

Zukunft. Fragen. Antworten.

5. Osnabrücker Wissensforum
23. November 2012





Zukunft. Fragen. Antworten.

Inhalt

| | | |
|-------------------------------|--|----|
| Claus Rollinger | Ein spannender Wissensabend mit Überraschungen | 6 |
| Andrea Lenschow | Fiskalpolitik. Ist die Eurokrise eine Gefahr für die Demokratie in Europa? | 8 |
| Wolfgang Junge | Wind, Sonne, Wasser. Ist die Energiewende möglich? | 10 |
| Abdurrahim Kozali | Salafismus. Warum wurde er zu einer gewalttätigen Ideologie? | 12 |
| Wolfgang Ludwig Schneider | Schwarmintelligenz – Ist man gemeinsam tatsächlich klüger? | 14 |
| Knut Jahreis | Mammut und Wollnashorn: Lassen sich ausgestorbene Arten bald klonen? | 16 |
| Christine Dimroth | Zungenbrecher. Warum stolpern wir über den spitzen Stein? | 18 |
| Jochen Gemmer | Neodym-Eisen-Bor. Wie behält der Dauermagnet seine Anziehungskraft? | 20 |
| Roland Czada | Solidarzuschlag. Ist die Zwangsabgabe Ost noch zeitgemäß? | 22 |
| Oliver Vornberger | Bitcoin. Bekommen Euro und Dollar Konkurrenz aus dem Netz? | 24 |
| Sabine Zachgo | Herbst, Winter: Warum verlieren nicht alle Bäume ihre Blätter? | 26 |
| Frank Westermann | Euro-Rettungsschirm. Was bedeutet der Europäische Stabilitätsmechanismus für Deutschland? | 28 |
| Uwe Beginn | Selbsteilende Materialien. Science Fiction oder Zukunftstechnologie? | 30 |
| Prof. Dr. Karlheinz Altendorf | Antibiotika in der Tiermast – Welche Gefahr droht dem Menschen? | 32 |
| Matthias Reitzner | Bundestagswahl 2013. Warum verlangt Karlsruhe eine Wahlrechtsreform? | 34 |
| Gordon Pipa | Wichtig oder unwichtig. Wie reduziert unser Verstand Komplexität? | 36 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| Jörn Ipsen | Kassenkredite. Wie lange kann eine Stadt auf Pump leben? | 38 |
| Achim Paululat | Regen oder Sonnenschein. Können Frösche das Wetter vorhersagen? | 40 |
| Silja Vocks | Depressionen. Warum erkranken Frauen doppelt so häufig wie Männer? | 42 |
| Joachim Härtling | Energiegewinnung. Wie gefährlich ist die Fracking-Methode, wie riskant die Geothermie? | 44 |
| Henning Allmers | Schniefen, rauchen, spritzen. Was macht die Partydroge Crystal Meth so gefährlich? | 46 |
| Michael Matthies | Atomkraftwerke im Stresstest. Wie erdbebengefährdet ist Deutschland? | 48 |
| Christina Noack | Schwäbisch, Bairisch, Sächsisch. Warum ist Hochdeutsch die Standardsprache? | 50 |
| Rainer Künzel | Studium 2012. Woran bemisst sich die Qualität eines Studiengangs? | 52 |
| Jochen Oltmer | Perspektive Hartz IV: Nimmt die Bundesrepublik zu viele Flüchtlinge auf? | 54 |
| Renate Zimmer | Zu früh in die Kita. Bildungselite oder Rabeneltern? | 56 |
| Valeriya Dinger | Eurokrise. Braucht Europa eine Fiskal- und Bankenunion? | 58 |
| Gunther Heidemann | Gehirn, Körper, Geist. Welche Grenzen hat unser Verstand? | 60 |
| Ralf Krack | Justizopfer. Warum sitzen Hunderte für Taten in Haft, die sie nicht begangen haben? | 62 |
| Thomas Bals | Bildungschancen. Entscheidet die Herkunft über die Zukunft? | 64 |
| Barbara Kaesbohrer | Besucherrekorde im Spaßmuseum – Wo ist die Grenze zwischen Kunst und Kommerz? | 66 |
| Wassilis Kassis | Pöbeleien, Gewalt. Wie verbreitet ist der Antisemitismus unter Jugendlichen? | 68 |
| May-Britt Kallenrode | Mars attack. Ist das Leben auf dem Wüstenplaneten möglich? | 70 |

Ein spannender Wissensabend mit Überraschungen

5. Osnabrücker Wissensforum der Universität und Neuen Osnabrücker Zeitung



Es ging um Frösche, Zungenbrecher, Flüchtlinge, Depressionen, Schwarmintelligenz, die Partydroge Crystal Meth und selbstverständlich um die Eurokrise. Das 5. Osnabrücker Wissensforum »Zukunft. Fragen. Antworten« der Universität Osnabrück und der Neuen

Osnabrücker Zeitung hatte am 23. November 2012 wieder eine große Themenvielfalt zu bieten.

Die rund 300 Besucher folgten in der bis zum letzten Platz gefüllten Schlossaula gespannt den Kurzvorträgen der 32 Professorinnen und Professoren. Diese mussten die ihnen gestellte Frage in maximal vier Minuten beantworten. 86 Fragen waren von den Leserinnen und Lesern der Neuen Osnabrücker Zeitung eingegangen, 32 konnten in der kurzweiligen, dreieinhalb stündigen Veranstaltung beantwortet werden.

Nein, so der Genetiker Dr. Kurt Jahreis, ein ausgestorbener Mammut lasse sich in naher Zukunft nicht klonen. Auch Prof. Dr. Achim Paululat musste in seinem humorvollen Statement den Besuchern gestehen, dass Frösche kein Wetter vorhersagen können. Und Prof. Dr. Wolfgang Schneider ließ in seinem Beitrag zur Schwarmintelligenz offen, ob man gemeinsam wirklich immer klüger ist.

Prof. Dr. Oliver Vornberger gab sich recht zuversichtlich, dass Bitcoin, eine Form von elektronischem Geld, eine Zukunft hat. Prof. Dr. Frank Westermann und Prof. Dr. Valeriya Dinger sahen sich mit Fragen zur Eurokrise konfrontiert, wobei die Makroökonomin über das Gebaren der europäischen Politiker ein vernichtendes Urteil fällte. Auf die Leserfrage, ob man eine europäische Fiskal- und Bankenunion brauche, schloss sie ihre Ausführungen mit den Worten: »Ja, damit die Bürger der EU wenigstens die Illusion haben, dass ihr Geld nach Regeln ausgegeben wird.«

Viele Zuhörer überraschte, mit welcher Leichtigkeit auch große Themen aufgegriffen wurden. So musste Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Junge in vier Minuten die Energiewende erklären, Prof. Dr. Gunther Heide-

mann die Grenzen des Verstands, und Prof. Dr. Rainer Künzel die Qualitätskriterien für einen Studiengang. Und vor der Halbzeitpause sprach Prof. Dr. Jörn Ipsen über Kassenkredite: »Wie lange kann eine Stadt auf Pump leben?«

Prof. Dr. Sabine Zachgo demonstrierte an Herbstlaub und Tannengrün aus dem Botanischen Garten der Universität, warum nicht alle Bäume ihre Blätter verlieren. Prof. Dr. Gordon Pipa erklärte fantasievoll mit Hilfe des Spielzeugautos seines Sohnes, wie unser Verstand Komplexität reduziert. Schließlich zückte apl. Prof. Henning Allmers vor dem erstaunten Publikum ein Tütchen Crystal Meth aus seiner Hosentasche, um die Gefährlichkeit der Partydroge zu erläutern. Besorgte Zuhörer konnten später erfahren, dass sich in dem Tütchen nur Kandiszucker befand.

Prof. Dr. Wassilis Kassis wies auf den verbreiteten Antisemitismus unter Jugendlichen hin. Prof. Dr. Silja Vocks erklärte, warum das Risiko, an Depressionen zu erkranken, bei Frauen doppelt so hoch ist wie bei Männern. Der 5. Wissensabend wurde moderiert von Neue OZ-Chefredakteur Ralf Geisenhanslüke und dem Uni-Vizepräsidenten Prof. Dr. Joachim Härtling. Die Aufzeichnung der Veranstaltung ist im Internet

unter der Adresse www.uni-osnabrueck.de/19434.php abrufbar.

Mein Dank gilt besonders den beteiligten Professorinnen und Professoren. Sie haben es wieder eindrucksvoll geschafft, die Vielfalt und Faszination des wissenschaftlichen Arbeitens an der Universität Osnabrück einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen. Die Planung und Organisation lag in den Händen von Hauke Petersen (Redakteur, Neue Osnabrücker Zeitung) und unserem Pressesprecher Dr. Utz Lederbogen.

Das 6. Osnabrücker Wissensforum ist am Freitag, 15. November 2013, geplant. Ich wünsche Ihnen gute Unterhaltung bei dieser Lektüre.



Prof. Dr.-Ing. Claus Rollinger
Präsident der Universität Osnabrück

Fiskalpolitik. Ist die Eurokrise eine Gefahr für die Demokratie in Europa?

Andrea Lenschow

Die Schuldenkrise in Europa unterscheidet sich fundamental von vorhergehenden Krisen. Sie rüttelt an den Grundfesten der nationalen Verfassungsordnungen und hat seit 2010 zu einer Verlagerung von Kompetenzen nicht nur von nationaler auf die europäische Ebene, sondern vor allem aus der Europäischen Union heraus in neuartige Vertragswerke geführt. Die Regeln des Vertrags von Lissabon, der ursprünglich einmal als großer Reformvertrag gefeiert wurde und der die EU »Fit für die Zukunft« und demokratischer machen sollte, haben faktisch nur ein Jahr Bestand gehabt. Das

ständige Nachschieben neuer Beschlüsse der Euroländer in Sondergipfeln erweckt zudem den Eindruck eines permanenten Regierens im Ausnahmezustand, sodass man mit Fug und Recht nach der Zukunft der Demokratie in Europa fragen kann.

Gleichzeitig ist es aber wohl richtig, dass eine gemeinsame Währung für die aktuell 17 Euroländer auf der einen Seite nicht einfach rückgängig zu machen ist und sie auf der anderen Seite ohne eine gemeinsame Wirtschafts- und Haushaltspolitik langfristig nicht funktionieren kann, wie dies auch schon zu Beginn der Währungsunion von zahlreichen Experten angemahnt worden war. Es bedarf einer zügigen Behebung dieses Strukturproblems. Allerdings wird dieses Strukturproblem in weiten Teilen der Bevölkerung eher als Versagen einzelner – als unverantwortlich handelnd wahrgenommener – Mitgliedstaaten der EU (Griechenland u. a.) wahrgenommen. In den Krisenländern fühlt man sich dagegen – ebenfalls verständlich – »fremdregiert« von den wirtschaftsstarken Ländern der EU und einer technokratischen »Troika«.

Derartige Akzeptanzprobleme und gegenseitige Schuldzuweisungen in den Bevölkerungen der Krisen- und Geberländer spiegeln sich bislang noch



nicht in parlamentarischen Prozessen. Auf beiden Seiten ist zu beobachten, dass sich nationale Gesetzgeber nicht nur von Expertenmeinungen, sondern vor allem von einem europäischen Solidaritätsdiskurs tragen lassen. So entschied der Deutsche Bundestag mit großer Mehrheit für die deutsche Kofinanzierung europäischer Rettungsmaßnahmen.

In der vorangegangenen Debatte wurden zwar demokratische Defizite moniert, doch wurde die Entscheidung mit der Sorge um und Verantwortung für die Zukunft Europas begründet. Die Idee einer europäischen Schicksalsgemeinschaft fungierte gewissermaßen als Formel, um die gegenwärtige wirtschafts- und finanzpolitische Komplexität zu reduzieren und eine Entscheidung zu ermöglichen. Darin liegt noch kein Demokratieproblem, denn Komplexitätsreduktion ist Aufgabe der Politik. Ein Problem entsteht jedoch, wenn die Formeln der politischen Elite in der Bevölkerung keine Resonanz mehr finden. Darin liegt die demokratische Herausforderung der Zukunft.

Prof. Dr. Andrea Lenschow · Universität Osnabrück
Fachbereich Sozialwissenschaften
Europäische Integration
E-Mail: andrea.lenschow@uni-osnabrueck.de
Internet: www.home.uni-osnabrueck.de/alenscho/indexAL.html



Wind, Sonne, Wasser. Ist die Energiewende möglich?

Wolfgang Junge



Als ab Juni 2011 nur noch vier der 17 Atommeiler in Betrieb waren, ging das Licht nicht aus, im folgenden Winter wurde sogar Strom exportiert. Die Stromversorgung ohne nukleare Kraftwerke ist möglich. Lassen sich jedoch auch Kohle-, Öl-, Gaskraftwerke ersetzen und der gesamte Stromverbrauch, eine mittlere Leistung von 60 Gigawatt (GW), vollständig von Wind- und Solar-Anlagen liefern? An Sommertagen mit steifer Brise und zugleich praller Sonne ist dies bereits heute möglich, nicht dagegen im Jahresmittel. Dafür müsste ein Vielfaches der heute montierten Windräder und Solar-Paneele installiert und müssten die Über- und Unterschüsse der schwankenden Produktion gepuffert werden. Die Herstellung von Wasserstoff, umgewandelt zu Methan, ist eine Möglichkeit. Dieses künstliche Erdgas kann gespeichert, über bestehende Erdgasleitungen verteilt und bei Strommangel rückverstromt werden. Wegen unvermeidlicher Energieverluste muss dann jedoch eine vielfach höhere mittlere Ausgangsleistung statt der heute installierten 60 GW, mindestens 250 GW, installiert werden. Dies entspricht einer Spitzenleistung von 1000 GW.

Der Landschaftsverbrauch betrage 25 000 Quadratkilometer. Hältig aufgeteilt in Wind- und Solaranlagen, so wie sie heute bestehen, würden Windräder etwa vier Prozent der land- und forstwirtschaftlichen Fläche des Landes (sie

ist zu 95 Prozent weiterhin als solche nutzbar) und Solar-Paneele etwa die Hälfte der ohnehin versiegelten Siedlungs- und Verkehrsflächen beanspruchen. Nicht schön, aber auch nicht völlig ausgeschlossen. Dafür sind mindestens drei Billionen Euro zu investieren, das Doppelte dessen, was für die Deutsche Einheit geschultert wurde. Das dargestellte Szenario einer kleinen, allein auf die Stromversorgung beschränkten Energiewende im Binnenland erscheint grenzwertig möglich.

