Perspektiven wechseln

KALENDER

THORBECKE

Die Junge Akademie

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 1 21.03.19 12:07

VERLAGSGRUPPE PATMOS

PATMOS
ESCHBACH
GRÜNEWALD
THORBECKE
SCHWABEN
VER SACRUM

Die Verlagsgruppe
mit Sinn für das Leben

Für die Verlagsgruppe Patmos ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Maßstab ihres Handelns. Wir achten daher auf den Einsatz umweltschonen - der Ressourcen und Materialien.

Alle Rechte vorbehalten
© 2 19 Jan Thorbecke Verlag,
ein Unternehmen der Verlagsgruppe Patmos
in der Schwabenverlag AG, Ost"ldern
www.thorbecke.de

Herausgegeben für die Junge Akademie
von Miriam Akkermann und Philipp Kanske
Projektkoordination: Oliver Rymek,
Geschäftsstelle der Jungen Akademie
Redaktion: Dirk Liesemer
Illustrationen: Martin Müller, www.183o .com
Fotogra"en: Evelyn Runge (Seiten 1, 15, 19, 23, 31, 47, 53) und Miriam Akkermann (Seiten 7, 11, 27, 35, 43, 51, 55)
Bildbearbeitung: Tim Neuser
Gestaltung: Finken & Bumiller, Stuttgart
Druck: Neue Süddeutsche Verlagsdruckerei, Ulm
Hergestellt in Deutschland
ISBN 978-3-7995-137 -8

Im Jahr 2020 wird die Junge Akademie zwanzig Jahre alt. Unser diesjähriger Kalender greift daher eine unserer Kernideen auf: die Anregung zum ŒPerspektiven wechseln• … zwischen den Disziplinen, zwischen Wissenschaft und Kunst, zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Wir haben Mitglieder und Alumnae gebeten, möglichst unterschiedliche Blickwinkel auf ein wissenschaftliches Thema oder Forschungsgebiet darzustellen. Zudem haben wir einen Illustrator eingeladen, seine eigene Perspektive auf die behandelten Themen zu entwickeln. In diesem sechsten Kalender der Jungen Akademie sind deshalb nicht nur sehr unterschiedliche Sichtweisen auf aktuelle For - schungsfragen zu finden, sondern auch höchst verschiedene Blickwinkel in Wort, Illustration und Fotografie. Wir laden Sie ein, Ihren eigenen Blick auf die Themen zu werfen.

MIRIAM AKKERMANN UND PHILIPP KANSKE

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 3 21.03.19 12:07

DIE AUTORINNEN UND AUTOREN DER JUNGEN AKADEMIE

MIRIAM AKKERMANN ist Juniorprofessorin für Empirische Musikwissenschaft an der TU Dresden. Sie ist Mitglied der Jungen Akademie seit 2015.

MARTIN IMMANUEL BITTNER ist Onkologe und forscht derzeit in Oxford. Er ist seit 2018 Mitglied der Jungen Akademie.

THOMAS BÖTTCHER ist Chemiker und leitet eine Emmy-Noether-Forschungsgruppe an der Universität Konstanz. Er ist seit 2015 Mitglied der Jungen Akademie.

ULRIKE ENDESFELDER ist als Biophysikerin Gruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Terrestrische Mikrobiologie in Marburg und seit 2015 Mitglied der Jungen Akademie.

JULIA FISCHER ist Professorin für Primatenkognition an der Universität Göttingen und Leiterin der Abteilung Kognitive Ethologie am Deutschen Primatenzentrum. Sie war von 2003 bis 2008 Mitglied der Jungen Akademie.

CHRISTIAN FLEISCHHACK ist Professor für Analysis an der Universität Paderborn. Er war von 2002 bis 2007 Mitglied der Jungen Akademie.

ALEXANDRA M. FREUND ist Inhaberin des Lehrstuhls für Entwicklungspsychologie: Erwachsenenalter am Psychologischen Institut der Universität Zürich. Von 2000 bis 2005 war sie Mitglied der Jungen Akademie.

LUKAS HAFFERT forscht als Politikwissenschaftler am Lehrstuhl für vergleichende politische Ökonomie an der Universität Zürich. Seit 2018 ist er Mitglied der Jungen Akademie.

CHRISTIAN HOF ist Biologe am Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie an der Technischen Universität München, wo er auch eine Forschungsgruppe leitet. Er ist seit 2015 Mitglied der Jungen Akademie.

PHILIPP KANSKE ist Professor für Klinische Psychologie und Behaviorale Neurowissenschaft an der Technischen Universität Dresden. Er ist seit 2015 Mitglied der Jungen Akademie.

SIMON LENTNER ist Juniorprofessor für Algebra und Zahlentheorie an der Universität Hamburg. Seit 2016 ist er Mitglied der Jungen Akademie.

KRISTINA MUSHOLT ist Professorin für Kognitive Anthropologie an der Universität Leipzig. Von 2014 bis 2019 war sie Mitglied der Jungen Akademie.

JONAS PETERS ist Professor für Statistik an der Universität Kopenhagen und seit 2016 Mitglied der Jungen Akademie.

ANGELIKA RIEMER ist Immunologin und leitet eine Forschungsgruppe am Deutschen Krebsforschungszentrum. Sie war von 2012 bis 2017 Mitglied der Jungen Akademie.

EVELYN RUNGE FOTOS ist Medienkulturwissenschaftlerin, Fotografin und Journalistin. Mitglied der Jungen Akademie war sie von 2011 bis 2016.

MARCO F. H. SCHMIDT leitet die Abteilung für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie an der Universität Bremen. Er ist seit 2017 Mitglied der Jungen Akademie.

CHRISTIAN STEIN ist Germanist und Informatiker und forscht am neuen Exzellenzcluster Matters of Activity sowie am Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik der Humboldt-Universität zu Berlin. Er ist seit 2015 Mitglied der Jungen Akademie.

MILO— VEC ist Inhaber des Lehrstuhls für Rechts- und Verfassungsgeschichte an der Universität Wien und war von 2000 bis 2005 Mitglied der Jungen Akademie.

BERNADETT WEINZIERL hat an der Fakultät für Physik an der Universität Wien die Professur für Aerosol- und Clusterphysik inne und ist Leiterin der Aerosol- und Umweltphysik. Sie war Mitglied der Jungen Akademie von 2014 bis 2019.

RICARDA WINKELMANN ist Juniorprofessorin am Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung und der Universität Potsdam. Sie ist seit 2015 Mitglied der Jungen Akademie.

XIAOXIANG ZHU ist Professorin für Signalverarbeitung in der Erdbeobachtung an der Technischen Universität München und leitet die Abteilung EO Data Science am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Seit 2016 ist sie Mitglied der Jungen Akademie.

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 4 21.03.19 12:07

ALLES NUR EINE FRAGE

der Perspektive?

JANUAR

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 5 21.03.19 12:07

JANUAR

ALLES NUR EINE FRAGE der Perspektive?

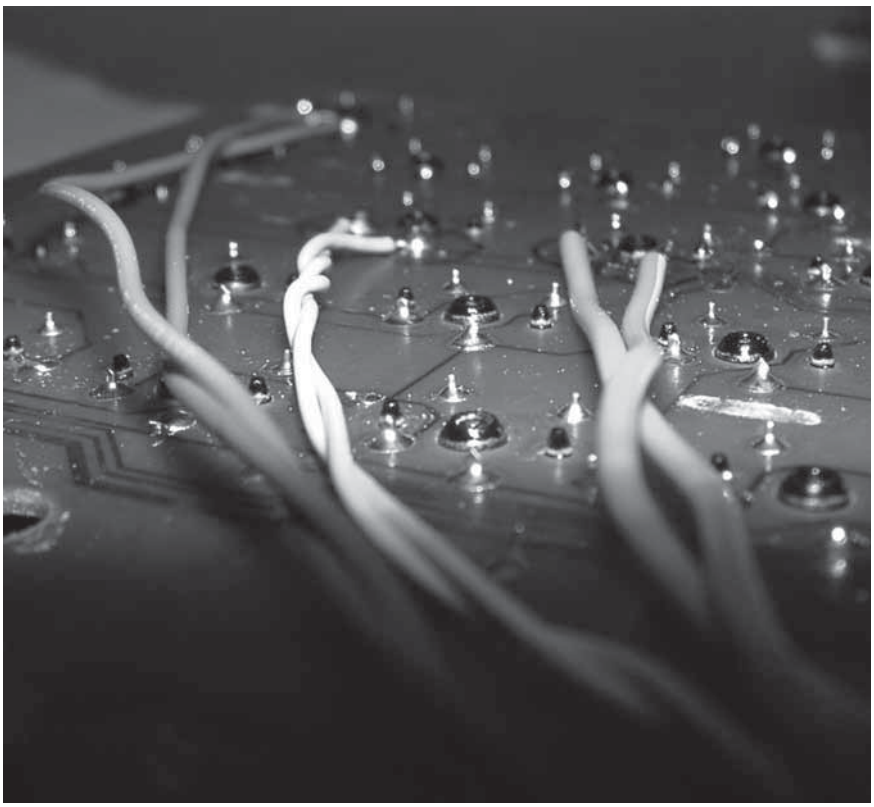
Mit der Perspektivität ist das gemeinhin so eine Sache. Sie scha t renzen, aber überwindet diese auch. Spätestens seit Leibniz gehört sie zum epertoire der eisteswissenschaften und gelangte nicht zuletzt durch Einstein, Bohr und Heisenberg in die Naturwissenschaften. Unterliegt sie aber wohl de“nierten esetzmäßigkeiten oder scha t sie vielmehr egeln, die unseren Austausch, ja Bedeutung, ermöglichen? Wo genau “nden wir sie eigentlich in der Natur vor? Doch ho entlich nicht auf einer Ebene, die uns zwangsläu“g auf eine dualistische Achterbahnfahrt schickt, die man gewiss nicht zweimal absolvieren muss.

Sicher, Perspektivität scheint förmlich nach den Machern jedweder Erkenntnis, Subjekt und Objekt, zu schreien. Wir können beide bequem voneinander trennen und aus multiplen Perspektiven … intersubjektiv … ein und dasselbe betrachten, einordnen oder gar bewerten. Aber wie überhaupt entsteht da etwas emeinsames Œzwischen• den Subjekten und woher wissen wir, dass wir ein und dasselbe Objekt meinen? Ist es nicht ein wenig vermessen, aus ŒNichts• (was o ensichtlich zunächst zwischen den Subjekten vorliegt) ŒEtwas• (Objektives) machen zu wollen, wenn man dafür bereits ein gemeinsames Verständnis von ŒEtwas• voraussetzt? Und macht es einen Unterschied, ob wir ein Objekt der Natur oder eines der Kultur (schon wieder in die dualistische Falle getappt) betrachten?

Objekte der Natur scheinen sich auf makroskopischer Ebene jedenfalls nach objektiv erfassbaren esetzmäßigkeiten zu verhalten, die kaum Perspektivität zulassen oder eben nur diejenige des wahren Wesens der Dinge gegenüber der menschlichen Erkenntnisfähigkeit und Interpretation.

Wenn wir uns in der Natur aber auf den rößenskalen einzelner Atome oder sogar Elementarteilchen bewegen, tauchen wir in eine merkwürdige Welt ein, die sich in ihren esetzmäßigkeiten gänzlich von dem unterscheidet, was wir normalerweise im Makrokosmos gewohnt sind. Die Teilchen unterliegen hier den esetzmäßigkeiten der Quantenmechanik, was unter anderem eine Überlagerung von Zuständen bedeuten kann.

Aus dieser Perspektive stellt sich nun die Frage, ob Perspektivität nicht gar ein inhärenter Bestandteil der ealität ist. Eine recht verbreitete Interpretation der Quantenmechanik, die Kopenhagener Deutung, lässt dies vermuten: Hiernach lassen sich nicht nur das Verhalten und die Eigenschaften eines Objektes nicht mehr exakt vorhersagen und unterliegen einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, sondern die Eigenschaften selbst … wie sein Ort oder seine eschwindigkeit … sind objektiv unbestimmt. Sie entstehen gewissermaßen erst durch eine Messung und damit durch die Perspektive mindestens eines Subjekts. leichzeitig verwehrt die Messung einer Eigenschaft eines Teilchens, zum Beispiel seiner eschwindigkeit, die klare Festlegung des Aufenthaltsortes eines Teilchens und umgekehrt. Das Subjekt entdeckt hier also nichts objektiv Beobachtbares, sondern beteiligt sich durch den Akt des Messens an der dynamischen Entstehung von Perspektivität. ibt es damit überhaupt das Objekt der Betrachtung an sich oder ist das Subjekt Erkennender und Schöpfender seiner Beobachtung zugleich? Mündet das nicht in der Verneinung von ealität und Objektivität, wie wir sie doch eigentlich für unsere Perspektiven auf die Welt benötigten?



DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

ALLES NUR EINE FRAGE der Perspektive?

JANUAR

JANUAR

ALLES NUR EINE FRAGE der Perspektive?

