

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

RUB

RUBIN

WISSENSCHAFTSMAGAZIN

Schwerpunkt

UNTER DRUCK

LOBBYISTEN IM BUNDESTAG
BRÜCKEN IM WIND
SPORTLER IN DER HÖHE

#31
Jahrgang

Nr. 1 | 2021

DRUCK

IM FORSCHUNGS- ALLTAG



Didaktik

STRESS IM BIOLOGIE- UNTERRICHT

In meinem Forschungsbereich stehen Lernende, besonders Schülerinnen und Schüler, unter Druck. Mich interessiert, was in verschiedenen Unterrichtssituationen Stress auslöst, wodurch er verstärkt und verringert wird. Besondere Drucksituationen in der Schule sind Prüfungen. Hier kommen zwei Stressfaktoren zusammen: Die Situation ist persönlich bedeutend, und es ist unklar, wie gut sie bewältigt werden kann. Dies gilt genauso für universitäre Prüfungen, aber auch – wie neuere Untersuchungen von uns zeigen – in der Übergangsphase zum Beispiel von der Schule zur Uni.

Auf der Ebene von Fachunterricht weiß man bisher noch wenig über Stressoren und Ressourcen. Für den Biologieunterricht konnten wir allerdings ein paar von ihnen bereits identifizieren: So verursachen beispielsweise Einzelarbeit und Reproduktionsaufgaben stärkere hormonale Stressreaktionen als Gruppenarbeit und Transferaufgaben. Ein hohes fachspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept – also wenn die Lernenden ihre fachlichen Fähigkeiten als hoch einschätzen – hängt dagegen mit geringeren Stressreaktionen zusammen

Text: Dr. Nina Minkley, Foto: rs



Medienwissenschaft

DAS AUTO IST NICHT DIE LÖSUNG

Druck merke und erforsche ich, wenn ich aus der Haustür trete und laufend, radfahrend oder mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zum Verkehrsteilnehmer werde. Wir erleben derzeit eine massive Veränderung der Mobilität, also der Art und Weise, wie Menschen sich bewegen und aufeinandertreffen. Verkehrsinfrastrukturen organisieren unser Zusammenleben – und sie setzen diese Räume unter kontinuierlichen Druck.

Eine Gesellschaft, deren Gravitationszentrum das Auto bildet, steht den Herausforderungen des Klimawandels und der Urbanisierung bereits heute hilflos gegenüber – nicht zuletzt, weil diese Herausforderungen durch die Dominanz der Automobilität hervorgerufen worden sind, das Auto aber nicht ihre Lösung sein kann. Dieser Prozess äußert sich für uns alle in einer Neuaufteilung des öffentlichen Raums und in der Abkehr von gewohnten Privilegien des Autos, die wiederum in Konflikten um beschränkten Raum resultiert. Als Medien- und Kulturwissenschaftler versuche ich, eine Beschreibungssprache für den Druck zu finden, dem wir ausgesetzt sind, wenn Verkehrsmittel unterschiedlicher Masse und Geschwindigkeit in einem beengten Raum aufeinandertreffen. Es geht um eine post-automobile und post-fossile Subjektivität.

Text: Prof. Dr. Florian Sprenger, Foto: Felicitas von Lutzau

Materialwissenschaft

NEUE METALLISCHE WERKSTOFFE

In gasförmigen Wasserstoff (H_2) werden große Hoffnungen hinsichtlich einer Wasserstoffökonomie, vor allem im Mobilitätsbereich, gesetzt, um auf diese Weise einen Weg der De-Karbonisierung zu beschreiten. Eine Möglichkeit, H_2 zu speichern und in Fahrzeugen zu transportieren, besteht darin, den Druck auf bis zu 800 bar zu erhöhen. Die meisten metallischen Konstruktionswerkstoffe, die unter Belastung in Kontakt mit diesem Druckwasserstoff treten, zeigen dabei unerwünschte Versprödungseffekte, ihre mechanischen Eigenschaften verschlechtern sich. Technisch etablierte Lösungen sind vergleichsweise teuer und bauen auf metallischen Elementen auf, die teilweise mit hohen CO_2 -Footprints und Kosten verbunden sind. Finanziert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft forsche ich mit meinem Team am Lehrstuhl Werkstofftechnik daher an den Grundlagen der Entwicklung neuer metallischer Werkstoffe, die sich für die Anwendung unter Druckwasserstoff eignen und dennoch ressourcenleicht und billiger in der Herstellung sind.

