehmung von Sinnesreizen, an der mehrere Eingangskanäle für Reize beteiligt sind. In diesen Studien untersuchten sie die Wirksamkeit verschiedener Therapien auf chronische Schmerzen mit und ohne die Möglichkeit, den behandelten Bereich des Körpers dabei zu sehen. So zeigten sie Patientinnen und Patienten während einer Massage der schmerzenden Körperregion entweder das Echtzeitvideo der Behandlung oder Aufnahmen einer Massage bei einer anderen Person, ein Standbild des eigenen Rückens beziehungsweise von einem Buch, oder sie baten sie, die Augen geschlossen zu halten. „Wir konnten so zeigen, dass die Massage im Vergleich deutlich wirksamer war, wenn die Patienten dabei zuschauen konnten“, fasst Martin Diers zusammen. „Dasselbe galt für die manuelle Therapie, eine physiotherapeutische Behandlung, bei der es unter anderem um Mobilisation geht.“ Diers plädiert deswegen dafür, solche multisensorischen Prozesse in die Therapie zu integrieren.



Martin Diers arbeitet in der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie am LWL-Universitätsklinikum der RUB.

BEI SPRITZEN HINSCHAUEN?

Wer den schmerzhaften Körperbereich anschaut, fühlt weniger Schmerz und hat einen größeren Erfolg von Therapiemaßnahmen. Das heißt aber nicht unbedingt, dass man hinschauen sollte, wenn man eine Spritze bekommt. „Kollegen fanden in einer Studie heraus, dass es in diesem Fall umgekehrt ist: Wer das Bild einer Injektion sieht, empfindet einen gleichzeitig dargebotenen, schmerzhaften Reiz als unangenehmer“, sagt Martin Diers.

Wie bedeutend visuelle Informationen für die Wahrnehmung des eigenen Körpers sind, belegen auch andere Studien eindrucksvoll, vor allem Arbeiten über das Phänomen der Gummihandillusion. Dabei legen Versuchspersonen ihre eine Hand in ihr Blickfeld, die andere hinter eine undurchsichtige Wand. Zwischen die beiden Hände wird eine Gummihand platziert, sodass die Versuchsperson eine eigene und die Gummihand so sieht wie normalerweise die eigenen beiden Hände.

Berührt man nun die versteckte echte und die Gummihand gleichzeitig, zum Beispiel mit einem Pinsel, erscheint die Gummihand der Versuchsperson als zum eigenen Körper dazugehörig. Diers und sein Team konnten zeigen, dass auch Licht- und Temperaturreize die Gummihandillusion hervorrufen können. Dabei legten die Personen die versteckte Hand auf eine Fläche, deren Temperatur einstellbar war. Unter der Gummihand befand sich ein Loch in der Tischplatte, durch das rotes Licht auf die Hand projiziert werden konnte. Wurde die versteckte Hand erwärmt und die Gummihand synchron rot angeleuchtet, war die Gummihandillusion stärker ausgeprägt, als wenn Erwärmung und Licht asynchron dargeboten wurden.

„Noch interessanter ist aber, dass bei der Erwärmung der versteckten Hand bis in den schmerzhaften Temperaturbereich der Schmerz weniger stark wahrgenommen wurde, wenn die Gummihandillusion bestand, als wenn sie nicht bestand“, erklärt Martin Diers. „Diese Erkenntnisse könnten uns künftig bei der Behandlung von chronischen Schmerzen nützlich sein.“

Text: md, Fotos: dg



Theologie

WIE YOGA AUS SCHWEDEN NACH INDIEN KAM

Sport oder spirituelle Praxis, Widerstand oder Trend: Egal, was Yoga ist, es wirkt.



Das Verhältnis der Religion zum Körper erscheint vor allem aus der christlichen Warte ein wenig eng. Doch beschäftigen sich Religion und Theologie schon immer mit dem Körper. „Innerhalb der evangelischen Theologie bildet gerade der Umgang mit Schmerz einen gemeinsamen Forschungsschwerpunkt“, berichtet Prof. Dr. Claudia Jähnel, Professorin für Interkulturelle Theologie und Körperlichkeit an der Evangelisch-Theologischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum. „Im Mittelalter hat man sich zum Beispiel vertieft in das Leiden Christi.“ Heute rücken vor allem Fragen nach den Grenzen des Körpers in den Mittelpunkt, unter anderem bewegt durch das Phänomen des Transhumanismus, bei dem es darum geht, die Grenzen des Körpers immer weiter hinauszuschieben, etwa durch Prothesen, die direkt ans Gehirn

Rückmeldung geben können. „Zur Frage der Körpergrenzen haben wir auch eine interdisziplinäre Forschungsgruppe gegründet. Wir wollen aus der Perspektive der verschiedenen Disziplinen untersuchen, was Menschen dazu motiviert, ihre Körpergrenzen zu überschreiten, etwa im Sport an ihre Leistungs- oder Schmerzgrenzen zu gehen, oder wie Momente religiöser Ekstase Bewusstsein und Körperwissen verändern“, sagt Jähnel. Das stellt auch die Frage neu: Was ist der Mensch? Claudia Jähnel lotet diese Fragen nach den Grenzen unter anderem am Beispiel des Yoga aus. „Wenige wissen, dass Yoga eine grenzüberschreitende Geschichte hat“, sagt sie. „Alle Welt glaubt, Yoga komme aus Indien. Das stimmt so aber gar nicht.“ Einen besonderen Einfluss auf Yoga hatte zum Beispiel indirekt der Schwede Pehr Henrik Ling, der sich der körperlichen



” ALLE WELT GLAUBT, YOGA KOMME AUS INDIEN. DAS STIMMT SO ABER GAR NICHT. “

Claudia Jahnel

Ertüchtigung verschrieben hatte und unter anderem in England an Einfluss gewann. Die englische Kolonialregierung brachte seine Übungen nach Indien, etwa die bekannte Haltung „Kerze.“ „Solche Übungen wurden mit verschiedenen Narrativen verbunden wie dem der Gesunderhaltung“, erklärt Claudia Jahnel. „Daneben gab und gibt es aber auch andere Narrative, wie das vom Loslassen oder geerdet Werden.“

Der Begriff Yoga stammt tatsächlich aus Indien, auf Hindu bedeutet er „Joch“. Zuerst kommt er in einem Sutra aus der Zeit 200 vor bis 400 nach Christus vor. Darin sind nur wenige Haltungsformen beschrieben, extreme Haltungen wurden von den Eliten abgelehnt. So hat etwa der berühmte Swami Vivekananda, der den Hinduismus und Yoga im Jahr 1893 mit einer Rede vor dem Weltparlament der Religionen über Nacht bekannt gemacht hat, das körperbezogene Hata-Yoga nicht goutiert. „Man fand, man brauche keine körperliche Ertüchtigung, sondern nur die Versenkung, das Atmen, das Pranayama“, so die Bochumer Wissenschaftlerin.

Auch den Briten waren die „monströsen Übungen“ der Yogis, die sie in einem Atemzug mit Fakiren nannten, suspekt: Sie hängten sich mitunter an einen Baum, bis der Arm abfiel oder ließen sich tagelang lebendig begraben. Die Briten fanden das gefährlich und subversiv und degradierten die Yogis zur Jahrmarktsattraktion. Ersatzweise importierten sie schwedische, deutsche und englische Körperertüchtigungen, und mit der Zeit vermischte sich dies mit dem Yoga, das heute sehr vielgestaltig ist. Yoga-Lehrer wie Sri Aurobindo brachten Körperübungen und spirituelle Aspekte zusammen und stärkten damit Körper und Geist im Widerstand gegen die britischen Kolonialherren. Anfang des 20. Jahrhunderts kamen indische



Yoga-Lehrer nach Europa. Als etwas Exotisches, Spirituelles erfuhr ihre Lehre dort eine große Akzeptanz. Die Autorität der Kirchen nahm gerade ab, der Körper wurde wieder wichtiger, man suchte eigene spirituelle Erfahrung.

„Das moderne Yoga ist also das Ergebnis eines Aushandlungsprozesses zwischen Indien und Europa“, fasst es Claudia Jahnel zusammen. Und dieser Prozess geht weiter: Vor rund zehn Jahren startete die Hindu-American Foundation die Aktion „Bring back Yoga“. Hintergrund war die Feststellung, dass sich Yoga komplett vom Hinduismus gelöst hatte, man denke an Trends wie Hot Yoga bei knapp 40 Grad Celsius oder Yoga auf Stand-up-paddling-Boards. Man kritisierte aber vor allem die Christianisierung des Yoga. In den USA hatten fundamentalistische Christen das Yoga zunächst verteufelt. „Dann fanden viele – und längst nicht nur Evangelikale – die prinzipielle Idee aber gut und wollten Yoga an ihre eigenen Überzeugungen anpassen“, sagt Claudia Jahnel. „Man interpretiert zum Beispiel den Atem als den Heiligen Geist. Das Händefalten beim Namaste-Gruß als Verbeugung vor Gott. Die Umdeutungsmöglichkeiten sind gegeben. Und es war und ist attraktiv, neu über den Körper nachzudenken und ihn zu spüren.“ Immerhin zeichnet sich die religiöse Praxis in christlichen Kirchen im Westen oftmals durch eine Körperarmut aus.

In ihrer eigenen Forschungsarbeit interessiert sich Jahnel für die politische Komponente dieses Aushandlungsprozesses: Wer hat die Deutungsmacht? Wie kann eigenes inneres Erleben in Verbindung gebracht werden mit dem äußeren geschichtlichen Prozess? „Seit etwa 20 Jahren gibt es Forschung zur Religionsästhetik, das heißt zur sinnlichen Wahrnehmung von Religion“, erklärt die Wissenschaftlerin. Interviews mit vor allem weiblichen Yoga-Praktikerinnen haben ergeben, dass Yoga ihnen hilft, Distanz zu gewinnen zu äußerem Stress, sich innerlich zu wappnen und Widerstand zu leisten. „Hier verläuft offenbar eine Grenze zwischen innen und außen, es gibt etwas Unverfügbares“, erklärt Claudia Jahnel. „Leider ist diese Erfahrung der Forschung nicht direkt zugänglich. Neurowissenschaftliche Verfahren könnten helfen zu ergründen, was die Grundlagen sind, was im Gehirn passiert, ob es etwa eine messbare Entspannung gibt durch Yoga.“

Die Theologin, deren Forschungsschwerpunkt eigentlich auf Afrika liegt, konnte Yoga-Schulen unter anderem auch in Ghana ausfindig machen. 1946 hatten Söldner des britischen Militärs nach Erfahrungen im heutigen Myanmar es mitgebracht und ein Yoga-Zentrum gegründet. „Das sind spannende Verflechtungen“, so Jahnel. „Die Praxis unterscheidet sich zwar jeweils, aber es gibt auch vieles, das sie eint.“ Für viele ist Yoga Teil ihrer Religion, für andere nicht. Jeder definiert selbst, ob es dabei um Sport oder Spiritualität geht. Häufig will Yoga den Praktizierenden helfen, wieder zurückzufinden zu einem vermeintlich natürlichen Sein. „Aber eins steht fest: Egal ob man weiß, wo die Ursprünge liegen oder nicht, es wirkt“, sagt Claudia Jahnel.

Text: md/rr, Fotos: dg



Claudia Jahnel ist Professorin für Interkulturelle Theologie und Körperlichkeit an der Evangelisch-Theologischen Fakultät der RUB.

Anzeige



Medizin braucht Profis

Und **Profis** verdienen einen zukunftsweisenden **Start** in die ärztliche Karriere – in den Kliniken des Krankenhausverbundes der St. Augustinus Gelsenkirchen GmbH.



6 Krankenhäuser in Gelsenkirchen, Gladbeck und Bottrop-Kirchhellen

www.karriere-st-augustinus.de

EIN KÖRPER IST FÜR MICH ...



Medienwissenschaft

EINGEBUNDEN IN KRÄFTEVERHÄLTNISSE

Ein Körper ist für mich eine Herausforderung zur Untersuchung des Zusammenspiels von Medien und Gender. Körper in ihrer geschlechtlichen Diversität anzuerkennen bedeutet für mich auch zu verstehen, in welche Kräfteverhältnisse diese Körper eingelassen sind. Das umfasst zum Beispiel kulturell-mediale Praktiken, in denen Körper – bewusst oder unbewusst – vergeschlechtlicht und damit immer auch rassifiziert werden. So ist nicht erst mit #MeToo und #BlackLivesMatter deutlich geworden, dass digitale Räume entgegen der utopischen Versprechen ihrer Anfangszeit den Körper nicht seiner Bedeutung entheben. Im Gegenteil: Feministische Wissenschaftskritik hat immer wieder darauf verwiesen, wie medial hergestellte Kategorisierungen entlang von Binaritäten wie Frau/Mann, Natur/Kultur oder Natur/Technik vermeintliche Natürlichkeiten herstellen und in Körper einschreiben. Körper werden in ihrer Komplexität entsprechend nur unter Berücksichtigung dieser Machtverhältnisse und medialen Praktiken verstehbar.

Sarah Horn

Astronomie

HIMMLISCHE KÖRPER

Als Astronom assoziiere ich mit dem Begriff „Körper“ am ehesten Himmelskörper. Damit verbindet man im Allgemeinen Objekte, die Kant 1755 als „... runde Massen, also von der einfachsten Bildung, die ein Körper, dessen Ursprung man sucht, nur immer haben kan“ beschrieben hat. Zu der Zeit waren das – in Erweiterung von „Sonne, Mond und Sterne“ – vor allem die klassischen Planeten. Tatsächlich bin ich zurzeit aber von anderen Himmelskörpern fasziniert, die der Vorstellung einer „runden Masse“ gar nicht immer entsprechen und von denen man kleinere Exemplare sogar in die Hand nehmen kann: Meteorite. Die Form kann wie eine runzelige, vertrocknete Kartoffel aussehen. Die glatte, gleichförmige äußere Schicht lässt das bedeutsame Innere dabei kaum erkennen. Man kann ins Grübeln kommen, wie aus diesen circa vier Milliarden Jahre alten Klumpen die Objekte unseres Planetensystems entstehen konnten. Die Mineralogische Sammlung der RUB enthält übrigens einige interessante Exemplare dieser kleinen Himmelskörper.

Prof. Dr. Ralf-jürgen Dettmar



Biologie

NICHT IMMER DIE GESAMTHEIT DES ORGANISMUS

Ein Körper ist für mich biologisch betrachtet eine abgegrenzte Form mit einer gewissen Funktion. Der menschliche Körper beispielsweise beschreibt die Gesamtheit des Organismus. Bei Pilzen dagegen kennt man den Begriff des Fruchtkörpers. Fruchtkörper werden von vielen Pilzen während der sexuellen Vermehrung gebildet und stellen bei weitem nicht die Gesamtheit des Organismus dar, denn dieser besitzt außerdem eine Vielzahl von vegetativ wachsenden Zellen, die sogenannten Hyphen. In den Fruchtkörpern der Pilze werden die sexuellen Sporen gebildet und vor äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel UV-Strahlung oder Fraßfeinden geschützt. Die Entstehung solcher biologischen Körper ist hochkomplex und muss stark reguliert werden, damit es nicht zu Fehlfunktionen kommt. Interessanterweise existieren trotz der großen Unterschiede zwischen Menschen und Pilzen gewisse konservierte Faktoren, welche in beiden Systemen die Differenzierung des Körpers beziehungsweise von Teilen des Körpers steuern.

Dr. Ines Teichert

Hier werden die dreidimensionalen Verformungen auf der Oberfläche eines dünnen Testobjekts aus Gummi gemessen. (Foto: rs)

Mechanik

GEFÄSSVERENGUNGEN BEHANDELN ODER NICHT

Ingenieurteams simulieren das Verhalten von Blutgefäßen. So wollen sie abschätzen helfen, ob eine Behandlung notwendig ist und wie sie aussehen sollte.



Wenn sich in Arterien Ablagerungen gebildet haben, die das Blutgefäß zu verschließen drohen oder sich lösen und kleinere Gefäße verstopfen könnten, stehen Medizinerinnen und Mediziner vor der Frage, ob und wie sie eingreifen sollten. Eine Möglichkeit, ein verengtes Gefäß wieder durchgängig zu machen, ist die Ballondilatation. Dabei wird von der Leiste des Patienten oder der Patientin durch einen Katheter ein kleiner Ballon bis zur verkalkten Stelle der Arterie vorgeschoben und dort mit Druck aufgeblasen. Dadurch erweitert sich das Gefäß, und das Blut kann wieder fließen. Bei diesem Eingriff kann allerdings auch einiges schiefgehen. Ist der Druck im Ballon zu hoch, wird das Blutgefäß zu weit aufgedehnt und der Plaque kann einreißen. Oder es kommt zu so starken Verletzungen der Gefäßwand, dass es später Komplikationen gibt.