Nun mal langsam! Es kommt auf die Analyseebene an … so mag man meinen. Vielleicht besonders dann, wenn man den Universalgelehrten als anachronistisches Konzept ver-steht. Schon wird aus einem Perspektivenproblem ein Perspektivensyndrom. Damit können sich dann Heerscharen von Subjekten identi“zieren und auseinandersetzen. Alle eben auf ihrer Ebene. Wie man von einer Ebene zur anderen gelangt, ist dann wohl eine einfältige … sprich monoperspektivische … Frage. Die unterschiedlichen Perspektiven sollen doch erhalten bleiben. Sonst könnte man ja Fragen und Antworten der Perspektivität ad acta legen. Oder wäre es vielmehr ein erstrebenswertes Ziel, “nal eine universelle emeinschaftsperspektive einzunehmen? Löste sich dann nicht etwas auf, was uns ausmacht? Nun, das wäre, so könnte man meinen, eine Frage der Perspektive. Und damit eine des Standpunktes.

Eine gewisse Seelenverwandtschaft zum elativen, zur Beziehung, lässt sich hier nicht ganz leugnen, wie unser Aus”ug in die Quantenwelt schon gezeigt haben mag. Führt also der Weg von Subjekt zu Subjekt über die Beziehung? Bedingt diese die reziproke Übernahme der Perspektive des anderen? Ist also das geheimnisvolle Œzwischen uns• eine Art Kleister, der Perspektiven ermöglicht, oder sind es die Perspektiven, die durch ihr Aufkommen für Kleb- und Diskussionssto sorgen? Ob man nun von einer gemeinsamen Perspektive sprechen kann, wenn man sich einig ist, oder nur, wenn man sich über Unterschiedliches austauscht, sei mal dahingestellt.

Es scheint sich eine moderate Perspektive auf das Perspektivenproblem herauszukristallisieren. Die des kleinsten gemeinsamen Nenners. Und der liegt nicht zwischen uns, sondern bildet die Basis, das Fundament, unserer Operationen am jeweiligen Objekt der Betrachtung. Was aber, wenn der kleinste gemeinsame Nenner das Œund• ist wie bei unseren Beobachtungen der Quantenwelt, wo man sich über zwei Perspektiven … zumindest nach der Kopenhagener Lesart … nur insofern einigen kann, dass beide wahr sein können, obwohl sie sich gegenseitig nach jeder uns verständlichen Logik ausschließen müssten? So wie ein zweidimensionaler Betrachter eines dreidimensionalen Zylinders sowohl einen Kreis als auch ein echteck erkennen mag und beides … in seiner Welt … wahr ist. Nur mit der Möglichkeit, dass der Zylinder und damit das Objekt einer wahren objektiven Perspektive vielleicht gar nicht existiert.

Und was ist dann die olle des Menschen in diesem Universum? Nur die eines staunenden Beobachters, der bei jedem Versuch des Verstehens an die renze seiner Vorstellungskraft geführt wird? Vielleicht ist es aber auch die olle eines Bindeglieds zwischen den Welten, sei es zwischen Mikro- und Makrokosmos oder eben zwischen Ego und Alter, also unseren allzu oft unterschiedlichen und doch vermittelbaren Perspektiven. eben wir doch im interdisziplinären aum dem Wechsel der Perspektive die Macht zur estaltung. Die Idee der Perspektivität ist doch gerade, dass wir uns vermöge derselben größeren Fragen widmen können. Und diese bedürfen … so hört und liest man überall … vielerlei Perspektiven.

Womit wir wieder am Anfang wären und dem Januskopf sich überlagernder Perspektiven direkt zwischen die esichter starren. Vielleicht ist es ein unausweichliches Dilemma der Perspektivität, dass sie nämlich a priori (und damit auch vor jedweder ernsthaften Perspektive auf die Welt) immer schon den Blick auf das anze versperrt, jedoch zugleich man sich nur durch Perspektivität den großen Fragen anzunähern vermag und mithin das anze im Auge behält. Denn man muss ja nicht zwingend mit einer Stimme über ein Objekt urteilen, aber gewiss mit mindestens einer Stimme. So bleibt das Fazit … zumindest aus unserer Perspektive …, dass Perspektivität im Zentrum unserer Erkenntnis über die Welt und damit ein Stück weit auch im Wesen der Welt selbst zu liegen scheint.

THOMAS BÖTTCHER UND MARCO SCHMIDT

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

ZWEI GESICHTER

des globalen Wandels

FEBRUAR

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 9 21.03.19 12:07

FEBRUAR

ZWEI GESICHTER des globalen Wandels …
Hoch hinaus: Geoparameter aus dem All

Bis 2 5 werden rund drei Viertel der Weltbevölkerung in Städten leben. Da eine hochsigni“kante Korrelation zwischen Urbanisierung und wirtschaftlichem Wohlstand einer esellschaft nachgewiesen wurde, kann diese Ent wicklung positive Erwartungen wecken. Allerdings führt dieser Zusam - menhang nicht automatisch zu einer goldenen Zukunft der Menschheit, da die neue Dimension der globalen Migration in die Städte unsere esellschaften auf der ganzen Welt vor grundlegende Herausforderungen stellt. Dieser Übergangsprozess verändert von Natur aus die physischen Dimensionen und Ausgestaltungen von Städten auf allen Maßstabsebenen. Besorgniserregend ist dabei, dass unser Verständnis von Urbanisierung auf den verschiedenen Skalen in erster Linie auf den Bevölkerungszahlen der Vereinten Nationen basiert, die jedoch keine Informationen über die Verteilung, das Muster und die Entwicklung der bebauten Umwelt liefern. Neue Phänomene der neuen urbanen Form der lobalisierung wie städtische Korridore, Megaregionen, informelle Siedlungen und Flüchtlingslager sind der not wendigen wissenschaftlichen Debatte weit voraus. Trotz zunehmender Bemühungen bleiben globale Stadtkartierungsansätze hinter den geometrischen, thematischen und zeitlichen Au”ösungen von eoinformationen zurück, die erforderlich sind, um die genannten Herausforderungen mit belastbaren eodaten anzugehen.

In der heutigen Ära des Europäischen opernicus-Programms sind große Erdbeobachtungsdaten in der rößenordnung von Dutzenden von Petabytes aus komplementären Datenquellen verfügbar geworden. So liefern Erdbeobachtungssatelliten zuverlässig geodätisch genaue, groß”ächige eoinformation der Städte dieser Welt auf routinemäßiger Basis aus dem All. Die Datenverfügbarkeit ist jedoch in Bezug auf Au”ösung und Darstellungsgeometrie eingeschränkt. Als ergänzende Quellen für eoinformation bilden massenhaft verfügbare Bilddaten, Textnachrichten und IS-Daten von o enen Plattformen und aus sozialen Medien einen zeitlich quasi nahtlosen, räumlich multiperspektivischen Datenstrom variabler und teilweise unbekannter Qualität. Durch die Fusion von Petabytes von Erdbeobachtungsdaten … egal, ob von Satelliten oder sozialen Medien bereit gestellt … und einer Analyse mit modernsten datenwissenschaftlichen Algorithmen ist es nun möglich, diese große und wichtige Herausforderung anzugehen: die Kartierung der globalen Urbanisierung.
Fasziniert von ŒBig Data• und künstlicher Intelligenz zur Lösung gesellschaftlich relevanter großer Probleme? Willkommen bei der Datenwissenschaft in der Erdbeobachtung.

XIAOXIANG ZHU

ZWEI GESICHTER

des globalen Wandels

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG

FEBRUAR

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 11 21.03.19 12:07

FEBRUAR

ZWEI GESICHTER des globalen Wandels … In die Tiefe gebohrt: Die Klimageschichte aus Eiskerndaten

Vor etwa 70 Jahren haben Forscher den ersten Eisbohrkern in der Antarktis gezogen … Meter für Meter, Schicht für Schicht lässt sich hiermit die Klimageschichte der Erde entschlüsseln. Die Dicke der einzelnen Schichten lässt auf die Niederschlagsmenge schließen, Ereignisse wie Vulkanausbrüche können datiert werden, mit Hilfe des Delta 18O-Signals werden Temperaturänderungen analysiert und aus kleinen Lufteinschlüssen im Eis die Konzentration bestimmter Gase, unter anderem CO2, rekonstruiert. Der bislang älteste Bohrkern ist über 3000 Meter lang und etwa 900.000 Jahre alt. Was verrät uns diese Zeitreise durch mehr als acht Eiszeit-Zyklen? Seit mehr als einer Million Jahren haben sich Eiszeiten und Warmzeiten regelmäßig abgelöst … der Temperaturunterschied beträgt dabei insgesamt etwa drei bis fünf Grad und geschieht über viele Jahrtausende. Seit der Industrialisierung bestimmt jedoch weitgehend der Einfluss des Menschen das Temperatursignal … durch die Nutzung fossiler Brennstoffe und zunehmende Änderungen in der Landnutzung sowie Entwaldung. Nie zuvor hat sich die Erde schneller erwärmt als in diesem jüngsten Kapitel unserer Geschichte: im Mittel bereits um mehr als ein Grad Celsius im Vergleich zur vorindustriellen Temperatur. Die Folgen sind bereits beobachtbar: Gebirgsgletscher ziehen sich zurück, die Meereisbedeckung in der Arktis schwindet, Arten migrieren gen Norden, Extremwetterereignisse wie Stürme, Dürren oder Hitzesommer werden häufiger.

Und nun stehen wir an einem Scheidepunkt: Machen wir so weiter wie bisher, könnte noch in diesem Jahrhundert die globale Durchschnittstemperatur um mehr als vier Grad steigen. Wenn wir andererseits die Ziele des Pariser Klimaabkommens umsetzen, kann die globale Erwärmung auf unter zwei Grad begrenzt werden. Von der Eiszeit zur Heißzeit also … oder eine langfristige Stabilisierung des Klimas? Wir haben es in der Hand.

Von den Eisbohrkernen bis zur Fernerkundung: der Einfluss des Menschen als integraler Teil des Erdsystems wird immer deutlicher. Willkommen im Anthropozän.

RICARDA WINKELMANN

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 12 21.03.19 12:07

ÜBER DAS FÜR UND WIDER

der Bioenergie

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MÄRZ

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 13 21.03.19 12:07

MÄRZ

ÜBER DAS FÜR UND WIDER der Bioenergie

Der Klimawandel und seine Folgen gehören zu den spannendsten und meistbearbeiteten Forschungsthemen unserer Zeit. Seine Existenz und seine Ursachen sind inzwischen umfassend bekannt: Außer Frage steht, dass der Mensch mit dem seit Beginn der Industrialisierung fortschreitenden Ausstoß von Treibhausgasen der bei weitem größte Treiber der globalen Erwärmung ist. Doch was bedeutet das veränderte Weltklima für den Menschen, die Arten und die Ökosysteme der Erde? Und wie wirken sich wiederum die Instrumente aus, die den Klimawandel begrenzen und seine potenziellen Folgen abmildern sollen? Beide Fragen sind egenstand aktueller Forschungsinitiativen und politischer Debatten, die höchst unterschiedliche Perspektiven erö nen. Um die Nutzung fossiler Brennsto e wie Kohle, Erdöl und Erdgas zu reduzieren, werden Sonnenenergie, Wind- und Wasserkraft, aber auch sogenannte Bioenergiep”anzen seit einigen Jahren wichtiger. Sieht man von diversen Holzgewächsen ab, die zur Verfeuerung eingesetzt werden, gehören zu den wichtigsten Bioenergiep”anzen in Europa etwa aps, Mais oder Zuckerrüben, in anderen Erdregionen insbesondere Ölpalmen, Zuckerrohr und Soja. All diese P”anzen werden zu den Energieträgern Bioethanol, Biodiesel oder Biogas verarbeitet und unter anderem als Mischungen mit konventionellem Treibsto im Straßenverkehr oder in der Luftfahrt eingesetzt. Neueste Messungen zeigen, dass der Umstieg auf alternative Biotreibsto mischungen die Anzahl der vom Luftverkehr in die Atmosphäre emittierten ußpartikel um fünfzig bis siebzig Prozent reduziert. Dies verbessert nicht nur die Luftqualität, sondern könnte auch wichtig werden, um die Klimawirkung des Luftverkehrs zu senken.

Im Flugverkehr werden Unmengen Aerosolpartikel ausgestoßen. Dabei handelt es sich um winzige luftgetragene Teilchen wie Ruß oder Sulfat, die sich direkt und indirekt auf den Energiehaushalt der Erde auswirken. Zum einen absorbieren, streuen und emittieren sie Strahlung und verändern darüber hinaus die Bildung, die Eigenschaften und die Lebensdauer von Wolken. Zum anderen beeinflussen sie die Luftqualität und beeinträchtigen die menschliche Gesundheit. Im Gegensatz zu Treibhausgasen wie Kohlendioxid oder Methan, welche die thermische Strahlung der Erde absorbieren und damit zu einer Klimaerwärmung führen, wirken sich Aerosolpartikel je nach chemischer Zusammensetzung auf beide Seiten der Strahlungsbilanz aus: Sulfat etwa lokal kühlend, Ruß hingegen erwärmend. Global betrachtet kühlen Aerosolpartikel das Klima ab. Aufgrund dieser Partikel ist die durch anthropogene Treibhausgase verursachte Erwärmung in den vergangenen Jahrzehnten auch weniger stark ausgefallen.