Der gesamte Endenergieverbrauch Deutschlands, die Kraft- und Brennstoffe eingeschlossen, ist fünfmal größer als der elektrische. Dessen Deckung ausschließlich aus erneuerbaren Quellen ist nur im internationalen Rahmen zu realisieren. Die naheliegende Nutzung der gewaltigen Sonneneinstrahlung in die Wüstengürtel der Erde, für Europa das DESERTEC-Projekt, stößt an sehr enge Grenzen der mentalen, gesellschaftlichen und politischen Bedingungen und weniger an solche, welche Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft vorgeben. Dass die Firma Siemens ihr noch frisches Engagement in Solar-Thermo-Elektrik jetzt beendet, bezeugt die Unübersichtlichkeit der Lage.

Die Lagerstätten fossiler Brennstoffe sind begrenzt, der weltweite Energieverbrauch (u.a. in China, und Indien) steigt rasant. Diese Energieträger werden knapp und teurer, ihre Verfügbarkeit unsicherer. Sich wenigstens teilweise davon unabhängig zu machen, ist kein Ausdruck von »German Angst«, sondern ein vernünftiges, mittelfristig wirtschaftliches Ziel.

Prof. Dr. Wolfgang Junge · Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Biophysik
E-Mail: wolfgang.junge@biologie.uni-osnabrueck.de
Internet: www.biologie.uni-osnabrueck.de/biophysik/junge/

Salafismus. Warum wurde er zu einer gewalttätigen Ideologie?

Abdurrahim Kozali



Zunächst einmal erscheint es in Bezug auf die Thematik hilfreich zu sein, drei Begriffe voneinander zu unterscheiden: Der erste Begriff »Salaf« bedeutet wörtlich »Wegbereiter«. In der islamischen Tradition bezeichnet man die Begründer der religiösen, moralischen und rechtlichen Schulen als »Salaf«. Die ersten drei Generationen der Salaf-Gelehrten wurden durch den Propheten Muhammad sehr hoch geachtet. Daher haben sie eine besondere Stellung inne.

Der zweite Begriff »Salafiyya« bezieht sich auf eine Strömung, deren Anhänger ein beschränktes und engstirniges Verständnis von religiösen Texten haben. Personen wie der Begründer der wahhabitischen Schule, Mohammad B. Abdulwahhab, gehören zu dieser Strömung. Abu Hanifa, Begründer der hanafitischen Rechtsschule, ist hingegen als eine Person bekannt, die die Vernunft betont. Somit ist Abu Hanifa Salaf, aber kein Vertreter der Salafiyya-Strömung.

Nach diesen Vorbemerkungen möchte ich nun zur eigentlichen Thematik, dem Salafismus, kommen. Der Salafismus ist ein modernes Phänomen, das sich von der klassisch-islamischen Tradition losgelöst hat. Der Begriff »Tradition« bezieht sich in diesem Kontext auf die Wurzeln und Generationen von Glaubens- und Denksystemen, außerdem die Werte- und Moralvorstellungen, Rechtsauffassungen, politische und gesellschaftliche Leitideen, die auf deren Grundlage

entstanden sind, sowie das althergebrachte kulturelle Erbe. Die Angemessenheit einer Tradition zeichnet sich durch ihre Resistenz und ihr erfolgreiches Überdauern aus. Beispielsweise kann für die Osnabrücker, für Deutschland und Europa der Westfälische Frieden als eine bewährte Tradition gelten, die lehrt, wie ein harmonisches Miteinander zwischen andersdenkenden Menschen über Generationen hinweg gelingen kann.

Ich möchte den Begriff der Tradition keinesfalls verherrlichen, aber betonen, dass sie nur dann lebendig ist, wenn sie eine eigenständige, natürliche Dynamik besitzt. Die Anhänger des Salafismus blenden Traditionen jedoch völlig aus. Solche Menschen leiden unter einem Identitätskonflikt, sind unerfahren, möchten sich beweisen und suchen nach Anerkennung. Der einfachste Weg der Anerkennung ist es, eine extreme und zugespitzte Haltung einzunehmen. Menschen wie die Salafisten sind nicht in der Lage, Traditionen zu erfassen. Deshalb bleiben sie in ihrem Denken und Glauben sehr oberflächlich.

Wo die Traditionen scheinbar in weite Ferne gerückt sind, ist es für diese Menschen einfacher, ihr Gedankengut zu verbreiten und zu expandieren. Die heutzutage als extrem zu bezeichnenden Strömungen

werden nur zur Besinnung kommen, wenn sie ihre Traditionen kennenlernen und sich ihnen gegenüber öffnen. Ansonsten werden ihre Handlungen nichts weiter sein als ein aggressives Sich-beweisen-Wollen. An dieser Stelle möchte ich all denjenigen meinen Dank aussprechen, die sich für die Gründung des Instituts für Islamische Theologie (IIT) in Osnabrück eingesetzt haben. Denn die an dieser Einrichtung tätigen Wissenschaftler werden zu einer notwendigen und essenziellen Traditionsbildung in Deutschland beitragen.

Prof. Dr. Abdurrahim Kozali · Universität Osnabrück
Fachbereich Erziehungs- und Kulturwissenschaften
Islamisches Recht und Glaubenspraxis (Fiqh)
E-Mail: abdurrahim.kozali@uni-osnabrueck.de
Internet: www.islamische-religionspaedagogik.uni-osnabrueck.de/personen.php

Schwarmintelligenz – Ist man gemeinsam tatsächlich klüger?

Wolfgang Ludwig Schneider

Der Begriff »Schwarmintelligenz« stammt aus der Biologie. Dort wird er verwendet, wenn viele Individuen zusammenwirken und ein komplexes und wohl koordiniert erscheinendes Verhaltensmuster erzeugen, ohne dass es dazu einer zentralen Koordinationsinstanz bedarf. Häufig genannte Beispiele für ein derartig geordnetes Verhalten sind Insektenstaaten, Vogelschwärme oder Fischeschwärme. Eine bekannte Parallele dazu im Rahmen menschlichen Verhaltens ist die Erzeugung einer La-Ola-Welle in einem Fußballstadion, für die es vollständig genügt, dass jedes Individuum sich aus-



schließlich an den Bewegungen seiner unmittelbaren Nachbarn orientiert. Überlegene Problemlösungsfähigkeit wird menschlichen »Schwärmen« insbesondere bei Aufgaben zugerechnet, bei denen es um das Zusammentragen von Informationen geht, wie zum Beispiel bei der Entdeckung von plagiierten Teilen in Dissertationen von Prominenten, durch die Recherchen einer Vielzahl von Beiträgen im Internet oder bei der Herstellung des Internet-Lexikons Wikipedia.

Experimente, die vor dem Hintergrund des Begriffs der Schwarmintelligenz untersuchten, wie die Problemlösungsqualität von Gruppen von Laien im Verhältnis zu der einzelner Experten zu beurteilen ist, haben zu unterschiedlichen Ergebnissen geführt. Berichte über die Überlegenheit der Urteile von Laiengruppen stehen hier Ergebnissen gegenüber, die einen Prozess der gruppeninternen Angleichung der Urteile und eine dadurch bedingte Verschlechterung ihrer Qualität beobachten. Ob Gruppen zu besseren oder schlechteren Problemlösungen kommen als Einzelindividuen und Experten, ist also nicht mit einem einfachen ja oder nein zu beantworten. Beides ist möglich.

Ein dafür relevanter Faktor ist etwa eine große Variationsbreite des Wissens der verschiedenen Teil-

nehmer, die innovative Problemlösungen durch Kombination unterschiedlicher Wissens Elemente ermöglichen soll. Bereits leichte Veränderungen der Randbedingungen können jedoch genügen, um hier einen gegenteiligen Effekt zu erzeugen. Unterschiede des Wissens lösen dann unter Umständen Verständigungsprobleme, Konflikte und Fraktionsbildung aus. Dies kann wiederum zu Lagerdenken mit jeweils internem Angleichungszwang führen und so die Problemlösungsfähigkeit von Gruppen im Vergleich zu den Fähigkeiten einzelner Experten gravierend beeinträchtigen. An die Stelle von »Schwarmintelligenz« tritt dann die »Schwarmdummheit«, für die Begriffe wie »group think« oder »Herdenverhalten« bereitstehen. Die Entstehung von Spekulationsblasen an Märkten etwa wird häufig auf ein derartiges »Herdenverhalten« zurückgeführt. »Schwärme« sind also keineswegs immer »intelligent«.

Prof. Dr. Wolfgang Ludwig Schneider · Universität Osnabrück
Fachbereich Sozialwissenschaften
Allgemeine Soziologie
E-Mail: wolfgang.ludwig.schneider@uni-osnabrueck.de
Internet: www.sozialwiss.uni-osnabrueck.de/1010.htm



Mammut und Wollnashorn: Lassen sich ausgestorbene Arten bald klonen?

Knut Jahreis



Lebende Tiere zu klonieren ist ein aufwendiges Verfahren. Das bekannteste Beispiel für ein solches Ereignis ist das berühmte »Klonschaf« Dolly, das 1996 in Schottland erzeugt wurde. In der Zwischenzeit ist die Klonierung für einige Tierarten allerdings fast zur Routine geworden. So wurden bereits Mäuse, Katzen, Hunde und sogar Pferde geklont.

Anders ist die Situation, wenn es darum geht, ausgestorbene Arten mit Hilfe gentechnischer Verfahren wieder ins Leben zurückzuholen. Grundvoraussetzung hierfür ist zunächst die Kenntnis des gesamten Genoms, also der Abfolge der Basen auf den verschiedenen Chromosomen.

Sofern es noch irgendwo intaktes genetisches Material einer Art gibt, sind Genetiker heute in der Lage, in relativ kurzer Zeit durch verschiedene experimentelle Ansätze und mittels bioinformatischer Methoden das Erbgut im Computer zu rekonstruieren.

Ein aktuelles und spektakuläres Ergebnis war die Rekonstruktion der Genomsequenz des Neandertalers, der bereits vor etwa 30.000 Jahren ausgestorben ist. Wie schnell sich die notwendigen gentechnischen Verfahren entwickeln, sieht man an der Tatsache, dass für die erste Kompletsequenzierung des Genoms des modernen Menschen etwa 15 Jahre benötigt wurden und die Kosten hierfür mehr als 2,5 Milliarden US-Dollar betragen. Das gleiche Ergebnis wird heute

innerhalb von zwei Tagen erzielt und kostet nur noch wenige tausend Dollar.

Für Mammuts oder andere erst vor wenigen tausend Jahren ausgestorbene Organismen finden sich viele gut erhaltene Exemplare, die genügend DNA-Ausgangsmaterial zur Analyse enthalten. So wurden große Teile des Mammut-Genoms bereits 2008 veröffentlicht. Die Auswertung dieser Daten ergab eine große Übereinstimmung zwischen dem Mammut und dem heutigen asiatischen Elefanten. In einem nächsten Schritt müssten nun durch den Vergleich des Genoms weiterer ausgestorbener und lebender Tiere die artspezifischen Erbgutunterschiede ermittelt werden.

Die größte Hürde gibt es momentan noch beim Verfahren für den Nach- oder Umbau der Chromosomen. Zwar gelingt es bereits, künstliche bakterielle Chromosomen zu erzeugen. Diese sind jedoch um Größenordnungen kleiner als die Chromosomen höher entwickelter Organismen. Angesichts der unglaublichen Fortschritte in der Gentechnik ist dieser Schritt sicher nicht unmöglich. Auch die Herstellung eines künstlichen Zellkerns, dessen Transfer in eine entkernete Elefanten-Eizelle und das Einpflanzen des Embryos

in die Gebärmutter einer Elefantenkuh stellen keine unüberwindbaren Hindernisse dar. Vielleicht helfen diese Techniken in der Zukunft, die genetische Vielfalt auf unserem Planeten zu sichern. Eine Entbindung von der Pflicht des Menschen zum Erhalt der aktuellen Biodiversität wären sie nicht.

PD Dr. Knut Jahreis · Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Genetik
E-Mail: kjahreis@uni-osnabrueck.de
Internet: [www.biologie.uni-osnabrueck.de/
Fachbereich/?x=ae,au;d=bf](http://www.biologie.uni-osnabrueck.de/Fachbereich/?x=ae,au;d=bf)

Zungenbrecher. Warum stolpern wir über den spitzen Stein?

Christine Dimroth



Zungenbrecher sind Sätze, die darauf angelegt sind, unseren Artikulationsapparat zu überfordern. Wenn wir über den »spitzen Stein stolpern«, versprechen wir uns. Allerdings geschieht das leider auch bei einfacheren Sätzen ab und zu. Nehmen wir an, wir sehen einen jungen Mann mit einer Angelrute am Seeufer sitzen. Wenn wir jemandem über unsere Beobachtung berichten wollten, könnten wir zum Beispiel sagen: »Fischers Paul angelt junge Karpfen.«

Das ist nicht schwer auszusprechen, aber damit das geschehen kann, muss unser Gehirn bestimmte Bewegungsbefehle an die Zunge, die Lippen usw. senden. Davor müssen eine Reihe weiterer Sprachplanungsprozesse stattfinden. In einem ersten Schritt verbinden wir die noch sehr abstrakten Teile der Nachricht mit bestimmten Funktionen (wie Subjekt, Prädikat, Objekt) und bringen sie in eine bestimmte Reihenfolge. Dann suchen wir in unserem Wortspeicher nach Einträgen, die das, was wir ausdrücken möchten, besonders gut treffen. Man schätzt, dass erwachsene Sprecher ca. 50.000 Wörter kennen. Wir produzieren zwei bis drei Wörter pro Sekunde und versprechen uns im Schnitt nur einmal pro 1000 Wörter – eine erstaunliche Leistung!

Neben der Bedeutung müssen natürlich auch die grammatischen Formen stimmen, zum Beispiel die Wortarten. Dann werden die Wörter an den Satzkontext angepasst:

»angelt« kongruiert mit dem Subjekt in der 3. Person Singular, »junge« kongruiert mit dem Substantiv »Karpfen« in den Eigenschaften Maskulinum, Akkusativ und Plural. Diese Formen, oder vielmehr ihre einzelnen Bestandteile, haben wir auch gespeichert und müssen sie in kürzester Zeit zusammensetzen. Erst dann können wir die entsprechenden lautlichen Repräsentationen abrufen und berechnen, welche artikulatorischen Bewegungen notwendig sind, um sie zu erzeugen.