Um solche Vorkommnisse vorhersehen und vermeiden zu können, stellen Forscherinnen und Forscher der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften aufwendige Berechnungen an. Die Mechaniker Prof. Dr. Daniel Balzani und Prof. Dr. Klaus Hackl beschäftigen sich damit, das Verhalten elastischer Gewebe wie Blutgefäße zu simulieren. Daniel Balzani und sein Team konzentrieren sich dabei darauf, das Risiko für mögliche Schädigungen vorab zu berechnen. „Idealerweise erhält ein Arzt dann basierend auf Ultraschalluntersuchungen des Gefäßes eine Wahrscheinlichkeit, mit der zum Beispiel eine Engstelle im Gefäß einen Schlaganfall oder Herzinfarkt verursachen wird“, erklärt Daniel Balzani. „So kann er Therapieentscheidungen fundierter treffen und unnötige Eingriffe und damit Komplikationen vermeiden. Dies spart auch finanzielle Ressourcen, die dann sinnvoller eingesetzt werden können.“

Die Berechnung eines solchen Risikos ist allerdings alles andere als einfach. Über die Materialeigenschaften von Blutgefäßen kann man im Wesentlichen Kenntnisse aus Tierversuchen oder Untersuchungen an den Gefäßen Verstorbener gewinnen. „Wir arbeiten daher mit vereinfachten und automatisierten Modellen, in die wir möglichst viele Eigenschaften der Gefäße integrieren, um patientenspezifische Simulationen zu ermöglichen“, erklärt Daniel Balzani.

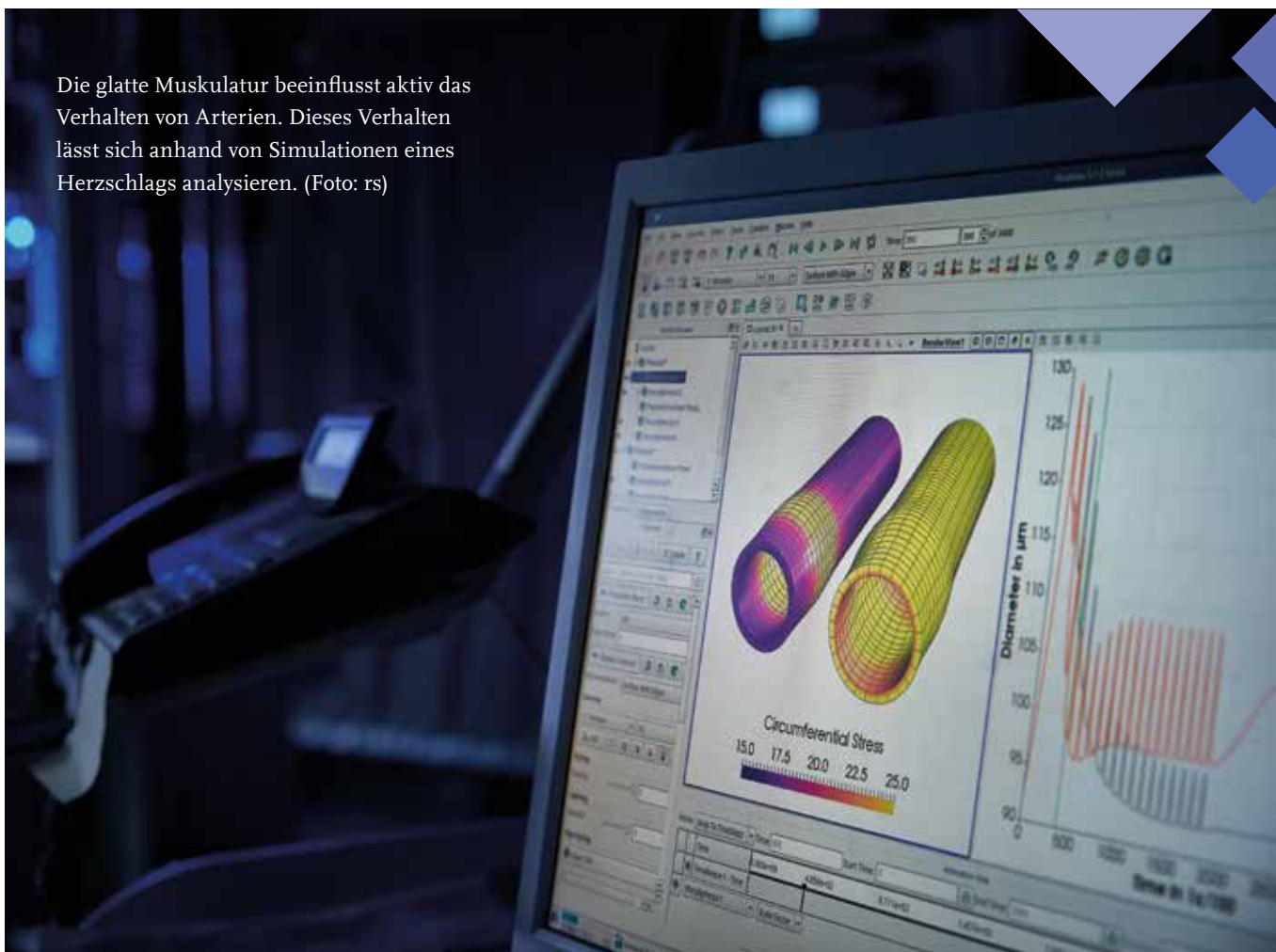
So verlaufen die Fasern im Gefäßinneren quer zum Blutfluss, weiter außen eher in Diagonalrichtung. Neben der Orientierung der Fasern müssen viele andere Effekte bei Simulationen berücksichtigt werden, zum Beispiel die Elastizität der Gefäßwand, die Eigenspannung in der Arterie, die Aktivität der glatten Muskelzellen, die das Gefäß umgeben und seinen Durchmesser aktiv beeinflussen, und die Schädigungen bei einer möglichen Überdehnung des Gefäßes. Ganz zu schweigen von der Beschaffenheit der Plaques, die für die Verengung von Blutgefäßen verantwortlich sind. „So eine Ablagerung ist zwar steif, aber nicht grundsätzlich fest, sie fühlt sich zum Teil an wie nasser Strandsand“, beschreibt Daniel Balzani. Mechanische Experimente sind daher schwierig.

Die Ingenieure setzen bei ihren Berechnungen darauf, dass sich die Strukturen jeweils angepasst an die jeweilige Belastung entwickeln, ganz ähnlich wie sich Muskeln bei steti-



Stefan Seifert (links) und Daniel Balzani
im Labor des Lehrstuhls für Kontinuums-
mechanik (Foto: rs)

Die glatte Muskulatur beeinflusst aktiv das
Verhalten von Arterien. Dieses Verhalten
lässt sich anhand von Simulationen eines
Herzschlags analysieren. (Foto: rs)



können wir sozusagen das optimal passende Material in der Simulation wachsen lassen“, erklärt Balzani. Für jede Gefäßeigenschaft entwickeln die Ingenieure einen eigenen Algorithmus. Schließlich müssen sie alle miteinander gekoppelt und alles muss zeitgleich berechnet werden. „Ganz so weit sind wir noch nicht“, schränkt Daniel Balzani ein. Einzelne Kombinationen sind jedoch schon umgesetzt. Für die Berechnung dieser miteinander verstränkten Algorithmen müssen Großrechner ran. „Selbst die brauchen einige Tage für die Berechnung zweier Herzschläge“, so Balzani.

Den Erfolg von Behandlungen vorhersagen

Auch Klaus Hackl arbeitet mit seinem Team daran, den Erfolg einer möglichen Ballondilatation vorherzusagen. Sein Hauptaugenmerk liegt dabei jedoch auf der Computersimulation der Heilung verletzter Gefäße. „Wir möchten auf der Basis von Magnetresonanz- oder Computertomografien des betroffenen Gefäßes dem Arzt oder der Ärztin sagen können, an welcher Stelle in einem 3D-Szenario und mit welchem Druck er oder sie den Ballon am besten aufblasen sollte, damit die Behandlung zum gewünschten Erfolg führt und keine so schlimme Schädigung der Gefäßwand hervorruft, dass die Arterie nicht mehr heilen kann“, erklärt Klaus Hackl. Auch er sieht sich mit den komplexen Materialeigenschaften konfrontiert. „Wenn wir nur die Regeln der Thermodynamik anwenden würden, käme bei unseren Berechnungen für Gefäßverletzungen heraus, dass der Körper mit der Zeit immer mehr gesundes durch krankes Gewebe ersetzen würde“, veranschaulicht der Forscher. „Der Körper kann das aber gezielt außer Kraft setzen, was wir in unseren Modellen berücksichtigen.“

Die Ergebnisse ihrer Berechnungen vergleichen die Forscher mit experimentellen Daten aus den Untersuchungen von Gefäßen, um zu sehen, ob die Rechnungen plausible Daten liefern. In die entsprechenden Berechnungen bezieht auch Hackls Gruppe Informationen über die Elastizität der Arterienwand, die Beschaffenheit der Plaques sowie des Ballons mit ein. „Gefäße reißen zum Beispiel nicht wie mit dem Messer geschnitten, sondern entlang der Fasern“, so Hackl.

Neben Blutgefäßverletzungen ist er auch an der Heilung oberflächlicher Wunden interessiert. Um zuverlässige Prognosen zu erreichen, beziehen die Forscher eine größere Anzahl von Kennwerten über die Eigenschaften der Haut ein und teilen den Wundbereich in unzählige kleine Felder auf. Jedes ist dabei mit jedem anderen verknüpft und alle beeinflussen sich gegenseitig. „Bis wir eine praktische Anwendung haben, wird es noch ein paar Jahre dauern“, schätzt Hackl. „In einfachen Fällen, wie zum Beispiel bei der Heilung unterschiedlicher Knochen, funktioniert das schon jetzt.“



Klaus Hackl
leitet an der
RUB den Lehrstuhl
Mechanik – Materialtheorie.
(Foto: Katja Marquard)

„
GEFÄSSE REISSEN
NICHT WIE MIT
DEM MESSER
GESCHNITTEN.
“

Klaus Hackl



Jura

WENN DER STAAT ÜBER DEN KÖRPER ENTSCHEIDET

Jahrelang wurde über sie diskutiert, nun ist sie da: die Masern-Impfpflicht. Bei der Abwägung zwischen elterlichem Erziehungsrecht und Bevölkerungsschutz hat sich die Politik für Letzteres entschieden.

Am 1. März 2020 ist in Deutschland ein neues Gesetz in Kraft getreten, das Menschen vor einer Infektion mit Masern schützen soll. Wer in die Kita, den Kindergarten oder in die Schule geht oder dort arbeitet, muss nachweisen, dass er oder sie gegen Masern geimpft ist. Das gilt nicht nur für Kinder, die neu in Einrichtungen aufgenommen werden, sondern auch für die, die sie bereits besuchen. „Eine Impfpflicht wurde immer mal wieder diskutiert, aber die Politik hat sich damit schwergetan“, sagt die Bochumer Juristin Dr. Andrea Kießling, die zu Rechtsfragen im Bereich der öffentlichen Gesundheit forscht. Sie verfolgt die Diskussion um die Impfpflicht schon mehrere Jahre.

Lange setzte die Politik auf Aufklärung, rief etwa Informationskampagnen wie „Deutschland sucht den Impfpass“ ins Leben und hielt Ärzte an, ihre Patientinnen und Patienten zu bitten, Impfausweise mit zu Vorsorgeuntersuchungen zu bringen. Ein weiterer Schritt folgte 2015 mit einer Änderung des Infektionsschutzgesetzes. „Eltern mussten von da an nachweisen, dass sie für ihre Kinder eine Impfberatung in Anspruch genommen hatten, wenn sie die Kinder in die Kita gaben“, schildert Andrea Kießling. „In der Praxis hat das aber nicht geklappt.“ Viele Eltern erbrachten den erforderlichen Nachweis nicht, und das Kita-Personal fragte auch nicht immer danach. „Weil den Erzieherinnen und Erziehern klar war, dass es eh nichts ändert“, erklärt die Wissenschaftlerin. Sie konnten dem Gesundheitsamt zwar melden, dass Eltern sich nicht hatten beraten lassen; ob ein Kind geimpft war oder nicht, erfuhren sie so trotzdem nicht.

Das soll sich ändern. „Der Gesetzgeber kommt jetzt mit dem scharfen Schwert“, veranschaulicht Kießling. Nach Inkrafttreten des Masernschutz-Gesetzes im März haben Betroffene bis 31. Juli 2021 Zeit, die erforderlichen Impfnachweise vorzulegen. Wer dem keine Folge leistet, muss zwar keine Zwangsimpfungen fürchten, aber das Gesetz sieht indirekte Bestrafungen vor. Nicht geimpfte Kinder können ihren Kita-Platz verlieren beziehungsweise erhalten von vorneherein gar keinen Platz. Für Schulpflichtige droht ein Bußgeld bis zu 2.500 Euro.

Manche empfinden das als Eingriff in die körperliche Unversehrtheit ihrer Kinder und in die elterlichen Rechte. „Das ist es natürlich auch“, sagt Andrea Kießling. „Aber der Eingriff ist zu rechtfertigen. Man kann sogar diskutieren, an welchem Punkt man Kinder vor ihren Eltern schützen muss.“ Manche Impfgegner sehen Masern nicht als schlimme Krankheit an, haben Angst vor Nebenwirkungen der Impfung oder denken sogar, dass ein Kind die Masern durchgemacht haben sollte. „Es gibt Eltern, die sogar zu Masernpartys gehen, wo sie auf erkrankte Kinder treffen, an denen sich die eigenen Kinder anstecken sollen, was auch ziemlich sicher klappt“, erzählt Andrea Kießling. „Das ist in meinen Augen Kindeswohlgefährdung.“

Nach Abwägen aller Argumente für und gegen die Impfpflicht ist Andrea Kießling zu dem Schluss gekommen, dass diese verfassungsgemäß ist. „Es geht um den Schutz der Bevölkerung“, sagt sie. „Das Ziel ist es, eine Herdenimmunität zu erreichen, sodass auch nicht Geimpfte geschützt sind.“ Kinder, die noch keine elf Monate alt sind, oder Menschen mit Immunschwäche etwa können nicht geimpft werden. Experten

zufolge wären auch sie vor einer Masern-Verbreitung sicher, wenn 95 Prozent der Bevölkerung geimpft wären.

„Bei einer Impfpflicht muss man immer betrachten, um welche Krankheit es geht“, erklärt Andrea Kießling. „Wie schwer verläuft sie? Wie ansteckend ist sie?“ Eine Impfpflicht für Windpocken wäre beispielsweise nicht verhältnismäßig, weil die Krankheit zwar ansteckend ist, aber maximal Narben als bleibende Schäden auslöst. Gleiches gilt beispielsweise für die zwar schwer verlaufende, aber nicht ansteckende Tetanus-Krankheit. Masern hingegen sind hoch ansteckend und können schwere Folgen haben. Fast jeder Kontakt zwischen einer ungeschützten und einer infizierten Person führt zu einer Ansteckung, auch aus einigen Metern Entfernung. Da die Viren das Immunsystem schwächen, haben zusätzliche Erreger leichtes Spiel, sodass es schwere Komplikationen, etwa tödlich verlaufende Hirnerkrankungen geben kann. Bei diesen Voraussetzungen kann der Gesetzgeber sich auf bevölkerungsmedizinische Gründe stützen und zum Schutz der Gemeinschaft eine Impfpflicht durchsetzen.

Einen Haken hat das Masernschutz-Gesetz in seiner jetzigen Form jedoch, erklärt Andrea Kießling: „In dem Gesetzestext und in der Begründung ist ausschließlich von Masern die

„ DER GESETZ- GEBER KOMMT JETZT MIT DEM SCHARFEN SCHWERT.“

“
Andrea Kießling

Rede“, sagt die Forscherin. „In der Praxis ist in Deutschland aber nur ein Dreifachimpfstoff gegen Masern, Mumps und Röteln im Einsatz. Das Gesetz wirkt faktisch also auch als Impfpflicht für andere Krankheiten.“

Allerdings müsse wegen dieser Schwachstelle nicht unbedingt das Gesetz geändert werden, sagt die Bochumer Wissenschaftlerin. In anderen Ländern gibt es auch Impfstoffe, die nur gegen Masern wirken und die auch in Deutschland auf den Markt gebracht werden könnten. Laut Andrea Kießling müsste der Staat darauf hinwirken, dass dieser Einzelimpfstoff auch in Deutschland verfügbar wird, damit Gesetz und Praxis im Einklang wären.