Rund fünf Prozent der vom Menschen verursachten Klimaerwärmung lassen sich auf den globalen Flugverkehr zurückführen. Für den Temperaturanstieg sind Spurengase wie Kohlendioxid verantwortlich. Auch Kondensstreifen wirken sich erwärmend aus. Sie entstehen, wenn der Wasserdampf aus den Flugzeugtriebwerken in der kalten Luft auf den emittierten Rußpartikeln kondensiert und nach Vermischung mit der kalten Umgebungsluft gefriert. Unter bestimmten Wetterbedingungen sind diese Œkünstlichen Wolken• langlebig. In welchem Maße diese Kondensstreifen das Klima beein ussen, lässt sich noch nicht präzise bestimmen. Während Treibhausgase Hunderte von Jahren in unserer Atmosphäre verbleiben können, schweben Aerosolpartikel nur wenige Tage oder Wochen in der Atmosphäre, ehe sie zur Erdoberfläche herabgesunken sind. Aus diesem Grund wird diskutiert, wie stark und wie schnell sich eine kurzfristige Reduktion von Rußemissionen wohl auf das Klima auswirkt. Mittlerweile wurde mithilfe intensiver Messungen nachgewiesen, dass die eingangs erwähnten Biotreibstoffmischungen dabei helfen könnten, die Klimawirkung des Luftverkehrs deutlich zu senken. Der Grund dafür ist, dass Rußemissionen primär die Anzahl der Eiskristalle in den Kondensstreifen bestimmen. Werden weniger Rußpartikel ausgestoßen, so reduziert sich einigen Modellen zufolge auch die Anzahl der Eiskristalle. Allerdings steht der experimentelle Nachweis noch aus. Denn das Thema ist komplex und die Messungen sind wissenschaftlich herausfordernd.

ÜBER DAS FÜR UND WIDER

der Bioenergie

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH
DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG
SONNTAG MONTAG DIENSTAG
MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG
SAMSTAG SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MÄRZ

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 15 21.03.19 12:07

MÄRZ

ÜBER DAS FÜR UND WIDER der Bioenergie

Als sicher gilt aber Folgendes: Wenn sich aufgrund von Luftreinhaltemaßnahmen die Menge des streuenden Aerosols in der Atmosphäre und damit auch die kühlende Wirkung verringert, dann wird auch der durch Treibhausgase verursachte Temperaturanstieg deutlicher zutage treten. Unter gesundheitlichen Aspekten ist gleichwohl jede Reduktion der Luftverschmutzung begrüßenswert … unabhängig davon, ob der globale Temperaturanstieg dadurch weniger stark gebremst wird.

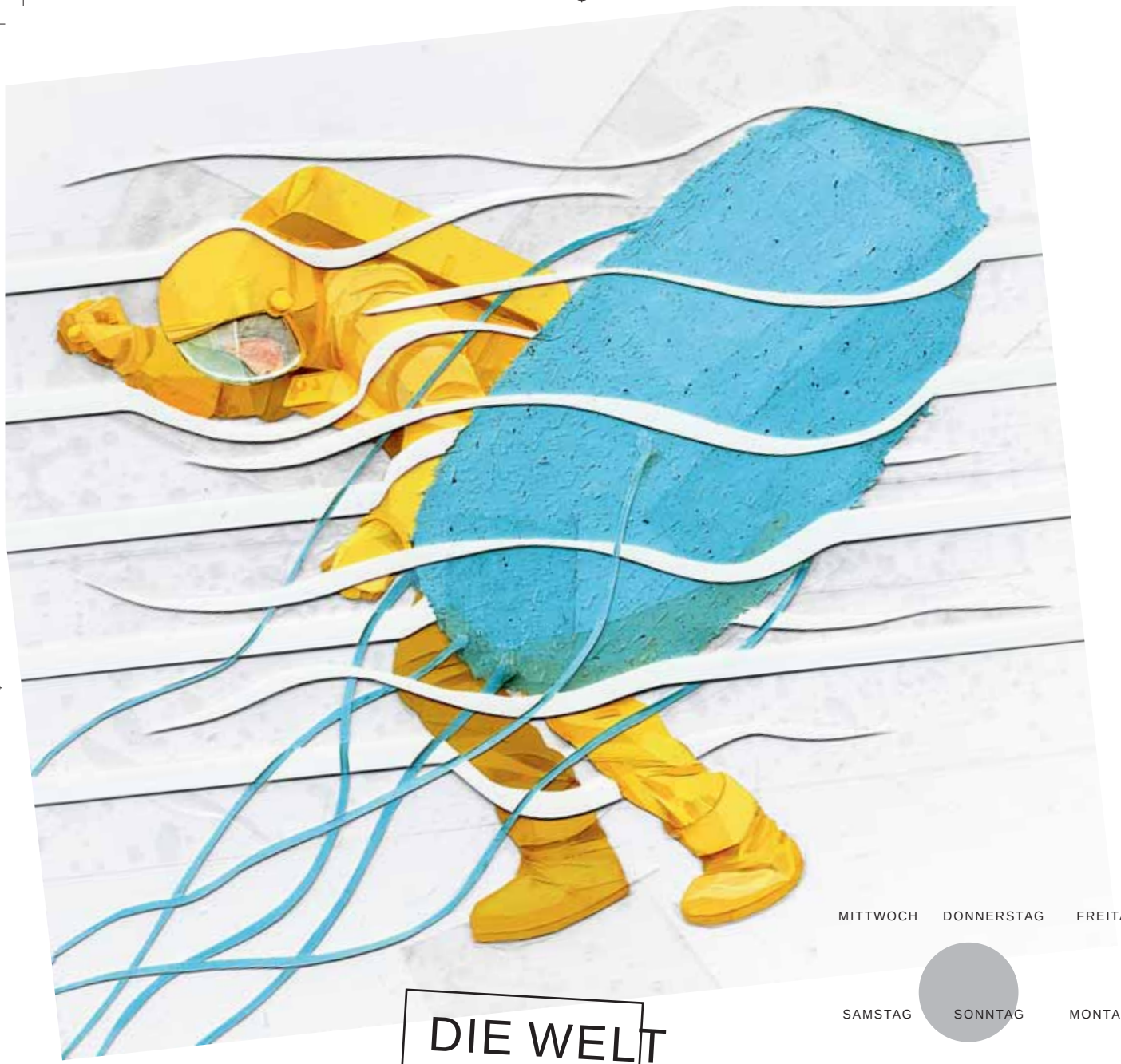
Es steht außer Frage, dass noch immer viel zu viele fossile Energieträger verbrannt und dabei Treibhausgase freigesetzt werden. Ein massives Umsteuern ist dringend geboten. Auch aus Sicht der Biodiversität … also der globalen Vielfalt der ene, Arten und Ökosysteme … ist die Begrenzung des Klimawandels nötig, weil er zu den wichtigsten Bedrohungen für die bio - logische Vielfalt gehört. Doch die isiken des Ausbaus der verschiedenen alternativen Energieformen müssen gegen ihren Nutzen abgewogen werden. Denn die Biodiversität, die unsere biologische Lebensgrundlage bildet, ist bereits in mindestens ebenso großem Maße vom Menschen negativ beein”usst wie der Zustand der Atmosphäre. Deshalb ist klar: Wenn aus ründen des Klimaschutzes rücksichtslos auf Bioenergie gesetzt wird, ist der Schaden größer als der erzielte ewinn. Bereits heute verschlingt der Anbau von Bioenergiep”anzen immer größere Flächen. Um den globalen Temperatur anstieg zu begrenzen, wird … je nach Modellprojektion … davon ausgegangen, dass im Jahr 2 5 auf gut zwei Prozent der globalen Land”äche Bioenergiep”anzen gedeihen könnten. Dies entspricht einem Areal von etwa drei Millionen Quadratkilome - tern, was damit mehr als die Fläche Argentiniens wäre. Für die Europäischen Union wird im gleichen Zeitraum ein Flächen- bedarf für Energiep”anzen von etwa 3 . Quadratkilo- metern prognostiziert … äquivalent zur röße Italiens. Dabei ist die Energiegewinnung aus aps, Mais, Ölpalme & o. nicht nur wenig e zient, sondern verglichen mit Strom aus Sonne, Wind und Wasser auch höchst ”ächenintensiv. Um in Deutschland die gleiche Menge an Strom zu produzieren, verbraucht Mais mehr als die zehnfache Fläche einer Photovoltaikanlage. In den Tropen sieht das Verhältnis noch schlechter aus: In Brasilien wird Bio - ethanol aus Zuckerrohr gewonnen, das mehr als zwanzigmal so viel Fläche benötigt wie eine Solaranlage, welche die gleiche Energie produziert.

Der Flächenverbrauch beeinträchtigt die biologische Vielfalt massiv. In Mitteleuropa wurden inzwischen vor allem wegen hoher EU-Subventionen für den Anbau von Bioenergiep”anzen selbst Flächen wieder in die Nutzung genommen, die wegen mangelnder Wirtschaftlichkeit brach lagen oder nur extensiv bewirtschaftet wurden, was der Artenvielfalt zugutekam. So verstärken die Subventionen die ohnehin negativen Trends der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft, in der die Intensivierung der Landwirtschaft seit Jahrzehnten ihre Spuren hinterlässt: Die Insekten sterben, die Bestände der Vögel gehen beständig zurück. ebhuhn, Kiebitz, ja selbst ŒAllerweltsarten• wie Feldlerche und Star be“nden sich seit geraumer Zeit unter Druck. Mit den lange Zeit schonend genutzten Agrar”ächen, die nun dem Anbau der Bioenergiep”anzen dienen, verlieren diese Tiere ihre oftmals letzten efugien.

Summiert man die Flächen, in denen der Artenreichtum der Wirbeltiere weltweit zukünftig voraussichtlich am meisten gefährdet ist, so wird die Biodiversität bis 2 8 etwa auf 36 Prozent der globalen Land”äche stark gefährdet sein … dies folgt sowohl aus einem niedrigen wie aus einem mittleren Emissionsszenario. Das liegt daran, dass im Niedrig-Emissions - szenario die für die Begrenzung der Temperaturerhöhung statt“ndende Ausweitung des Energiep”anzenanbaus die positiven E ekte eines weniger stark ausfallenden Klimawandels zunichtemachen würde.

Zu den negativen Auswirkungen auf die Biodiversität kommt die Diskussion über die Konkurrenz des Energiep”anzenanbaus zur Nahrungsmittelproduktion. Beides legt nahe, dass die Bioener - gie-Strategie nicht der sinnvollste Lösungsansatz ist, um den Klimawandels zu begrenzen. Besser sind alternative Energien aus Sonne, Wind und Wasser sowie massive Investitionen, die zu weniger Energieverbrauch führen.

BERNADETT WEINZIERL UND CHRISTIAN HOF



DIE WELT

aus Sicht der Mikroben

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

APRIL

APRIL
DIE WELT aus Sicht der Mikroben

Mithilfe moderner Mikroskopie lässt sich die Lebenswelt von winzigen, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbaren Lebensformen, den Mikroorganismen, sichtbar machen. Unsere Welt und die Welt unserer biologischen Forschungsobjektive unterscheidet sich ungefähr in der rößenordnung von einer Million. Während wir unsere Körpergröße in Metern messen, sind die von uns untersuchten Bakterien und Hefen nur wenige Mikrometer groß. Im egensatz zu den Einzellern bestehen wir aus ungefähr 1 Billionen Zellen. Jede einzelne menschliche Körperzelle ist dabei im Durchschnitt immer noch rund zehn- bis zwanzigmal größer als ein Bakterium. Will man verstehen, warum sich das Leben der Mikroben so gestaltet, wie wir es beobachten, will man die Welt gar einmal aus ihrer Sicht betrachten, dann muss man Abstand von der eigenen menschlichen Erfahrungswelt gewinnen.

Wie sehr sich die Welt der Mikroben von der unsrigen unterscheidet, lässt sich anhand von praktischen biophysikalischen Beispielen zeigen: So sind Bakterien bei ihrer Fortbewegung recht wenig von der Schwerkraft beeindruckt. Während wir Menschen ihren Ein”uss recht deutlich wahrnehmen, wirkt sie sich auf das Leben der Bakterien deutlich weniger aus, und andere Kräfte sind im Vergleich viel entscheidender. Denn die Bakterien haben eine sehr geringe Masse und wiegen nur ein Pikogramm (ein Millionstel Mikrogramm, wobei ein Mikrogramm wiederum ein Millionstel ramm ist). Stark beein”ussend ist zum Beispiel die Viskosität der Umgebung, in der die Bakterien schwimmen. In einer normalen wässrigen Umgebung gestaltet sich die Fortbewegung für Bakterien grob so, als müssten sich die Astronauten auf der internationalen aumstation durch sehr dick”üssigen Pudding fortbewegen. Mit anderen Worten: Bakterien schwimmen nicht genauso einfach durchs Wasser wie wir Menschen. Das sollte man beachten, wenn man den Aufbau und die Funktion der Flagellen verstehen will, mit Hilfe derer sie sich fortbewegen.