Während wir ein Wort aussprechen, sind wir unbewusst schon mit der Vorbereitung der folgenden Redeteile beschäftigt. Viele Teile unseres Sprachverarbeitungsapparates sind gleichzeitig aktiv. Wenn sie nun Strukturen zu verarbeiten haben, die einander stark ähneln und deshalb wohl auch nahe beieinander gespeichert sind, ist die Fehlerwahrscheinlichkeit besonders hoch. Genau das ist bei Zungenbrechern der Fall.

Sie bringen ähnliche, aber eben nicht identische Lautkombinationen auf engstem Raum zusammen und zwingen uns, ständig zwischen ihnen hin- und herzuwechseln. Wenn wir die Situation am Seeufer mit »Fischers Fritz fischt frische Fische« beschreiben

wollen, verlangen wir unserem Sprechapparat ab, immer abwechselnd »fi« und »fri« zu produzieren. Das mag noch gut gehen, solange wir uns an ein festes Muster der Form »A-B-A-B« halten können. Zungenbrecher schwenken aber oft plötzlich auf ein anderes Muster um. Spätestens dann kommen unsere Befehle an die Artikulationsorgane aus dem Takt und wir versprechen uns.

Prof. Dr. Christine Dimroth · Universität Osnabrück
Fachbereich Sprach- und Literaturwissenschaft
E-Mail: cdimroth@uni-osnabrueck.de
Internet: www.ifg.uni-osnabrueck.de/Main/Lehrende

Neodym-Eisen-Bor. Wie behält der Dauermagnet seine Anziehungskraft?

Jochen Gemmer



Magnetische Kraft lässt sich eindrucksvoll auf dem Schrottplatz beobachten: Da werden, scheinbar wie von Zauberhand mehrere hundert Kilo schwere Eisenteile auf Knopfdruck von einem Elektromagneten hochgezogen und scheinen an diesem zu kleben. Der Elektromagnet ist etwa einen Meter groß und besteht im Wesentlichen aus stromdurchflossenen Ringen aus Aluminiumband. Da der Elektromagnet an einem Kran hängt, kann der Schrott so bewegt und woanders wieder abgeladen werden: Wird der Strom abgestellt, fällt das Blech herunter. Das ist großartig, aber der Magnetkran benötigt ungefähr so viel Energie wie zehn Waschmaschinen. Wenn keine Energie mehr zur Verfügung steht, ist es mit der Anziehungskraft vorbei.

Dem gegenüber kann man heute günstige Dauermagnete zum Beispiel aus Neodym-Eisen-Bor kaufen, die keinerlei Energieversorgung benötigen. Dennoch haben sie auch nach Jahren noch eine starke Anziehungskraft. Wie ist das möglich? Und wieso betreibt der Schrotthändler seinen Kran nicht mit Neodym-Eisen-Bor und spart so Energie und Stromkosten?

Starke magnetische Anziehungskraft entsteht, wenn elektrischer Strom im Kreis fließt. Dabei kann der ganze Strom in einem großen oder vielen kleinen Kreisen fließen. Die vielen kleinen Kreisströme müssen allerdings dicht beieinander liegen und parallel ausgerichtet sein – wie ordentlich in einer

Schachtel aufgeschichtete Muttern. Ein Dauermagnet enthält viele solche geordneter Kreisströme. Sie sind sehr klein: Jeder ist, einfach gesagt, nur so groß wie ein Atom. Die Herstellung eines Dauermagneten ist eigentlich nur das Ordnen dieser Kreisströme. Ist das einmal geschafft, bleibt die Magnetkraft dauerhaft, sie lässt sich nur nicht so leicht wieder abschalten.

Strom kann also im Prinzip ohne Energiezufuhr im Kreis fließen. In manchen Atomen tut er das auch ganz von selbst, aus ebendiesen besteht ein Dauermagnet.

Im Ring aus Aluminiumband, aus dem der Elektromagnet auf dem Schrottplatz besteht, fließt der Strom leider nicht von selbst ewig im Kreis herum. Er könnte es bei einer Temperatur von ca. minus 272 Grad Celsius, denn bei dieser Temperatur wird Aluminium »supraleitend«. Dann könnte der Magnetkran den Schrott ohne Stromanschluss ewig halten. Energie würde nur zum Anschalten benötigt. Bei schrottplatzüblichen Temperaturen ist bis heute leider kein supraleitendes Material bekannt. Einen ein Meter großen, ausreichend starken Kreisstrom kann man daher nur aufrechterhalten, wenn man gleichzeitig viel elektrische Energie in Wärme umsetzt, ähnlich wie in einem

Toaster. Dementsprechend wird der Schrottplatzmagnet auch bis zu 100 Grad Celsius heiß: Hier, geht die Energie hin, die Magnetkraft »verbraucht« sie nicht.

Wo nicht geschaltet werden muss und gekühlt werden kann, benutzt man für starke Magnetfelder tatsächlich supraleitende Ringe; so befinden sich mit die stärksten Magnetfelder in modernen Kernspintomographen: Die Magnetfelder dort sind stetig und brauchen, genau wie der Permanentmagnet, keine ständige Energiezufuhr.

Prof. Dr. Jochen Gemmer · Universität Osnabrück
Fachbereich Physik
Theoretische Physik im Bereich der Materialforschung
E-Mail: jgemmer@uni-osnabrueck.de
Internet: www.gemmer.physik.uni-osnabrueck.de/

Solidarzuschlag. Ist die Zwangsabgabe Ost noch zeitgemäß?

Roland Czada



Jedes Mal wenn wir einen Blick auf unsere Lohn- oder Gehaltsabrechnung werfen, dürfen wir uns über die deutsche Einheit freuen. Wer darauf den Posten Solidarzuschlag entdeckt, leistet mit der 5,5-prozentigen Ergänzungsabgabe einen Beitrag zu den Kosten der deutschen Einheit. Und das – mit kurzer Unterbrechung – nun schon seit 21 Jahren.

Von 1991 bis 2011 sind von der auch »Soli« genannten Abgabe insgesamt 212 Milliarden Euro in die Bundeskasse gespült worden. Diese Zahl hat die Bundesregierung kürzlich mitgeteilt und betont, dass die Finanzlage weiterhin angespannt und die Vereinigungslasten noch so groß seien, dass sie auf den Soli nicht verzichten könne.

Daran zweifelt nicht nur der Bund der Steuerzahler. Auch der Zentralverband des Deutschen Handwerks kritisierte, dass von den 2013 erwarteten Soli-Mitteln in Höhe von 14 Milliarden Euro nur die Hälfte – 6,5 Milliarden – in die neuen Bundesländer fließen werden. Mit dem Rest finanziert der Bund vielleicht das Betreuungsgeld und andere im Bundestagswahljahr anfallende Gefälligkeiten. Doch damit nicht genug: Von dem Betrag investierten nur Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern die Mittel wie vorgesehen in langfristige Aufbauprojekte: Straßenbau, Forschung, Wirtschaftsförderung und dergleichen. Sachsen-Anhalt bezahlte damit einen Teil des öffentlichen Dienstes. Andere leisteten sich teure Kulturein-

richtungen mit der Folge, dass die Pro-Kopf Ausgaben für Kultur in Ostdeutschland nun 40 Prozent über denen im Westen liegen. Und all das ganz legal: Für das Bundesverfassungsgericht und den Bundesfinanzhof sind bislang weder die fehlende Befristung noch die fehlende Zweckbindung der Einnahmen juristisch zu beanstanden.

Häufig wird der Soli mit dem Solidarpaket verwechselt, der die westdeutschen Länder und Kommunen an den Kosten des »Aufbaus-Ost« beteiligt. So wie jeder Einkommensempfänger zahlen auch sie ihren Teil an den Kosten der deutschen Einheit. Seit 1991 hat allein Osnabrück 162 Millionen Euro beigesteuert.

Der Solidarpaket von Bund und Westländern läuft 2019 aus. Er muss aber, will man am Ziel gleichwertiger Lebensverhältnisse in ganz Deutschland festhalten, verlängert werden. Ob das auch für den Soli gilt? Letztendlich wird keine Bundesregierung auf ihn verzichten wollen. Sie braucht die Einnahmen, zumal in Zeiten der Schuldenbremse.

Ist die Ergänzungsabgabe zur Finanzierung der Deutschen Einheit heute noch zeitgemäß? In Umfragen halten sie 76 Prozent im Westen und 44 Prozent im Osten für überflüssig. Historisch gesehen ist sie so

unzeitgemäß wie die Schaumweinsteuer. Die wurde 1902 zur Finanzierung der kaiserlichen Kriegsflotte eingeführt und erst 1933 abgeschafft, dann aber 1939 in Form eines Kriegszuschlages zum Ausbau der U-Boot-Flotte wieder eingeführt. Es gibt sie heute noch. Der Soli ist zwar keine reguläre Steuer und wurde auch nicht zu Aufrüstungszwecken eingeführt. Als Ergänzungsabgabe wird er uns vermutlich noch auf Jahre hinaus an das Glück der Einheit erinnern.

Prof. Dr. Roland Czada · Universität Osnabrück
Fachbereich Sozialwissenschaften
Politikwissenschaften, Staat und Innenpolitik
E-Mail: roland.czada@uni-osnabrueck.de
Internet: www.politik.uni-osnabrueck.de/RoCzada.htm

Bitcoin. Bekommen Euro und Dollar Konkurrenz aus dem Netz?

Oliver Vornberger

Ein Kaufmann akzeptiert einen 10-Euro-Schein, weil er weiß, dass er ihn an den nächsten Kunden oder auch an seine Bank weiterreichen kann. Der Grund: Ein Geldschein lässt sich schwer herstellen und ist nicht einfach zu kopieren. Wie lässt sich dieselbe Sicherheit mit digitalem Geld herstellen?

Die mathematischen Grundlagen bilden sogenannte Einwegfunktionen. Das sind Berechnungen, die sich vorwärts sehr schnell ausführen lassen, aber rückwärts nur mit großem Aufwand. Beispiel: Das Osnabrücker Telefonbuch bildet für Menschen eine Einwegfunktion. Wenn ein Name gegeben ist, lässt sich sehr schnell herausfinden, wie die zugehörige Telefonnummer lautet. Wenn aber eine Telefonnummer vorliegt, dauert es sehr lange, den zugehörigen Namen zu finden, denn das ganze Telefonbuch muss durchsucht werden.

Auch für Computer gibt es Einwegfunktionen. Zwei 500-stellige Zahlen lassen sich sehr schnell miteinander multiplizieren. Das Ergebnis ist eine 1000-stellige Zahl. Um in dieser Zahl die darin versteckten Faktoren zu finden, würde ein anderer Computer viele Jahre brauchen. Basierend auf dieser Idee kann eine Bank per Software ein elektronisches

Dokument erstellen mit dem Inhalt »Ich bin ein Euro«. Diese digitale Münze kann per Software auf ihre Echtheit überprüft werden. Zusätzlich muss die Bank noch überwachen, dass die von ihr ausgegebenen Münzen nicht mehrfach ausgegeben werden.

Kritische Zeitgenossen sehen in diesem System einen Schönheitsfehler: die Bank. Denn spätestens seit der Finanzkrise wissen wir, dass Banken sonderbare Finanzprodukte erfinden, Geld verleihen an Staaten, die es nicht zurückzahlen, die Geldmenge aufblähen, etc. Also seien wir einfach mal radikal: Wir sind das Volk! Wir drucken unser Geld selbst!

Ein gewisser Satoshi Nakamoto hat 2009 ein solches System vorgeschlagen und nannte es Bitcoin. Bitcoin arbeitet völlig dezentral, kommt also ohne Banken aus. Jeder, der einen PC mit einer schnellen Grafikkarte hat, kann Bitcoins erzeugen, indem er mit der Bitcoin-Software ein mathematisches Rätsel in Form einer Einwegfunktion löst. Der erste, dem das gelingt, verbreitet diese Erfolgsmeldung im Netzwerk aller Bitcoin-Arbeiter und als Belohnung erhält er 50 Bitcoins. Eine Überweisung ist das Verschicken einer digitalen Münze von einem Rechner zu einem anderen Rechner und die gesamte Buchhaltung über sämtli-

che bisher getätigte Überweisungen wird auf jedem Bitcoin-Rechner nachgehalten. Dadurch kann keiner tricksen und Dinge behaupten, die alle anderen widerlegen können.

Bitcoins kann man auch an speziellen Internet-Börsen kaufen. Anfang 2011 wurden für eine Bitcoin 50 Cent verlangt; heute steht der Kurs bei 10 Euro. Wer also Sorge hat, dass schon in wenigen Jahren der Euro oder der Dollar dramatisch an Wert verloren haben, der sollte jetzt in Bitcoin einsteigen.

Prof. Dr. Oliver Vornberger · Universität Osnabrück
Fachbereich Mathematik/Informatik
Praktische Informatik
E-Mail: oliver.vornberger@informatik.uni-osnabrueck.de
Internet: www.informatik.uni-osnabrueck.de/oliver/



Herbst, Winter: Warum verlieren nicht alle Bäume ihre Blätter?

Sabine Zachgo



Im Herbst werfen unsere Laubbäume bunte, verfärbte Blätter ab. Dies erfordert, jedes Frühjahr neue Blätter zu bilden. Warum ist dieser große Aufwand sinnvoll? Es handelt sich hierbei um eine Anpassung an Trockenheitsphasen im Winter und dient den Pflanzen zu ihrem eigenen Schutz. In den gemäßigten Klimazonen kühlt im Herbst langsam der Boden ab, und die Wasserzufuhr über die Wurzeln wird reduziert. Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt wird die Wasseraufnahme dann ganz eingestellt. Würde dann weiterhin über die Blätter Wasser verdunsten, würden die Bäume austrocknen, dies wird durch das Abwerfen der Blätter verhindert.

Nadelbäume, die typischerweise in kälteren Klimazonen vorkommen, sind sehr gut an eine lange Frosttrockenheit angepasst und werfen ihre Blätter meistens nicht ab. Die Nadelblätter wirken über ihren besonderen Aufbau dem Trockenstress entgegen. Die Nadeln haben eine verkleinerte Oberfläche, die von einer dicken, wachsartigen Schicht überzogen ist. Zusätzlich sind die Spaltöffnungen, über die das Wasser verdunstet, tiefer in das Blatt eingesenkt, und gemeinsam bewirken diese Merkmale einen hohen Verdunstungsschutz. Eine Ausnahme bildet die Lärche. Obwohl sie ebenfalls ein Nadelbaum ist, wirft sie ihre Blätter ab, denn der Verdunstungsschutz ihrer Nadeln ist nicht ausreichend. Aber auch bei den Laubbäumen gibt es Ausnahmen. Im

Mittelmeerraum werfen aufgrund der Trockenheit im Sommer einige Laubbäume dann ihre Blätter ab. Der mediterrane Lorbeerbaum hat ebenfalls einen guten Verdunstungsschutz durch seinen speziellen Blattaufbau entwickelt und ist damit an die trockenen Mittelmeersommer bestens angepasst. Damit ist er ein beliebter Laubbaum bei uns, denn er kann auch in unserem gemäßigten Klima die trockenen Winter gut »grün« überstehen.