Betroffen von der neuen Impfpflicht sind nicht nur Schulen und Kinder-Betreuungseinrichtungen, sondern auch Flüchtlingsunterkünfte. Im ersten Entwurf des Gesetzes waren sie zunächst nicht erwähnt gewesen. Die endgültige Fassung besagt jedoch, dass sich auch das Personal sowie die in den Unterkünften lebenden Kinder und Erwachsenen gegen Masern impfen lassen müssen. „Der Impfstatus der geflüchteten Menschen ist oft nicht bekannt, und sie kommen häufig aus Ländern mit einem schlechter strukturierten Gesundheitssystem. Daher muss man davon ausgehen, dass die Impfquote in Flüchtlingsunterkünften schlechter ist als in der breiten Bevölkerung Deutschlands“, so Kießling. Die Impfpflicht sei daher auch hier zu rechtfertigen. „Interessanterweise ist das Gesetz in Bezug auf Flüchtlingsunterkünfte kaum angegriffen worden“, ergänzt sie. Viel lauter empörten sich Eltern, die ihre Kinder für die Kita oder Schule impfen lassen sollen. „Die meisten Impfgegner finden sich in höheren sozialen Schichten“, weiß Andrea Kießling. „In Zukunft würde ich mich gern noch mit der These auseinandersetzen, dass Infektionsschutz eher akzeptiert wird, wenn es um Randgruppen geht, die keine oder nur eine kleine Lobby haben.“ Auf gut verdienende Eltern trifft das nicht zu. „Vielleicht hat man sich deshalb so lange mit der Masern-Impfpflicht schwergetan“, vermutet Kießling.

Text: jwe, Fotos: dg

MASERN

INFO

Bei den Masern handelt es sich um eine hoch ansteckende Virus-Erkrankung, die zu schweren Komplikationen führen kann. Betroffene können hohes Fieber, Husten oder Schnupfen sowie Entzündungen im Nasen-Rachen-Bereich und der Augen-Bindehaut erleiden. Nach einigen Tagen bildet sich der typische Hautausschlag, der am Kopf beginnt und sich auf den ganzen Körper ausdehnen kann. Die Krankheit begünstigt das Auftreten von Zweitinfektionen, sodass häufig Mittelohrentzündungen, Atemwegs- oder Lungenentzündungen hinzukommen. Bei etwa einem von 1.000 Masernfällen tritt eine Gehirnentzündung als besonders schwere Komplikation auf, die tödlich verlaufen kann. Die Ständige Impfkommission empfiehlt eine erste Masern-Impfung im Alter von 11 bis 14 Monaten, eine zweite im Alter zwischen 14 und 23 Monaten. Gerade die zweite Impfung erfolgt häufig nicht, wodurch das Erkrankungsrisiko steigt. An Masern erkranken kann jeder, der die Infektion noch nicht durchgemacht hat oder keinen vollständigen Impfschutz besitzt. Besonders gefährdet sind Säuglinge, die zu jung für eine Impfung sind, oder Jugendliche und junge Erwachsene, bei denen in der Kindheit kein vollständiger Impfschutz aufgebaut wurde.



Andrea Kießling forscht am RUB-Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Sozial- und Gesundheitsrecht und Rechtsphilosophie.



INFEKTIONSSCHUTZRECHT IN ZEITEN VON CORONA

Veranstaltungsverbote, Schulschließungen, Ausgangssperren: Die Bochumer Forscherin Andrea Kießling beleuchtet die Infektionsschutzmaßnahmen aus juristischer Perspektive.

Jahrhundertlang standen Prävention und Infektionsschutz und nicht die Heilung im Fokus des öffentlichen Gesundheitswesens. Seit jedoch Pest und Cholera durch die Entwicklung von Arzneimitteln in Europa keine Rolle mehr spielen, hat der Großteil der deutschen Bevölkerung keine Berührungspunkte mehr mit dem Infektionsschutz und dem Gesundheitsamt. Schutzimpfungen lässt man von der Kinderärztin oder dem Hausarzt durchführen, das Gesundheitsamt kennt man nur von der Schuleingangsuntersuchung aus der Kindheit.

Das änderte sich schlagartig mit dem Auftreten des Coronavirus. Mittlerweile wird täglich von der Arbeit der Gesundheitsämter berichtet, was die Frage nach deren Befugnissen aufwirft. Diese Befugnisse sind im Infektionsschutzgesetz (IfSG) geregelt, dessen Zweck es ist, übertragbaren Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern. Es enthält zunächst Vorschriften zur „Überwachung“; durch die Pflicht zur Meldung bestimmter Krankheiten, die unter anderem Ärzte, aber auch Gemeinschaftseinrichtungen trifft, behält der Staat den Überblick über den Verlauf der Corona-Epidemie.

Darüber hinaus regelt das IfSG Maßnahmen zur „Verhütung übertragbarer Krankheiten“ und Maßnahmen zur „Bekämpfung übertragbarer Krankheiten“, die die Ordnungsbehörden auf Vorschlag der Gesundheitsämter anordnen. In der Situation, in der wir uns aktuell befinden, geht es um die Bekämpfung einer bereits ausgebrochenen übertragbaren Krankheit, früher auch Seuche genannt. Hier ermöglicht das IfSG unter anderem die Anordnung von Quarantäne und berufliche Tätigkeitsverbote jeweils für Erkrankte, aber auch für Personen, die sich nur angesteckt haben könnten. Nachdem im Februar und Anfang März die Anordnung häuslicher Quarantäne einzelner Personen mit einem konkreten Coronabezug im Vordergrund stand, wurden im März schließlich auch zunächst Großveranstaltungen mit mehr als 1.000 Teilnehmern und später auch kleinere Veranstaltungen verboten und die Kitas und Schulen bis zum Ablauf der Osterferien geschlossen.

Diese Anordnungen konnte nicht zentral der Bund treffen. Das IfSG ist zwar ein Bundesgesetz, es wird aber durch die Länder ausgeführt. Die Veranstaltungsverbote konnte der Bundesgesundheitsminister deswegen nur nachdrücklich empfehlen. Gestritten wurde auf Landesebene noch zum Teil darum, ob diese Verbote durch das Land selbst oder durch die zuständigen

kommunalen Behörden ausgesprochen werden sollten – beides ist nach dem IfSG grundsätzlich möglich. Städte wie Düsseldorf weigerten sich zunächst, Veranstaltungsverbote zu erlassen, weil sie das Haftungsrisiko fürchteten (das die das Verbot anordnende Behörde trägt), bis das Land sie per Erlass dazu zwang. Ob Veranstaltern jedoch überhaupt ein Entschädigungsanspruch für rechtmäßige Verbote zusteht, ist nicht bis ins Letzte geklärt; die Rechtswissenschaft tendiert momentan eher dazu, diese Frage zu verneinen.

Die Haftungsfrage trat Mitte März in den Hintergrund. Nach noch weitergehenden Maßnahmen wie der Schließung von Spielplätzen und Geschäften ordneten die Bundesländer und einige Gemeinden schließlich Ausgangssperren und Kontaktverbote an, um die Ausbreitung des Coronavirus zu verlangsamen. Eine allgemeine Ausgangssperre, wie sie zum Beispiel in Frankreich verhängt wurde, lag darin zwar nicht, aber die Einschränkungen für die Bevölkerung waren erheblich. Die Rechtswissenschaft stellte die Frage, ob es für Ausgangssperren und Kontaktverbote überhaupt eine Rechtsgrundlage gibt und war sich weitestgehend einig, dass das IfSG eine solche nicht enthält. Höchstens vorübergehend könnten solche Maßnahmen auf die sogenannte „Generalklausel“ gestützt werden, eine Vorschrift, die es den Behörden ermöglicht, flexibel auf unerwartete Situationen reagieren zu können. Der Gesetzgeber reagierte und änderte noch im März das IfSG. Diese Änderung wurde der Situation jedoch nicht gerecht, weil die jetzige Rechtsgrundlage keinerlei Einschränkungen enthält, die die Voraussetzungen für die Anordnung von Ausgangssperren und Kontaktverboten präzisiert, indem sie etwa verlangt, dass eine epidemische Lage von nationaler Tragweite vorliegen muss. Auch in zeitlicher Hinsicht enthält die Vorschrift keine Beschränkung, sodass die Behörden theoretisch sehr lange Ausgangssperren anordnen können. Dies ist jedoch mit den Grundrechten nicht zu vereinbaren. Es bleibt abzuwarten, wie die Gerichte reagieren werden, wenn sie von den Bürgern angerufen werden, um die Rechtmäßigkeit dieser Maßnahmen zu überprüfen.

Dr. Andrea Kießling | 31. März 2020

Wie gut das Grundgesetz gegen Corona gewappnet ist:

➔ news.rub.de/grundgesetz-corona

Der Mann geht arbeiten, die Frau bleibt zu Haus.
Dieses Klischee ist noch gar nicht so alt. (Foto:
Adobe Stock, Lightfield Studios)



Im Gespräch

WANN IST DER MANN EIN **MANN** – UND DIE FRAU EINE **FRAU**?

Schaut man sich die Bilder mancher aktuellen Herrscher an, sieht es aus, als hätte sich an traditioneller Männlichkeit des 19. Jahrhunderts nicht viel verändert.



Die RUB-Professorinnen Dr. Maren Lorenz, Dr. Katja Sabisch und Dr. Änne Söll erforschen verschiedene Aspekte von Männlichkeit. Im Interview geben sie einen Einblick in ein vielgestaltiges Phänomen.

Ist es gerade im Trend, sich mit Männlichkeit zu beschäftigen, nachdem man sich lange mit Weiblichkeit beschäftigt hat?

Maren Lorenz: In den großen Geschichtserzählungen ist Gender immer noch ein Randthema, obwohl es eigentlich in allen Bereichen eine Rolle spielt und überall eine analytische Kategorie sein sollte. Innerhalb der Genderforschung ist die Männlichkeitsforschung in den vergangenen Jahrzehnten aber erst durch die historische Frauenforschung aufgekommen, die seit den 1980er-Jahren Fragen nach der Verteilung der gesellschaftlichen Rollen und Rechte, der Organisation vergangener Arbeitswelten stellt.

Aber es gibt parallel die starke Tradition der „History of Sexuality“ und durch die Schwulenemanzipation die „Gay Studies“, zu denen es bereits seit den 1990er-Jahren eigene Zeitschriften gibt. Das hatte logischerweise einen starken Männerfokus. Denn die sich als erste outeten und offen Fragen nach Männlichkeitsbildern stellten, waren in der Regel Männer, die es in der Uni schon geschafft hatten.

Katja Sabisch: In der Soziologie geht die Beschäftigung nicht über das Thema Sexualität, sondern am Anfang eher über den Begriff des Patriarchats. Den würde man heute analytisch nicht mehr benutzen, sondern es geht eher um Geschlechterordnung: Wie ist das Geschlechterverhältnis? Wer ist für welche Arbeit verantwortlich?

In der Soziologie war es relativ früh Bob Connell, jetzt Rae-wyn Connell, die Männlichkeitsforscherin, die eine Systematik angeboten hat, so eine Art Elitenforschung zu machen. Die Frauenforschung, später Geschlechterforschung, hat sich oft mit der gesellschaftlichen Position von Frauen beschäftigt, vor allem mit Carework und Gewalt. Dann wollte man sich die andere Perspektive genauer anschauen: Wie sind Männer in diese Macht verstrickt? Daraus ist ein fester Diskurs geworden, der in die kritische Männlichkeitsforschung gemündet ist, die es heute noch gibt. In Deutschland ist die Geschlechterforschung schon marginalisiert, aber international nicht.

Änne Söll: Man muss vielleicht vorab sagen, dass die Kunstgeschichte in sich eine komplette Männlichkeitsforschung war. Denn es ging hauptsächlich um die Genies wie Michelangelo oder Raffael. Sie sind aber nicht wegen ihres Geschlechtes thematisiert worden. Der neutrale Mensch war meistens gleich Mann und die Frau immer die Abweichung. Es hat sehr lange gedauert, bis sich Forscherinnen und Forscher angeguckt haben, wie die Genies mit ihrem Geschlecht ins Bild kommen, wie sie sich als Maler inszenierten, als Männer, weil es unausgesprochen sowieso immer das Thema war. Da muss auch die kritische Männlichkeitsforschung aufpassen, den Stars nicht noch mal eine Bühne zu bereiten.

”

GESCHLECHTERFORSCHUNG
UND GENDER-MAINSTREAMING
WERDEN SEHR STARK
ANGEGRiffEN.

“

Katja Sabisch

Katja Sabisch ist Professorin für
Gender Studies an der Fakultät für
Sozialwissenschaft. (Foto: Daniel
Sadrowski)



”

GESCHLECHT KANN NUR EINE
KATEGORIE SEIN, DIE ZU
ANDEREN INS VERHÄLTNIS
GESETZT WERDEN MUSS.

“

Maren Lorenz

Maren Lorenz ist Professorin für Ge-
schichte der Frühen Neuzeit und Ge-
schlechtergeschichte an der Fakultät
für Geschichtswissenschaft. (Foto: rs)



”

DER NEUTRALE MENSCH WAR
MEISTENS GLEICH MANN UND
DIE FRAU DIE ABWEICHUNG.

“

Änne Söll

Änne Söll ist Professorin für Kunstge-
schichte der Moderne mit einem Schwer-
punkt in der Kultur- und Geschlechter-
geschichte am Kunstgeschichtlichen
Institut. (Foto: Katja Marquard)





Inwiefern bestimmen diese vermeintlichen Selbstverständlichkeiten unser Bild von männlich und weiblich?

Lorenz: Gerade die Vormoderne – ich bin ja in der Frühen Neuzeit im 16. bis 18. Jahrhundert unterwegs – hat früh kritisiert, dass bestimmte Vorannahmen was Arbeitsteilung, Geschlechterrollen und -normen angeht, ein Produkt der Aufklärung und eine Entwicklung des bürgerlichen Rollenmodells der westlichen Hemisphäre im 18. und 19. Jahrhundert sind. Der Mann geht raus in die Welt und arbeitet, die Frau bleibt zu Hause und hütet die Kinder. Dass dies zum Beispiel mit der Arbeitsorganisation im Handwerk oder der Landwirtschaft, der überwiegenden Mehrheit der vormodernen Gesellschaft und deren erweitertem Familienbegriff nicht übereinstimmt, wurde lange überhaupt nicht reflektiert, auch nicht in der Geschichtswissenschaft.

In der Vormoderne war aber klar: Geschlecht kann nur eine Kategorie sein, die zu anderen ins Verhältnis gesetzt werden muss. Es gibt eine Ständegesellschaft, da ist der männliche Leibeigene weitgehend rechtlos, und die Äbtissin zum Beispiel, die über ein Kloster und riesige Territorien herrscht, ist eine mächtige Frau. Sie darf Geschäfte führen, Recht sprechen, die darf alles, was Frauen angeblich nicht dürfen. Also müssen wir uns die verschiedenen Männer- und Frauenrollen anschauen, aber auch die Narrative, also wie darüber geredet und geschrieben wird, wie diese auch medial dargestellt werden.

Kann man überhaupt sagen, wie sich die Rolle des Mannes verändert hat, wenn sie sowieso nie einheitlich war?

Söll: Man muss immer im Plural reden.

Lorenz: Männlichkeiten, darauf können wir uns einigen. Man kann schauen, ob es einen kleinen gemeinsamen Nenner gibt, der für alle Männlichkeiten gilt, und dann wird es auch spannend, weil man an den Kern kommt: Was bedeutet Männlichkeit auf jeden Fall, egal ob ich Leibeigener bin oder Fürst? Da gibt es viel Forschung: Welche Grundvoraussetzung gibt es, damit ein Mann in welcher Position in der Gesellschaft überhaupt mitmachen darf?

Da hat sich natürlich viel geändert, zum Beispiel was männliche Fürsorge, Väterlichkeit angeht. Aber haben Väter vor 500 Jahren nicht mit ihren Kindern geschmust oder gespielt, dürfen sie nicht trauern, wenn Kinder sterben? Da guckt man sich in der Frühen Neuzeit Selbstzeugnisse an und stellt fest, wie Menschen über ihre verstorbenen Kinder schreiben oder darüber, wie sie mit Kindern umgehen. Darum geht es: Dass man erst mal diese ganzen Vorannahmen und Stereotypen aus dem 19. und 20. Jahrhundert weitet und dieses Spektrum anschaut.

Sabisch: In der Soziologie nennen wir das die Theorie der Intersektionalität. Man kann Geschlecht nie für sich alleine betrachten. Es macht einen Unterschied, ob ich als Junge in Düsseldorf geboren werde oder in Essen-Katernberg. Wie sind meine Bildungschancen? Habe ich einen Migrationshintergrund? Wie ist meine körperliche Verfassung? Es kommt immer auf das soziale Milieu an, und dann können wir vielleicht auch über Gemeinsamkeiten in diesen Milieus sprechen. Aber Mann ist natürlich nicht gleich Mann. Nicht

jeder Junge ist ein Bildungsverlierer. Das muss man sich differenziert anschauen.