DIE WELT

aus Sicht der Mikroben

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

APRIL

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 19 21.03.19 12:07

APRIL
DIE WELT aus Sicht der Mikroben

Ein weiteres Beispiel ist, wie kleine Moleküle innerhalb einer winzigen Bakterienzelle di undieren, etwa von einem Ende zum anderen. Wird etwas innerhalb unseres menschlichen Körpers transportiert, so geschieht dies meist aktiv. Sauersto etwa wird jede Sekunde mithilfe der roten Blutkörperchen gezielt im ganzen Körper verteilt und dabei zugleich Kohlendioxid abtransportiert, das wir schließlich abatmen.
Di usion ist hingegen temperaturabhängig und zeigt sich als eine ungeordnete Wärmebewegung kleiner Moleküle in Flüssigkeiten und asen … dieser Prozess wird auch Braunsche Molekularbewegung genannt nach obert Braun, der sie 1827 unter dem Mikroskop entdeckte. Interessanterweise reicht eine normale Zimmertemperatur aus, damit sich Moleküle durch diese willkürliche Bewegung in nicht einmal einer Sekunde von dem einen Ende einer Bakterienzelle zum anderen Ende bewegen … ein aktiver Blutkreislauf ist dabei nicht notwendig. In den Bakterienzellen erreichen alle kleinen Moleküle wie Sauersto , Nahrungssto e oder auch ATP (das universelle energietragende Molekül der Zelle, das den Zellmetabolismus am Leben hält) allein aufgrund von Di usion blitzschnell alle Bereiche der Zelle und brauchen dabei nicht aktiv von A nach B transportiert zu werden.
Unsere menschliche Erfahrungswelt ist geprägt durch unsere Physik, die sich in ihrer Auswirkung deutlich von der Auswirkung derselben physikalischen esetze auf die viel kleineren und leichteren Mikroben unterscheidet. Es ist daher sehr spannend zu verstehen, wie und unter welchen Umgebungen Mikroben leben (können) und was die wichtigsten Ein”üsse in ihrer Lebenswelt sind. Denn die Anzahl der Mikroorganismen übertri t alle anderen Lebewesen bei weitem. Zudem leben sie in den aus unserer Sicht extremsten Umgebungen: in saurem, basischem oder salzigem Milieu, bei extrem hoher und niedriger Temperatur oder unter extremem Druck und bei starker adioaktivität. Sie existieren oft dort, wo keine anderen Lebewesen überleben. leichwohl sind die molekularen und biophysikalischen rundlagen ihres Lebens die gleichen wie unsere. Nur ihre rößenordnung ist anders.

ULRIKE ENDESFELDER

VOM MOLEKÜL ZUM MENSCHEN

Perspektiven in der medizinischen Forschung

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

MAI

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 21 21.03.19 12:07

MAI

VOM MOLEKÜL ZUM MENSCHEN – Perspektiven in der medizinischen Forschung

Was unter Œmedizinischer Forschung• verstanden wird, ist recht unterschiedlich, je nachdem, wen man fragt. Im Labor tätige rundlagenforscherInnen tun sich oft schwer, klinische Studien noch als Forschung zu verstehen … ebenso wie es vielen ÄrztInnen rätselhaft bleibt, was genau die Forschenden im Labor tun. Und doch benötigt es beide … die präklinische und die klinische Forschung …, damit in der Medizin insgesamt Fortschritte erzielt werden können.

Die präklinische Forschung umfasst alle Schritte vor einer Testung im Menschen … von Fragestellungen, die einzelne Moleküle betre en, über Signalwege, Zellen, Zellverbände und Organe bis hin zum Tiermodell. Es geht darum, neue Erkenntnisse zu gewinnen, neues Wissen zu generieren. Hier werden Hypothesen aufgestellt … wie zum Beispiel eine bestimmte Funktion im Körper reguliert wird … und anschließend getestet. Bringt ein Versuch nicht das erwartete Ergebnis, ist das nicht als Scheitern zu verstehen, sondern erfordert eine Anpassung der bestehenden oder die Formulierung einer neuen Hypothese. Auch potenzielle neue Wirksto e müssen an Zellen getestet werden, um herauszu“nden, ob sie wirklich die erwarteten Wirkungen entfalten. Oft sind diese Wir kungen im ganzen Organ oder im Tier dann wieder andere als an einzelnen Zellen, weil komplexe Wechselwirkungen hinzukommen.

In Laborversuchen scha t man de“nierte ahmenbedingungen, um eine Fragestellung isoliert überprüfen zu können. Das bedingt eine gewisse Künstlichkeit, ist aber notwendig, um einen Versuch genau so wiederholen zu können. Ein Ergebnis gilt erst dann als valide, wenn es reproduzierbar ist, am besten von unabhängigen Forschenden in mehreren Laboren.

Meist will man in der rundlagenforschung einen Mechanismus grundlegend verstehen. Während dieser Forschungsarbeiten werden aber oft unerwarteterweise Erkenntnisse gewonnen, die dem Menschen direkt von Nutzen sein können. Bekannte Beispiele sind Forschungen zum Abwehrsystem von Bakterien, die dazu geführt haben, dass etwa Insulin heutzutage rekombinant, also in entsprechend Œprogrammierten• Bakterien, hergestellt werden kann (und nicht mehr aus Schweine-Bauchspeicheldrüsen isoliert werden muss). Oder die Untersuchungen zum Abschaltmechanismus einer Immunantwort, auf denen eine neue Klasse von Krebsmedikamenten basiert.

Aufbauend auf den Ergebnissen der präklinischen Forschung erfolgt dann der Wechsel aus dem Labor in die Klinik. Dort zeigt sich, inwieweit an Zellen oder im Tiermodell generierte Erkenntnisse auch auf den menschlichen Organismus übertragen werden können und letztendlich zu einer Verbesserung der menschlichen esundheit beitragen. Leider ist genau diese Übertragbarkeit oft nicht gegeben.

VOM MOLEKÜL ZUM MENSCHEN

Perspektiven in der medizinischen Forschung

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MAI

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 23 21.03.19 12:07

MAI

VOM MOLEKÜL ZUM MENSCHEN: Perspektiven in der medizinischen Forschung

Denn der Mensch ist ein komplexer Organismus, der sich grundlegend von isolierten Zellen (oder auch Mäusen) unterscheidet. So besitzen wir insbesondere einen Sto wechsel, der Substanzen in ihrer Struktur verändert und abbaut. Außerdem besitzen wir ein Immunsystem, das Fremdkörper angreift und Therapien moduliert.

Aber es ist nicht nur die größere Komplexität, welche die klinische grundlegend von der präklinischen Forschung unterscheidet. Mit dem Wechsel vom Labor in die Klinik erfolgt zugleich der Wechsel von NaturwissenschaftlerInnen zu ÄrztInnen, die eine andere Sprache sprechen, eine andere Herangehensweise an Fragestellungen haben und unter vollkommen anderen ahmenbedingungen arbeiten.

Als forschende/r MedizinerIn ist man immer noch in erster Linie Arzt oder Ärztin … und damit dem Wohl des Patienten/der Patientin verp”ichtet. An die Stelle von beliebig wiederholbaren Experimenten tritt die klinische Studie mit Patienten, die oft an schweren Erkrankungen leiden und sich zuallererst Heilung erho en. An die Stelle von Hypothesen, die auf molekularen Signalwegen basieren, treten nun die klinischen Ansprechraten. Darüber hinaus kann der Erfolg einer an sich wirkungsvollen Therapie in der klinischen Praxis von Faktoren abhängen, die vollkommen unwissenschaftlich erscheinen: Hierzu zählen die Praktikabilität einer Therapie (beispielsweise wie oft ein bestimmtes Medikament am Tag gegeben werden muss, um eine Wirkung zu erzielen), und auch die Kosten-Nutzen-Bewertung (also ob ein bestimmtes Medikament vom esetzgeber als zu teuer bewertet wird, um in der egel versorgung erstattet zu werden). So zeigt sich, dass die Perspektive der klinischen Forschung sich sogar über die einzelnen Patienten hinaus noch bis auf die Bevölkerungsebene erstreckt, wenn im Sinne der ö entlichen esundheitsfürsorge generelle ichtungsentscheidungen getro en werden … analog zu udolf Virchows ŒPolitik ist Medizin im roßen•.

Somit haben die präklinische und die klinische Forschung zwei vollkommen unterschiedliche, jedoch komplementäre Perspektiven auf die medizinische Forschung. Die eine kann ohne die andere nicht existieren. Diese Erkenntnis hat zur Etablierung der sogenannten translationalen Forschung geführt: Sie will die Lücke zwischen präklinischer und klinischer Forschung schließen. Dabei versteht man unter Translation die Übertragung von Erkenntnissen aus dem Labor in die Klinik (und ebenso aus der Klinik ins Labor). Akteure der translationalen Forschung sind in der egel linician-Scientists , also ÄrztInnen mit naturwissenschaftlicher Quali“kation, die oft viele Jahre sowohl in der präklinischen als auch der klinischen Forschung verbracht haben und damit beide Perspektiven zusammenbringen. Die Ho nung ist, dass wir auf diesem Weg mehr und bessere Therapien schneller zu den Patienten bringen können.

ANGELIKA RIEMER UND MARTIN IMMANUEL BITTNER

VON ALTEN MENSCHEN UND ALTEN AFFEN

Ein Zwiegespräch

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH
DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG
SONNTAG MONTAG DIENSTAG
MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG
SAMSTAG SONNTAG MONTAG

JUNI

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 25 21.03.19 12:07

JUNI

VON ALTEN MENSCHEN UND ALTEN AFFEN

Ein Zwiegespräch

Was verändert sich mit dem Alter … abgesehen davon, dass die Haare grau und der Leibesumfang größer werden, das edächtnis löchriger und der esundheitszustand meist nicht besser wird? Auch unsere Ziele und Präferenzen ändern sich: Junge Erwachsene wollen oft besser werden, Neues erreichen … im Beruf, in sozialen Beziehungen, in ihren Hobbys oder auch in ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit. Mit dem Alter verschiebt sich der Fokus: Es geht im höheren Alter eher darum, bestehende Fähigkeiten und bereits Erreichtes zu erhalten. Man schätzt die Zeit mit alten Freunden und Familie mehr, als immer wieder neue Freundschaften aufzubauen. Woher kommen diese Veränderungen der Präferenzen?

Verschiedene psychologische Theorien haben dazu mögliche Antworten vorgelegt. Die meisten psychologischen Ansätze beinhalten (oft eher implizit) eine starke kognitive Komponente: Sie gehen davon aus, dass Menschen sich angesichts des Wissens um ihre begrenzte Lebenszeit auf die emotional bedeutsamen Beziehungen und Aktivitäten konzentrieren und dass sie die Kosten und den Nutzen verschiedener Aktivitäten gegeneinander abwägen.

Aber vielleicht basieren die veränderten Präferenzen im Erwachsenenalter auf viel grundlegenderen Prozessen, die nur wenig mit höheren Kognitionen wie der Einsicht in die eigene Endlichkeit zu tun haben. Möglicherweise sind die altersbezogenen Veränderungen vielmehr esultat evolvierter Prozesse. Es könnte beispielsweise sein, dass die erfahrenen Verluste im Hinblick auf die körperliche Leis -tungsfähigkeit oder den Sozialstatus dazu führen, dass man sich im Alter stärker darauf konzentriert, weitere Verluste zu vermeiden. Um dieser Frage nachzugehen, haben wir … Alexandra Freund als Lebensspannenpsychologin mit Fokus auf das Erwachsenenalter und Julia Fischer, Primatenforscherin mit speziellem Interesse an Sozialverhalten und Kognition … gemeinsam an einer Studie zum sozialen und motivationalen Altern von Berbera en gearbeitet.

Was haben wir dabei voneinander gelernt?

In der Zusammenarbeit mit Julia habe ich vor allem gelernt, Verhaltensbeobachtung und die Rolle der Umwelt wieder wirklich ernst zu nehmen. In vielen Bereichen der Psychologie ist es seit der sogenannten Œkognitiven Wende•, die den Behaviorismus abgelöst hat, sehr zur Gewohnheit geworden, höhere kognitive Funktionen heranzuziehen, um psychologische Phänomene zu erklären. Die Einsicht, dass kognitive Konzepte und Schemata, dass die Art und Weise, wie wir uns selbst und andere Menschen sehen und verstehen, einen enormen Einfluss auf unser Verhalten und Empfinden hat, führte vielfach dazu, dass wir bei der Formulierung einer Theorie nicht mehr nach dem Prinzip der einfachsten Beschreibung und Erklärung vorgehen. Vielmehr rekurrieren wir schnurstracks auf höhere Kognitionen (ironischerweise ist die kognitive Psychologie weniger von dieser Tendenz betroffen als beispielsweise die Sozialpsychologie). Häufig machen sich Psychologen nicht mehr die Mühe, zunächst das sie interessierende Phänomen sehr genau auf der Verhaltensebene zu beobachten und zu beschreiben. Dies betrifft auch die ökologische Ebene: Zwar gehen Psychologen zumeist von einer Person-Umwelt-Interaktion in Bezug auf das menschliche Verhalten und Erleben aus, das aber meist ein Lippenbekenntnis bleibt. Welche Rolle die Umgebung für psychologische Phänomene und Prozesse spielt, wird fast nie spezifiziert.

Genau dies tun Primatologen in Julias Team ganz besonders methodisch präzise und überzeugend: Sie beobachten und beschreiben Verhalten und die soziale Umwelt sowie die Ökologie, in der es auftritt, und ziehen dann theoretische Schlüsse auf mögliche Funktionen und Prozesse, die experimentell überprüft werden können. Egon Brunswik, der schon vor mehr als sechzig Jahren der Psychologie das Rüstzeug für einen ökologischen Ansatz gegeben hat, hätte seine helle Freude an dieser Arbeitsweise. Und ich habe sie heute auch

VON ALTEN MENSCHEN UND ALTEN AFFEN

Ein Zwiegespräch

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

JUNI

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 27 21.03.19 12:07

JUNI

VON ALTEN MENSCHEN UND ALTEN AFFEN

Ein Zwiegespräch

Mir ist in der Zusammenarbeit mit Alexandra (und anderen Psychologen und Psychologinnen) klar geworden, dass die Vorgehensweise und Studienplanung in der Psychologie viel stärker theorie- oder modellgeleitet ist. Zudem bestehen die Publikationen viel häufiger aus Kombinationen von mehreren Teilprojekten, die unterschiedliche Aspekte abprüfen. In der Verhaltensbiologie haben wir mit der Evolutionstheorie natürlich auch einen großen theoretischen Rahmen, aber das wichtigste Modell, um Sozialität zu erklären, nämlich das sozio-ökologische Modell, schwächelt. Um mit dem Wissenschaftsphilosophen Thomas Kuhn zu sprechen: Die Œnormale Wissenschaft• der vergangenen Jahre hat viele Inkonsistenzen mit dem sozio-ökologischen Modell zusammengetragen, aber es fehlt der Paradigmenwechsel und eine neue starke Theorie, an der wir uns abarbeiten können. Dazu kommt, dass die datengetriebene Forschung in der Biologie zunehmend an Dominanz gewinnt. Insofern fand ich es sehr erfrischend, ein kompaktes Paket aus Theorie, Vorhersage und Test zu haben und am Ende zu einer ziemlich klaren Antwort zu kommen.