Wie ist das schöne Farbspiel der verschiedenen Laubbaumarten im Herbst zu erklären? Vor dem Blattabwurf werden wichtige Nährstoffe wie beispielsweise Proteine, Zucker und Mineralien »recycelt«, d. h. sie werden abgebaut und die Endprodukte in Speichergeweben bis zum nächsten Frühjahr eingelagert. Das wertvolle Blattgrün, das Chlorophyll, mit dem Pflanzen das Sonnenlicht einfangen und das sie zum Wachsen und Leben benötigen, verleiht den Pflanzen ihre grüne Farbe. Dies wird abgebaut, wodurch andere Farbmoleküle wie beispielsweise Carotinoide, die durch das intensive Grün bislang überdeckt waren, sichtbar werden. Auch Farbmoleküle aus der Gruppe der Anthocyane werden dann sichtbar, sie verleihen den Blättern die intensive Rotfärbung.

gen. Pflanzenfarbstoffe werden teilweise aber auch neu im Herbst synthetisiert, und man vermutet, dass sie Schutzfunktionen gegen eine zu starke Strahlung für die noch nicht ganz abgestorbenen Blätter darstellen.

Prof. Dr. Sabine Zachgo · Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Botanik
Direktorin des Botanischen Gartens der Universität Osnabrück
E-Mail: sabine.zachgo@biologie.uni-osnabrueck.de
Internet: www.biologie.uni-osnabrueck.de/Botanik/Zachgo/Home.html

Euro-Rettungsschirm.

Was bedeutet der Europäische Stabilitätsmechanismus für Deutschland?

Frank Westermann

Das Institut für Empirische Wirtschaftsforschung der Universität Osnabrück hat eine Internetseite eingerichtet, die aktuelle Daten, Kommentare und Forschungsbeiträge zu diesem Thema zusammenstellt. Die Seite hat viel Aufmerksamkeit erhalten. Zum Beispiel haben die Financial Times, die New York Times und die FAZ darüber berichtet. Im Wesentlichen argumentieren wir, dass, während der Bundestag noch über Bürgschaften des ESM diskutiert, die Bundesbank und andere Notenbanken der Eurozone viel größere Summen tatsächlich schon ausgegeben haben. Die Steuerzahler, als Anteilseigner der Notenbanken, tragen dafür das Risiko.

Der breiten Öffentlichkeit ist dieses Risiko nicht bewusst. Die meisten haben ihre Ersparnisse ja bei der sicheren Sparkasse angelegt und nicht bei Bankia – einer der Not leidenden Banken in Spanien. Doch was machen die sicheren Banken eigentlich mit unseren Ersparnissen? In guten Zeiten verleihen sie das Geld an Firmen, die damit Investitionen finanzieren. Die Differenz von Spar- und Kreditzinsen ist ihr Gewinn. Doch in der Krise liegt der Zins in Deutschland fast bei null, und die Banken geben das Geld lieber der Bundesbank, wo es einigermaßen sicher ist.

Die Bundesbank behält das Geld jedoch nicht im Keller oder legt es in Gold an, sondern sie verleiht diese Ersparnisse an die Notenbanken in den Krisenländern. Und die dortigen Notenbanken retten damit ihre Privatbanken – sie verleihen das Geld, unter anderem an Bankia, und verhindern damit deren Insolvenz. Über die sogenannte TARGET-2-Vereinbarung kann die Bundesbank eine indirekte Weitergabe der Ersparnisse gar nicht verhindern. Denn die Notenbanken des Eurosystems können sich das Geld selbst drucken und dann per Überweisung über das Eurosystem auf Privatkonten in Deutschland von der Bundesbank gutschreiben lassen. Auf diese Weise werden seit über fünf Jahren die Handelsbilanzdefizite und die Kapitalflucht aus den Krisenländern finanziert. Vor diesem Hintergrund ist die Bedeutung des ESM, nach der die Leser der NOZ gefragt hatten, vor allem eine Frage der demokratischen Legitimation der ohnehin laufenden Rettungsprozesse. Die Bundesbank allein hat bislang Forderungen von ca. 700 Milliarden Euro gegenüber dem Eurosystem aufgebaut. Das ist mehr als das Doppelte des Bundeshaushalts und mehr als das Dreifache der im Bundestag beschlossenen Obergrenze des Beitrags zum ESM.

Es handelt sich nicht um Garantie oder Bürgschaften, die nur eventuell greifen. Das Geld ist bereits ausgezahlt und verausgabt – jedoch haben die Bundesbank oder die EZB für solche Transferzahlungen eigentlich kein Mandat.

Dieser Vorgang ist nicht nur ein Problem für die deutschen Steuerzahler, sondern auch für die Steuerzahler in Spanien und den anderen Krisenländern. Denn ihre Notenbanken haben Verbindlichkeiten in gleicher Höhe, die lediglich durch die immer niedrigeren Sicherheiten, die sie von den schwächelnden Banken bekommen, gedeckt sind.

Um die Steuerzahler in beiden Ländern zu schützen, sollten die Sicherheitsanforderungen der EZB wieder deutlich erhöht werden. Einige Banken würden dadurch insolvent. Aber ein Rettungsschirm wie der ESM – der Kredite an Reformen in den betroffenen Ländern knüpft – kann nicht funktionieren, solange jedes Land eine eigene Druckerpresse hat, über die sich die Banken beliebig refinanzieren können.

Prof. Dr. Frank Westermann · Universität Osnabrück
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Volkswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt internationale
Wirtschaftspolitik
E-Mail: office.westermann@uni-osnabrueck.de
Internet: www.wipo.uni-osnabrueck.de/7005.htm



Selbtheilende Materialien. Science Fiction oder Zukunftstechnologie?

Uwe Beginn

Zurzeit werden drei Strategien erforscht, um Materialien selbstreparierend zu gestalten. Im ersten Ansatz erzeugt man mikroskopisch kleine, vorzugsweise miteinander verbundene Hohlräume im Material, die mit einer »Reparaturflüssigkeit« gefüllt sind. Wird das Material beschädigt, dann strömt diese Flüssigkeit in den Riss, füllt ihn aus und härtet durch den Kontakt mit Luft oder Feuchtigkeit aus. Diese Methode ermöglicht aber nur eine beschränkte Anzahl von Selbstreparaturen, zudem schwächen die Hohlräume das Material.

In der zweiten Strategie verzichtet man auf flüssige Anteile und versieht die Moleküle, aus denen das Material besteht, mit chemisch reaktiven Gruppen, die sich im unbeschädigten Zustand nicht berühren, oder wählt Strukturen, die sich nach Zerstörung neu bilden können. Tritt eine Beschädigung ein, dann verändern die einwirkenden Kräfte Position und räumliche Anordnung aller Moleküle in der Umgebung der Schadstelle. Dadurch können sich die Reaktivgruppen berühren und miteinander verbinden, die zerstörten Bindungen werden durch neu entstandene ersetzt. Ohne störende Hohlräume kann man Materialien mit hoher Festigkeit erzeugen, dafür ist aber die Größe der reparierbaren Schadstellen sehr stark eingeschränkt.

Die Risse müssen kleiner als die Moleküldurchmesser sein.

Um diese Nachteile zu vermeiden, ersetzen Vertreter des dritten Weges die festen chemischen Bindungen, welche die Moleküle aneinanderhalten, durch eine möglichst große Anzahl von schwachen, aber »reversiblen« Wechselwirkungen. Diese Bindungen öffnen und schließen sich ununterbrochen. Das Material hält zusammen, weil stets genug Bindungen gleichzeitig geschlossen sind. Wird ein solches System zerrissen, dann lösen sich so viele der schwachen Bindungen gleichzeitig, dass sich die Substanz in der Umgebung der Schädigung verflüssigt und Risse und Hohlräume verschließt. Sobald die einwirkenden äußeren Kräfte verschwinden, bilden sich die schwachen Bindungen wieder aus, das Material ist wieder fest und der Schaden repariert. Der im Straßenbau eingesetzte Asphalt, ein Komposit aus Gestein und Bitumen, ist ein technisch eingesetztes, selbstreparierendes Material, weil das fließfähige Bitumenbindemittel Mikrorisse repariert.

Weitere selbstheilende Materialien sind noch nicht kommerzialisiert, denn ihre Herstellung erfordert einen hohen Aufwand, weshalb sie preislich

nicht mit Massenkunststoffen, Beton oder Stahl konkurrieren können. Ihr Einsatz wird in absehbarer Zukunft auf Hochpreissegmente beschränkt sein. Denkbare Anwendungen sind Lacke, Anstriche, Beschichtungen sowie selbstreparierende Leiterbahnen in elektronischen Geräten, weil einerseits nur geringe Kräfte auf die Materialien einwirken und zum anderen der Markt hier höhere Preise toleriert.

Prof. Dr. Uwe Beginn · Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Organische Chemie
E-Mail: ubeginn@uni-osnabrueck.de
Internet: www.ifc.uni-osnabrueck.de/organische-chemie/organic-materials-chemistry-and-bio-organic-chemistry/organische-material-chemie-prof-dr-uwe-beginn/



Antibiotika in der Tiermast – Welche Gefahr droht dem Menschen?

Prof. Dr. Karlheinz Altendorf



Die Anwendung von Antibiotika verfolgt in der Veterinärmedizin das Ziel, erkrankte Tiere zu heilen und/oder einer Weiterverbreitung von Infektionen in Tierbeständen vorzubeugen. Sie dürfen bei Lebensmittel liefernden Tieren nur nach Verschreibung durch den Tierarzt gezielt verwendet werden. Das präventive Verabreichen von Antibiotika zur Steigerung des Fleisch- oder Milchertrags ist dagegen seit 2006 in Deutschland verboten.

Durch das enge Zusammenleben vieler Tiere in solchen Beständen können sich eingetragene Infektionserreger im Bestand rasch ausbreiten und zu erheblichen Verlusten führen. Von daher ist es oft erforderlich, nicht nur einzelne, sondern alle Tiere im Bestand zu behandeln, um eine Ausbreitung der Infektion zu verhindern. Bei einer Anwendung von Antibiotika in der Tiermast, die den gesetzlichen Bestimmungen entspricht, sind in den Lebensmitteln nach Einhaltung der vorgeschriebenen Wartezeiten keine gesundheitlich bedenklichen Rückstände der Antibiotika vorhanden. Allerdings kann der Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung die Ausbreitung von Bakterien mit Resistenzen begünstigen. Dies bedeutet, dass Erreger gegen bestimmte Antibiotika unempfindlich sind. Bei der Lebensmittelgewinnung können solche resistenten Keime aus der Tierproduktion auf Lebensmittel übertragen werden und könnten unter Umständen Infektionen beim

Menschen auslösen. Wenn nun eine Therapie beim Menschen erforderlich wird, das eingesetzte Antibiotikum aber auf Grund der Resistenzlage nicht wirkt, kann die medizinische Behandlung entsprechend länger dauern oder die Infektion schwerer verlaufen. Durch angemessene Hygienemaßnahmen (Küchenhygiene) bzw. durch Hitzebehandlung von Lebensmitteln kann man diese Gefahr minimieren.

Da manche Erreger sowohl beim Mensch als auch beim Tier vorkommen und viele Antibiotika sowohl in der Veterinärmedizin als auch in der Humanmedizin eingesetzt werden, geht man davon aus, dass beide Reservoirs, Tier und Mensch, Antibiotika resistente Erreger austauschen können. Allerdings liegen nur wenige Daten dazu vor, welchen Anteil resistente Erreger aus der Tierhaltung an der Verbreitung von Resistenzen beim Menschen ausmachen. Denn auch in der Humanmedizin werden durch den Einsatz von Antibiotika resistente Keime selektioniert und deren Verbreitung gefördert.

Um eine weitere Zunahme der Resistenzen zu verhindern, sollte der Antibiotika-Einsatz in der Tiermast auf das notwendige therapeutische Maß begrenzt werden. Dies könnte zum Beispiel dadurch erreicht

werden, dass kleinere Bestände von Tieren gehalten werden, die weniger anfällig für Infektionen sind.

Prof. Dr. Karlheinz Altendorf · Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Mikrobiologie
E-Mail: karlheinz.altendorf@biologie.uni-osnabrueck.de
Internet: www.biologie.uni-osnabrueck.de/Mikrobiologie/Altendorf/Mitarbeiter.html

Bundestagswahl 2013. Warum verlangt Karlsruhe eine Wahlrechtsreform?

Matthias Reitzner

Die Bundesrepublik Deutschland ist eine Demokratie – überraschenderweise aber ohne verfassungskonformes Wahlgesetz. Das Bundesverfassungsgericht stellte die Verfassungswidrigkeit 2008 fest, die zur Reparatur gestellte Frist bis Juli 2011 verstrich ungenutzt. Nachdem Deutschland drei Monate ohne gültiges Bundeswahlgesetz zugebracht hatte, trat Ende 2011 ein neues Wahlgesetz in Kraft. Dieses jedoch wurde in essentiellen Teilen im Juli 2012 in Karlsruhe erneut für verfassungswidrig erklärt. Ein gültiges Wahlgesetz ist – mitten im beginnenden Wahlkampf (Stand Oktober 2012) – noch nicht in Kraft. Was gestaltet die Wahlrechtsmaterie aus Sicht eines Mathematikers so schwierig? Zwei Fragestellungen sollen im Folgenden erörtert werden.

Nach Auszählung aller Stimmen ergibt sich für jede Partei ein gewisser Prozentsatz an Sitzen, den sie im Bundestag belegen sollte. Allerdings wird die berechnete Anzahl der Sitze im Regelfall nicht ganzzahlig sein. So hätte nach Ergebnis der Bundestagswahl 2009 die CDU 163,08 Sitze und die SPD 137,74 Sitze im Bundestag erhalten müssen. Da die Sitzverteilung ganzzahlig sein soll, muss hier gerundet werden. Eine erste naheliegende Forderung wäre, dass der Run-

dungsfehler kleiner als 1 sein sollte, also die Sitzverteilung durch Ab- oder Aufrunden entsteht. Eine zweite natürliche Forderung wäre, dass eine Verbesserung des Ergebnisses im Vergleich zur letzten Wahl zumindest nicht zu einer Verringerung der Anzahl an Sitzen führt. Nun kann man mathematisch beweisen, dass kein Rundungsverfahren beide Forderungen gleichzeitig erfüllt. Entweder akzeptiert man große Rundungsfehler oder dass ein Wahlerfolg an der Urne eine Verringerung der Sitze im Bundestag nach sich ziehen kann.