Text: Prof. Dr. Sebastian Weber, Foto: dg



DRUCK

IM FORSCHUNGS- ALLTAG



Geschichte

DER UNTERGANG DES RÖMISCHEN REICHES

Denkt man an den Untergang des Weströmischen Reiches im 5. Jahrhundert, kommen den meisten Menschen wohl äußere Angreifer in den Sinn – Hunnen, Goten oder Vandalen –, die das Imperium von außen unter Druck gesetzt, die Grenzen überwunden und das Reichsgebiet unter sich aufgeteilt hätten: also das, was man seit dem 18. Jahrhundert als „Völkerwanderung“ interpretiert hat. Tatsächlich war die Spätantike in ganz Eurasien eine unruhige, gewalttätige Zeit. Jedoch wird immer deutlicher, dass entscheidender Druck auch von innen kam: Eine Kette von Bürgerkriegen zerstörte die Legitimität der Kaiser, die den inneren Frieden nicht mehr gewährleisten konnten. In ihrer Not erhöhte die Regierung den Steuerdruck und verlor dadurch nur noch mehr an Rückhalt. Ehrgeizige Militärs erhielten immer größeren Spielraum; und als die kaiserliche Herrschaft kollabierte, nutzten die Anführer der „barbarischen“ Kriegerverbände, die in den römischen Bürgerkriegen gekämpft hatten, ihre Chance und errichteten eigene Reiche. Mit diesen Zusammenhängen beschäftigte ich mich in meiner Forschung.

Text: Prof. Dr. Henning Börm, Foto: Katja Marquard

WIE DER DRUCK DURCH DIE CORONAKRISE STEIGT

Unter Druck funktioniere ich eigentlich sehr gut. Es ist ein Stück weit die Natur meines Jobs als Wissenschaftlerin. Forschung, Lehre, Publikationen, Projektanträge, Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses, Gremienarbeit, Vorträge, Mitarbeit in wissenschaftlichen Fachorganisationen – dies alles unter einen Hut zu bekommen ist immer eine Herausforderung.

Seit Beginn der Covid-19-Pandemie ist es jedoch besonders für Eltern und leider oft noch mehr für Mütter zu viel Druck. Die Welt der universitären Lehre und die Welt der Wissenschaft laufen mit unvermindertem Tempo weiter – der Druck hat sich sogar erhöht: Lehr- und Prüfungsformate müssen auf Online umgestellt werden, und das Wissenschaftskarussell scheint sich noch schneller zu drehen, als es normalerweise schon der Fall ist, da viele durch Homeoffice mehr Zeit gewonnen haben. Währenddessen haben wir Eltern und oft speziell Mütter neben unserem Vollzeitjob auf einmal etliche zusätzliche Jobs als Erzieherinnen, Lehrerinnen und Hausfrauen. Das erhöht den Druck enorm, und es besteht eine reale Gefahr, dass viele ihm nicht standhalten werden.

Text: Prof. Dr. Nikol Rummel, Foto: Katja Marquard



Chemie

DRUCK BEEINFLUSST REAKTIONSPRODUKTE

Als Chemiker wollen wir Reaktionen kontrollieren, um aus bestimmten Startmaterialien gezielt die gewünschten Produkte herzustellen. Das geht durch die Wahl geeigneter Ausgangsstoffe oder die Veränderung der Reaktionsbedingungen, etwa Temperatur und Druck. Der Druck kann die Produktverteilung einer Reaktion oder eines chemischen Gleichgewichts gezielt beeinflussen. Bei hohem Druck reagiert das System so, dass sich das Gesamtvolumen möglichst verringert.

Im Rahmen des Exzellenzclusters RESOLV beschäftigen wir uns mit dem Zusammenspiel von Lösungsmittelmolekülen und Reaktionspartnern unter hohem Druck. Wir wollen untersuchen, wie sich die konkreten Wechselwirkungen zwischen diesen Teilchen verändern und wie sich dies auf die Kräfte zwischen Molekülen und auf Produktverteilungen auswirkt. Dass diese Untersuchungen auch einmal schiefgehen können, mussten wir erst kürzlich erfahren, als sich ein Messröhrchen für 17.000 Euro unter Druck mit einem lauten Knall in Splitter aufgelöst hat.

Text: Prof. Dr. Stefan Huber, Foto: dg



DRUCK

IM FORSCHUNGS- ALLTAG



Biologie

PANZER GEGEN DEN RÄUBERDRUCK

Beutetiere geraten mehrfach unter Druck, wenn Räuber in der Nähe sind. Der sogenannte Räuberdruck ist abhängig von der Anzahl und Vielfalt der Fressfeinde in der Umgebung. In meiner Forschung beschäftige ich mich mit Wasserflöhen, die in stillen Süßgewässern scheinbar ein gefundenes Fressen für viele Räuber sind: Rückenschwimmer, Büschelmückenlarven, junge Fische und der Urzeitkrebs Triops haben es auf sie abgesehen. Wasserflöhe treten ihren Fressfeinden aber nicht nur mit ihrem Krebspanzer entgegen, sondern auch mit induzierbaren Verteidigungen. Bei hohem Raubdruck können sie ihre Entwicklungsgeschwindigkeit oder ihr Verhalten anpassen, mitunter sogar ihre Morphologie abwandeln und Helme, Nackenzähne, Dornenkronen oder Kopfkämme ausbilden.