Lorenz: Und das aufzubrechen, nicht mehr nur von diesen Kollektivwesen Mann und Frau zu sprechen, ist etwas, woran man sich noch lange abarbeiten wird, weil das im Alltag die zentrale Kategorie ist. Das ist die erste Unterscheidung, die auch kleine Kinder machen.

Sabisch: Ja, Geschlecht, also Mann und Frau, wird schon als eine große gesellschaftliche Konstante wahrgenommen. Wir erleben jetzt eine Individualisierung und eine Pluralisierung. Geschlechterforschung und Gender-Mainstreaming werden aber sehr stark angegriffen. Das hat damit zu tun, dass man sich diese Kategorie bewahren will.

Söll: Wir beobachten auch, dass sich wieder sehr traditionelle Vorstellungen von Männlichkeit zeigen. Sie werden wieder gebraucht, um Sicherheit zu spenden in unsicheren Zeiten. Im Sinne von „Der Patriarch regelt das für uns, und wir müssen mit der Komplexität der Welt nicht zurechtkommen.“

Sabisch: Denken wir an die Inszenierung von Putin mit freiem Oberkörper oder die sexuellen Übergriffe von Trump.

Lorenz: Man merkt wunderbar, dass das ein Topos für die Herrschermännlichkeit in vielen Kulturkreisen ist. Dieses Gorillahaft, dieses Alphamännchen, da gibt es scheinbare anthropologische Konstanten einer bestimmten Männlichkeit, die gestärkt werden sollen.

Interessant wird es dann, wenn sich sozusagen eine Frau so verhält. Maria Theresia ist ein schönes Beispiel. Sie wurde qua Geburt Königin von Ungarn und musste dafür aber als erste Frau die Krönungsrituale eines Mannes vollziehen, das war damals umstritten. Sie hatte extra Reitstunden und Muskeltraining, damit sie bei der militärischen Krönungszeremonie mit Feldherrenritt und Schwertschlägen zeigen konnte, dass sie auch als Oberbefehlshaberin das Königreich Ungarn verteidigen könnte. Trotzdem war für alle klar, dass das eine Frau ist. Sie musste aber „ihren Mann“ stehen.

Sind es immer die Minderheiten, die das Interesse am Wandel haben?

Söll: Nein, die Frauen waren ja keine Minderheit. Ich würde sagen, es geht erst mal um Machtverteilung. Die Möglichkeit, sich selbst definieren zu können.

Lorenz: Es sind die Ohnmächtigen, die mehr von der Macht abhaben wollen und darum Rollen infrage stellen. Das gilt auch für Männer, die die dominanten Männlichkeitsbilder nicht erfüllen können oder wollen.

Sie arbeiten fachübergreifend zusammen im Marie-Jahoda-Center für Geschlechterforschung. Was wünschen Sie sich von dieser Kooperation?

Söll: Uns geht es um eine fruchtbarere Zusammenarbeit aller Disziplinen, die sich mit Männlichkeiten in irgendeiner Weise beschäftigen, und um eine komplexere Form der Theorie- und Methodenbildung in der Männlichkeitsforschung.

md/rr



Physik

KÖRPER GIBT ES NICHT

Was ist ein Körper? Die Frage ist aus dem Blickwinkel der Physik falsch gestellt. Im Alltag nehmen wir die Körper in unserer Umgebung durch unsere Sinne wahr. Dabei findet eine Wechselwirkung von Teilchen mit diesem Körper statt, die uns Informationen über dessen räumliche Ausdehnung liefert: seien es die Lichtteilchen beim Sehen oder die Atome auf der Oberfläche unserer Hand beim Berühren. Die Art der Wechselwirkung bestimmt die Ausdehnung eines Körpers, die in der Atom- und Kernphysik in Streuexperimenten untersucht wird. Dabei beschießt man Atome oder Atomkerne mit bestimmten Teilchen und vermisst deren Ablenkung und Energieverlust. Als Projektile verwendet man Elektronen, Protonen, Neutronen oder Lichtteilchen – und je nach Art der Projektile und deren Energie unterscheiden sich die Ergebnisse deutlich. Mit Neutronen sieht man nur den Atomkern, mit Elektronen und Lichtteilchen eher die Atomhülle. Damit hat die Frage nach der Größe eines Atoms oder Atomkerns sehr viele Antworten. Diese Wechselwirkung hat auch im großen Maßstab Bedeutung. So ist die Größe eines Schwarzen Lochs eher durch die Grenze der Wechselwirkung von Licht mit der Gravitation definiert als durch die räumliche Ausdehnung des schweren Himmelskörpers in seinem Inneren.

Diese Arten der Wechselwirkung bestimmen unseren Umgang mit Körpern im täglichen Leben. So ist das Festhalten dieses Rubin-Heftes mit Ihren Händen eigentlich die Wechselwirkung der Atome Ihrer Hand mit denen der Cellulose des Papiers, aus dem dieses Heft gemacht ist. Eines der wichtigsten Gesetze der Quantenphysik, das Pauli-Verbot, bestimmt, dass die Atome Ihrer Hände diejenigen des Papiers nicht so einfach durchdringen können. Deshalb liegt das Heft stabil in Ihren Händen und Sie können diesen Körper in seiner Größe wahrnehmen.

Prof. Dr. Achim von Keudell

Evangelische Theologie

VOLLER PARADOXIEN

Ein Körper ist für mich ein Wunder. Er begrenzt und ermöglicht zugleich das Leben und das Erkennen. Ordnung ohne Grenzen ist undenkbar. Der lebendige Körper ist dem Tod geweiht. Ohne Körper keine Fruchtbarkeit und keine Entwicklung des Lebens. Der menschliche Körper verbindet viele Paradoxien in sich, die sich rational ausschließen, sich im Körper aber gegenseitig bedingen: Leben und Tod, Statik und Bewegung, Begrenzung und Fülle, Lust und Leiden. Für den Apostel Paulus gibt es ohne menschlichen Körper keinen Gottesdienst. Nur dieser kann ein besonderer Wohnort Gottes auf Erden sein. Nur durch ihn kann der Mensch Gott dienen. Nur körperlich kann Gott den Menschen aus seinem Elend befreien. Die Theologie spricht von der Fleischwerdung Gottes, der Volksmund von Weihnachten. Körperverschleiss durch die Reduktion des eigentlichen Menschseins auf sein Denken, seine Seele oder eine spiritualisierte Innerlichkeit hat den Körper in Religion und Gesellschaft weit zurückgedrängt. Die Wiederentdeckung und Resubjektivierung des Körpers ist ein Kampf für die Theologie und viele andere Fächer.

Prof. Dr. Peter Wick





Soziologie

ZWISCHEN PSYCHOLOGIE UND PHYSIK

Ein Körper ist für mich die wichtigste Analyseeinheit in einer großen und dichten Menschenmenge, wie sie beispielsweise bei Konzerten, Fußballspielen oder an Bahnhöfen entsteht. Wenn viele Menschen an einem Ort zusammenkommen, dann ist das eine durch und durch körperliche Erfahrung: Es wird gedrängelt, geschoben, geschubst. Menschen nehmen die Körper anderer sehr unmittelbar wahr, auch ihren emotionalen Zustand. In dichtem Gedrängel, wie einige von uns es auch aus der Bochumer Bahn U35 kennen, sind auch soziale Normen dynamisch – beispielsweise die Frage, was ein angemessener Abstand zu anderen ist. Von den Physikerinnen und Physikern, mit denen wir im vom Bundesforschungsministerium geförderten Forschungsprojekt „Crowd-Management in Verkehrsinfrastrukturen“, kurz Croma, eng zusammenarbeiten, habe ich gelernt, Körper in Menschenmengen aber auch physikalisch zu betrachten: Dann stehen beispielsweise der Platzbedarf eines Menschen oder die Kraft, die er mit seinem Körper ausübt, im Fokus. An der Schnittstelle von physikalischen, psychologischen und sozio-kulturellen Körpern in Menschenmengen gibt es für uns noch sehr viel zu erforschen.

Dr. Anna Sieben

EIN KÖRPER IST FÜR MICH ...

Philosophie

DIE RÜCKKEHR DES ORGANISMUS

Die Entschlüsselung des Genoms versprach bahnbrechende Erkenntnisse über den Menschen. Die Erkenntnis bestand aber auch darin, dass ein Lebewesen mehr ist als die Summe seiner Gene.

Als in den 1990er-Jahren das Humangenomprojekt ins Leben gerufen wurde, wähten manche ein umfassendes Verständnis des Menschen und seiner Funktionsweise nahe. „Früher haben wir gedacht, unser Schicksal stünde in den Sternen. Heute wissen wir, es liegt in unseren Genen“, hatte James Watson, einer der Entdecker der Erbstruktur, gesagt. Doch so einfach ist es nicht. Seit der Entschlüsselung des Erbguts ist bekannt, dass der Mensch 20.000 bis 25.000 Gene besitzt – viel weniger als erwartet und etwa genauso viele wie eine Maus. Zweifelsohne hat das Humangenomprojekt interessante und hilfreiche Erkenntnisse geliefert. „Aber heute haben wir auch verstanden, dass die Gene nicht alles sein können, was den Menschen biologisch ausmacht“, sagt Prof. Dr. Jan Baedke, Philosoph und Wissenschaftstheoretiker an der RUB. Bestimmte Entwicklungsphasen und Umwelteinflüsse entscheiden, ob und wann Gene abgelesen oder ausgeschaltet werden, und können bleibende Spuren im Körper hinterlassen, die in manchen Fällen über Generationen hinweg weitergegeben werden.

Im Kontext dieser Erkenntnis hat sich in den Biowissenschaften, zumindest in einigen Teilbereichen, der Fokus vom Gen wieder auf den gesamten Organismus verschoben. Aber zu definieren, was eigentlich ein Organismus ist und wie er sich von anderen Organismen oder seiner Umwelt abgrenzen lässt, ist nicht trivial. „Intuitiv denkt man vielleicht, die Haut ist die Außengrenze des Körpers“, gibt Baedke ein Beispiel. „Aber was ist mit den Billionen von Mikroorganismen, die auf und in uns leben, etwa unsere Darmflora? Müssen wir Mensch und Mikroorganismen als getrennte Organismen oder als eine Einheit – ein einziges biologisches Individuum – begreifen?“ Die Emmy-Noether-Gruppe „Die Rückkehr des Organismus“, die Jan Baedke leitet, denkt derzeit über sinnvolle Kriterien

für biologische Individualität nach. Ein Individuum könnte man etwa als Reproduktionseinheit verstehen; nach solch einer Definition wäre das Mikrobiom, also die Gesamtheit aller Mikroorganismen, kein Teil des menschlichen Organismus, denn es besteht aus zig verschiedenen Abstammungs- und Vererbungslinien, die von der des Menschen unabhängig sind. Alternativ wäre es denkbar, den Organismus als evolutionäre Einheit zu verstehen, die gemeinsam selektiert wird, also gemeinsam im Lauf der Zeit evolviert. Der Organismus könnte aber auch als die Einheit begriffen werden, die sich gemeinsam in der Lebensspanne eines Individuums entwickelt. Oder als immunologische Einheit, die ein gemeinsames Immunsystem ausbildet.

Innen und Außen von Organismen

Diese und weitere Definitionen wägt Jan Baedke mit seinem Team ab. Sein Ziel ist es, ein tragfähiges Konzept des biologischen Individuums zu entwickeln, das es erlaubt, Organismen gleichsam als Entwicklungs- und Evolutionseinheiten eindeutig zu identifizieren. Das wird allerdings nicht einfach werden: „Andere Forscher konzentrieren sich üblicherweise nicht auf ein Kriterium, sondern wählen etwa die wichtigsten zehn Kriterien aus, um möglichst viele Spezies abzudecken“, weiß Baedke. „Aber auch mit diesem Ansatz gibt es immer Ausnahmefälle, bei denen Individuen nur schwer identifiziert werden können.“ Sein Ansatz ist daher, sich auf zentrale Entwicklungs- und Evolutionsprozesse von Individuen zu konzentrieren, solche, die auch für den Menschen relevant sind. „Im ersten Moment klingt das vielleicht sehr theoretisch“, gibt Jan Baedke zu. „Aber für viele Methoden in der Biologie ist es wichtig zu wissen, wo Innen und Außen eines Organismus sind.“ Ein Beispiel: Die Populationsgenetik befasst sich mit den Dynamiken etwa in einer Tierpopulation, der damit zusammenhängenden Überlebens- und Reproduktionswahrscheinlichkeit einzelner Individuen sowie der Größe und räumlichen Verbreitung der Population. „Die Modelle zur Bestimmung dieser Dynamiken setzen allerdings voraus, dass man einzelne Individuen dieser Gruppe zählen und voneinander unterscheiden kann, etwa, dass ein Organismus der ▶

Die Haut des Menschen ist von rund 1.000 verschiedenen Spezies von Mikroorganismen besiedelt. Man kann diskutieren, ob man sie als Teil des Menschen oder als eigenständigen Organismus betrachten sollte.



Elterngeneration und ein anderer der Nachkommengeneration angehört. Ohne ein eindeutiges Konzept des biologischen Individuums geht dies nicht“, veranschaulicht Baedke. Definitionen von Individualität sind auch für die aktuelle Diskussion um den Holobionten wichtig, also die weiter oben erwähnte Frage, ob der Mensch und die Gesamtheit der in und auf ihm lebenden Mikroben als Einheit zu betrachten sind. Eine lange vorherrschende Sichtweise in den Biowissenschaften besagt, dass alles, was in der Entwicklung eines Individuums, also in seinem individuellen Leben, passiert, nicht vererbt wird. Neue entwicklungsbiologische Ansätze machen hier jedoch eine Differenzierung notwendig: Neben der genetischen Vererbung scheint es eine Reihe von Vererbungspfaden zu geben, auf denen Informationen etwa über Umweltbedingungen, Stressoren und Nahrungsgewohnheiten weitergegeben werden. Beim Menschen überträgt beispielsweise die Mutter auf verschiedene Weisen, etwa über ein charakteristisches vaginales Mikrobiom, Informationen an die nächste Generation – Informationen, die zum Beispiel entscheidend zur Ausbildung des Immunsystems des Kindes sind. „Um diese neuen Ansätze theoretisch zu stärken, brauchen wir eine überzeugende Argumentation, wie die Entwicklung und Evolution von Individuen zusammenwirken“, sagt Jan Baedke.

Organismen und ihre Umwelt

Um die dafür erforderlichen Konzepte und theoretischen Bezugssysteme aufzustellen, kooperiert der Bochumer Philosoph mit experimentell arbeitenden Biowissenschaftlern. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit hält er seit vielen Jahren für gewinnbringend. Er bekommt detaillierte Einblicke, was Biologen unter dem Begriff „Organismus“ oder „biologisches Individuum“ verstehen, warum sie das Konzept für nützlich halten und welche offenen Fragen es gibt. „In einigen Bereichen der Biologie gibt es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die der Zusammenarbeit mit der Philosophie sehr offen gegenüberstehen“, berichtet Jan Baedke. „Angesichts äußerst komplexer Phänomene besteht der Wunsch nach Systematisierung. Hier kann ich meine analytische Expertise aus der Wissenschaftstheorie einbringen.“ Dabei geht es, wie schon erwähnt, nicht nur darum, aus Ordnungsliebe System in ein Begriffswirrwarr zu bringen. Die Frage, ob Menschen und Mikroben als eine Einheit, etwa als Holobiont, aufgefasst werden sollten, hat beispielsweise pharmakologische Implikationen. Wen adressiert man mit der Gabe eines Medikaments? Die Mikroben, den menschlichen Körper oder beide zusammen? Noch komplizierter wird es bei einer schwangeren Frau, in der drei potenziell unterschiedliche Einheiten, nämlich Mutter, Fötus und Mikrobiom wechselwirken. Welche Kriterien biologischer Individualität legitimieren es, eine einzelne dieser Einheiten zu behandeln, und welche machen es notwendig, das Kollektiv zu adressieren?

Und das ist noch nicht alles: Organismen existieren nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel mit ihrer Umwelt, die sie formen und die sie formt. „Es existieren derzeit gegensätzliche theoretische Strömungen in der Biologie, die entweder

das Individuum als kausale Handlungsinstanz hervorheben oder es in komplexe Umweltkontexte und symbiotische Beziehungen zu anderen Organismen einbetten“, beschreibt Baedke. „Mit Blick auf den Menschen hat das Auswirkungen darauf, wie wir unsere Beziehung zur Umwelt begreifen und welche Verantwortungen wir übernehmen, etwa gegenüber unseren Krankheiten und denen unserer Kinder.“ Vor diesem Hintergrund nimmt beispielsweise die personalisierte Medizin stark das Individuum in den Blick und entwickelt gezielte Handlungsempfehlungen für einzelne Personen. Zusätzlich gibt es immer mehr Ratgeberliteratur zum individuellen Umgang mit Stress oder zur Ernährung.