Das zweite Problem, jenes des negativen Stimmengewichts, ist eher politisch-juristisch gelagert. Durch die Kombination von Direktmandaten (Erststimme) und Listenmandaten (Zweitstimme) werden pro Wahlkreis ein Abgeordneter direkt und, über Landeslisten, weitere Abgeordnete nach dem Verhältnis der für die Partei abgegebenen Stimmen gewählt. Diese Mischung von Verhältniswahlrecht und Personenwahlrecht führt mittels komplizierter Ausgleichsrechnungen zu einer »personalisierten Verhältniswahl« mit manchmal überraschenden Ergebnissen.

Falls mehr Kandidaten einer Partei direkt gewählt werden als der Partei aufgrund des Wahlergebnisses

zustehen, entstehen sogenannte Überhangmandate. Die komplizierte Ausgleichsrechnung, die dabei verwendet wird, kann zu der absurden Situation führen, dass durch eine Stimme für eine Partei diese Partei einen Sitz im Bundestag verliert. Dieses »negative Stimmgewicht« war hauptverantwortlich für die Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts. Hier eine vernünftige, verfassungsgemäße Regelung zwischen Verhältniswahlrecht und Personenwahlrecht zu finden, ist mathematisch ausgesprochen anspruchsvoll.

Prof. Dr. Matthias Reitzner · Universität Osnabrück
Fachbereich Mathematik/Informatik
Stochastik
E-Mail: matthias.reitzner@uni-osnabrueck.de
Internet: www.mathematik.uni-osnabrueck.de/MReitzner



Wichtig oder unwichtig. Wie reduziert unser Verstand Komplexität?

Gordon Pipa

Unsere Welt ist vielfältig und verändert sich fortlaufend. Um sich in einer solchen Umgebung erfolgreich zu bewegen und Aufgaben zu erfüllen, muss unser Gehirn stets wichtige und relevante Informationen von unwichtigen trennen. Dazu lernt unser Gehirn Prinzipien und Kategorien, also möglichst grundlegende Beschreibungen von vielfältigen Variationen von Objekten und Sachverhalten.

So lernen wir zum Beispiel das Erkennen von Autos und lernen ein Auto mit möglichst wenigen bedeutsamen Eigenschaften zu beschreiben. Um möglichen Veränderungen von Objekten und der Vielfalt von Erscheinungsformen Rechnung zu tragen, geschieht dies in unserem Gehirn nicht mit harten Kategorien, sondern durch Wahrscheinlichkeiten. Unser Gehirn lernt, dass ein Auto mit großer Wahrscheinlichkeit zum Fahren genutzt wird, Räder hat und Benzin braucht. Trifft nun eine oder mehrere Eigenschaften bei einem Objekt nicht zu, zum Beispiel die Nutzung des Benzins bei einem Elektroauto, sind wir trotzdem sehr wahrscheinlich in der Lage ein Elektroauto als Auto zu erkennen und die Auto-Kategorie um eine neue Eigenschaft zu erweitern.

Mathematisch zeigt sich, dass das Erlernen von Kategorien durch einen Kompromiss zwischen einer möglichst detailgetreuen und einer möglichst reduzierten Beschreibung erreicht werden kann. Diese mathematische Erkenntnis ermöglicht es, dass heute auch technische Systeme den gleichen Trick nutzen, um relevante Eigenschaften und Kategorien zu lernen. So lernt beispielsweise der Online-Handel durch die Dinge, die Sie in der Vergangenheit gekauft haben, welche prinzipiellen Zusammenhänge zwischen den erworbenen Produkten bestehen, und schlägt Ihnen in der Zukunft neue ähnliche Produkte vor. So werden Ihnen nach dem Kauf einer Bohrmaschine und einer Kreissäge, Bohrer oder anderes Werkzeug vorgeschlagen, weil die Suchmaschine annimmt, dass Sie grundsätzlich Werkzeug mögen.

Allerdings schwierig oder gar unmöglich bleibt es für technische Systeme bis heute, Prinzipien und Kategorien zu lernen, wenn die notwendigen Eigenschaften nicht direkt beobachtbar sind. Das Erlernen einer solchen nicht direkt beobachtbaren Eigenschaft wäre, dass die Suchmaschine erkennt, dass Sie nicht von der Liebe zum Werkzeug, sondern von dem Bau Ihres Hauses zum Kauf getrieben werden. Im Gegen-

satz zu technischen Systemen ist das Erkennen nicht direkt beobachtbarer Zusammenhänge für Menschen eine alltägliche Leistung, die Sie bereits als Baby erlernen. So folgt ein Baby, das älter als sechs bis zwölf Monate ist, der Blickrichtung seiner Mutter, wenn diese abgelenkt wird. Es hat also gelernt, dass es einen für ihn nicht beobachtbaren Grund gibt, der die Aufmerksamkeit seiner Mutter erregt.

Es wird sehr wahrscheinlich noch lange dauern, bis technische Systeme diese für uns selbstverständlichen Leistungen erbringen können.

Prof. Dr. Gordon Pipa · Universität Osnabrück
Fachbereich Humanwissenschaften
Neuroinformatik
E-Mail: gpipa@uni-osnabrueck.de
Internet: www.g-pipa.de/a



Kassenkredite. Wie lange kann eine Stadt auf Pump leben?

Jörn Ipsen

Kredite sind vorweggenommene Einnahmen. Wer einen Kredit aufnimmt, rechnet damit, dass er zu einem späteren Zeitpunkt Einnahmen erzielt, mit denen dieser Kredit getilgt werden kann. Dies ist in der privaten Wirtschaft im Prinzip ebenso wie in der öffentlichen Verwaltung.

Bei Kommunen ist zwischen Investitionskrediten und Kassenkrediten zu unterscheiden. Investitionskredite sind zweckgebunden und dürfen nur für Investitionen, Investitionsfördermaßnahmen und zur Umschuldung aufgenommen werden. Der Gesamtbetrag der Kredite ist in der Haushaltssatzung anzugeben und bedarf der Genehmigung der Kommunalaufsichtsbehörde.

Anders ist es bei den Kassenkrediten, die neuerdings als »Liquiditätskredite« bezeichnet werden. Sie dienen der rechtzeitigen Erfüllung von Zahlungspflichten – etwa von Gehältern kommunaler Bediensteter –, wenn andere Mittel nicht zur Verfügung stehen. Ihrem Grundgedanken nach sind Kassenkredite also nur »Überbrückungskredite« oder – wie vielfach gesagt wird – »Dispositionskredite« der Kommunen. Auch ihr Höchstbetrag bedarf der Genehmigung der Kommunalaufsichtsbehörde, allerdings nur, wenn er

ein Sechstel der Einzahlungen aus laufender Verwaltungstätigkeit übersteigt.

In den letzten 20 Jahren hat sich bei den kommunalen Gebietskörperschaften eine Tendenz ergeben, die nicht nur zur Besorgnis Anlass gibt, sondern schlicht rechtswidrig ist. Die Investitionskredite, die im Finanzhaushalt auftauchen, zeigen eine abnehmende Tendenz. Demgegenüber sind die Kassenkredite innerhalb der letzten 20 Jahre um das mehr als Dreißigfache gestiegen und machen heute etwa ein Drittel der Gesamtverschuldung der Kommunen aus. Nach jüngsten Berechnungen liegt die Schuldenlast der Kommunen gegenwärtig bei mehr als 130 Mrd. Euro.

Kassenkredite sind damit – entgegen der gesetzlichen Regelung – zu einem Dauerfinanzierungsinstrument der Kommunen geworden, dem die den Investitionskrediten eigene Zweckbindung fehlt. Sie sind trotz ihrer eindeutigen Rechtswidrigkeit von den Kommunalaufsichtsbehörden toleriert worden. Der Staatsgerichtshof hat das Land Niedersachsen für verpflichtet erklärt, zum Abbau der Kassenkredite beizutragen.

Die kommunale Verschuldung wird dadurch gefördert, dass Gemeinden und Kreise nicht insolvenz-

fähig – früher hätte man gesagt: nicht konkursfähig – sind. Dies ist der Grund dafür, dass sie auch bei drohender Überschuldung Kredite zu relativ günstigen Konditionen erhalten und es somit an dem Mechanismus fehlt, der die Kreditvergabe an private Unternehmen üblicherweise begrenzt. Die Kommunen schieben deshalb einen stets ansteigenden »Schuldenberg« vor sich her, bei dem noch nicht erkennbar ist, ob und wie er abgetragen werden kann.

Die zunehmende Staatsverschuldung erfordert nicht nur eine Politikänderung, sondern auch einen Mentalitätswandel bei den Bürgern, deren Ansprüche auf Leistungen der Kommunen stetig gewachsen sind. Wann immer von notwendigen Sparmaßnahmen die Rede ist, verfährt man nach dem bekannten »Sankt Florians-Prinzip«:
»Oh Heiliger Sankt Florian,
verschon mein Haus, steck‘ andere an.«

Prof. Dr. Jörn Ipsen · Universität Osnabrück
Fachbereich Rechtswissenschaften
Öffentliches Recht
E-Mail: instkr@uni-osnabrueck.de
Internet: www.jkr.jura.uni-osnabrueck.de/vita.htm



Regen oder Sonnenschein. Können Frösche das Wetter vorhersagen?

Achim Paululat

Die moderne Wettervorhersage geht auf eine Beobachtung des Naturwissenschaftlers und Politikers Otto von Guericke, Namensgeber der Universität Magdeburg, im 17. Jahrhundert zurück. Er entdeckte, dass sich ein aufziehendes Gewitter durch einen Abfall des Luftdrucks frühzeitig ankündigt.



Heute tauschen zahlreiche Wetterdienste Messdaten aus und bedienen sich modernster Techniken zur Vorhersage des Wetterverlaufs. So konnten wir erst kürzlich im Fernsehen mitverfolgen, wie mit Hilfe von Satellitenaufnahmen die Entstehung des Wirbelsturms Sandy beobachtet und seine Wanderung auf New York vorhergesagt wurde. Eine 24-Stunden Wettervorhersage trifft heute mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit zu. In früheren Zeiten glaubte man, das Wetter anhand des Verhaltens von Fröschen vorhersagen zu können. Tatsächlich klettern europäische Laubfrösche bei sonnigem Wetter an Pflanzen empor, während sie bei kaltem Wetter in Bodennähe bleiben. Aus dieser Beobachtung heraus entstand die Vorstellung, der Laubfrosch könne das Wetter nicht nur anzeigen, sondern sogar vorhersagen. Dazu hat man den Laubfrosch in Gläser mit kleinen Leitern gesetzt und – wenn er die Leiter emporstieg – schönes Wetter vorausgesagt.

Tatsächlich ist es aber so, dass der Laubfrosch nur seiner Beute folgt. Bei schönem Wetter fliegen Insekten höher als bei kaltem Wetter und so klettert der Laubfrosch bei sonnigen Temperaturen an Pflanzen empor, um auf die Jagd zu gehen. Von den etwa 20 in Deutschland heimischen Amphibienarten, zu denen

neben den Fröschen auch Unken, Kröten, Salamander und Molche gehören, kann übrigens nur der Laubfrosch klettern, was er seinen speziellen saugnapfartigen Zehen zu verdanken hat. Heute sollten wir also die Wettervorhersage lieber den Meteorologen überlassen, wobei es ja nicht schwer ist, für Osnabrück Regen vorherzusagen, denn mit ca. 820 Liter pro Quadratmeter Niederschlag pro Jahr gehört unsere Heimatstadt zu den regenreichsten Städten Deutschlands.

Prof. Dr. Achim Paululat · Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Zoologie
E-Mail: paululat@biologie.uni-osnabrueck.de
Internet: [www.biologie.uni-osnabrueck.de/ipid/IPID_O-O/
Paululat.html](http://www.biologie.uni-osnabrueck.de/ipid/IPID_O-O/Paululat.html)



Depressionen. Warum erkranken Frauen doppelt so häufig wie Männer?

Silja Vocks



Studien zeigen, dass das Risiko, während des Lebens an einer Depression zu erkranken, bei Frauen bei ca. 25 Prozent liegt, während es bei Männern jedoch nur gut zwölf Prozent beträgt. Dieser Geschlechterunterschied besteht jedoch nicht von Anfang an: Bei Kindern ist das Verhältnis noch ausgeglichen – die Unterschiede zwischen Frauen und Männern in der Häufigkeit depressiver Erkrankungen treten erst ab der Pubertät auf. Woran liegt es nun, dass bei Frauen häufiger Depressionen diagnostiziert werden als bei Männern? Erst einmal stellt sich die Frage, ob Frauen tatsächlich häufiger an Depressionen erkranken als Männer – oder aber, ob sie lediglich eher eine Depressionsdiagnose erhalten, weil es Frauen leichter fällt, über depressive Symptome zu berichten oder sich wegen einer Depression in Hilfe zu begeben.

Wenn Frauen nicht nur häufiger eine Depressionsdiagnose erhalten, sondern tatsächlich auch öfter von Depressionen betroffen sind, könnte das verschiedene Ursachen haben. Im Kontext biologischer Faktoren wurde beispielsweise der Einfluss weiblicher Geschlechtshormone auf das Gehirn erforscht: So beeinflusst zum Beispiel das Hormon Östrogen die Freisetzung des Botenstoffes Serotonin, welcher wiederum Effekte auf die Stimmung hat. Darüber hinaus haben die Geschlechtshormone auch einen Einfluss auf Stresshormone, zum Beispiel Cortisol. Dies hat zur Folge, dass das Stress-

system von Frauen bereits bei schwächeren Belastungen intensiver reagiert als das von Männern.