Und was haben wir beide während unserer Zusammenarbeit über die A en gelernt? Die von uns untersuchten Berbera en weisen ganz ähnliche Veränderungen im Alter auf, wie sie sich auch bei vielen Menschen beobachten lassen. Ältere Tiere etwa ziehen sich räumlich und sozial eher aus ihrer ruppe zurück. Dennoch sind sie noch daran interessiert, was in ihrer ruppe passiert: Sie schauen sich mit großem Interesse Fotos von ŒFreundinnen• oder Berbera enkindern an und reagieren auch auf die ŒHilfe- ufe• ihrer Freundinnen. Dagegen nimmt die Motivation, sich mit neuen egenständen zu beschäftigen, schon im frühen Erwachsenenalter ab, außer es ist eine materielle Belohnung wie Futter damit verbunden. Allerdings fanden wir auch heraus, dass die Tiere mit zunehmendem Alter immer länger brauchten, um Probleme zu lösen. Ab einem gewissen Alter sahen sie zudem davon ab, sich mit unseren ŒPuzzles• zu beschäftigen.

Die Befunde legen den Schluss nahe, dass ein Teil unserer motivationalen Veränderungen im Alter altes Primatenerbe ist. Die Veränderungen basieren vermutlich auf altersabhängigen Unterschieden in der Wahrnehmung und Bewertung von verschiedenartigen eizen. Diese Annahme wird von anderen Untersuchungen über die Veränderungen der zugrunde liegenden physiologischen Prozesse gestützt. Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, dass die Einsicht in die begrenzte Lebenszeit oder Verschiebungen in persönlichen Kosten-Nutzen-Bilanzen ebenfalls auf die Motivation durchschlagen, sich mit einem Fremden im Zug zu unterhalten oder mit Bungee-Jumping anzufangen. Dennoch zeigen unsere Studien sehr überzeugend, dass diese Œtop-down•-Kontrolle nicht die ganze eschichte erzählt.

ALEXANDRA M. FREUND UND JULIA FISCHER

SPIELRÄUME SCHAFFEN

spielerisch denken

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

JULI

JULI
SPIELRÄUME SCHAFFEN

Spielerisch denken

Wenn ich über Spiele(n) nachdenke, meine ich das sehr ernst. Spiel und Ernst sind keine egensätze für mich, denn nirgendwo ist man so konzentriert, fokussiert und geistig wach wie in einem guten Spiel. Solche Spielräume, in denen sich eine solche Intensität ereignen kann,

gibt es auch beim Spielen von Musik. Besser, es sollte sich in den Spielräumen der Musik ereignen. Wie wird etwas gespielt, wie ist es komponiert, in welchem Kontext wird es aufgeführt und wie wirkt es auf den Zuschauer. Spielen bezieht sich hier sowohl auf die technische Ebene, also das Bedienen des Musikinstruments, als auch auf die Interpretation und Aufführung der jeweiligen Komposition. Das gilt nicht nur für klassische Musik,

sondern tri t genauso auf generierte Musik zu, wie sie in omputerspielen dynamisch und in Abhängigkeit von den Aktionen der Spieler*innen erzeugt wird. Die Spieler*innen spielen nicht nur das Spiel, sondern erzeugen ihren eigenen Soundtrack. Das Inter aktive des Spielens verbindet dabei beide Spielbegri e,

wobei es sich durchaus lohnt, den Begriff ŒInteraktivität• in Bezug auf Musik beziehungsweise Sound in Spielen nochmals genauer zu betrachten. Anders als in einer traditionellen Konzertsituation, in der das Publikum nur selten einen Einfluss auf die Musikdarbietung hat, nehmen die Spieler*innen eines Computerspiels mannigfaltig Einfluss auf die vorhandenen Klänge. Dies geschieht meist eher unbewusst, bedingt durch Vorgaben oder die Grundstruktur des Spiels. Dabei geht es nur in wenigen Spielen darum, Musik durch Spielaktionen neu zu erschaffen. Meist passt das Spiel den Sound an die Aktionen des Spielers an, um den Spielfluss und die -handlung auch akustisch zu unterstützen, zum Beispiel durch passende Schritt- und Umgebungsgeräusche. Das ist sehr wichtig für die Immersion, also das Eintauchen ins Spiel,

und die ist es, die vor allem für Spieler am meisten zählt. Man kann Spiele auch ganz anders spielen als intendiert oder die Technologie für andere Dinge als omputerspiele nutzen, etwa für künstlerische Anwendungen. Beispielsweise für eine Inszenierung eines professionellen Tanzes in der virtuellen ealität (V), die wir im Team des gamelab.berlin unlängst erarbeitet haben. Während des Tanzens trugen die Tän - zer*innen V -Headsets. Ihre Bewegungen wurden dabei in den virtuellen aum Œeingezeichnet•, also visuell dargestellt. Zudem wurde ein V - omputerspiel verwendet, von dem die Sounds und die Musik genutzt wurden, um sie in den Tanz zu integrieren.

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 30 21.03.19 12:07

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

SPIELRÄUME SCHAFFEN

spielerisch denken

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

JULI

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 31 21.03.19 12:07

JULI
SPIELRÄUME SCHAFFEN

Spielerisch denken

Am Ende zeigte sich, dass Virtualität ganz neue Arten von Verbindungen und Kommunikationsformen scha en kann und digitale Spiele sehr sozial sein können,

spiegeln sie doch in abstrakter Weise Verhältnisse wider, wie es sie auch in der realen Welt gibt. Digitale Spiele eignen sich aber auch als gemeinsamer Erlebnisraum, als Treffpunkt und als gemeinsamer Denkanstoß. So muss beispielsweise das Hören in einer VR-Welt immer wieder hinterfragt werden: Wie hören wir? Welche Hörgewohnheiten, aber auch welche natürlichen Hörfilter greifen? Inwieweit ist unsere audiovisuelle Wahrnehmung eher an die digitalen Gewohnheiten angepasst als an die, die wir in realen Umgebungen nutzen? Sicher ist, dass diese Fragen nicht aus einer einzigen Perspektive beantwortet werden können. Musikwissenschaft, Medienwissenschaft und explizit die Spieleforschung

arbeiten daher interdisziplinär eng zusammen, um etwa der Frage nach den renzziehungen zwischen Virtualität und ealität tiefer nachzugehen. Häu“g überlagern unsere medialen ewohnheiten bereits die … vermeintlich … natürliche Wahrnehmung und erzeugen eine andere Erwartungshaltung. Wo eine ichtung der Entwicklung computergenerierter Bilder und Klänge sich an einer möglichst realistischen Darstellung orientiert, geht es einem anderen Bereich gerade darum, den Begrenzungen der ealität zu entgehen und völlig neue visuelle und akustische Erfahrungsräume zu erschließen.

Um dies gemeinsam diskutieren zu können, ist es nötig und hilfreich, Begriffe, Blickwinkel sowie die Ziele und Hintergründe von Fragen wie beispielsweise Abstraktionsebene, Vorkenntnisse und Bezugspunkte zu klären, was nicht nur zu einem präziseren Blick auf den Betrachtungsgegenstand, sondern auch zu Fragen führt, die ohne diesen Austausch nicht in den Fokus gerückt wären.

Und so ist auch unser gemeinsames Nachdenken über das Spiel ein interdisziplinärer Diskurs in einem Spielraum, den wir uns erst scha en mussten, und einem Spielfeld, das es zunächst abzustecken galt. Um weiterzukommen und weiterzudenken, spielen wir nicht nur mit Perspektiven, Wörtern und Assoziationen, sondern auch mit den renzen unserer Disziplinen. Manchmal, wenn man lück hat, lösen sie sich auf und ganz neue Spielfelder erschließen sich. Denn so sehr, wie das Spiel auch Ernst ist, so sehr muss auch die Wissenschaft spielerisch bleiben, wenn sie Neues und Ungeahntes entdecken will.

CHRISTIAN STEIN UND MIRIAM AKKERMANN

PERSPEKTIVWECHSEL

als Erdbeben

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

AUGUST

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 33 21.03.19 12:07

AUGUST

PERSPEKTIVWECHSEL als Erdbeben

Ein Perspektivwechsel verschiebt die Koordinatenachsen, auf die wir für gewöhnlich unsere Gedanken fädeln. Das kann erschüttern und berauschen. Weit mehr, als wenn altes Licht gelegentlich auf Neues leuchtet.
Die Perspektive im Wortsinn ist für mich als Mathematiker zuallererst eine Projektion, eine linientreue Reduktion der vielen Dimensionen. Für populärwissenschaftliche Zwecke kann ich mit wenigen Strichen einen vierdimensionalen Würfel auf eine zweidimensionale Tafel skizzieren. Für Anwendungszwecke versucht man dasselbe mit hochdimensionalen Datensätzen. In der abstrakten Algebra bin ich glücklich, wenn ich eine komplizierte Darstellung auf eine Teildarstellung projizieren kann. Und in der Quantenmechanik bringt jeder Operator sein eigenes Koordinatensystem mit und damit seine Perspektive auf den Raum aller Zustände. Das alles sind bunte Variationen eines ähnlichen Schlagworts.
Wie fremd und andersartig wirkt dagegen die gotische Malerei mit ihrer Bedeutungsperspektive: Die wesentliche Figur wird übergroß dargestellt, alle anderen scharen sich huldigend darum. Das thematische Zentrum wird raumgreifend, umgibt sich mit seinen Verzweigungen und Aspekten, die aufgereiht oft fließend in den Rahmen übergehen. Ich erinnere mich an einen besonderen Moment. Seitdem mag ich diese Bildgestaltung nicht mehr als eine historische Vorstufe einordnen, gar einen Mangel an technischer Fertigkeit belächeln, sondern ich erlebe sie als eine grundlegend andere Perspektive. Solche echten Perspektivwechsel sind anstrengend, weil wir aus der gewohnten Zeichenebene steigen müssen, entsprechend des Zitates des Schriftstellers Douglas Adams Œim rechten Winkel zur Realität•. Damit ein solcher Wechsel gelingt, braucht es ein fruchtbares Umfeld, ein intensives echtes Einlassen, ein Abrücken von vertrauter Methodik, viel zweckfreie Zeit und noch mehr Glück. Doch wenn er klappt, geht das Erlebnis tiefer als ein interdisziplinärer Wissensaustausch. Es ist ein Erdbeben, aber irgendwie gut.
Warum und wozu, der Grund selbst, hat sich verschoben. Als die Junge Akademie vor 20 Jahren gegründet wurde, ging es auch darum, den Perspektivwechsel junger Wissenschaftler*innen und Künstler*innen zu fördern, miteinander und ineinander. Ich habe Blicke auf die Forschung erlebt, die meinen so fremd sind wie die Bedeutungsperspektive dem Geometer. Ein Thema durfte beispielsweise widerhallen in seiner vergangenen Rezeption oder es durfte einen künstlerischen Ausdruck anregen … ohne dass damit in meinem mathematischen Sinne ein Fortschritt erzielt wurde. Wie befreiend. Oder es wurde klar, wie tief und verwinkelt die praktikable algorithmische Umsetzung einer mathematischen Idee sein kann, die mir im ersten Moment nur ein fachliches Schmunzeln entlockt. Und immer wieder wurde die gemeinsame, inspirierende Auseinandersetzung mit einem Thema angeregt. Beispielsweise hatten wir höchst inspirierende Auseinandersetzungen über das Thema ŒNeuronale Netze•. Seit der Psychologe Donald Hebbs 1949 die bahnbrechenden Worte schrieb Œwhat fires together, wires together• (was gemeinsam feuert, verdrahtet sich dann auch) und der Mathematiker Murray Rosenblatt 1958 das ŒPercepatron•-Modell vorgestellt hat, verstehen wir ein neuronales Netzwerk als etwas, das Inputs und Outputs miteinander verdrahtet und sich dabei an häufig vorkommende Muster gewöhnen kann.
Seit uns das Computerzeitalter grenzenlose Rechenkapazität zur Verfügung stellt und nun das Internetzeitalter die Datenmassen ins Absurde wachsen lässt, explodiert auch die Verwendung der Begriffe Œneuronale Netze• und Œkünstliche Intelligenz• samt der in sie gelegten Hoffnungen und Wünsche. Übrigens insbesondere an mich als Mathematiker, der davon leider völlig überfordert ist. Der Bedeutungsschub und der gestiegene Anwendungsdruck gehen zwangsläufig mit dem Risiko einher, dass nach mehr vom Gleichen gesucht wird, nach passenden Problemen zum aktuell schicken Lösungswort.