„Es ist beispielsweise bekannt, dass das metabolische Syndrom, das mit Adipositas einhergeht, mit bestimmten Lebens- und Ernährungsgewohnheiten korreliert und transgenerationale Folgen hat“, so Baedke. „Sollte man in diesem Fall also das menschliche Individuum als alleinigen Verantwortungsträger ausweisen?“ Hier werden aktuell insbesondere schwangere Frauen in den Blick genommen, die mit ihrem Ernährungsverhalten potenziell das Wohlbefinden des Kindes beeinflussen. „Man sieht derzeit, dass diese Debatte zu weit getrieben werden kann“, erklärt der Wissenschaftler. „Diese Individuen – Mütter – werden fälschlicherweise nicht nur als alleinige Verantwortungsträger ausgewiesen, ihnen wird auch zunehmend die Schuld für eine bestimmte Krankheitsanfälligkeit ihrer Kinder gegeben.“ Wer hingegen die starke Umweltabhängigkeit und symbiotische Beziehungen des biologischen Individuums in Kollektiven betont, betrachtet den Menschen als eingewoben in seinen sozialen Kontext sowie in materielle Gegebenheiten und Umweltbedingungen. Treibt man diese Perspektive wiederum zu weit, ist Fremdbestimmung statt Eigenverantwortung das Resultat. „Neuere epidemiologische Studien versuchen etwa nachzuweisen, dass, wenn man in Armut groß wird, dies den Einzelnen nicht nur sozial prägt. Vielmehr schreibt es sich auch in den Körper ein“, veranschaulicht Jan Baedke. „Sie argumentieren, dass man solche ‚kollektiven Nischen‘ nicht nur sozial, sondern auch biologisch verstehen muss, denn sie können zu einem erhöhten Risiko für bestimmte Krankheiten führen.“

Ob das Kollektiv oder das Individuum in den Fokus gerückt wird, hat außerdem politische Konsequenzen. Baedke: „Ein starker Fokus auf das Individuum kann eine Legitimation für die Gesundheitspolitik sein, sich zurückzulehnen – denn jeder trägt ja für sich selbst Verantwortung.“ Mit seiner Gruppe will er in den kommenden Jahren nicht nur Definitionen für den Organismusbegriff erarbeiten und diese historisch einordnen, sondern auch ein Bewusstsein für die sozialen und anthropologischen Konsequenzen verschiedener Auffassungen biologischer Individualität schaffen.

Text: jwe, Fotos: rs



Jan Baedke arbeitet an der
Schnittstelle von Philosophie
und Biowissenschaften.



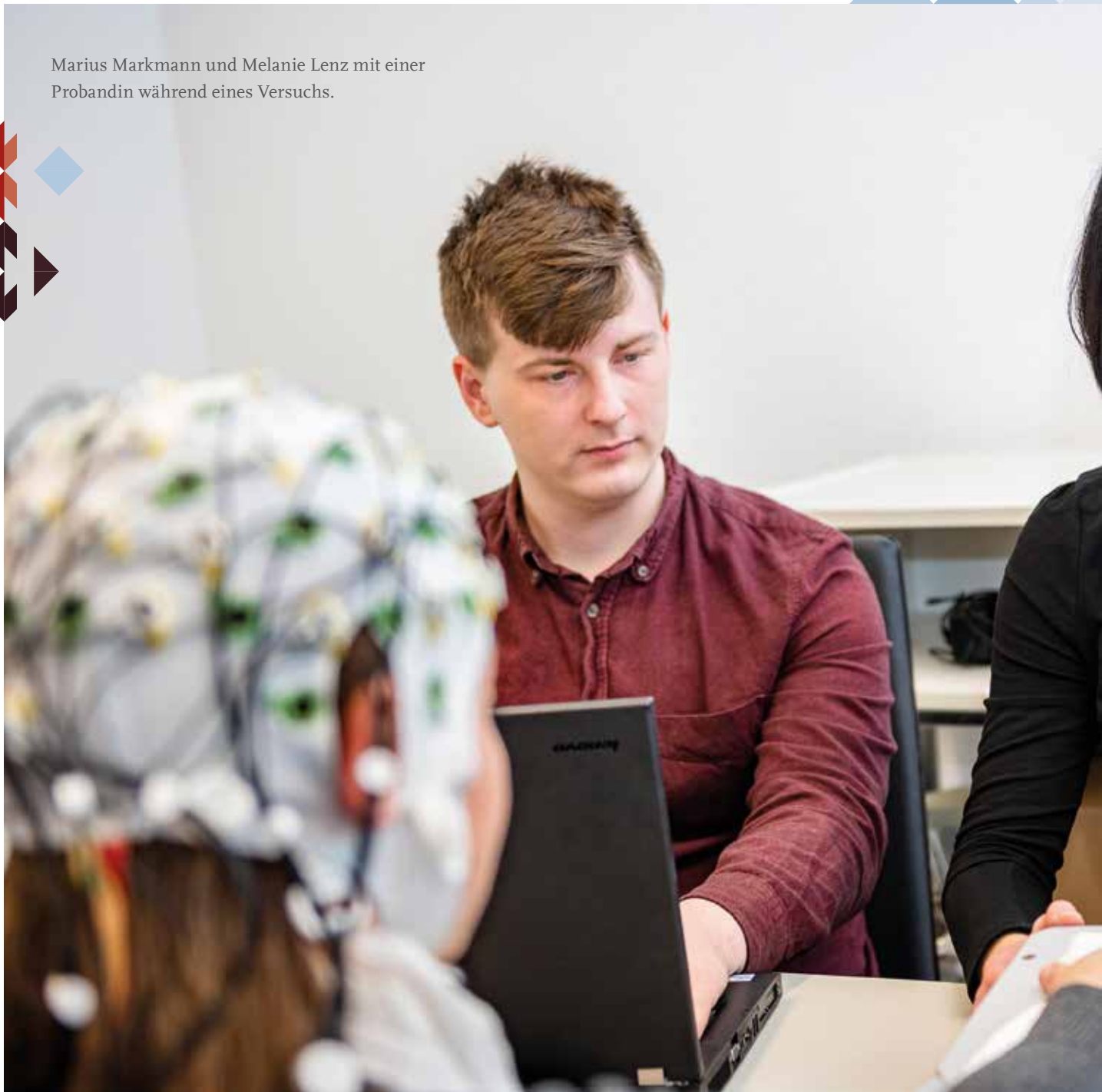
Wo ein Organismus an-
fängt und wo er aufhört,
ist nicht immer leicht zu
sagen. Flechten beispiels-
weise bilden symbiotische
Kollektive aus mehreren
Individuen.

Hirnforschung

WIE UNSERE GEDANKEN UNSERE WAHRNEHMUNG BEEINFLUSSEN

Bei dieser Studie brauchten die Testpersonen viel Mut, etwas ganz Neues auszuprobieren. Zu wissenschaftlichen Zwecken ließen sie sich hypnotisieren.

Marius Markmann und Melanie Lenz mit einer Probandin während eines Versuchs.



Ausgangspunkt für die Untersuchungen war eine Frage von Prof. Dr. Albert Newen. Der Philosoph und Leiter des Center for Mind and Cognition an der RUB wollte wissen, ob alle Menschen, soweit sie funktionierende Sinne und ein gesundes Hirn haben, stets dasselbe wahrnehmen. Schaut man beispielsweise auf ein geschlossenes Laptop, so ist klar, dass sich das Wahrnehmungsurteil abhängig vom Wissen des Betrachters verändern kann: Während der eine es als graue Alubox beschreibt, erkennt der andere darin ein Laptop. Aber dennoch scheint es so, dass wir alle dasselbe sehen. Ob das wirklich so ist oder ob der Wahrnehmungseindruck sogar vom Hintergrundwissen verändert werden kann, soll von einem interdisziplinären Team bestehend aus Philosophen, Medizinern, Biologen, Neurowissenschaftlern sowie einem Hypnotiseur geklärt werden.



Zunächst standen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vor dem Problem, wie sie die Wahrnehmung eines Menschen überhaupt verändern können. „Das stärkste Mittel, das wir kennen, um jemandem etwas zu suggerieren, ist die Hypnose“, erzählt Dr. Melanie Lenz, die maßgeblich an der Durchführung der Tests beteiligt war. Die Biologin arbeitet seit vielen Jahren am Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil in der Forschungsgruppe Neuronale Plastizität unter der Leitung von Prof. Dr. Martin Tegenthoff. Besonders mit dem Tastsinn beschäftigt sich die Gruppe intensiv. Es lag daher nahe, das Tasten zum Gegenstand der Untersuchungen zu machen. „Wir haben ein Testdesign entwickelt, bei dem es erstens darum ging herauszufinden, ob wir durch Hypnose die Genauigkeit der Tastwahrnehmung verändern können, und bei dem wir des Weiteren geschaut haben, was währenddessen im Gehirn passiert“, erklärt Melanie Lenz’ Kollege Marius Markmann, der als Doktorand ebenfalls an der Studie beteiligt ist.

Zunächst mussten 25 Probanden gefunden werden, die sich gut hypnotisieren lassen. Generell kann zwar jeder Menschen den Zustand der Trance erreichen, doch es gibt solche, bei denen es besser funktioniert, und solche, die sich schwerer damit tun. Für die Hypnose selbst engagierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einen echten Profi: Andreas Ahnfeldt, der unter seinem Künstlernamen Aaron in Hypnose-shows auftritt, parallel aber auch therapeutisch arbeitet und zum Beispiel Angstpatienten beim Zahnarzt zur Seite steht. Auch das wissenschaftliche Umfeld ist ihm nicht fremd, er hat bereits zwei Studien mit Albert Newen und Prof. Dr. Martin Brüne vom LWL-Klinikum für Psychiatrie, Psychotherapie und Präventivmedizin in Bochum durchgeführt.

In ersten Hypnosesitzungen, die der Auswahl dienten, ließ Ahnfeldt die Teilnehmerinnen und Teilnehmer unter anderem imaginäre Musikinstrumente spielen. Nachdem die Frauen ▶

WIE FUNKTIONIERT HYPNOSE?



Bei der Hypnose kommt es laut Andreas Ahnfeldt vor allem auf den sogenannten Rapport an. Dabei baut der Hypnotiseur innerhalb kurzer Zeit eine vertrauensvolle und empathische Verbindung zu seinem Gegenüber auf und überzeugt es davon, dass es sich voll und ganz auf ihn verlassen und ihm folgen kann. Auf diese Weise bekommt der Hypnotiseur Zugang zum Unterbewusstsein des anderen und kann ihn dazu bringen, zu entspannen und seine ganze Aufmerksamkeit auf eine Sache zu richten. Während der Trance ist der oder die Hypnotisierte entgegen landläufigen Meinungen keineswegs willenlos. Vielmehr kann er oder sie die Sitzung jederzeit unterbrechen. Dies tun auch viele Hypnotisierte, wenn Handlungen von ihnen verlangt werden, die sie auch im wachen Zustand strikt ablehnen würden.



Um den Tastsinn zu untersuchen, nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Apparatur, auf der dünne Metallstifte in unterschiedlichen Abständen angebracht sind. Der größte Abstand zwischen zwei Erhebungen beträgt dabei 2,5 Millimeter, der kleinste 0 Millimeter.

BETEILIGTE ARBEITSGRUPPEN

INFO

- Forschergruppe „Neuronale Plastizität“, Neurologische Universitäts- und Poliklinik, Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum
- Arbeitsgruppe am Lehrstuhl Philosophie des Geistes, Institut für Philosophie II, Ruhr-Universität Bochum
- Forschungsabteilung für soziale Neuropsychiatrie und evolutionäre Medizin, Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Präventivmedizin, LWL-Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum
- Neural Plasticity Lab, Institut für Neuroinformatik, Ruhr-Universität Bochum

und Männer identifiziert waren, die sich besonders gut auf die Hypnose einließen, konnten in einer weiteren Sitzung die eigentlichen Tests beginnen. Dazu bekamen die Probandinnen und Probanden eine mit Elektroden versehene Kappe auf den Kopf, mit deren Hilfe die Forscherinnen und Forscher die Hirnaktivität während der Versuche messen konnten. Die Tests bestanden aus mehreren Teilen.

Zunächst fanden die Messungen der Gehirnaktivität im wachen Zustand statt, dann in Hypnose, aber ohne irgendeine Suggestion, anschließend in Hypnose mit der Suggestion, dass der Zeigefinger fünfmal größer sei als sonst, und zuletzt in Hypnose mit der Suggestion, dass der Zeigefinger fünfmal kleiner sei als sonst. Anschließend wurden ebendiese vier Bedingungen wiederholt, diesmal allerdings in Kombination mit der Messung des Tastsinns. Dazu nutzten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Apparatur, auf der dünne Metallstifte in unterschiedlichen Abständen angebracht sind. Der größte Abstand zwischen zwei Erhebungen beträgt dabei 2,5 Millimeter, der kleinste 0 Millimeter, was bedeutet, dass es an dieser Stelle nur einen Pin gibt. Die Probanden mussten mit ihrem Zeigefinger tasten und angeben, ob sie eine oder zwei Erhebungen fühlen. In einem dritten Versuchsblock wurden ebenfalls die vier Bedingungen vom Anfang wieder-



Eine Probandin bei der Durchführung der Tastaufgabe. Sie soll angeben, ob sie ein oder zwei Metallstifte fühlt.

holt, diesmal jedoch nicht kombiniert mit einer Tastaufgabe, sondern den Probanden wurde ein kleiner elektrischer und damit auch sensorischer Reiz am Medianus-Nerv am Handgelenk verabreicht. Mit den Tests aus dem dritten Block wollen die Forscherinnen und Forscher herausfinden, wie sich die Erregbarkeit auf einen sensorischen Reiz hin verändert, wenn man in Hypnose ist. Dafür betrachten sie besonders die Hirnareale, die die somatosensorischen Eingänge verarbeiten, die also für den Tastsinn zuständig sind.

„Wenn wir alle Daten ausgewertet haben, was bisher leider noch nicht der Fall ist“, so Melanie Lenz, „wird es sehr spannend sein zu sehen, ob die Suggestion der schrumpfenden und wachsenden Zeigefinger einen Effekt auf die Tastwahrnehmung hat und welche Veränderungen währenddessen im Vergleich zum Ruhe-EEG im Hirn vonstattengehen.“ Sollten die Ableitungen zeigen, dass es unter den unterschiedlichen Testbedingungen zu Veränderungen in den für das Tasten wichtigen Hirnarealen gekommen ist, so wäre das ein Hinweis darauf, dass sich bei den Probandinnen und Probanden nicht nur das Urteil über die Wahrnehmung, sondern die tatsächliche Wahrnehmung selbst verändert hat.

„Was wir zum jetzigen Stand der Dinge schon sagen können“, so Melanie Lenz, „ist, dass sich die Hirnwellen im Ruhezustand

von denen in Hypnose unterscheiden. Allerdings können wir über die verschiedenen Probanden hinweg dabei kein einheitliches Muster erkennen.“ Vielmehr seien die Unterschiede sehr individuell, was eine Hypothese von Andreas Ahnfeldt untermauert, der sich sicher ist, dass sich Hypnose bei jedem Menschen anders anfühlt. „Wie genau, das lässt sich leider schwer in Worte fassen. Vielleicht lässt es sich am ehesten mit einem Tagtraum vergleichen“, sagt er. Unangenehm war das Erlebnis für die Probanden jedenfalls nicht. Zusammen mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern warten sie nun gespannt auf die Auswertung der Daten.

Text: rr, Fotos: dg



Mathematik

EIN ORT ZUM RECHNEN

Ein Körper ist für mich ein Zusammenschluss von Objekten, die miteinander verknüpft sind. In der Mathematik versteht man unter einem Körper eine Menge, die mit einer Addition und einer Multiplikation ausgestattet ist. Es ist ein Ort, in dem wir wie üblich rechnen können. Meistens bestehen Körper aus Zahlen, zum Beispiel der Körper der rationalen Zahlen, es gibt aber auch abstraktere Körper. Es ist vorteilhaft, diesen Ort des Rechnens nach Eigenschaften zu untersuchen, um Aussagen über Lösungen von Gleichungen zu erhalten. Körper können perfekt, bewertet oder endlich sein. Sie können über, unter oder zwischen anderen Körpern liegen, alles wie in der realen Welt. Vor allem aber überwachen sie Vektorräume, also insbesondere den Raum, in dem wir leben, oder den Raum, in dem Computer mit 0 und 1 rechnen.