Aus der psychologischen Perspektive ist zum einen relevant, dass Frauen doppelt so häufig Traumata aufgrund von sexuellem Missbrauch ausgesetzt sind als Männer. Zum anderen ist das Selbstkonzept von Frauen oft stärker an zwischenmenschlichen Aspekten orientiert, wodurch Frauen abhängiger von der Nähe zu anderen Menschen sind und Schwierigkeiten in diesem Bereich sie eher »aus der Bahn« werfen. Aus sozialer Sicht kann man festhalten, dass Frauen in unserer Gesellschaft häufiger chronischen Belastungen ausgesetzt sind als Männer, zum Beispiel durch ein höheres Armutsrisiko oder die häufige Doppelbelastung durch Beruf und Kindererziehung bzw. Haushaltsführung.

Die gravierendste Folge einer Depression ist das deutlich erhöhte Suizidrisiko – auch hier gibt es Geschlechtsunterschiede: Während Frauen fast dreimal häufiger Suizidversuche unternehmen als Männer, liegt die Rate der vollendeten Suizide bei Männern fast dreimal höher als bei Frauen. Dies könnte unter anderem daran liegen, dass Männer häufig härtere Suizidmethoden wählen als Frauen.

Die Herausforderung der Zukunft liegt nun darin, diese einzelnen Puzzleteile zu einem Gesamtmodell zusammenzuführen. Ein solches Modell sollte die Grundlage für die Weiterentwicklung effektiverer Behandlungsmaßnahmen für diese häufigste aller psychischen Erkrankungen darstellen.

Prof. Dr. Silja Vocks · Universität Osnabrück
Fachbereich Humanwissenschaften, Institut für Psychologie
Klinische Psychologie und Psychotherapie
E-Mail: silja.vocks@uni-osnabrueck.de
Internet: www.psych.uni-osnabrueck.de/mitarbeiter/svocks/svocks.html

Energiegewinnung.

Wie gefährlich ist die Fracking-Methode, wie riskant die Geothermie?

Joachim Härtling



Geothermie ist in der oberen Erdkruste gespeicherte Wärme, die als regenerative Energieform vom Menschen genutzt werden kann. Man unterscheidet dabei oberflächennahe und tiefengeothermische Verfahren.

Oberflächennahe Geothermie, normalerweise bis ca. 100 Metern Tiefe, wird üblicherweise von Privathaushalten genutzt (Wärmepumpenheizung) und ist in Bezug auf mögliche Umweltauswirkungen völlig unbedenklich. Bei der Tiefengeothermie, normalerweise mehr als 400 Meter Tiefe, werden üblicherweise Erdwärmesonden eingesetzt, d. h. in einem geschlossenen Rohrleitungssystem werden kalte Flüssigkeiten in die Tiefe geleitet, dort erwärmt und wieder an die Oberfläche gepumpt. Auch hier ist ein Eintrag von Schadstoffen unwahrscheinlich, in tektonisch sehr aktiven Gebieten kann es aber zu geologischen Versätzen im Gestein und damit Rohrbrüchen kommen. Problematischer ist der Einsatz in offenen Systemen, wie zum Beispiel bei der hydrothermalen Geothermie. Hier wird Wasser aus einem warmen Grundwasserkörper (Aquifer) gefördert, Wärme über Austauschler entzogen und das Wasser wieder in den Untergrund eingebracht. Damit kann es vor allem in tektonisch instabilen Gebieten zu Versätzen im Untergrund und damit Einbrüchen an der Oberfläche kommen. Zudem besteht ein gewisses Restrisiko, dass oberflächennahe Grundwasserkörper verunreinigt werden.

Das Schadstoffrisiko erhöht sich deutlich beim Einsatz des sogenannten Hydraulic Fracturing (Fracking) Verfahrens, das zur Erdgas- und Erdölgewinnung eingesetzt wird: Beim Fracking wird in einer Tiefbohrung eine Flüssigkeit (so genannte Fracfluide) eingepresst, um vor allem in Tongesteinen Risse zu erzeugen und damit die Gas- bzw. Flüssigkeitsdurchgängigkeit in der Gesteinsschicht zu erhöhen. Dabei ergeben sich zwei potentielle Schadstoffquellen: Zum einen können sich in den eingepressten Fluiden umweltschädliche Zusatzstoffe befinden (zum Beispiel Benzol, Biozide), zum anderen können aber auch in den Gesteinsschichten umweltschädliche Verbindungen (zum Beispiel Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle) gelöst werden, die dann an die Oberfläche gelangen.

Aus diesem Grund hat sich der Umweltausschuss des Europäischen Parlaments im September 2012 für sehr strikte Regelungen beim Einsatz von Fracking-Verfahren ausgesprochen. So sollte Fracking nur eingesetzt werden, wenn eine Gefährdung der Umwelt ausgeschlossen ist. In sensiblen Bereichen, wie Bergbaugebieten oder (Trink-)Wasserschutzgebieten, sollte die Methode komplett verboten werden. In Nordrhein-Westfalen zum Beispiel ist der Einsatz

von Fracking weiterhin grundsätzlich verboten, nur Erkundungsbohrungen ohne Fracking werden nach Einzelfallprüfung genehmigt.

Prof. Dr. Joachim Härtling · Universität Osnabrück
Fachbereich Kultur- und Geowissenschaften
Physische Geographie; Schwerpunkt: Klimatologie/Hydrologie
E-Mail: joachim.haertling@uni-osnabrueck.de
Internet: www.geographie.uni-osnabrueck.de/index.php?n=-Mitarbeiter.Haertling

Schniefen, rauchen, spritzen. Was macht die Partydroge Crystal Meth so gefährlich?

Henning Allmers

Crystal Meth ist die Kurzform für das englische »Crystal Methamphetamine«. Methamphetamin ist eine weiße, kristalline Droge aus derselben Kategorie wie Kokain und andere starke Straßendrogen. Crystal Meth hat gewöhnlich die Form klarer, klobiger Kristalle, die an Eis erinnern. Es wird hauptsächlich geraucht. Crystal Meth wird vorwiegend als »Disco Droge« in der Club-Szene oder bei Rave-Partys konsumiert, wo es auch aufgrund der oben erwähnten Kristallform als *Ice* oder *Glass* bekannt ist. Die US-amerikanische TV-Serie »Breaking Bad«, die von der Kritik sehr gelobt wird, handelt von einem Chemie-Lehrer, der durch die Synthese von Crystal Meth zum erfolgreichen Drogenbaron wird.

Dr. Härtel-Petri, Leiter der Suchtfachklinik in Hochstadt, bringt die Wirkung der Droge auf den Punkt: »Methamphetamin und die allermeisten Amphetamine wirken zentral im sogenannten dopaminergen und serotonergen System, das heißt, es macht eine starke Euphorie, Stimmungssteigerung, auch eine sexuelle Anregung, und es hält vor allen Dingen wach. Es sind Weckamine, und mit diesen Substanzen kann man eben 24, 48 Stunden wach bleiben und durchfeiern und Spaß haben.«

Nicht selten kommt es zu Halluzinationen oder einem gesteigerten sexuellen Verlangen. Darüber hinaus haben die Konsumenten kein Schmerzempfinden mehr, dafür aber einen erhöhten Rededrang. Später zeigen sich dann neben einem Gedächtnisverlust auch aggressive und psychotische Verhaltensweisen. Darüber hinaus kann es auch zu Hirn- und Herzschäden kommen. Aufgrund der chemischen Zusammensetzungen ist Crystal Meth in hohem Maße suchterzeugend. Bereits die erste Einnahme kann die Konsumenten in eine Abhängigkeit bringen.

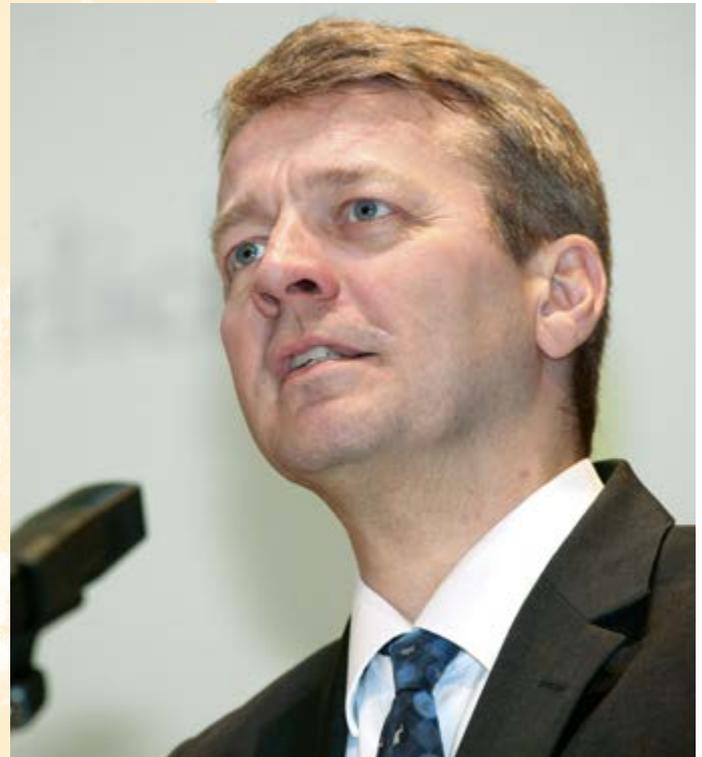
In den USA werden zur Abschreckung Poster gezeigt, die Konsumenten vor und nach der Abhängigkeit zeigen. Dabei wird ganz deutlich, wie sehr die Droge den menschlichen Körper zerstört. Zähne sind ausgefallen, Gliedmaßen und Gesicht sind zerkratzt und blutig. Die Betroffenen sind abgemagert und auch geistig nicht mehr fit. Bereits nach einem Jahr lässt sich der körperlichen Verfall bei den chronischen Konsumenten deutlich erkennen.

In Europa ist der Konsum im Vergleich zu den USA, wo aufgrund der dortigen laxen Medikamentenüberwachung die Herstellung bis vor wenigen Jahren sehr einfach war, immer noch gering. Zu

den Spitzenreitern des Missbrauches in Europa gehören die Tschechische Republik und die Slowakei. Auch das in Deutschland erhältliche Methamphetamin kommt hauptsächlich aus der Tschechischen Republik. Dort wird es auch hergestellt und unter der Vorkriegsbezeichnung Pervitin gehandelt.

Eine Nachfrage beim Drogendezernat der Polizei in Osnabrück ergab, dass es in unserer Region noch keine Beschlagnahmungen von Crystal Meth gegeben hat. Dass die Droge auch hier auf dem Schwarzmarkt gehandelt wird, kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden.

apl. Prof. Dr. Henning Allmers · Universität Osnabrück
Fachbereich Humanwissenschaften
Gesundheitswissenschaften
E-Mail: henning.allmers@uni-osnabrueck.de
Internet: www.uni-osnabrueck.de/3595.html



Atomkraftwerke im Stresstest. Wie erdbebengefährdet ist Deutschland?

Michael Matthies

Allen ist noch das verheerende Seebeben mit Tsunami vor der japanischen Ostküste am 11. März 2011 in Erinnerung, das mit einer Magnitude von 9,0 eines der stärksten Erdbeben weltweit war. Die dadurch hervorgerufenen Schäden an den Atomkraftwerken (AKW) in Fukushima haben zu einer Stilllegung deutscher AKW und einer Überprüfung aller europäischer AKW in sogenannten Stresstests geführt, die erhebliche Sicherheitsmängel aufgedeckt haben. Kann so etwas wie in Fukushima auch in Deutschland passieren?

Deutschland liegt auf der eurasischen Platte relativ weit von den Plattenrädern entfernt, an denen sich Spannungen in Erdbeben entladen. Von Süden drückt die Afrikanische Platte auf die eurasische Platte, was vor allem in Italien, Griechenland und der Türkei zu Starkbeben mit zum Teil vielen Toten und Sachschäden geführt hat. In Deutschland sind vor allem das Rheingebiet, die Schwäbische Alb und das Vogtland in Ostthüringen geologisch aktive Zonen, in denen in den letzten Jahrhunderten die weitaus größte Zahl der Erdbeben stattfand. In Deutschland gibt es mehr als 150 Seismometer-Stationen, so dass jeder Erdstoß – auch außerhalb Deutschlands – erfasst und lokalisiert

werden kann. Die Osnabrück am nächsten gelegene Station liegt in Ibbenbüren. In den letzten 250 Jahren wurden in Deutschland Erdbeben mit einer Magnitude bis 6,1 gemessen, also deutlich geringer als das Erdbeben vor Japan.

Basierend auf der Auswertung historischer Berichte über Erdbeben in den vergangenen 1200 Jahren wurden vom Geoforschungszentrum Potsdam Erdbebengefährdungskarten erstellt, die als Grundlage für die erdbebengerechte Auslegung von Industrieanlagen, also auch von AKW dienen. Obwohl das Erbebenrisiko in Deutschland nicht sehr groß ist, kann es nicht vernachlässigt werden, insbesondere, da bei der dichten Besiedlung und der hohen Dichte an Industrieanlagen die möglichen Schäden sehr hoch sein können.

Das AKW in Mülheim-Kärlich in der Nähe von Koblenz wurde in einem erdbebengefährdeten Gebiet errichtet und musste daher im Jahr 1988 nach zwei Jahren Probetrieb und 100 Tagen Regelbetrieb abgeschaltet werden. Drei deutsche AKW-Standorte, Philippsburg, Biblis und Gundremmingen, liegen im unteren Gefährdungsbereich und sind mit einem Erdbebenwarnsystem ausgestattet. Der Stresstest der EU

ergab, dass in insgesamt 121 von 145 AKW Erdbebenmessgeräte installiert oder nachgerüstet werden müssen, insbesondere in französischen AKW.

Neuere geologische Untersuchungen zeigen, dass es auch im norddeutschen Raum Erdbeben gegeben hat, die historisch nicht aufgezeichnet worden sind. Da das stärkste bekannte Erdbeben die Auslegung (inklusive Sicherheitszuschlag) von Gebäuden bestimmt, können solche Erkenntnisse zu einer Neubewertung der Erdbebengefährdung führen.

Prof. Dr. i.R. Michael Matthies · Universität Osnabrück
Fachbereich Mathematik/Informatik
Angewandte Systemwissenschaft
E-Mail: matthies@uss.uni-osnabrueck.de
Internet: www.usf.uni-osnabrueck.de/~matthies/



Schwäbisch, Bairisch, Sächsisch. Warum ist Hochdeutsch die Standardsprache?

Christina Noack



Um zu verstehen, wie und warum sich unser heutiges Hochdeutsch zu einer normierten Standardsprache entwickeln konnte, müssen wir uns die Situation im deutschen Sprachgebiet vor etwa 400 Jahren klarmachen: Eine einheitliche Hochsprache, wie wir sie heute vorfinden, gab es damals nicht, vor allem nicht im Gesprochenen, dafür gab es damals auch keinen Bedarf.