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG MONTAG

PERSPEKTIVWECHSEL

als Erdbeben

AUGUST

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 35 21.03.19 12:07

AUGUST
PERSPEKTIVWECHSEL als Erdbeben

Wir haben versucht, einen Schritt zurückzugehen, den Kopf schräg zu legen und aus neuer Perspektive zu fragen: Wo etwa liegt heutzutage eigentlich der Unterschied zwischen einem neuronalen Netz und einer gigantischen empirischen Korrelationstabelle? Und ich meine diese Frage durchaus nicht nur philosophisch, sondern auch mathematisch und algorithmisch. Es ist faszinierend, wenn Google anhand weltweit eingetippter Suchbegriffe globale Grippeausbrüche vorhersagt oder gar Texte übersetzt. Aber wieviel hat der Computer dabei über Bakterien und Literatur verstanden? Was besitzt und vermag ein denkender künstlicher Geist jenseits solcher erlernten Kunststücke? Oder lautet die moderne Antwort Œletztlich nichts•?

Interessant ist, dass die Erforschung künstlicher Intelligenz zunächst einen ganz anderen Ansatz verfolgt hat als heutzutage: Man wollte mit fest verdrahteten logischen Abläufen auf hohem Abstraktionslevel den bewussten Verständnisprozess des Menschen abbilden, etwa mit Syntaxregeln analysieren, welches Wort sich auf welches bezieht. Diese Modelle sind jedoch schnell an ihre Grenzen gestoßen. Heute befinden wir uns in einer Gegenbewegung, die ihr Heil in dezentralen, selbstorganisierten, regelfernen und statistisch-empirischen Systemen sucht (und dort auch recht erfolgreich findet). Man mag etwas Zeitgeist darin erkennen.

In einem Seminar der Jungen Akademie haben sich Naturwissenschaftler eine Woche lang auch intensiv mit Medizinern auseinandergesetzt, die natürlich einen völlig anderen Blick auf das Thema neuronale Netze haben: Sie untersuchen das reale menschliche Gehirn, seine Leistungen, Schwächen und Verschaltungen und gehen dabei der Frage nach, wie sich punktuelle Defekte im Fühlen und Handeln manifestieren. Ihre tiefe Sachkenntnis hat mir meine Amateurhaftigkeit in dieser Frage wieder einmal verdeutlicht, mein Denken entschematisiert und mir einen reichen Schatz an Beispielsystemen nähergebracht. Im Gegenzug bot ich den frechen, bohrenden, reduktionistischen Blick eines Mathematikers, der aus jeder realen Gegebenheit eine verstehbare Wesentlichkeit herauspräparieren möchte. Insgesamt war es sehr anstrengend, aber ein für alle Seiten gelungener Perspektivenwechsel.

Mit großem Interesse haben wir auf diese Weise etwa über das Kleinhirn diskutiert: Es besteht aus wenigen, recht definierten Zelltypen, die ziemlich schematisch verschaltet sind. Zuständig ist es Œirgendwie• für die Feinregulierung der Motorik und der Automatisierung von Bewegungsabläufen. Eine schöne Faustregel eines Mediziners war: Es übernimmt alles, was ein Betrunkener motorisch nicht mehr kann. Doch ist es möglich, dieses ŒIrgendwie• besser und globaler zu verstehen? Lässt sich strikt aus dem realen Schaltplan eine reduzierte Verschaltung postulieren, gemeinsam mit einer Menge von typischen Grundaufgaben, die diese Verschaltung tatsächlich erfüllen kann und die dabei typisches Verhalten und Fehlverhalten zeigt? Eine solche Grundaufgabe wäre das Automatisieren eines Bewegungsablaufs, etwa eines Klavierstücks: Er muss von außen (etwa vom bewussten Willen eines Musikers) mehrfach vorgemacht werden, bis irgendwann einige aufeinanderfolgende Bewegungen von außen genügen, um eine Kettenreaktion in Gang zu setzen: Eine Bewegung (wohl besser: eine Serie von Bewegungen) initiiert jeweils die nächste, so dass am Ende alle Bewegungen automatisiert ablaufen. Jedenfalls solange, bis eine Störung das System aus dem Tritt bringt und wieder einige aufeinanderfolgende Bewegungen von außen nötig sind, um es erneut Œanzuschieben•. Erst wenn diese Perlenkette aus Bewegungen solide sitzt, kann sich das Bewusstsein des Künstlers ganz auf die Betonungen und Nuancierungen einzelner Töne oder Takte konzentrieren.

SIMON LENTNER

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

WIE SEHE ICH

Wie du was siehst

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

SEPTEMBER

SEPTEMBER

WIE DAS GEHIRN PERSPEKTIVEN WECHSELT *f*

und warum das wichtig ist

Jemanden zu belügen, ist vielleicht nicht schön, psychologisch aber doch sehr interessant. Damit ich lügen kann, muss mir klar sein, dass mein egenüber eigene Ansichten über die Welt hat, die sich von meinen unterscheiden können und auch nicht mit der ealität übereinstimmen müssen. Vielleicht weiß Hannah ganz genau, dass im Küchenschrank noch Schokolade ist. Wenn sie zudem noch weiß, dass Ole dies nicht weiß, könnte sie bequem zusammen mit ihm be - dauern, dass leider keine Schokolade im Haushalt vorhanden ist und die Tafel dann heimlich an sich nehmen.

Um überhaupt lügen zu können, muss Hannah Oles Perspektive auf das Schokoladenproblem mitdenken, also die Welt aus seinen Augen sehen. Das mag trivial erscheinen, ist aber eine veritable Leistung unseres ehirns, die sich erst im vierten bis fünften Lebensjahr voll entwickelt. Ob Tiere einen derartigen Perspektivwechsel überhaupt zustande bringen, wird noch diskutiert. Zumindest aben und Schimpansen könnten Vorformen davon beherrschen … sie scheinen anderen Tieren einfache mentale Zustände zuzuschreiben, etwa dass diese absichtsvoll Œetwas beobachten•. Daran passen sich aben und Schimpansen dann wiederum an, beispielsweise wie und wo sie ihre Futtervorräte verstecken.

Nun ist Lügen zum lück nicht das Einzige, wozu uns die Fähigkeit zum Perspektivwechsel befähigt. Wenn wir uns in die Situation anderer Menschen eindenken, können wir uns auch ihre Lage besser vorstellen und sind deshalb in Notfällen motiviert zu helfen. Zudem ermöglicht uns diese Fähigkeit, in edanken umherzuschweifen und beispielsweise davon zu träumen, wie es wäre, jemand ganz anderes zu sein … etwa als Seeräuber die Weltmeere zu umsegeln. Mit ein wenig Schauspieltraining sind wir sogar in der Lage, tatsächlich auf einer Bühne in die olle des Piraten zu schlüpfen. Shakespeare oder Dostojewski wären wohl nicht denkbar ohne die Fähigkeit zum Perspektivwechsel.

Psycholog*innen und Neurowissenschaftler*innen bringen Menschen dazu, solche Perspektivwechsel zu vollziehen, während sie in einem Kernspintomographen liegen. Mit Hilfe der Technik können Forscher*innen diejenigen Netzwerke im ehirn identi“zieren, die aktiv sind, wenn die Perspektive gewechselt wird. Besonders wichtig scheint hier die Übergangsregion vom Temporal- zum Parietalkortex zu sein.

Wenn Sie die Fingerspitzen auf Ihr Ohr legen und etwas nach hinten und oben rutschen, dann sind sie in etwa in dieser egion gelandet. Hält man an genau diese Stelle eine starke Spule, die für kurze Zeit ein Magnetfeld erzeugt, das die Aktivität der egion darunter hemmt, dann ist die Möglichkeit zum Perspektivenwechsel kurzzeitig Œabgeschaltet•. Allerdings arbeitet die temporoparietale Übergangsregion nicht autonom. Sie ist eingebunden in ein Netzwerk von weiteren Hirnregionen, die mit ihr kom munizieren und einzelne Verarbeitungsschritte übernehmen.

Für das soziale Miteinander von Menschen sind nicht nur Perspektivwechsel entscheidend, sondern auch die Fähigkeit, dass wir efühle teilen können. Wenn wir erleben, wie sich jemand schmerzhaft verletzt, kann schon das reine Zuschauen wehtun. Leid anderer rührt uns an. Das ist es, was Psycholog*innen ŒEmpathie• nennen. Hierbei ist ein anderes neuronales Netzwerk aktiv, unter anderem der anteriore insuläre Kortex. Bewegen Sie Ihre Fingerspitzen ein wenig vom Ohr nach vorn … etwas tiefer im Schädelinneren liegt hier diese egion. Die mit Perspektivwechseln und Empathie einhergehenden Aktivierungsmuster erlauben Neurowissenschaftler*innen mit einer derzeitigen enauigkeit von 65 Prozent vorherzusagen, ob ein Mensch einem anderen helfen wird.

Unsere Fähigkeiten, einander zu verstehen, ähneln damit dem Skalpell in der Hand von hirurg*innen. Sie sind die rundlage für phänomenale Kulturleistungen, ermöglichen uns aber ebenso, andere zu täuschen und zu hintergehen. Und wir haben die hance, jeden Tag neu zu entscheiden, wie wir unsere Fähigkeiten einsetzen.

PHILIPP KANSKE

WIE SEHE ICH

Wie du was siehst

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

SEPTEMBER

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 39 21.03.19 12:07

SEPTEMBER

EIN PLÄDOYER für den Perspektiven-Pluralismus.

Unsere Fähigkeit zum Perspektivwechsel ermöglicht es uns nicht nur, andere zu verstehen und diesen zu helfen beziehungsweise sie zu manipulieren. Sie ist auch zentral dafür, dass wir uns selbst verstehen. Es ist nämlich nicht so, dass wir zuerst uns selbst verstehen und dann quasi via Analogieschluss folgern, was in einem anderen Menschen vorgeht. Vielmehr entsteht unser Selbstverständnis erst in der Interaktion mit anderen. Um meine eigene Perspektive auf die Welt als solche begreifen zu können, muss ich zunächst lernen, dass andere eine je eigene Perspektive auf die Welt haben. Selbst- und Fremdbewusstsein sind also zwei Seiten einer Medaille und diesem Bewusstsein geht ein schrittweiser Prozess der Fremd-Selbst-Differenzierung voraus.

Dieser Prozess vollzieht sich allerdings nicht in einem Vakuum, sondern ist eingebettet in konkrete soziale Strukturen und die … häufig historisch bedingt … damit verbundenen Normen und Hierarchien. Diese prägen die Art und Weise, wie wir uns selbst und andere verstehen. Sie haben auch einen Einfluss darauf, wie gut wir in der Lage dazu sind, die Perspektive anderer einzunehmen. Grundsätzlich fällt ein Perspektivwechsel und das Einfühlen in einen anderen Menschen umso leichter, je ähnlicher uns die andere Person erscheint.

Die genannten sozialen Strukturen verbunden mit unserem Bedürfnis, die Welt zu kategorisieren, um uns besser darin orientieren zu können, führen nun einerseits dazu, dass wir andere in Œmentale Schubladen• stecken. Man spricht in diesem Kontext auch von impliziten Biases, das heißt von unbewussten kognitiven Verzerrungen, etwa Stereotypen und Vorurteilen. Dies macht es uns schwer, die Perspektive derjenigen einzunehmen, die wir in die Schublade Œanders• gesteckt haben. Ferner reagieren wir häufig mit Unverständnis oder Ablehnung, wenn eine andere Person sich nicht gemäß der ihr gesellschaftlich zugeschriebenen Rolle verhält. So wird Frauen etwa aufgrund ihrer traditionellen sozialen Rollen zugeschrieben, fürsorglich oder empathisch zu sein, dafür aber vielleicht weniger rational, durchsetzungsstark oder ambitioniert. Bricht eine Frau nun aus der ihr zugewiesenen Rolle aus, so schlagen ihr zunächst Unverständnis oder Ablehnung entgegen … und zwar sowohl von Männern als auch von anderen Frauen, welche die gesellschaftlichen Normen ja ebenso verinnerlicht haben.

Andererseits lässt sich feststellen, dass gesellschaftlich unterrepräsentierten Gruppen häufig per se weniger Gehör geschenkt wird beziehungsweise deren Perspektiven weniger ernst genommen werden. In der Philosophie spricht man hier von Œepistemischer Ungerechtigkeit•. Dabei muss keine böse Absicht im Spiel sein … das Perfide an den beschriebenen Mechanismen ist ja gerade, dass sie sich überwiegend auf der unbewussten Ebene abspielen.

Was kann man nun tun, um diesen Phänomenen zu begegnen? Man kann sich die unbewussten Biases … von denen wir alle betroffen sind … ins Bewusstsein rufen und versuchen, gezielt Maßnahmen dagegen zu ergreifen. Um einen wirklichen Perspektivwechsel zu erreichen, muss man aber vor allem Räume für Begegnungen schaffen, die es ermöglichen, dass wir uns auf andere einlassen und in einen ehrlichen Austausch mit ihnen treten können. Nicht umsonst treten Vorurteile und Stereotype dort am häufigsten auf, wo es den wenigsten Kontakt mit den betroffenen Gruppen gibt. Dies wiederum setzt voraus, dass wir Strukturen schaffen, die wirkliche Diversität in möglichst allen gesellschaftlichen Bereichen ermöglichen. Letztlich erreichen wir so nicht nur mehr soziale Gerechtigkeit, sondern eröffnen uns auch ganz neue Horizonte, um uns selbst, andere und die Welt um uns herum zu verstehen.