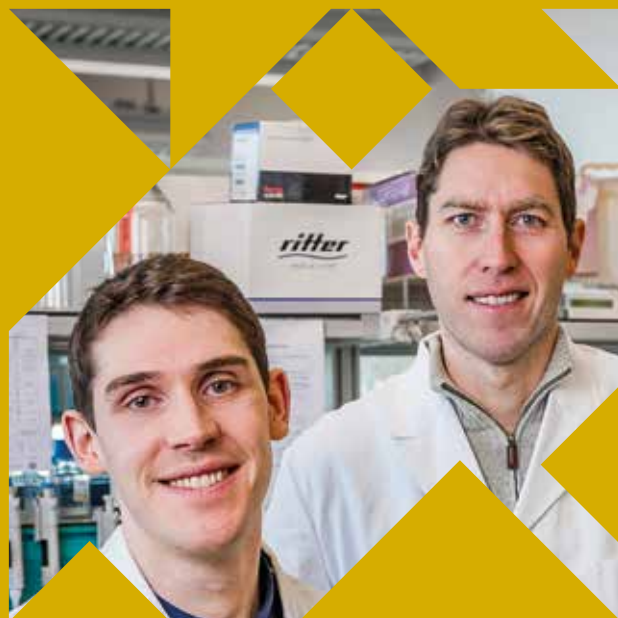
Prof. Dr. Gerd Laures

Medizin

EINE VIRALE GEMEINSCHAFT IM MENSCHLICHEN KÖRPER

Viren bilden die größte und vielfältigste Gruppe unter den Mikroorganismen. Meist bestehend aus kaum mehr als einer Hülle und ihrem Erbgut sind sie auf einen Wirt für ihre Vermehrung angewiesen. Dringen Viren in unseren Körper ein – etwa bei einer Grippe oder einem Magen-Darm-Infekt – programmieren sie die Abläufe in den betroffenen Zellen darauf, neue Viren zu produzieren, die sich im Körper ausbreiten. Verschiedene Viren sind häufig wählerisch und infizieren gewöhnlich nur bestimmte Zelltypen in unserem Körper und rufen so bestimmte Krankheitsbilder hervor. Dabei profitieren Viren in der Regel nicht davon, dass wir krank werden, sondern würden es eigentlich vorziehen, unseren Körper und damit ihren Lebensraum möglichst lange zu erhalten. Die Tatsache, dass fast ein Zehntel unseres Erbguts viralen Ursprungs ist, legt eine lange Koevolution zwischen Mensch und Virus nahe. Aus unserer Sicht bilden Viren somit einen festen Bestandteil unseres Körpers, wobei der Nutzen dieser viralen Gemeinschaft im menschlichen Körper bisher kaum verstanden ist.

Prof. Dr. Eike Steinmann und Dr. Yannick Brüggemann



EIN KÖRPER IST FÜR MICH ...

Fotos: dg



Philosophie

KEINE SPRACHE OHNE KÖRPER

Der Körper ist für mich der Anker sprachlicher Bedeutung. Lange herrschte die Auffassung vor, dass unser Gehirn beim Verstehen von Wortbedeutungen nicht unmittelbar auf sensomotorische Prozesse zurückgreift. Das mentale Lexikon sei modular und informationell von Prozessen abgekoppelt, die unserer Objektwahrnehmung zugrunde liegen oder unsere Motorik steuern. Zwar wurde auch hier angenommen, dass viele Begriffe mit sensorischen oder motorischen Begriffen lexikalisch assoziiert sind. Präsentiert man die Wörter „rot“ oder „pflücken“, wird die Identifikation eines Objekts als „Kirsche“ erleichtert. Doch man nahm an, dass sich Läsionen in visuellen oder motorischen Hirnregionen nicht direkt auf die Fähigkeit auswirken, Wortbedeutungen zu verstehen.

Dieser Auffassung steht die Hypothese eines verkörperlichten („embodied“) Sprachverstehens entgegen. Danach ist der Rückgriff auf sensomotorische Prozesse des Gehirns wesentlich für das Verstehen von Wortbedeutungen. Mit bildgebenden Verfahren konnte gezeigt werden, dass beim Lesen von körperteilbezogenen Verben wie „pflücken“ auch entsprechende – also hier handbezogene – Regionen im (prä-)motorischen Kortex aktiviert werden. Bei Patienten mit einer graduellen Degeneration motorischer Neuronen nehmen auch die semantischen Assoziationen zwischen Wörtern mit motorischer Bedeutungskomponente graduell ab. In mehreren EEG-Studien konnten wir zeigen, dass motorische Bedeutungskomponenten konkreter Nomen durch spezielle Handlungskontexte moduliert werden können. Vieles spricht also dafür, dass sprachliche Bedeutung nicht entkoppelt von körperlichen Prozessen, sondern essenziell verkörperlicht ist.

Prof. Dr. Markus Werning

SCHÖNHEIT IST ...

Körperideale in den Medien: von Diätkultur bis Body Positivity.

Schön sein, das Beste aus sich machen, sich sicher und wohl fühlen in seiner Haut wollen viele – aber warum eigentlich? Was ist schön? Diese Frage lässt sich gar nicht so leicht beantworten, denn Schönheit ist nichts Objektives. „In einer Region und einer Zeit, in der Menschen Hunger leiden, haben dünne Körper eine andere kulturelle Bedeutung als in Regionen und Zeiten des Überflusses“, sagt Prof. Dr. Heike Steinhoff vom Englischen Seminar der RUB und macht damit deutlich: Schönheitsideale sind kulturell und historisch bedingt, sind gesellschaftliche Normen, produzieren und reproduzieren gesellschaftliche Machtstrukturen.

Anhand von Medien hat sie sich vor allem für den US-amerikanischen Raum, der die mediale Kultur der westlichen Industriestaaten stark prägt, diese Ideale angeschaut. „Wenn wir Reality-TV-Formate der 2000er-Jahre sehen, geht es häufig darum, den Körper zu optimieren“, fasst sie zusammen. Beispiele aus dem deutschen Fernsehen sind die Vorher-Nachher-Show, bei der es um ein neues Styling ging, diverse Formate rund um Schönheitsoperationen und Shows wie Germany's Next Topmodel. „Wir nennen das eine Makeover-Kultur, also eine Kultur, in der wir dazu angehalten sind, uns selbst und insbesondere unsere Körper wie ein Projekt zu betrachten, das es beständig zu optimieren gilt“, sagt die Amerikanistin. „Die Körper sollen idealerweise schlank, trainiert und fettfrei sein. Das dominante Körperideal ist zudem weiß und able-bodied, das heißt nicht behindert. Es ist dieses Ideal, das kulturell als gesund, normal, erfolgreich und erstrebenswert gilt.“



„Durch die sozialen Medien hat sich der Blick auf die Schönheit weiterentwickelt“, stellt Heike Steinhoff fest. Noch immer findet eine körperliche Selbstoptimierung statt, die sich unter anderem in der Nutzung und Verknüpfung von Fitness-trackern und Hashtags wie Fitspiration ausdrückt. Es steht dabei nicht nur die Schönheit im Mittelpunkt, sondern auch die Gesundheit und Fitness. „Wir werden im Neoliberalismus zu aktiven Subjekten, die sich selbst überwachen und normieren, auch per App“, verdeutlicht Steinhoff. Ein Blick in die Jugendliteratur und Produkte des sogenannten aktuellen Qualitätsfernsehens zeigt, dass solche Diskurse auch Kritik erfahren.

Hier wird der Körperkult ins Groteske verzerrt, mit Horrorelementen versetzt. In der amerikanischen TV-Serie „Nip/Tuck“ (2003 bis 2010) zum Beispiel, in dem die Praxis zweier Schönheitschirurgen im Mittelpunkt steht, werden die operativen

Eingriffe hyperrealistisch gezeigt. „Das ist mitunter brutal. Es spielen darüber hinaus Charaktere unterschiedlicher Ethnizitäten, Trans-Personen und behinderte Menschen mit“, beschreibt Heike Steinhoff. „Auf der anderen Seite werden die Ideale des Mainstreams auch wieder reproduziert. Die beiden ►

Es tut sich was: Das Körperbild wird diverser. Bei genauem Hinsehen fällt jedoch auf, dass die Gesichtszüge und Proportionen dennoch dem gängigen Ideal entsprechen. (Foto: Mattel)



Chirurgen etwa entsprechen dem dominanten Männlichkeitsideal; sie sind weiße schlanke Männer der Oberschicht, einer der Hauptdarsteller entspricht zudem mit seinem trainierten Körper dem aktuellen männlichen Schönheitsideal. Darin zeigt sich die Ambivalenz des Ganzen.

Ein anderes Beispiel für eine kritische Auseinandersetzung mit den gängigen Schönheitsidealen ist die Science-Fiction-Romantrilogie „Uglies“ (2005 bis 2007) von Scott Westerfeld. Die Jugendbuchserie zeichnet eine Dystopie, in der sich jeder Mensch im Alter von 16 Jahren einem staatlich verordneten schönheitschirurgischen Eingriff unterziehen muss. Ganz aktuell ist die TV-Serie „Dietland“ (2018) des amerikanischen

machen das nun auch andere. „Die Kritik ist oft, dass das sehr oberflächlich sei, ein Marketing-Vehikel“, sagt die Amerikanistin. „Denn ein Plus-Size-Model wie Ashley Graham trägt offensichtlich nicht die in der Modewelt vorherrschende Size Zero, entspricht davon abgesehen aber dem gängigen Schönheitsideal. Trotzdem: Es ändert sich etwas, sonst würden die Konzerne solche Strömungen nicht aufgreifen.“

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass auch in diesen vermeintlich befreienden Narrativen die Aufforderung zur Selbstoptimierung im Sinne einer gesellschaftlichen Normierung nicht verschwindet. Vielmehr findet eine Verschiebung statt vom körperlichen zum mentalen Makeover. Das Credo lautet: Egal wie du aussiehst, du musst dich und deinen Körper nur lieben, egal was die anderen sagen. Emotional anrührende Kampagnen täuschen darüber hinweg, dass diese Sicht der Dinge strukturelle Ungleichheiten ausblendet, die gesellschaftliche Komponente des Ganzen ignoriert und die gesamte Verantwortung dem Individuum aufbürdet.

Während sich viele Aktivitäten in der Body-Positivity-Bewegung im Posten von Selfies erschöpfen, gibt es auch Aktivistinnen, die versuchen, dem neoliberalen Selbstoptimierungsprojekt zu entgehen, und die die Gesellschaft verändern wollen. Begriffe wie Body Neutrality oder Body Acceptance sollen den Druck nehmen, sich jeden Tag und in allen Aspekten schön finden zu müssen oder sich primär über den Körper zu definieren. Vertreterinnen wie Sonya Renee Taylor sprechen von Radical Self-Love und verfolgen einen intersektional-feministischen Ansatz: Sie verknüpfen ihr Konzept der Selbstliebe mit feministischen, queeren, antirassistischen Bewegungen. Ihnen geht es darum, Hilfestellung zu geben, sich selbst anzunehmen und darüber hinaus ein Bewusstsein für soziale Ungleichheiten und Machtstrukturen zu schaffen. „Der Grundgedanke ist, dass Bewusstseinsbildung, Selbstliebe und damit auch die Akzeptanz anderer auf dieselbe Art langfristig die Gesellschaft verbessern werden“, so Heike Steinhoff. Die Kritik der Aktivistinnen gilt nicht nur den Medien, sondern der patriarchalen Unterdrückung, deren Strukturen zentral durch die Medien und die dort verbreiteten Schönheitsideale (re)produziert werden.

„Es gibt eine lange Geschichte des weiblichen Körpers als kulturell defizitär codierter Körper, als pathologischer Körper, der diszipliniert und normiert werden muss“, so Heike Steinhoff. „Ebenso gibt es eine lange Tradition der Sexualisierung und Objektivierung des weiblichen Körpers in einer männlich-dominierten Welt.“ Die feministische Wissenschaftlerin Naomi Wolf hat in den 1990er-Jahren die These aufgestellt, dass die formale Benachteiligung der Frauen nach ihrem Wegfall ersetzt wurde durch das Schönheitsdiktat, dem Frauen unterworfen sind. Dabei will Heike Steinhoff kein allzu düsteres Bild zeichnen: „Es ist nicht so, dass sich nichts ändert – das Bild von körperlicher Schönheit ist viel diverser geworden“, fasst sie zusammen. „Unsere Aufgabe als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist es, auch diese Entwicklungen kritisch zu hinterfragen und das aufzudecken, was man auf den ersten Blick nicht sieht.“



Heike Steinhoff beschäftigt sich mit dem Blick auf den Körper.
(Foto: rs)

Senders AMC, die in Deutschland über Amazon Prime gestreamt werden kann. Es ist eine mit Horror- und Thriller-Elementen besetzte feministische Satire der Beauty- und Modebranche, die eine dicke Protagonistin in den Mittelpunkt stellt. Die positive Sichtbarmachung medial unsichtbarer und kulturell stigmatisierter Körper ist das Anliegen der Body-Positivity-Bewegung, die in den sozialen Medien begonnen hat. Sie distanziert sich von den üblichen Schönheitsidealen und plädiert für Selbstliebe und Körperakzeptanz. Aufrufe zum Posten von Selfies, die nicht dem dominanten Bild entsprechen, gibt es in vielen sozialen Netzwerken. Den Photo-shop-Bildern der Werbeindustrie sollen Fotos von vermeintlich authentischen Körpern entgegengestellt werden – dicke Körper, behaarte Körper, Körper mit Cellulite –, um zu zeigen: Auch diese Körper sind schön. „Die Folge ist, dass Unternehmen auch diese Strömungen aufgreifen, und alles scheinbar diverser wird“, sagt Heike Steinhoff. War es anfangs nur die Firma Dove, die Models mit verschiedenen Körperformen, Hautfarben und Altersstufen für ihre Kampagnen buchte,

Im Gespräch

DIE MEDIALE VERNETZUNG ALS SCHUTZ FÜR DEN KÖRPER

Heute kann man seinen Unmut auch in sozialen Medien kundtun und zu Hause bleiben. Warum die Menschen trotzdem auf die Straße gehen.

Die körperliche Geste ist für den Protest unverzichtbar, auch wenn die Medien dabei eine zentrale Rolle spielen, meint Prof. Dr. Astrid Deuber-Mankowsky, Medienwissenschaftlerin mit Schwerpunkt mediale Öffentlichkeit und Medienakteure unter besonderer Berücksichtigung von Gender.

Frau Professor Deuber-Mankowsky, warum gehen die Menschen heute immer noch auf die Straßen und Plätze um zu demonstrieren, wenn sie auch online Position beziehen können?

Bei den aktuellen Protesten in Hongkong, im Libanon, in Chile, auch beim Arabischen Frühling 2011 und den Protesten im Gezi-Park in Istanbul 2013 steht der Körper selbst im Zentrum, denn es geht um existenzielle Fragen, um Fragen des Überlebens. Es geht um Forderungen wie bessere Lebensbedingungen, eine gerechtere Verteilung des Reichtums, Gewalt gegen Frauen.

Das sind, wenn wir Hannah Arendts Politikbegriff zugrunde legen, keine politischen, sondern soziale Forderungen. Das zeigt, dass diese Fokussierung auf den Körper auch den Begriff und die Bedeutung des Politischen neu zur Disposition stellt: Das eine ist ohne das andere nicht denkbar. Trotzdem wäre es schlimm, wenn alles politisch wäre. Um die neue Bedeutung des Körpers zu verstehen, müssen wir die ganz unterschiedliche mediale Erscheinung des Körpers im 20. Jahrhundert berücksichtigen.

Inwiefern hat sich die Rolle des Körpers verändert?

Wenn wir an den 1925 erschienenen Film „Panzerkreuzer Potemkin“ von Sergej Eisenstein denken, wird der Unterschied zur heutigen medialen Umgebung deutlich. Eisenstein inszenierte die revolutionären Massen, die 1905 die erste nicht erfolgreiche Revolution gegen das Zarenreich unternahmen. Die Menschen, die sich dem Aufstand der Matrosen anschlossen, strömten ohne Führung von überall her zu einer Masse zusammen über die berühmte Treppe von Odessa und wurden von den Truppen des Zaren mitleidlos niedergeschossen. Kein Bewegtbild konnte live davon berichten; die Körper standen den Gewehren nackt gegenüber. Die Dokumentation war nicht gesichert, sie lag nicht in der Hand der Protestierenden.

Das wäre heute nicht mehr möglich: Überwachungskameras sind allgegenwärtig, das Dokumentieren ist allgegenwärtig.



Astrid Deuber-Mankowsky ist Medienwissenschaftlerin an der RUB.