Als Schriftsprache hatte das Deutsche, nachdem es gegenüber dem Lateinischen vorher kaum eine Rolle gespielt hatte, bedingt unter anderem durch Handel, Letterndruck und Bibelübersetzung, in der frühen Neuzeit einen ungeheuren Aufschwung erlebt. Da daran zugleich die Notwendigkeit der überregionalen Lesbarkeit geknüpft war, hatten sich etwa bis zur Zeit des Westfälischen Friedens aus den vielen ehemaligen Schreib- und Druckersprachen zwei große Schriftsprachen herausgebildet: Südlich des Mains eine oberdeutsche Schriftsprache und nördlich davon eine ostmitteldeutsche.

Auf dem Weg dorthin hat das sprachliche Wirken Luthers einen beträchtlichen Einfluss auf die später von der Sprachgemeinschaft bevorzugte Varietät: Luther war insgesamt um Ausgleich bei der Verwendung der regionalen Mundarten bemüht, hat aber zum Beispiel südwestdeutsche Idiome in seinen Texten gar nicht berücksichtigt. Deshalb hatten Schwäbisch und Alemannisch, obgleich mit Basel, Tübingen,

Straßburg oder Augsburg hier eine hohe Dichte an Druckerorten bestand, keine Chance, Standardsprache zu werden. Unentschieden blieb das Rennen um den Titel Standardsprache für das Bairische und das Ostmitteldeutsche.

Nun boten sich den Sprachgelehrten theoretisch zwei Möglichkeiten: Entweder man erklärte eine dieser Varietäten zur Schrift- bzw. Standardsprache, oder man versuchte eine Kompromisslösung, indem man möglichst viele Elemente der einzelnen Dialekte in einer gemeinsamen Schriftsprache vereinte. Vereinfacht gesagt wurde die zweite Lösung schließlich realisiert: Auf Grundlage der ostmitteldeutschen Varietät wurde eine schriftliche Kunstsprache geschaffen, die auch Elemente und Strukturen des Oberdeutschen und sogar des Niederdeutschen aufweist.

Dass sich diese Sprachform dann durchsetzen konnte, verdanken wir vor allem dem Aufklärer Johann Christoph Gottsched, der in der Gelehrtenwelt großen Einfluss hatte und das Obersächsische zum sprachlichen Vorbild erklärte. Um 1780 war Deutsch zu einer Literatursprache avanciert, die auch im europäischen Ausland wahrgenommen wurde und deren Siegeszug gegen die oberdeutsche Schriftsprache

nun nicht mehr aufzuhalten war. Normiert wurde sie übrigens schrittweise durch die Grammatiker des 18. und 19. Jahrhunderts.

Unser Hochdeutsch, wie wir es heute sprechen und schreiben, geht also nicht auf eine natürliche gesprochene Mundart zurück, sondern ist in einem jahrhundertelangen Prozess künstlich geschaffen worden. Von alledem bekamen die einfachen Leute der Städte und die Landbevölkerung zunächst übrigens kaum etwas mit; bis ins frühe 20. Jahrhundert hinein, als das Radio auch eine gesprochene Standardsprache erforderlich machte, wurde eher Mundart gesprochen, in und um Osnabrück war das, wie in fast allen Teilen Norddeutschlands, eine Form des Niederdeutschen. Hochdeutsch musste von den Kindern in der Schule damals als Fremdsprache gelernt werden.

Prof. Dr. Christina Noack · Universität Osnabrück
 Fachbereich Sprach- und Literaturwissenschaft
 Didaktik der Deutschen Sprache mit dem Schwerpunkt
 Grundschule
 E-Mail: cnoack@uni-osnabrueck.de
 Internet: www.ifg.uni-osnabrueck.de/Main/Lehrende

Studium 2012. Woran bemisst sich die Qualität eines Studiengangs?

Rainer Künzel

Die Frage lässt sich leider nicht mit der Aussage beantworten, hohe Qualität wird durch die Programm-Akkreditierung gewährleistet. Das Verfahren der externen Qualitätssicherung durch Akkreditierung wäre überfordert, wenn es die Erfüllung wesentlicher inhaltlicher Qualitätskriterien sicherstellen müsste. Die Verantwortung für hohe Ausbildungsqualität kann nur von den Hochschulen selbst übernommen werden. Das setzt entsprechende Einsichten und Verhaltensweisen – vor allem intensive Kooperation – der Lehrenden und ein wirksames internes Qualitätsmanagement voraus.

Trotzdem gibt es natürlich allgemein gültige Kriterien für die Qualität eines Studiengangs: Bei 30 bis 50 Prozent eines Altersjahrgangs an den Hochschulen kann es nicht mehr nur um akademische Bildung gehen. Vielmehr wird eine Ausbildung für die Erwerbstätigkeit erwartet. Das Studiengangskonzept und die Lehre müssen deshalb die Bildungsvoraussetzungen der Studienanfänger berücksichtigen und sich an explizit formulierten Ausbildungszielen orientieren, die »employability« gewährleisten.

Dabei kommt es nicht allein auf Wissensvermittlung, sondern auf die Entwicklung von Kompetenzen

(Wissen, Verstehen und Können) an. Für die verschiedenen Qualifikationsstufen Bachelor, Master und Promotion sind die Qualifikationsprofile der Absolventen, die angestrebten Lernergebnisse und die mit dem Abschluss verbundenen Kompetenzen im »Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse« beschrieben. Ein übergreifendes Qualifikationsziel ist die Befähigung zu lebenslangem Lernen.

Eine zentrale Forderung an die Lehre in allen Studiengängen ist mit dem Schlagwort »student centered learning« verbunden. Darunter wird verstanden, dass es die wichtigste Aufgabe der Lehrenden ist, die Studierenden zu eigenen Lernanstrengungen zu motivieren, statt sie »mit Stoff abzufüllen«. Die Prüfungen, die heute studienbegleitend abgenommen werden, dürfen nicht nur Wissen abfragen. Sie müssen Aufgaben stellen, die die Analyse, Darstellung und Bewertung mehr oder weniger komplexer Sachverhalte verlangen. Prüfungsgebiete sollten sich dementsprechend auf Lehr- und Studienbereiche erstrecken, die sich aus mehreren Lehrveranstaltungen zusammensetzen. Sie heißen »Module« und sind jeweils auf ein Qualifikationsziel ausgerichtet, das als Teilziel des Studiengangziels gelten kann.

Schließlich ist von einem guten Studiengang zu erwarten, dass er neuere Erkenntnisse aus der Forschung vermittelt und auf Master- und Promotionsniveau auch in die modernen Forschungsmethoden des Fachs einführt.

Prof. Dr. Rainer Künzel · Universität Osnabrück
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Ökonomie und Politik des tertiären Bildungssystems
E-Mail: rainer.kuenzel@uni-osnabrueck.de
Internet: www.bildungsoek.uni-osnabrueck.de/Mitarbeiter.php



Perspektive Hartz IV: Nimmt die Bundesrepublik zu viele Flüchtlinge auf?

Jochen Oltmer

Seit 2008 gibt es wieder mehr Asylanträge in der Bundesrepublik. Alarmismus ist jedoch fehl am Platze, denn die Aufnahmeziffern liegen erheblich unter dem Niveau, das seit den welthistorischen Umwälzungen 1989/90 für anderthalb Jahrzehnte galt. 2010 und 2011 kreiste die Zahl der Asylanträge um die 50.000. Es ist absehbar, dass sie 2012 erneut erreicht werden wird.

International zählt die Bundesrepublik damit keineswegs zu den Hauptzielen. Der größte Teil der Flüchtlinge bleibt im Umfeld der Krisengebiete, aus denen sie geflohen sind. Deshalb bildet Pakistan global das zurzeit wichtigste Aufnahmeland für Flüchtlinge vor dem Kongo und Kenia. Deutschland hat außerdem in den vergangenen zwei Jahrzehnten mit einer restriktiven Asylpolitik die Möglichkeiten weit beschränkt, sein Territorium zu erreichen bzw. in das Asylverfahren zu gelangen.

Auch deshalb ist die Bundesrepublik im europäischen Vergleich bei der Aufnahme von Flüchtlingen im Mittelfeld zu finden: 2011 kamen 0,7 Asylbewerber auf 1.000 Einwohner in Deutschland, während beispielsweise Luxemburg mit 4,2 sechsmal mehr aufnahm, Schweden einen Wert von 3,2 erreichte oder

Belgien 2,9. Da die Asylanträge meist abgelehnt werden und nur ca. ein Viertel der Flüchtlinge für mehrere Jahre oder auf Dauer Schutz erhält, darf man die Zahl der Antragsteller nicht mit jener der längerfristig in Deutschland bleibenden Flüchtlinge gleichsetzen. Tatsächlich sinkt seit Jahren die Zahl derjenigen Flüchtlinge, die länger in der Bundesrepublik leben.

Mit dem Grundgesetzartikel 16a, Satz 1, »Politisch Verfolgte genießen Asylrecht«, der aus den Verfassungsdebatten 1948/49 in dieser prägnanten Formulierung in Auseinandersetzung mit der nationalsozialistischen Vergangenheit hervorging, ist die Bundesrepublik eine Verpflichtung eingegangen. Durch die Unterschrift unter die Genfer Flüchtlingskonvention von 1951 und eine Anzahl weiterer internationaler Verträge hat die Bundesrepublik die Verantwortung gegenüber den Flüchtlingen bekräftigt.

Dennoch ist Deutschland kein offenes Asyl-land. Asylpolitik ist vielmehr gekennzeichnet durch Mechanismen der Abwehr und ein tiefes Misstrauen. Dass Asyl und Sozialhilfe häufig gleichgesetzt werden, ist eine Folge des Misstrauens; denn der Gesetzgeber hat den Asylbewerbern ein Arbeitsverbot auferlegt. Und die ihnen in den vergangenen zwei Jahrzehnten

gewährte Sozialhilfe hat das Bundesverfassungsgericht erst im Juli 2012 als menschenunwürdig bezeichnet und eine drastische Anhebung gefordert. Kennzeichnend für die Asyldebatte bleibt: Geredet wird über Gefahren, nicht aber über Chancen – der überwiegende Teil der Flüchtlinge ist jung und leistungsbereit, während die deutsche Gesellschaft doch strukturell altert.

Apl. Prof. Dr. Jochen Oltmer · Universität Osnabrück
Fachbereich Kultur- und Geowissenschaften
Neueste Geschichte
E-Mail: jochen.oltmer@uni-osnabrueck.de
Internet: www.imis.uni-osnabrueck.de/UEBERUNS/mitglied/oltmer.htm



Zu früh in die Kita. Bildungselite oder Rabeneltern?

Renate Zimmer



Bildung beginnt bei der Geburt – weiß man heute. Aber muss man dafür eine Kita, ein Krippe besuchen? Die Zusage der Bundesregierung, ab 2013 für 35 Prozent aller Kinder unter drei Jahren einen Kindergartenplatz bereitzustellen löste die Diskussion aus, ob dies überhaupt erforderlich sei, ob nicht ein Kind besser in der Familie aufwächst, ob ein Krippenplatz sogar schaden kann. Hinzu kommen die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse, die belegen, wie lernfähig gerade kleine Kinder sind, wie die Vernetzung ihres Gehirns jedoch auch von den Anregungen abhängt, die sie erhalten.

Sind nun die Eltern Rabeneltern, die schon einen Kindergartenplatz suchen bevor die Kinder drei sind, oder ist das die Bildungselite, die ihren Kindern möglichst optimale Bedingungen des Aufwachsens und Bildungschancen ermöglichen will? Aufgeheizt wird die aktuelle Diskussion zudem durch den Streit um das Betreuungsgeld. Da täte man gut daran, einmal auf Studien zu schauen, die sich mit den Auswirkungen eines frühen Krippenbesuchs befassen. Sehr aufschlussreich sind die Ergebnisse einer Studie, die im Auftrag der Bertelsmann Stiftung in Deutschland untersuchte, welchen Einfluss der Besuch eines Kindergartens bereits vor dem 3. Lebensjahr auf die Schullaufbahn der Kinder hatte: Die Forscher fanden heraus, dass der Krippenbesuch einen signifikanten Bildungseffekt hat und die Chancen fördert, nach der

Grundschulzeit auf das Gymnasium wechseln zu können. Da dieser Befund auch bei Kontrolle der sozialen Herkunft und des Migrationshintergrunds signifikant ist, bedeutet das Ergebnis, dass dem Besuch des Kindergartens eine eigenständige Wirkung zukommt. Für Kinder bildungsferner Eltern fällt der Effekt des Kindergartens auf den Übergang ins Gymnasium höher aus als für nicht benachteiligte Kinder. Für sozial benachteiligte Kinder steigert sich die Wahrscheinlichkeit für den Übergang ins Gymnasium um 26 Prozentpunkte von 15 auf 41 Prozent und für sozial privilegierte Schulkinder um 12 Prozentpunkte von 47 auf 59 Prozent. Das heißt, bestehende Ungleichheiten von Bildungschancen können nicht vollkommen ausgeglichen werden, sie werden aber erheblich abgemildert, wenn Kinder die Möglichkeit haben, schon früh – etwa ab dem 2. Lebensjahr - einen Kindergarten zu besuchen.

Nach den Ergebnissen der PISA-Studie 2003 deuten sich auch längerfristige positive Wirkungen an. So liegt bei den 15-Jährigen mit längerem Kindergartenbesuch die durchschnittlich erreichte Punktzahl in den Kompetenzbereichen Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften höher als in den Vergleichsgrup-

pen. Allerdings muss immer auch bedacht werden, dass die Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel der Betreuungsschlüssel, für das Wohlbefinden des Kindes in der Kita entscheidend sind und dass es auch eine systematische, behutsame Eingewöhnungszeit geben muss. Unter diesen Umständen kann eindeutig gesagt werden: Es sind weder Rabeneltern noch die Bildungselite, die sich für den frühen Kitabesuch ihrer Kinder entscheiden. Und wer einmal in einem Kindergarten war weiß, wie fröhlich, neugierig, entspannt und aktiv Kinder dort spielen und sich vor allem auch gegenseitig anregen können. Entscheiden müssen Eltern letztendlich selber – nur eine Belohnung für das Fernhalten des Kindes vom Krippenbesuch sollte es nicht geben.

Prof. Dr. Renate Zimmer · Universität Osnabrück
Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft
Sportpädagogik
Direktorin des Niedersächsischen Instituts für frühkindliche Bildung und Entwicklung
E-Mail: renate.zimmer@uni-osnabrueck.de
Internet: www.renatezimmer.de/

Eurokrise. Braucht Europa eine Fiskal- und Bankenunion?