KRISTINA MUSHOLT

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 40 21.03.19 12:07

VOM NUTZEN UND NACHTEI

digitaler Geräte in der Vorlesung

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

OKTOBER

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 41 21.03.19 12:07

OKTOBER

VOM NUTZEN UND NACHTEIL digitaler Geräte in der Vorlesung

ŒMerken Sie eigentlich, ob jemand im espräch zuhört?• … Die Antwort auf diese Frage ist natürlich ja. Sie ist so suggestiv gestellt, dass sie eher verblü t und eine kurze Irritation auslöst, wenn man sie an jemanden adressiert, mit dem man gerade spricht. Denn in einem espräch gibt es einen ständigen Austausch von verbalen und nonverbalen Zeichen. Ist der esprächspartner aber abgelenkt, spüren das beide und auch das egenüber verliert seine Konzentration.
Ich habe die Ablenkung meiner Wiener Jus-Studierenden in Lehrveranstaltungen oft ganz ähnlich empfunden wie die Ablenkung von esprächspartnern durch ein Smartphone. Das espräch ist weniger dicht, das egenüber wie durch einen leichten Nebel verdeckt, nicht greifbar, jedenfalls nicht ganz präsent. Im ahmen hochschuldidaktischer Fortbildungen habe ich erfahren, dass es empirische Belege für diese Form von beiderseitiger Zerstreuung gibt: Die sichtbare Ablenkung eines anderen unterminiert die eigene Konzentration.
In universitären Lehrveranstaltungen geht erfahrungsgemäß die stärkste Ablenkung von den Bildschirmen aus, welche die Teilnehmerinnen und Teilnehmer meist in ihrem esichtsfeld haben. Sie empfangen auf Notebooks und Handys ständig Nachrichten, die sie lesen, beantworten oder ignorieren. Interessanterweise ist es aber egal, wie sie mit ihnen umgehen: Der Ablenkungse ekt ist nachweisbar in allen Fällen nicht nur für sie selbst, sondern auch für jeden gegeben, der das wahrnimmt. Dadurch wurde mir klar, dass eine konzentrierte Lernatmosphäre besser zu erreichen ist, wenn ich mein didaktisches Konzept auf eine Œno-screen-policy• im Hörsaal oder Seminarraum umstelle. Ich erläutere den Studierenden in der ersten Einheit neben den Vorteilen des Vorlesungsbesuchs auch mein Prinzip der Interaktivität, animiere zum Mitschreiben und leite dann neuerdings zu dem heiklen Punkt über … heikel, weil er eine Zumutung gegenüber den ep”ogenheiten in akademischen Massenveranstaltungen ist: ŒBitte stecken Sie Ihre Mobilgeräte weg, Sie werden sie in der egel nicht brauchen (nur ausnahmsweise gibt es Informationen zum Abfotogra“eren von der Tafel oder der Leinwand). Schreiben Sie lieber von Hand mit, denn auch von Ihren Notebooks geht ein zerstörerisches Ablenkungspotenzial aus, und außerdem wissen wir, dass von Hand Mitgeschriebenes besser erinnerlich bleibt.•
Dennoch habe ich immer wieder darüber gegrübelt, was die Nachteile einer solchen Œelectronic etiquette policy• sind. Sozial- und eisteswissenschaftler ebenso wie Juristen arbeiten meistens mit Texten. Jus-Studierende lesen esetze, Aufsätze, Urteile und Urteilsanmerkungen. Manches davon (bei weitem nicht alles) liegt auch in elektronischer Form vor. Juristen (wie Theologen) diskutieren oft spitz“ndig über die möglichen Auslegungen eines Wortlauts, und es ist wichtig, genau zu sein. Wenn Studierende keine elektronisch gespeicherten Texte mitbringen dürfen, ist das für manche mühsam, die gerne am Bildschirm arbeiten würden. Erst recht etwa an US-amerikanischen Law Schools, wo wöchentlich ein großes Lesepensum bewältigt werden muss. Interessanterweise gingen die Anregungen, mein hochschuldidaktisches Konzept zu ändern, aber gerade von Lehrenden solcher Institutionen aus. Denn in der Abwägung waren die (regelmäßig realisierten) isiken der Zerstreuung höher als der Nutzen ständig verfügbarer elektronischer Texte. Und ich habe tatsächlich ein Aufatmen und eine Erlösung bei meinen Studierenden festgestellt, nachdem ich sie ihre elektronischen eräte wegräumen sah. Sie haben die neue egel viel bereitwilliger akzeptiert und praktisch befolgt (ich hatte mir vorher große Sorgen wegen Ablehnung und Kon”ikten gemacht). Die esichter meiner Studierenden blickten nach oben, sie waren wacher, aufmerksamer und engagierter.
Aber wie ist es in den Naturwissenschaften, wo die Notebooks im Unterricht vielleicht noch ganz andere Funktionen erfüllen können, oder gar in der Mathematik?

VOM NUTZEN UND NACHTEIL

digitaler Geräte in der Vorlesung

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

OKTOBER

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 43 21.03.19 12:07

OKTOBER

VOM NUTZEN UND NACHTEIL digitaler Geräte in der Vorlesung

Welche anderen Funktionen sollen dies in der Mathematik sein? Und: Wessen Notebook ist gemeint? Das des Dozenten oder das des Studenten? Ich kann mich nicht erinnern, jemals einen Laptop in einer eigenen Vorlesung benutzt zu haben. Ich wüsste auch nicht, wofür ich dies in der Reinen Mathematik hätte tun sollen. Zugegeben, je nach räumlicher Situation könnte es sein, dass ein Tablet als elektronische Ersatztafel herhalten muss, ich also das eigentlich für eine klassische Wandtafel gedachte Bild live und in Farbe wenigstens via Projektor entwickeln kann. Vorbereitete Folien haben dagegen nur einen Zweck: mehr Stoff schneller durchzuprügeln und besser rezyklierbar für die Vorlesung in x Jahren zu sein. Kurz: Zur Vorlesung geht´s seit eh und je mit meist zwei Blättern und einem Päckchen Kreide.

Bleibt noch der Student als Notebooknutzer. Eigentlich erwarte ich nur, dass Studenten mitdenken. Hierfür hilft ein Notebook nicht. Zugleich entwickle ich für die Studenten ein Tafelbild, welches die zentralen Aussagen des behandelten Gebietes samt der kompletten logischen Struktur enthält, so dass das Anfertigen einer um eigene Bemerkungen angereicherten Mitschrift dem Studenten im Idealfall eine angemessene Lernbasis bietet. Allerdings habe ich über die letzten Jahre bemerkt, dass die Art der Mitschrift sich gewandelt hat. Statt Zettel und Stift zu nutzen, wird zum Laptop gegriffen und in Echtzeit ein LaTeX-Skript erstellt.

Dies brachte und bringt mich in ein Dilemma. Grundsätzlich emp nde ich die Nutzung elektronischer Spielzeuge in der Vorlesung als Zumutung … für mich und, noch schlimmer, für die Passivnutzer. Wie nervig und ablenkend ein heller Bildschirm im Gesichtsfeld ist, habe ich zum Beispiel im Sinfoniekonzert schon leidvoll erfahren müssen. Wenn wenigstens nur der Nutzer abgelenkt würde! Doch wie sieht es aus, wenn der Laptop zur Mitschrift verwendet wird?

Eine elektronische Mitschrift hat für den Schnelltipper durchaus Vorteile. Man muss keine Hefter schleppen und kann sie nicht zu Hause vergessen. Man kann schneller mal nachschauen, wie die Definition des Begriffs XY lautete (Ctrl-F statt blätter-blätter oder … noch schlimmer … Prof fragen). Man ist nicht darauf angewiesen, eine vernünftige Handschrift zu entwickeln, die man auch nach ein paar Tagen noch entziffern kann. Seitdem selbst Übungsaufgaben in geTeXter Form abgegeben werden, heißt es nur noch in Prüfungen: schreiben.

Einige Dinge sind natürlich unpraktisch: Steckdosen gibt es nur begrenzt. Und etwas komplexere Tafelbilder übersteigen doch meist die Fähigkeiten beim Abtippen. Aber hierfür gibt es ja die Rückfallebene Zettel und Stift.

Soll ich das Bildschirmverbot nun erlassen und durchsetzen … oder es in Anbetracht der neuen Entwicklung fallenlassen? Noch habe ich keine Lösung dafür. Klar, Smartphones und andere Spielgeräte bleiben verboten. Dennoch habe ich das Mittippen bislang geduldet, weil es bemerkenswerterweise oft die besten Studenten (und dabei vor allem die Informatiker im Saale) waren, die hinter ihrem Bildschirm verschwanden. Trotzdem habe ich bei ihnen gespürt, dass sie der Vorlesung wirklich aufmerksam gefolgt sind; die Eingangsfrage konnte ich jedenfalls mit Œja• beantworten.

Nur: Haben Tippvirtuosen keine Kommilitonen um sich herum? Denn das Hauptproblem ist und bleibt in Mathematik dasselbe wie in den Rechtswissenschaften: die leuchtenden Pixel beim Nachbarn.

MILO— VEC UND CHRISTIAN FLEISCHHACK

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 44 21.03.19 12:07

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

OFFEN BLEIBEN FÜR IDEEN,

die nicht dem Zeit-
geist entsprechen

NOVEMBER

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 45 21.03.19 12:07

NOVEMBER

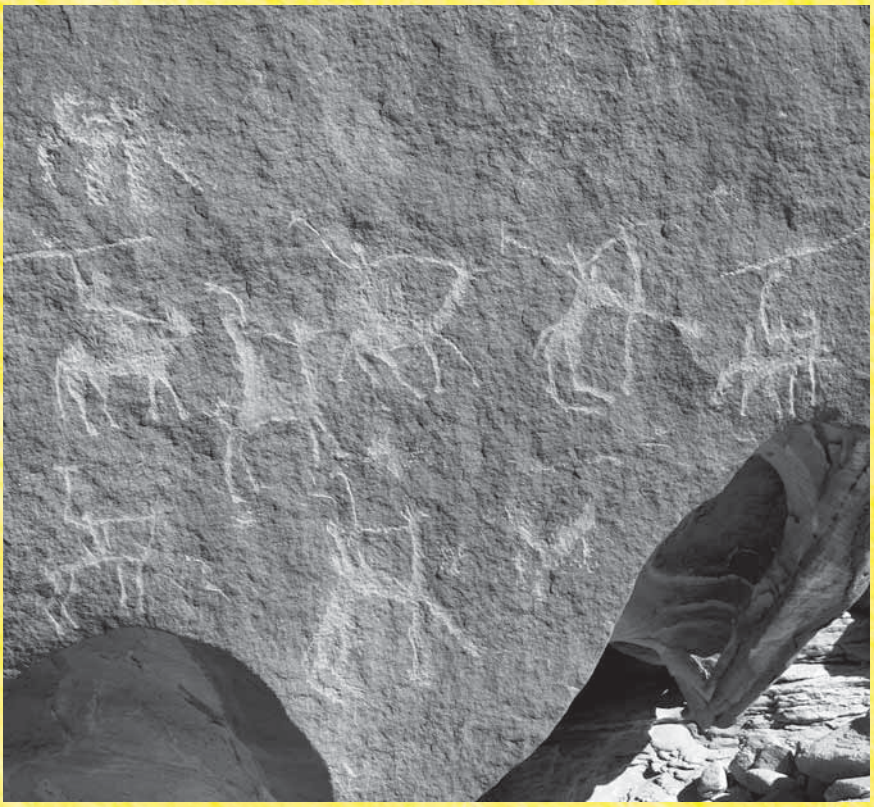
OFFEN BLEIBEN FÜR IDEEN, die nicht dem Zeitgeist entsprechen

Wir alle kennen den Begri ŒFilterblase•, mit dem beschrieben wird, dass Menschen im Internet vor allem solchen Meinungen und Informationen begegnen, die sie in ihren schon bestehenden Ansichten bestärken. Diese Filterblasen gelten als große gesellschaftliche Herausforderung, weil sie im Verdacht stehen, eine wichtige Quelle der wachsenden politischen Polarisierung zu sein.

Filterblasen oder Echokammern gibt es aber nicht nur in der virtuellen Welt. Auch in unserem analogen Leben haben wir einen immer größeren Teil unserer sozialen Beziehungen mit Menschen, die uns sehr ähnlich sind. Wir wohnen in Stadtvierteln, in denen unsere Nachbarn ähnliche Lebensstile p”egen und politisch ähnlich denken wie wir. Wir heiraten Partner, die aus denselben sozialen Schichten kommen und dieselben Bildungsabschlüsse haben wie wir. esellschaftliche Organisationen, in denen wir Menschen kennenlernen, die ein ganz anderes Leben führen als wir selbst, verlieren an Bedeutung.

Es existiert also eine Tendenz, dass Menschen sich nach dem Motto Œ leich und leich gesellt sich gern• ein Umfeld suchen, in dem ihre eigenen Erfahrungen als egelfall gelten können. Das kann dazu beitragen, dass wir die Fähigkeit zum Perspektivwechsel verlieren. Sich in die Perspektive einer anderen Person hineinversetzen zu können, setzt nämlich voraus, wenigstens einigermaßen einschätzen zu können, was diese Person bewegt. Wer jedoch niemanden kennt, der aus einer ganz anderen Position auf die esellschaft blickt, wird entsprechende Schwierigkeiten haben, sich diese Perspektive zu eigen zu machen.