Demonstrierende nehmen selbst Bilder auf und verbreiten sie über die sozialen Medien. Klassische Medien wie das Fernsehen springen auf und konkurrieren vor Ort um die besten Bilder. Im Zentrum stehen Körper, die nicht wie in Odessa eine geschlossene Masse bilden, sondern in stetiger Kommunikation über die sozialen Plattformen in abgestimmter Bewegung sind, aber doch ohne zentrale Führung und in stetiger Verbindung mit Medien. Bei den Protesten in Santiago de Chile im vergangenen Oktober waren die meist jungen Menschen ungeachtet des Ausnahmezustandes und Versammlungsverbotes mit Mountainbikes in der Stadt unterwegs und standen über Kopfhörer und Smartphones miteinander in Verbindung. Die verletzbaren Körper werden zum Zentrum und zur Beglaubigung der dokumentarischen Geste. Ihr Schutz ist die mediale Vernetzung.

Was fehlt, wenn Proteste nur online stattfinden?

Nehmen Sie die #MeToo-Bewegung: Hier haben vor allem Berühmtheiten ihre Solidarität erklärt, was von der Presse dann aufgenommen und in den Massenmedien multipliziert wurde. Aber es gab keine Proteste, bei denen man sich getroffen hätte, sich hätte vernetzen können. Es fehlt dadurch den Protestierenden auch die Möglichkeit, sich selbst zu erleben, sich selbst durch Rufe durch das Megafon oder durch das Dabeisein bei Versammlungen zu erfahren, an Debatten teilzunehmen, mediale Aufmerksamkeit zu erfahren.

Öffentlich wurden bei #MeToo vielfach Einzelfälle diskutiert, vor dem Hintergrund der Frage, ob die angeblichen Übergriffe in diesem konkreten Fall wirklich stattgefunden hatten oder nicht. Die solidarische Bewegung stand nicht im Mittelpunkt. Es war trotz Twitter mehr eine Politik der Repräsentation als ein politischer Protest im Wortsinn eines öffentlichen Bezeugens.

Text: md, Foto: dg



Medizin und Sport

SCHMERZ ALS SIGNAL VERSTEHEN

Während die einen bei körperlichen Beschwerden gleich mit dem Schlimmsten rechnen, schaffen es andere Menschen, positiv zu bleiben oder den Schmerz durch ihr Verhalten gar zu lindern.

Noch schlimmer als Rückenschmerzen sind chronische Rückenschmerzen. Die Sorte, die scheinbar nie vergeht, egal, welche Therapie man ausprobiert. Rund 35 bis 40 Prozent aller Rückenschmerzpatienten sind davon betroffen. Die Art und Weise, wie man die Schmerzen empfindet, und wie sehr sie in der Folge das eigene Leben beeinträchtigen, kann jedoch von Mensch zu Mensch ganz unterschiedlich sein.

Prof. Dr. Monika Hasenbring beschäftigt sich schon fast ihr ganzes Forscherinnenleben mit der Frage, welche Bedeutung die individuelle Schmerzverarbeitung für die Entwicklung chronischer Beschwerden hat, denn sie weiß, dass diese kein rein medizinisches, sondern auch ein psychologisches Phänomen sind. Als Leiterin der Abteilung für medizinische Psychologie und medizinische Soziologie hat sie in den vergangenen Jahrzehnten unzählige Patientinnen und Patienten interviewt und sie Tests unterzogen, um herauszufinden, welche Rolle die Psychosomatik auf das Schmerzempfinden und die Genesung von chronischen Patienten hat. „Zusammen mit meinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern habe ich auf diese Weise bereits vor Jahren ein Modell der Schmerzverarbeitung entwickelt, bei dem wir Patienten einer von vier Gruppen zuordnen können“, erzählt Monika Hasenbring. Dieses Modell helfe, geeignete Diagnose- und Therapieformen auf die verschiedenen Risikogruppen abzustimmen.

Die erste Gruppe reagiert demnach sehr ängstlich auf Schmerz und deutet ihn typischerweise als Symptom einer schweren Erkrankung. In der Folge vermeiden diese Menschen alle möglichen Situationen, die eventuell den Schmerz auslösen könnten. Inaktivität und daraus resultierende Muskelschwäche sind die Folge, welche wiederum Schmerzen und die negative Stimmung begünstigen.

Zur zweiten Gruppe gehören Menschen, die die Schmerzen unterdrücken – sowohl gedanklich, als auch in ihrem Verhalten. Mit Leitsätzen wie „Stell dich nicht so an“ oder „Denk





Bewegung tut Rückenschmerz-Patienten zwar gut, doch sie sollten auf Pausen achten und nicht in schmerzhaften Positionen verharren.

nicht an den Schmerz“ zwingen sie sich selbst zum Durchhalten. Eine Strategie, die sich nicht unbedingt positiv auf das Wohlbefinden auswirkt, denn diese Personen legen keine spannungsfördernden Pausen ein. So kann es auch hier zu einer Verstärkung der Rückenschmerzen kommen.

In der dritten Gruppe finden sich Patienten, die sich vom Schmerz ablenken können. Sie schaffen es, eine positive Stimmung aufrechtzuerhalten. Da sie aber auch dazu neigen, ihren Körper nicht zu schonen, kommt es bei ihnen ebenfalls häufig zu einer Verschlimmerung der Beschwerden.

Einzig Personen, die sich der vierten Gruppe zuordnen lassen, schaffen es durch ihre Einstellung und ihr Verhalten, ihre Schmerzen zu reduzieren. „Diese Menschen reagieren recht flexibel auf den Schmerz“, beschreibt Monika Hasenbring ihre Erfahrungen. „Sie finden eine Balance zwischen Be- und Entlastung und legen auch mal Pausen ein, meiden Bewegungen aber nicht“, so die Wissenschaftlerin.

Leistungssportler sind auch nur Menschen

Aktuell beschäftigt sich Monika Hasenbring mit der Frage, ob dieses Modell auch auf Leistungssportler mit Rückenschmerzen anzuwenden ist. Im Rahmen des bundesweiten interdisziplinären Forschungsnetzwerks Medicine in Spine Exercise, welches unter dem Label „Ran Rücken“ vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft gefördert wurde, verglich sie Daten aus der Allgemeinbevölkerung mit denen von 200 Sportlerinnen und Sportlern, die angaben, unter Rückenschmerzen zu leiden. Das Ergebnis der Befragungen: Obwohl man denken könnte, dass Leistungssportlerinnen und Leistungssportler ein besonderes Verhältnis zu ihrem Körper haben, sind sie hinsichtlich ihrer Risikofaktoren für die Chronifizierung von Rückenschmerzen der Allgemeinbevölkerung sehr ähnlich, sie passen in dasselbe Schema.

Bei genauerem Hinsehen wurde deutlich: Sportler und Sportlerinnen, die sich den Gruppen eins und zwei zuordnen ließen, gaben an, den Schmerz sehr intensiv zu spüren. Sie fühlten sich außerdem durch die Beschwerden im Alltag stärker beeinträchtigt als die anderen beiden Gruppen. Dennoch trainierten die Betroffenen aus Gruppe zwei mehr als die anderen Befragten. „Bei diesen Personen klaffen Selbsteinschätzung und tatsächliches Verhalten auseinander“, so Monika Hasenbring. „Wir vermuten, dass diese Sportler schon mehr trainiert haben als andere, bevor sie Rückenschmerzen bekamen. Nun, wo sie körperliche Beschwerden haben, empfinden sie einen Leistungsabfall, obwohl sie real immer noch aktiver sind als die Befragten aus den anderen Gruppen.“

In einer weiteren aktuellen Studie, die sie zusammen mit Forschenden aus den USA, Belgien und Dänemark durchführt, geht Monika Hasenbring der Frage nach, wie sich körperliche Aktivität in Form von kurzen Sporteinheiten, zum Beispiel 15 Minuten auf dem Ergometer fahren, auf die Schmerzsensitivität bei Rückenschmerzpatienten auswirkt. Bei Gesunden sieht man hier ein Absenken der Schmerzschwellen, zum Beispiel durch einen Druckschmerzreiz ausgelöst. Das bedeutet, eine sportliche Aktivität macht sie kurzfristig schmerzunempfindlicher. Dieser Effekt, Exercise-induced hypoalgesia oder ►

REAKTIONEN AUF AKUTEN SCHMERZ

GRUPPE 1	GRUPPE 2	GRUPPE 3	GRUPPE 4
Katastrophisieren	Durchhalteappell	Bagatellisieren	Coping-Signal
↓	↓	↓	↓
Furcht/Angst	Gereizte/depressive Stimmung	Positive Stimmung	
↓	↓	↓	
Vermeidungsverhalten	Durchhalteverhalten	Durchhalteverhalten	
↓	↓	↓	
Immobilität	Überaktivität	Überaktivität	Flexible Be- und Entlastung
↓	↓	↓	↓
Chronifizierung der Schmerzen	Chronifizierung der Schmerzen	Chronifizierung der Schmerzen	Reduktion der Schmerzen

Monika Hasenbring beschäftigt sich seit Jahren mit der Frage, welche Auswirkungen psychische Aspekte darauf haben, dass eine Krankheit chronisch wird.

EIH-Effekt genannt, ist allerdings bei Patienten und Patientinnen mit chronischen Schmerzen häufig gestört, das heißt, er ist entweder gar nicht vorhanden oder es kommt durch die Aktivität sogar zu einer Sensibilisierung.

Kognitive Einstellung zum Schmerz hat einen Einfluss

„Dies spielt bei der Behandlung dieser Menschen eine bedeutende Rolle“, weiß Monika Hasenbring zu berichten. „Die Patienten bekommen häufig neben Medikamenten auch physiotherapeutische Anwendungen verschrieben. Diese brechen sie aber oft ab, weil sie sie als zu schmerzhaft empfinden.“ Das kann fatal sein für den Behandlungserfolg. Die Überlegung der Forscherinnen und Forscher: Wenn psychologische oder kognitive Faktoren einen Einfluss auf die Chronifizierung von Schmerzen haben, könnten sie dann auch einen Einfluss auf die Schmerzschwellen haben?

Obwohl die Studie noch nicht abgeschlossen ist, zeichnet sich nach den durchgeführten Tests bereits Folgendes ab: „Personen, die sich der Gruppe drei zuordnen lassen, die sich also ablenken können und trotz Schmerzen eine positive Stimmung beibehalten, zeigen eine höhere Schmerzschwelle nach den

körperlichen Übungen“, so Hasenbring. Patientinnen und Patienten aus Gruppe zwei, die sich also zum Durchhalten zwingen und eine gereizte Stimmung entwickeln, haben geringere Schmerzschwellen. „Diese Erkenntnisse können den Betroffenen helfen, denn die kognitive Einstellung zum Schmerz ist etwas, was wir durch Psychotherapie ändern können“, erklärt Hasenbring. „Wenn wir den Patientinnen und Patienten klarmachen können, in welchem Kreislauf aus Gedanken und Schmerzverstärkung sie sich befinden, können wir ihnen auch Lösungen aufzeigen, besser mit der Situation umzugehen.“

Text: rr, Fotos: rs



Bei gesunden Menschen erhöht sich die Schmerzschwelle nach einer körperlichen Aktivität messbar, sie werden schmerzunempfindlicher. Menschen mit chronischen Schmerzen reagieren jedoch anders – die Schmerzschwellen erhöhen sich nicht oder sinken sogar, das heißt, sie profitieren nicht von der Aktivität oder sie werden schmerzempfindlicher.





Kosmologie

WIE VIEL WIEGT DAS UNIVERSUM?

*Neue Ergebnisse von Bochumer Physikern bringen das
Standardmodell der Kosmologie ins Wanken.*



Bild: ESO/T. Preibisch

Seit Urzeiten gucken Leute an den Himmel und versuchen zu verstehen, wie viel Sterne, Planeten, Galaxien und andere Objekte wiegen“, erzählt Prof. Dr. Hendrik Hildebrandt, Heisenbergprofessor und Leiter der Arbeitsgruppe für Beobachtende Kosmologie der Ruhr-Universität Bochum. Auch er arbeitet mit seinem Team an dieser Frage. Genauer gesagt interessiert sich die Gruppe nicht nur dafür, wie viel Masse im Universum vorhanden ist, sondern auch für deren Struktur, also ob die Masse gleichmäßig im Raum verteilt ist oder in Klumpen vorliegt.

Um Objekte am Himmel zu wiegen, bedienen sich die Kosmologen des sogenannten Gravitationslinseneffekts. Wenn die Lichtstrahlen, die eine Galaxie aussendet, auf ihrem Weg zur Erde an massereichen Objekten vorbeikommen, werden sie durch die Schwerkraft dieser Objekte abgelenkt. Je schwerer das Objekt, desto stärker die Ablenkung des Lichtstrahls. Eine Galaxie, deren Licht durch den Gravitationslinseneffekt abgelenkt wird, erscheint von der Erde aus betrachtet also an einem anderen Ort, als sie eigentlich ist. Könnte man die Ablenkung messen, so könnte man auf das Gewicht zurückschließen. Dabei gibt es jedoch eine Reihe von Hindernissen.

„Wir sehen die Galaxie nur an ihrem verschobenen Ort, aber wir wissen nicht, wo sie sich eigentlich befindet“, schildert Hendrik Hildebrandt eines der Probleme. Außerdem müssen die Forscherinnen und Forscher die Abstände zwischen der lichtaussendenden Galaxie, der ablenkenden Masse und dem Betrachter kennen, um die Masse berechnen zu können. „Wir sehen aber immer nur ein zweidimensionales Bild vom Himmel, also können wir schwer abschätzen, wie weit Objekte in der Tiefe entfernt sind“, so der Physiker.

Im Lauf der Zeit haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler jedoch Werkzeuge entwickelt, um diese Probleme in den Griff zu bekommen. Ihnen kommt zugute, dass die massereichen Objekte das Licht nicht wie perfekte Linsen ablenken, sondern Verzerrungen erzeugen. Das Bild einer Galaxie erscheint dann etwa so, als würde man sie durch den Fuß eines Weinglases betrachten. Diese Verzerrungen können Forscherinnen und Forscher berechnen, sie bestimmen die Abweichung von der ursprünglichen Form der Galaxie – was natürlich voraussetzt, dass die ursprüngliche Form bekannt ist. Für einzelne Objekte ist das meist nicht zu bewerkstelligen. Aber Wissenschaftler wissen, wie Galaxien im Durchschnitt auszusehen haben. Sie mitteln daher über eine große Zahl von Galaxien und berechnen deren durchschnittliche Verzerrung, die auch als Scherung bezeichnet wird. Mit statistischen Methoden bestimmt das Forschungsteam für große Himmelsausschnitte die Verzerrungen von zig Millionen Galaxien. Aus diesen können die Physikerinnen und Physiker dann die Ablenkungen des Lichts und somit die Masse der ablenkenden Objekte rekonstruieren – vorausgesetzt, sie kennen die dreidimensionalen Abstände der Objekte zueinander.

Um die Entfernung von Objekten zu ermitteln, nutzen die Forscherinnen und Forscher die Farbe der Galaxien. Schon lange ist bekannt, dass das Licht von weiter entfernt liegenden Galaxien ins Rote verschoben auf der Erde ankommt. Anhand der Farbe einer Galaxie kann man somit auf ihre Entfernung ►

1

Um mithilfe des Gravitationslinseneffekts die Materiedichte im Universum zu bestimmen, betrachten Kosmologinnen und Kosmologen weit entfernte Galaxien, die in der Regel in Form einer Ellipse erscheinen. Diese Ellipsen sind zufällig am Himmel ausgerichtet.

2

Das Licht der Galaxien kommt auf seinem Weg zur Erde an massereichen Objekten vorbei, etwa an Galaxienhaufen, die viel nicht sichtbare Dunkle Materie enthalten. Dadurch wird das Licht abgelenkt, und die Galaxien erscheinen von der Erde aus betrachtet verzerrt.

3

Da das Licht einen weiten Weg zurücklegt, wird es immer wieder von massereichen Objekten abgelenkt. Das Licht von nah beieinanderliegenden Galaxien kommt dabei größtenteils an den gleichen Objekten vorbei und wird somit auf ähnliche Weise abgelenkt.

BEOBACHTETER HIMMEL

4

Nah beieinanderliegende Galaxien haben deshalb die Tendenz, auf ähnliche Weise verzerrt zu sein und in die gleiche Richtung zu zeigen, wobei der Effekt hier übertrieben dargestellt ist. Diese Tendenz spüren die Forscherinnen und Forscher auf, um auf die Masse der ablenkenden Objekte zurückzuschließen.

LEGENDE

 Galaxie

 Licht

 Massereiches Objekt

Schwacher Gravitationslinseneffekt

schließen. Die Kosmologen nehmen Bilder der Galaxien bei unterschiedlichen Wellenlängen auf, zum Beispiel eines im blauen, eines im grünen, eines im roten und unter Umständen auch mehrere im infraroten Bereich. Dann ermitteln sie die jeweilige Helligkeit der Galaxie auf den verschiedenen Bildern. Dieses Verfahren ist seit Langem etabliert. „Es funktioniert besonders gut, wenn man Daten aus dem infraroten Bereich einbezieht“, sagt Hendrik Hildebrandt, der Experte für diese Art der Auswertung ist und genau diese Expertise in ein Projekt namens Kilo-Degree Survey eingebracht hat – welches für Aufsehen in der kosmologischen Community sorgte.