Neben diesen auffälligen morphologischen Verteidigungen haben wir festgestellt, dass sich auch die innere Struktur des Panzers gegen den Räuberdruck wappnet. Und das ist hier ganz wörtlich zu nehmen. Gegen den Beißdruck der Büschelmückenlarven-Kiefer lässt der Wasserfloh *Daphnia pulex* seinen Panzer dicker werden. Es werden mehr Chitinfasern eingelagert, wodurch der Panzer so stabil wird, dass eine durchschnittliche Büschelmückenlarve ihn nicht mehr zerdrücken kann.

Text: Dr. Sebastian Kruppert, Foto: dg

Werkstofftechnik

DER VORTEIL DES ARBEITENS UNTER DRUCK

Der Ausdruck unter Druck (arbeiten) hat für mich nur positive Bedeutungen. Vor allem die Nutzung von hohen isostatischen Drücken bei hohen Temperaturen steigert die mechanischen Eigenschaften von Metallen, wie zum Beispiel solchen, die als Hochtemperatur-Turbinenschaufeln in Flugzeugtriebwerken weitverbreitet sind, und verlängert deren Standzeit. Zusätzlich reduziert eine Wärmebehandlung kombiniert mit dem heißisostatischen Pressen dieser metallischen Werkstoffe zum richtigen Zeitpunkt in der Verarbeitung die gesamte Wärmebehandlungszeit und somit die Herstellungskosten.

Wärmebehandlungen bei hohen Temperaturen und unter Druck führen sowohl zur Auslöschung der schädigenden und unvermeidlichen Poren, die eine Eigenheit des Herstellungsprozesses dieser Materialien sind, als auch zu einer chemischen Homogenisierung des Materials, welche notwendig für ein gutes mechanisches Verhalten ist. Schließlich kann die Anwendung einer solchen Wärmebehandlung unter Druck bereits genutzte Turbinenschaufeln zurück zu ihren ursprünglichen mechanischen Eigenschaften führen und dadurch ihre Lebensdauer verlängern, die Wiederverwendung dieser Materialien und einen geringeren Energieverbrauch begünstigen und Materialverschwendung reduzieren.

Text: Dr. Inmaculada Lopez-Galilea, Foto: dg



Psychologie

ERINNERN UNTER STRESS

Unter Druck befinden sich in meinem Forschungsalltag meine Kolleg*innen, Studierende oder gar ich selbst, wenn auch teilweise aus unterschiedlichen Gründen. Uns alle eint, dass wir in unsicheren Zeiten immer wieder lernen müssen, mit neuen Erkenntnissen und Vorschriften umzugehen, alte zu vergessen und alles zu geeigneter Zeit korrekt zu erinnern – eine Herausforderung! Dabei hat die Forschung – auch die an unserem Lehrstuhl – schon gut etabliert, dass man sich unter Druck, wie es beispielsweise in Prüfungssituationen der Fall ist, nicht mehr so gut erinnern kann. Unter Druck kann man unter anderem Stress subsummieren, der unterschiedliche Botenstoffe freisetzt wie beispielsweise das Cortisol. Stresshormone reduzieren allerdings nicht nur den Gedächtnisabruf, sie fördern auch die Konsolidierung von neu erlerntem Material. Das heißt, unser Gehirn speichert Details eines stressreichen Ereignisses sehr gut ab, damit wir uns später daran umso besser erinnern können. Corona wird wohl lange in unserem Gedächtnis bleiben!

Text: Privatdozent Dr. Christian Merz, Foto: Katja Marquard

REDAKTIONSSCHLUSS

Nach dem Redaktionsschluss ist vor dem Redaktionsschluss. Und der kommt 2021 schneller wieder als üblich. Denn in diesem Jahr wird es drei statt zwei RUBIN-Hefte geben. Im September erscheint eine Sonderausgabe zur Plasmaforschung an der RUB, die kostenlos zu allen nach Hause oder ins Büro kommen wird, die RUBIN beziehen.

Foto: dg

IMPRESSUM

HERAUSGEBER: Rektorat der Ruhr-Universität Bochum in Verbindung mit dem Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum (Hubert Hundt, v.i.S.d.P.)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Gabriele Bellenberg (Philosophie und Erziehungswissenschaften), Prof. Dr. Astrid Deuber-Mankowsky (Philologie), Prof. Dr. Constantin Goschler (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)

REDAKTIONSANSCHRIFT: Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion RUBIN, 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); Lisa Bischoff (lb); Meike Drießen (md)

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

COVER: Roberto Schirdewahn (Fotografie), Agentur der RUB (Collage)

BILDNACHWEISE INHALTSVERZEICHNIS: Teaserfotos für die Seiten 12 und 32: Roberto Schirdewahn; Teaserfotos für die Seiten 27, 52, und 58: Damian Gorczany; Teaserfoto für Seite 62: Mathias König

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

DRUCK: Lensing Druck GmbH & Co. KG, Feldbachacker 16, 44149 Dortmund, Tel.: 0231/90592000, info@lensingdruck.de, www.lensingdruck.de

AUFLAGE: 4.500

BEZUG: RUBIN erscheint zweimal jährlich und ist erhältlich im Dezernat Hochschulkommunikation 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