Das ist problematisch, weil unser demokratisches System auf der Bereitschaft zum Kompromiss basiert. Politische Kompromisse gelingen aber vor allem dann, wenn man den Standpunkt der anderen Seite als legitim anerkennt … als einen Standpunkt, der prinzipiell der eigene sein könnte, wenn man sich in der Situation der anderen Person be“nden würde. Wenn wir verstehen, wie ein anderer Mensch zu seiner Position kommt, fällt es uns auch leichter, einen Schritt auf diese Position zuzugehen. Die amerikanische Soziologin Arlie Hochschild spricht in diesem Zusammenhang von ŒEmpathiemauern•, die es einzureißen gelte. Wenn wir die andere Position dagegen von vornherein für illegitim halten, gibt es auch keinen rund, Kompromisse mit denjenigen zu schließen, die diese Position vertreten.



MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

OFFEN BLEIBEN FÜR IDEEN,

die nicht dem Zeit-
geist entsprechen

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

NOVEMBER

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 47 21.03.19 12:08

NOVEMBER

OFFEN BLEIBEN FÜR IDEEN, die nicht dem Zeitgeist entsprechen

Was die esellschaft also dringend braucht, sind An lässe und elegenheiten, bei denen wir üben können, die Perspektive zu wechseln. Ein aum, der dafür besonders gut geeignet sein kann, ist die Universität. Für mich zählt es deshalb zu den wichtigsten Aufgaben von Universitäten, Angebote zu scha en, die einen Perspektivwechsel ermöglichen. Ein Studium sollte sich nicht darin erschöpfen, wissenschaftliche Erkenntnisse zu erlernen, die man am Ende in verschiedenen Prüfungen reproduzieren kann. Studierende sollten darüber hinaus mit Ideen konfrontiert werden, die ihre vorgefassten Meinungen in Frage stellen und ihnen zeigen, dass man die Welt auch ganz anders interpretieren kann, als sie es gewohnt sind. Dabei geht es gar nicht darum, dass sie diese unerwarteten Interpretationen übernehmen müssen. Eine gelungene intellektuelle Auseinandersetzung endet ja nicht damit, dass eine Seite der anderen Seite echt gibt. Wenn Sie nur sagt: Ich verstehe jetzt besser, wie du zu deiner Position kommst, ist schon viel gewonnen.

Damit das gelingen kann, darf die Universität natürlich selbst kein homogener Ort werden, an dem sich alle … Studenten wie Professoren … sehr ähnlich sind. Die Universität muss o en sein für Querdenker, für Widerspruch und für unerwartete edanken. Das heißt einerseits, dass sie sich noch stärker für gesellschaftliche ruppen ö nen muss, die dort bis heute unterrepräsentiert sind. Zugleich heißt es aber auch, dass sie o en bleiben muss für Ideen, die nicht dem Zeitgeist entsprechen und an denen sich deshalb vielleicht besonders heftiger Widerspruch entzündet. Die Herausforderung besteht gerade darin, diesen Widerspruch zuzulassen und produktiv zu machen.

Mit anderen Worten: Universitäten sollten Streit organisieren. Wie sie das am besten tun können, sodass der Streit zu Perspektivwechseln einlädt, anstatt zur Verhärtung der eigenen Perspektive beizutragen, ist dabei eine Frage, die sich immer wieder neu stellt. Über mögliche Antworten diskutieren wir in der A Streitkultur der Jungen Akademie.

LUKAS HAFFERT

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 48 21.03.19 12:08

DIE HABEN KÜHE,

aber keine Insekten gegessen?

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH

DONNERSTAG FREITAG SAMSTAG

SONNTAG MONTAG DIENSTAG

DEZEMBER

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 49 21.03.19 12:08

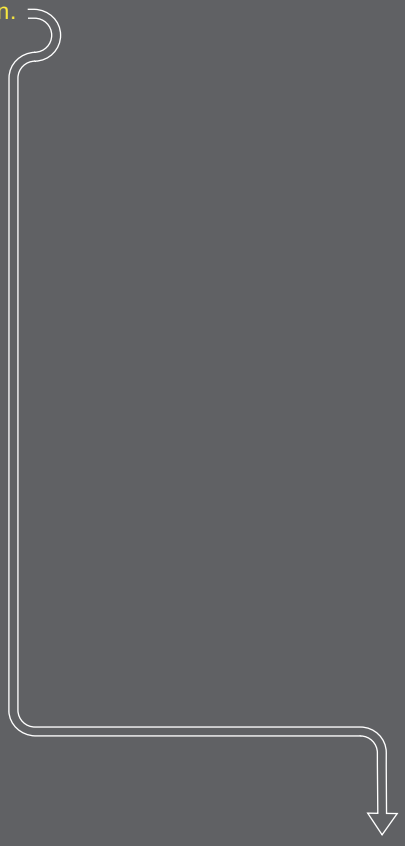
DEZEMBER

DIE HABEN KÜHE, aber keine Insekten gegessen?

Der Historiker Yuval Noah Harari beschreibt in seinem Buch ŒEine kurze Geschichte der Menschheit•, wie eine Gruppe von hundert Menschen allein durch soziale Interaktionen zusammengehalten werden kann. Man weiß, dass Tina und Max sich vertrauen und dass man in Stefan einen Verbündeten gegen Miriam findet. Größere Gruppen funktionieren so nicht. Sie benötigen einen gemeinsamen Mythos … etwas, das alle Beteiligten kennen und nicht in Frage stellen.

Mythen nehmen vielfältige Formen an: Es kann sich um eine Religion handeln, um eine Wirtschaftsform, aber auch um die Anerkennung einer gemeinsamen Justiz oder eines politischen Systems. Mythen erinnern an weit verbreitete Regeln im Sport, die uns beispielsweise ermöglichen, mit einer Gruppe von Isländern Fußball zu spielen, ohne uns mit ihnen unterhalten zu können. Mythos … und nicht nur Logos … findet sich auch in der Wissenschaft. Es gibt wohl keine Universität, an der man sich nicht darüber freut, einen Artikel in ŒNature• veröffentlicht zu haben.

Alle Mythen sind erfunden. Sie lassen sich nicht auf die ŒNatur des Menschen• zurückführen. Und Mythen verändern sich. Vieles, was einmal selbstverständlich war, erscheint uns heute absurd. In Europa durften Frauen lange Zeit nicht wählen (in Finnland bis 1906 und im Kanton Appenzell Innerrhoden bis 1990), Strumpfhosen waren Teil eines Symbols für Männlichkeit, und manche Menschen haben ein Land regiert, einfach weil es ihre Eltern taten.



MITTWOCH DONNERSTAG FREITAG

SAMSTAG SONNTAG MONTAG

DIE HABEN KÜHE,

aber keine Insekten gegessen?

DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

FREITAG SAMSTAG SONNTAG

DEZEMBER

MONTAG DIENSTAG MITTWOCH DONNERSTAG

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 51 21.03.19 12:08

DEZEMBER

DIE HABEN KÜHE, aber keine Insekten gegessen?

Bald wird man auf unsere heutige Zeit zurückschauen und sich ebenfalls wundern. Aber was wird besonders absurd erscheinen? Dass es Menschen gab, die mehr als 100 Millionen Dollar am Tag verdient haben? Dass mehr Hühner als Menschen auf der Erde lebten? Dass demokratische Länder Waffenhandel betrieben? Oder dass eine Privatperson Land besitzen durfte? Wird man sich fragen, warum Klimaziele folgenlos verfehlt werden durften? Warum man auf eine Straße zwar sein Auto, aber nicht sein Sofa stellen durfte? Warum von den produzierten Lebensmitteln die Erdbevölkerung zwar zweimal hätte ernährt werden können, aber dennoch 800 Millionen Menschen nicht regelmäßig genug zu essen bekamen? Wird man glauben können, dass Europäer keine Insekten aßen? Dass manche Menschen vermögend wurden, weil die Eltern es waren? Dass wissenschaftliche Erkenntnis in Artikel aufgeteilt wurde, von denen jedes Jahr mehr als 2.000.000 erschienen? Oder dass man Wissenschaftspreise an einzelne Menschen vergab?
Ich glaube, dass es helfen kann, unsere heutigen Mythen als erfunden und als veränderbar zu sehen. Welche dieser Mythen müssen wir zuerst verändern?

JONAS PETERS

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 52 21.03.19 12:08

JANUAR 2021
MO DI MI DO FR SA SO

FEBRUAR 2021
MO DI MI DO FR SA SO

MÄRZ 2021
MO DI MI DO FR SA SO

APRIL 2021
MO DI MI DO FR SA SO

MAI 2021
MO DI MI DO FR SA SO

JUNI 2021
MO DI MI DO FR SA SO

JULI 2021
MO DI MI DO FR SA SO

AUGUST 2021
MO DI MI DO FR SA SO

SEPTEMBER 2021
MO DI MI DO FR SA SO

OKTOBER 2021
MO DI MI DO FR SA SO

NOVEMBER 2021
MO DI MI DO FR SA SO

DEZEMBER 2021
MO DI MI DO FR SA SO

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 53 21.03.19 12:08

NACHWEISE

LITE ATU

Blatt 13 und 14, Alexandra M. Freund und Julia Fischer: Von alten Menschen und alten A en

Almeling, L., Hammerschmidt, K., Sennhenn-Reulen, H., Freund, A.M., Fischer, J., 2016. Motivational shifts in aging monkeys and the origins of social selectivity. Current Biology 26, 1744…1749.

Almeling, L., Sennhenn-Reulen, H., Hammerschmidt, K., Freund, A.M., Fischer, J., 2017. Social interactions and activity patterns of old Barbary macaques: further insights into the foundations of social selectivity. American Journal of Primatology 79, e22711.

Blatt 25, Jonas Peters: Die haben Kühe, aber keine Insekten gegessen?

Harari, Y., Eine kurze Geschichte der Menschheit, München 2013.

https://www.bundestag.de/besuche/ausstellungen/parl_hist/frauenwahlrecht/einfuehrung/246998, 2.12.2018

http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA, ("world total", "chicken") 2.12.2018

http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/, 2.12.2018

FAO: Food Security Indicators. Food and Agriculture Organisation, September 2018; available at https://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/Weltagrarbericht/02Hunger/Food_Security_Indicators_11_18.xlsx, 2.12.2018

https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/report/sections/overview/research-publications, (only science and engineering) 2.12.2018

FOTO AFIEN

Blatt 4 Miriam Akkermann, Platine, 2005

Blatt 6 Miriam Akkermann, Schneeraupe auf dem Zugspitzplatt, August 2018

Blatt 8 Evelyn Runge, Wasser, das aus Blecheimer in Plastikflasche gegossen wird, Hochgebirge nahe des Katharinenklosters im Sinai, Ägypten, April 2018.

Blatt 1 Evelyn Runge, Tierschädel, Sinai, Ägypten, April 2018

Blatt 12 Evelyn Runge, Viper in Rinde einer Akazie, Sinai, Ägypten, April 2018

Blatt 14 Miriam Akkermann, Bild aus der Fotoserie ŒGrenzen•, 2004

Blatt 16 Evelyn Runge, Silhouette eines Kindes mit Sonnenstrahl, Hochgebirge des Sinai, Ägypten, April 2018.

Blatt 18 Miriam Akkermann, Bild aus der Fotoserie ŒGrenzen•, 2004

Blatt 2 Evelyn Runge, Kompass eines Wanderers im Hochgebirge des Sinai in Ägypten, April 2018

Blatt 22 Miriam Akkermann, Mönche in einem PC-Shop in Luang Prabang, Laos, Januar 2007

Blatt 24 Evelyn Runge, Felszeichnung aus der Wüste Sinai mit kämpfenden Reitern, Ägypten, April 2018

Blatt 26 Miriam Akkermann, Steinmann auf dem Großen San Bernadino Pass, August 2017

Blatt 27 Evelyn Runge, Passfotos auf dem Berg Sinai, Ägypten, April 2018

Blatt 28 Miriam Akkermann, Foto aus dem Stück Senbazuru von Sandra Schüddekopf und Miriam Akkermann, gezeigt im Rahmen von Sorgenfrei, Die Junge Akademie in Kooperation mit Schwankhalle Bremen, April 2018

2020 feiert die Junge Akademie ihren 20. Geburtstag. Die Geschichte begann damit, dass junge Forschende zunehmend unzufrieden über das deutsche Wissenschaftssystem waren. Bis Ende der 1990er-Jahre existierten hierzulande nur wenige Möglichkeiten, neue Ideen und ungewöhnliche Projekte frei und jenseits etablierter Fächergrenzen umzusetzen. Daher beschlossen die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW) und die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, die heutige Nationale Akademie der Wissenschaften, neue Wege zu beschreiten: Am 30. Juni 2000 gründeten sie gemeinsam in Berlin die Junge Akademie, die heute als weltweit erste Einrichtung dieser Art gesehen wird. Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden ermutigt und gefördert, die Gesellschaft an ihrer Arbeit teilhaben zu lassen. Dies zeigt sich in interdisziplinärer wissenschaftlicher, aber auch künstlerischer Zusammenarbeit, im Engagement an der Schnittstelle von Wissenschaft und Gesellschaft sowie durch regelmäßige Positionierung im wissenschaftspolitischen Diskurs.

1370-8_Wissenschaftskalender_2020_Satz_END.indd 55 21.08.19 12:06