Aus den Daten des Kilo-Degree Survey bestimmte das Forschungskonsortium einen kombinierten Wert für die Materiedichte und die Klumpungstendenz der Materie im Universum. „Bislang können wir nicht gut auseinanderhalten, ob es viel Materie gibt, die gleichmäßig im Universum verteilt ist, oder wenig Materie, die stark geklumpt ist“, erklärt Hildebrandt. Aus der Analyse kommt am Ende nicht ein einzelner Wert heraus, sondern ein möglicher Wertebereich, in den Materiedichte und Klumpungstendenz fallen könnten.

Diese Parameter können Wissenschaftler aber nicht nur mit dem Gravitationslinseneffekt messen, wie es das Forschungskonsortium mit Hendrik Hildebrandt getan hat, sondern auch mit einer anderen Methode, die auf dem kosmischen Mikrowellenhintergrund basiert. Dabei handelt es sich um Strahlung im Mikrowellenbereich, die kurz nach dem Urknall ausgesandt wurde und noch heute messbar ist.

Standardmodell der Kosmologie könnte falsch sein

Mittlerweile liegen Werte für Materiedichte und -klumpung mehrerer Forschungskonsortien vor, die den Gravitationslinseneffekt verwendeten, und Daten des Planck-Konsortiums, das den kosmischen Mikrowellenhintergrund nutzte. Aber die Ergebnisse passen nicht übereinander. Vielmehr scheinen die Gravitationslinsen-Messungen systematisch von den Mikrowellenhintergrund-Messungen abzuweichen; am deutlichsten ist die Abweichung zwischen dem Planck-Konsortium und dem Kilo-Degree Survey, an dem Hendrik Hildebrandt maßgeblich beteiligt ist. „Dafür kann es mehrere Gründe geben“, erklärt der Wissenschaftler. „Entweder wir oder eines der anderen Forschungskonsortien hat einen systematischen Fehler bei der Datenauswertung gemacht – oder es stimmt etwas nicht mit dem Standardmodell der Kosmologie.“

Dieses fundamentale Modell der Kosmologie, das auf Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie beruht, beschreibt die Entstehung und Entwicklung des Weltalls. Die Forscher benötigen es zur Interpretation ihrer Daten. „Wir haben auch alternative Modelle zur Interpretation genutzt und tatsächlich eines gefunden, dass unsere Daten und die der Mikrowellenhintergrund-Messungen in Einklang bringt“, sagt der Physiker.

In dem alternativen Modell wird Einsteins kosmologische Konstante, die die Gravitationskraft beschreibt, durch die sogenannte Dunkle Energie ersetzt – eine Kraft, die für die beschleunigte Expansion des Universums verantwortlich ist. „Das Besondere an dem alternativen Modell ist, dass sich die Dunkle Energie darin im Lauf der Zeit verändert“, erklärt Hendrik Hildebrandt. ►



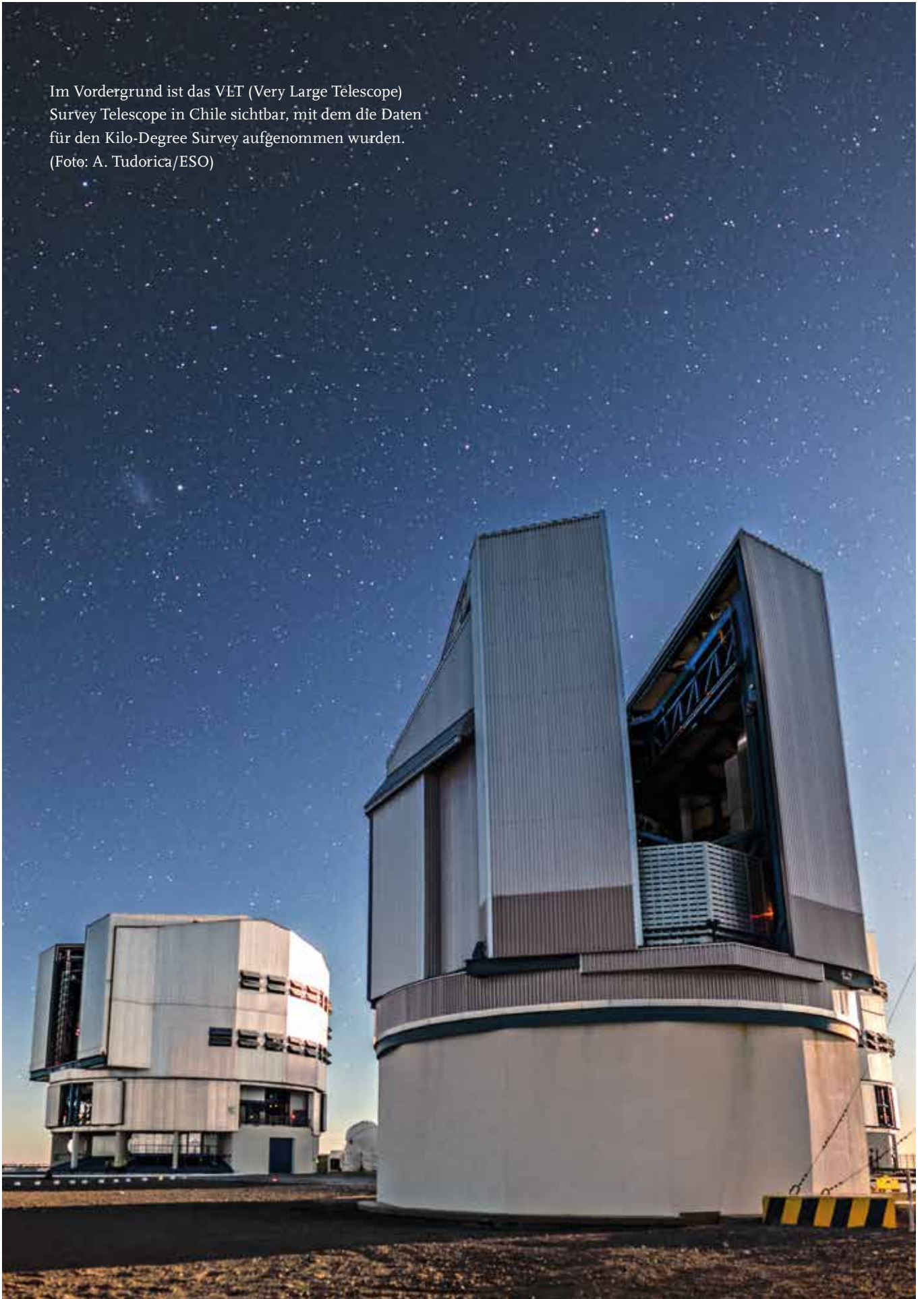
Massereiche Objekte im Universum sind keine perfekten Linsen. Während sie das Licht ablenken, erzeugen sie Verzerrungen. Die resultierenden Bilder sehen so aus, als ob man durch den Fuß eines Weinglases schauen würde.

(Foto: rs)



In diesem Bild des Hubble Space Telescope sind dünne langgezogene und teils gebogene Galaxien zu sehen – ihre Form erscheint nur so, weil ihr Licht von einem großen Galaxienhaufen namens Abell 2218 verzerrt wird. (Bild: NASA, ESA, and Johan Richard (Caltech, USA), Acknowledgement: Davide de Martin & James Long (ESA/Hubble))

Im Vordergrund ist das VLT (Very Large Telescope) Survey Telescope in Chile sichtbar, mit dem die Daten für den Kilo-Degree Survey aufgenommen wurden.
(Foto: A. Tudorica/ESO)





Kosmologe Hendrik Hildebrandt sucht Antworten auf fundamentale Fragen zum Universum, zum Beispiel, wie groß die Materiedichte im All ist. (Foto: rs)

Das könnte die Diskrepanz zwischen den Datensätzen erklären. Denn der kosmische Mikrowellenhintergrund stammt aus dem jungen Universum kurz nach dem Urknall; der Gravitationslinseneffekt vermisst hingegen ein viel älteres Universum – in der Zeitspanne könnte sich die Dunkle Energie verändert haben. Noch sei es aber zu früh, um das Standardmodell der Kosmologie zu verwerfen, sagt Hendrik Hildebrandt. Statistisch gibt es eine etwa einprozentige Wahrscheinlichkeit, dass der Datensatz des Kilo-Degree Survey doch mit den Planck-Daten überlappt. Hendrik Hildebrandt und seine Kooperationspartner wollen die Materiedichte und -klumpung daher noch präziser bestimmen als zuvor und werten dazu gerade einen umfangreicheren Datensatz aus. „Es wird sich zeigen, ob unsere Daten nach dieser Analyse noch weniger mit den Daten des Planck-Konsortiums zusammenpassen oder sich doch damit vereinen lassen“, sagt Hildebrandt.

So oder so ist es eine besondere Zeit für den Bochumer Forscher. „Es ist das erste Mal in meiner Forscherlaufbahn, dass ich an so einem kritischen Punkt angelangt bin“, sagt er. „Die nobelste Aufgabe eines Experimentalphysikers ist es, Theorien zu Fall zu bringen.“ Nun wartet das Bochumer Team mit Spannung, ob die Erklärung für die Diskrepanz der Daten eine ganz profane sein wird, nämlich ein Messfehler. „Es kann aber auch sein, dass wir mit unseren neuen Daten eine Revolution auslösen werden“, so Hildebrandt. Ergebnisse erwartet das Team im späten Frühjahr 2020.

jwe

**GERMAN CENTER FOR
COSMOLOGICAL LENSING**



Gemeinsam mit der RUB-Gastprofessorin Catherine Heymans (University of Edinburgh) baut Hendrik Hildebrandt aktuell in Bochum ein neues Forschungszentrum auf, das German Center for Cosmological Lensing. In das Center fließen unter anderem die Mittel eines Consolidator Grants, den Hildebrandt beim Europäischen Forschungsrat eingeworben hat. Das RUB-Team wird Teil der Euclid-Mission der European Space Agency sein, die 2022 ein neues Weltraumteleskop starten wird. Frühere Analysen der Bochumer basierten auf Daten von bodengebundenen Teleskopen. Die aus dem All aufgenommenen Daten versprechen einen größeren Bereich abzudecken und eine bessere Qualität. Außerdem möchten sich die Bochumer und Bochumerinnen am Legacy Survey of Space and Time beteiligen, einem US-amerikanischen Projekt, das weitere wertvolle Daten liefern wird, die sich mit denen der Euclid-Mission kombinieren lassen würden.

REDAKTIONSSCHLUSS



Bilder: Christine Kaimer, Lehrstuhl Biologie der Mikroorganismen



Beim Begriff Körper haben viele Menschen unweigerlich ein Bild des menschlichen Körpers vor Augen. Im Redaktionsprozess für dieses Heft erreichten das Rubin-Team aber auch Aufnahmen ganz anderer Körper – bei den hier gezeigten Gebilden handelt es sich um Bakterien. Sie können als Einzelzellen vorliegen, in manchen Situationen, etwa bei Nährstoffmangel, aber auch zum Kollektiv werden. Dann bilden hunderttausend Einzelzellen einen Fruchtkörper, der als eigener Organismus begriffen werden kann. Auf dem großen Bild greift gerade das räuberische Bakterium *Myxococcus xanthus* (links im großen Bild) eine Kolonie des Darmbakteriums *Escherichia coli* (rechts im großen Bild) an, um sich von dessen Biomasse zu ernähren. Dabei arbeiten viele Einzelzellen zusammen – so als wären sie ein Organismus.



IMPRESSUM

HERAUSGEBER: Rektorat der Ruhr-Universität Bochum in Verbindung mit dem Dezernat Hochschulkommunikation (Abteilung Wissenschaftskommunikation) der Ruhr-Universität Bochum

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Gabriele Bellenberg (Philosophie und Erziehungswissenschaften), Prof. Dr. Astrid Deuber-Mankowsky (Philologie), Prof. Dr. Constantin Goshler (Geschichtswissenschaften), Prof. Dr. Markus Kaltenborn (Jura), Prof. Dr. Achim von Keudell (Physik und Astronomie), Prof. Dr. Dorothea Kolossa (Elektrotechnik/Informationstechnik), Prof. Dr. Denise Manahan-Vaughan (Medizin), Prof. Dr. Martin Muhler (Chemie), Prof. Dr. Franz Narberhaus (Biologie), Prof. Dr. Andreas Ostendorf (Prorektor für Forschung, Transfer und wissenschaftlichen Nachwuchs), Prof. Dr. Martin Tegenthoff (Medizin), Prof. Dr. Martin Werding (Sozialwissenschaft), Prof. Dr. Marc Wichern (Bau- und Umweltingenieurwissenschaft), Prof. Dr. Peter Wick (Evangelische Theologie), Prof. Dr. Stefan Winter (Wirtschaftswissenschaft)

REDAKTIONSANSCHRIFT: Dezernat Hochschulkommunikation, Abteilung Wissenschaftskommunikation, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, Fax: 0234/32-14136, rubin@rub.de, news.rub.de/rubin

REDAKTION: Dr. Julia Weiler (jwe, Redaktionsleitung); Meike Drießen (md); Raffaella Römer (rr)

FOTOGRAFIE: Damian Gorczany (dg), Hofsteder Str. 66, 44809 Bochum, Tel.: 0176/29706008, damiangorczany@yahoo.de, www.damiangorczany.de; Roberto Schirdewahn (rs), Offerkämpfe 5, 48163 Münster, Tel.: 0172/4206216, post@people-fotograf.de, www.wasaufdieaugen.de

COVER: Agentur der RUB

BILDNACHWEISE INHALTSVERZEICHNIS: Teaserfotos für die Seiten 12 und 28: Roberto Schirdewahn; Teaserfotos für die Seiten 18 und 46: Damian Gorczany, Teaserfoto für Seite 60: ESO/T. Preibisch

GRAFIK, ILLUSTRATION, ANIMATION, LAYOUT UND SATZ: Agentur der RUB, www.rub.de/agentur

DRUCK: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Heisinger Straße 16, 87437 Kempten, www.az-druck.de

AUFLAGE: 4.500

ANZEIGENVERWALTUNG UND -HERSTELLUNG: vmm wirtschaftsverlag GmbH & Co. KG, Kleine Grottenau 1, 86150 Augsburg, Barbara Vogt, Tel.: 0821 4405-432, b.vogt@vmm-digital.de, www.vmm-wirtschaftsverlag.de

BEZUG: RUBIN erscheint zweimal jährlich und ist erhältlich im Dezernat Hochschulkommunikation (Abteilung Wissenschaftskommunikation) der Ruhr-Universität Bochum. Das Heft kann kostenlos abonniert werden unter news.rub.de/rubin/abo. Das Abonnement kann per E-Mail an rubin@rub.de gekündigt werden.

ISSN: 0942-6639

Nachdruck bei Quellenangabe und Zusenden von Belegexemplaren

WISSENSCHAFT ZUM NULLTARIF

Forschungsmagazin RUBIN kostenlos abonnierbar



Alle Artikel online
→ news.rub.de/rubin

Abo
→ news.rub.de/rubin/abo

BILDEN SIE WERTE UND INVESTIEREN SIE IN JUNGE TALENTE.

Von der „Arbeiter-Uni“ zur international anerkannten Universität für Spitzenforschung: Tausende von jungen Studierenden machen an der Ruhr-Uni jedes Jahr ihren Weg. Damit dieser Erfolg weitergeht, will die Ruhr-Universität Bochum neue Talente gewinnen. Studierende, die fachlich fit sind und sich neben ihrem Studium für die Gesellschaft einsetzen.

Und Sie können mithelfen!

Das Deutschlandstipendium ermöglicht Ihnen Studierende zu unterstützen.

Mit 1.800 Euro sichern Sie ein Deutschlandstipendium. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung verdoppelt Ihre Spende. Stipendiat*innen bekommen so für ein Jahr 300 Euro im Monat.

Bilden Sie Werte und investieren Sie in junge, engagierte Talente.

Machen Sie mit!

**SIE WOLLEN MEHR ÜBER DAS
DEUTSCHLANDSTIPENDIUM
ERFAHREN?**

Dann rufen Sie uns an:

0234/32 22055

→ www.rub.de/bildungsfonds

Spendenkonto:

Ruhr-Universität Bochum

Sparkasse Bochum

IBAN: DE53 4305 0001 0001 4868 28

BIC: WELADED1BOC

Stichwort: Deutschlandstipendium

**Deutschland
STIPENDIUM**

Wir sind dabei.

www.deutschlandstipendium.de