Valeriya Dinger



Wenden wir uns zunächst der Frage nach der Fiskalunion zu. Darunter versteht man typischerweise die Existenz einer gemeinsamen Fiskalpolitik für mehrere Länder, so wie wir sie aus dem deutschen Länderfinanzausgleich kennen. Gemeint sind dabei zwei wichtige Elemente: Einerseits geht es um gemeinsame fiskalpolitische Regeln – Rahmenbedingungen für die Bestimmung von Steuern, Staatsausgaben und Haushaltsdefiziten. Andererseits geht es um die Möglichkeit, unter der Einhaltung dieser Regeln gegebenenfalls eine Umverteilung zwischen schwächeren und stärkeren Regionen durchzuführen.

Wenn ich jetzt die Frage beantworte, ob Europa eine Fiskalunion braucht, dann muss ich nicht auf die Frage nach der Notwendigkeit der Umverteilung eingehen. Denn diese Umverteilung ist politisch beschlossen worden und findet bereits statt: zum Beispiel im Rahmen der Notkredite für Staaten, die sehr wahrscheinlich nie zurückgezahlt werden.

Es ist jetzt viel wichtiger, die Frage nach den noch fehlenden fiskalpolitischen Bedingungen zu klären, an die die Umverteilung geknüpft werden soll. Im Rahmen dieser Regeln sollte zum Beispiel geklärt werden, ob Länder, die sehr viel niedrigere Steuersätze oder großzügigere Sozialsysteme haben, Zugang zu den umzuverteilenden Fiskalmitteln bekommen. Denn nur wenn solche Regeln glaubwürdig eingesetzt werden,

hätten die Regierungen überhaupt Anreize zur Haushaltskonsolidierung.

In diesem Sinne ist jetzt eine Fiskalunion notwendig. Sonst blieben wir in der jetzigen Situation stecken, die einfach so erklärt werden kann: Wir haben uns bereits darauf eingelassen, eine gemeinsame Kreditkarte zu nutzen, haben es aber noch versäumt zu klären, für welche Zahlungen diese Kreditkarte eingesetzt werden darf und aus welchen Girokonten das Geld am Ende abgebucht werden soll.

Einer der Gründe, warum manche Staaten der Europäischen Union auf Transfers im Rahmen der Fiskalunion angewiesen sind, ist die Tatsache, dass ihre Regierungen entschieden haben, enorme Summen für Bankenrettungen einzusetzen. In Irland führten die Ausgaben für die Bankenrettung zu einer Erhöhung der Staatsverschuldung um mehr als 30 Prozent der Wirtschaftsleistung und zwangen die Regierung dazu, Nothilfen für ihren Haushalt zu beantragen.

Das Beispiel Spaniens zeigt aber, dass es auch einen anderen Weg zur Finanzierung der Bankenrettungen gibt. Dieser Weg erlaubt, dass die Kosten der Bankenrettung direkt auf alle Mitglieder der Eurozone verteilt werden. Es entsteht eine gemein-

same Haftung für Bankenrisiken. Diese gemeinsame Haftung ist ein Bestandteil der sogenannten Bankenunion. Genau wie bei der Fiskalunion beobachten wir jetzt aber eine sehr unvollkommene Form der Bankenunion, bei der die Umverteilung der Kosten von Bankenrettungen bereits stattfindet (die Notmaßnahmen der EZB und der direkte Zugang von Banken zu dem ESM sind Beispiele dafür), aber es noch keine Einigung darüber gibt, an welche Regeln diese Rettungen geknüpft sein sollen. Damit die Bürger mindestens die Hoffnung haben, dass der Einsatz ihrer Steuergelder nicht ganz willkürlich erfolgt, sollte die Umverteilung, die bereits in vollem Gange ist, durch strenge Regeln im Rahmen einer Fiskal- und Bankenunion ergänzt werden.

Prof. Dr. Valeriya Dinger · Universität Osnabrück
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
VWL/Makroökonomik
E-Mail: valeriya.dinger@uni-osnabrueck.de
Internet: www.makro.uni-osnabrueck.de/8644.htm

Gehirn, Körper, Geist. Welche Grenzen hat unser Verstand?

Gunther Heidemann



Die Frage nach unseren geistigen Grenzen wird gerne auf einer recht »technischen« Ebene beantwortet, etwa wird die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Gehirns mit Computern verglichen und die Gedächtnisleistung mit Festplattenkapazitäten. Dies sind jedoch quantitative Leistungsdaten, die die Evolution zumindest im Prinzip verbessern könnte und die möglicherweise für zukünftige künstliche intelligente Systeme keine Grenzen mehr darstellen werden. Viel interessanter sind die Grenzen prinzipieller Natur – wir teilen sie mit dem klügsten Alien und dem stärksten Computer. Auf eine davon möchte ich eingehen: den sogenannten Bias. Darunter versteht man all die Vorannahmen, die unser Gehirn machen muss, um denken zu können.

Ein Beispiel: Wir messen jeweils am Sonntag die Temperatur und finden über vier Wochen 16, 18, 20, 22 Grad Celsius. Unser Bias lässt uns vermuten, dass diese Werte repräsentativ sind und es folglich in dieser Jahreszeit wärmer wird. Dabei könnte es sein, dass es nur sonntags warm ist und tatsächlich das Wochenmittel von 10 Grad auf 4 Grad Celsius abnimmt. Aber unser Bias entspricht dem, was wir normalerweise in unserer Welt beobachten.

Es kann schief gehen, wenn man sich auf Annahmen verlässt. Eine bekannte Rätselfrage lautet: »Ein Auto fährt ohne Licht. Trotzdem hält es vor einem Hindernis rechtzeitig an.

Wie konnte das Hindernis erkannt werden?« Auf die simple Lösung »Es ist Tag« kommen viele Menschen nicht sofort, denn der Bias unseres Denkens lässt uns aus den Worten »ohne Licht« folgern, dass es Nacht ist, obwohl dies nicht in der Aufgabe steht. Diese Folgerung ist keineswegs dumm, sondern beruht auf dem Wissen, dass es nur in der Situation »Nacht« Sinn hat, von »Licht haben« zu reden. Ohne solche Vorannahmen wäre Kommunikation unmöglich.

Der Bias stellt keineswegs ein lästiges Übel dar, das ein klügerer Verstand überwinden könnte. Vielmehr muss jedes lernende System, auch ein technisches, einen Bias bilden. Ohne Generalisierungen, verallgemeinernde Annahmen und Extrapolationen, wäre Lernen nur ein geistloses Abspeichern von Daten – wir könnten aus den Zahlen 16, 18, 20, 22 Grad Celsius nichts schließen. Dies gehört zu den ersten Dingen, die Studierende in Vorlesungen über Maschinelles Lernen erfahren: Lernen ist die Bildung eines Bias, mit allen Vor- und Nachteilen.

Wie kann die durch den Bias bedingte Einseitigkeit unseres Denkens überwunden werden? Indem viele Menschen mit verschiedenartigem Bias über dasselbe Problem aus unterschiedlichen Blickwinkeln

nachdenken! Allerdings müssen wir in der Zukunft darauf achten, dass die vielbeschworene Vernetzung nicht einfach zu einer Vereinheitlichung der Sichtweise und damit einem gemeinsamen Bias führt – dann wäre der Vorteil dahin.

Prof. Dr. Gunther Heidemann · Universität Osnabrück
 Fachbereich Humanwissenschaft
 Biologisch orientierte Computer Vision
 Email: gheidema@uni-osnabrueck.de
 Internet: www.ikw.uni-osnabrueck.de/de/heidemann



Justizopfer.

Warum sitzen Hunderte für Taten in Haft, die sie nicht begangen haben?

Ralf Krack



Fehlurteile darf es nicht geben, Fehlurteile wird es aber immer geben. Die Ursachen dafür sind weitgehend nicht im Gesetz begründet, sondern beruhen auf menschlichem Verhalten. Das Strafverfahren kennt neben dem Beschuldigten viele Beteiligte: Polizisten, Zeugen, Sachverständige, Staatsanwälte, Richter und Strafverteidiger – sie alle können Fehler begehen.

Ein Problem stellen Zeugenaussagen dar. Obwohl wir wissen, wie begrenzt die menschliche Wahrnehmung und ihre spätere Abrufbarkeit sind, vertrauen die Strafverfolgungsbehörden in großem Maße den Aussagen von Zeugen. Fehler liegen hier nicht allein in dem begrenzten Beweiswert, sondern auch in der fehlerhaften Gestaltung der Vernehmungssituation begründet: Anders als gesetzlich vorgesehen, lassen Polizisten oder Richter den Zeugen seine Erinnerungen nicht im Zusammenhang schildern, sondern stellen kleinteilig Fragen. Bei potentiellen Belastungszeugen wird eher nach dem gefragt, was den Beschuldigten belastet, nicht aber in gleichem Maße nach Entlastendem.

Es besteht die Gefahr, dass der Vernehmende sich durch seine Voreinschätzung lenken lässt. So kann für den Polizisten der Grat zwischen kriminalistischer Erfahrung und gedanklicher Vorverurteilung schmal sein. Richter erliegen der Versuchung, sich an den Vernehmungsprotokollen der Polizei zu orientieren, anstatt die Zeugenvernehmung unbefangen

durchzuführen. Staatsanwälte und Polizisten stellen ihre gewonnene Einschätzung nicht in Frage, sondern verfolgen die eingeschlagene Richtung schneidig weiter. Der Gesetzgeber könnte einen Teil der genannten Gefahren verringern, indem er die Videoaufzeichnung von Zeugenaussagen vorschreibt. Diese Probleme bestehen nicht nur für die Vernehmung von Zeugen, sondern auch für die des Beschuldigten. So kommen in der Realität leider Fälle vor, in denen ein Beschuldigter ohne Beistand vernommen und in Richtung Geständnis gedrängt wird.

Doch nicht nur Vernehmungen sind fehleranfällig, sondern auch Sachverständigengutachten. Gerade bei der Aufarbeitung schwerer Straftaten kommt ihnen eine deutlich höhere Bedeutung zu als für die Alltagskriminalität. Während an jedem Strafverfahren mehrere Juristen mitarbeiten, die sich ergänzen und kontrollieren, ist es häufig nur ein einziger Sachverständiger, der sich zur Deutung von Tatspuren, der Glaubwürdigkeit von Zeugen oder der Schuldfähigkeit des Angeklagten äußert. Richter und Staatsanwälte verfügen nicht über die nötigen Kenntnisse in der Fachdisziplin des Sachverständigen. Die Chancen, einen Fehler im Gutachten zu erkennen, sind ohnehin

gering – und werden noch geringer, wenn das Gericht dem Gutachter blind vertraut.

Dennoch: Die meisten Verurteilungen erfolgen zu Recht. Wie hoch der Anteil von Fehlurteilen ist, wissen wir nicht. Auch wenn es sie immer geben wird – jedes Fehlurteil ist eines zu viel.

Prof. Dr. Ralf Krack · Universität Osnabrück
Fachbereich Rechtswissenschaften
Strafrecht, Wirtschaftsrecht und Strafprozessrecht
E-Mail: ls-krack@uni-osnabrueck.de
Internet: www.krack.jura.uni-osnabrueck.de/

Bildungschancen. Entscheidet die Herkunft über die Zukunft?

Thomas Bals



Laut Bildungsmonitoring der Stadt Osnabrück haben aus dem Kreis der hiesigen Grundschulen zum Schuljahr 2009/10 an der Elisabethschule (Westerberg) fast 73 Prozent und der Rückertschule (Westerberg) fast 78 Prozent der Schüler auf ein Gymnasium gewechselt, während dies an der Heiligenwegschule (Schinkel) nur ca. 17 Prozent und der Rosenplatzschule (südliche Innenstadt) nur ca. 19 Prozent der Schüler waren. Auch wenn das Bildungswesen in Deutschland gerade in den letzten Jahren strukturell sehr viel durchlässiger geworden ist (z. B. »Offene Hochschule«) und mit der Schulwahl nach der Grundschule keine abschließende »Zuteilung von Lebenschancen« mehr verbunden ist, symbolisieren diese Übergangsquoten dennoch den Zusammenhang von sozialer Herkunft und Bildungs- sowie Berufschancen.

Daten, die durch solche und anhand anderer Kriterien wie »berufliche Stellung« oder »Bildungsabschlüsse« der Eltern und im Hinblick auf weitere Übergänge bzw. Schwellen der Bildungsbeteiligung (zum Beispiel Abitur) erhobenen wurden, verweisen auf gravierende sozial bedingte Ungleichheiten im deutschen Bildungswesen. So erreichen gemäß der 19. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerkes von jeweils 100 Kindern von Akademikern 81 den Übergang in die gymnasiale Oberstufe und 71 Kinder den Hochschulzugang, während es bei 100 Kindern von Nicht-Akademikern nur

45 in die gymnasiale Oberstufe und 24 Kinder bis zum Hochschulzugang schaffen.

Auch die Studierquote von jungen Menschen mit Hochschulzugangsberechtigung aus nichtakademischen Herkunftsfamilien ist – entgegen dem allgemeinen Trend zum Studium – in den letzten Jahren eher gesunken. Dies wird durch aktuelle Forschungsergebnisse der Vodafone Stiftung Deutschland 2012 erneut eindrucksvoll bestätigt. Die Kritik an der ausgeprägten sozialen Selektion im deutschen Bildungswesen wird auch immer wieder durch internationale Vergleichsstudien wie die PISA-Studie (2009) oder den Eurostudienreport (2012) belegt. Sofern der ausgewiesene Zusammenhang wesentlich auf mangelnder Chancengleichheit und nicht tatsächlicher Leistungsfähigkeit basiert, widerspricht dies den Grundprinzipien einer modernen bürgerlich demokratischen Gesellschaft.

Diese legt im Gegensatz zu traditionellen Gesellschaften nämlich Wert darauf, dass sich ihre Eliten ausschließlich durch besondere Leistungen im Bildungswesen, in der Wirtschaft, dem Gesundheitswesen, der Verwaltung usw. auszeichnen. Erbhöfe und ähnliche Gründe für Bildungskarrieren und gesellschaftlichen Aufstieg sind in diesem Zusammenhang

daher unerwünscht. Sie verletzen nicht nur unser Gerechtigkeitsempfinden, sondern sind vor allem auch in allen gesellschaftlichen und ökonomischen Bereichen unproduktiv. Wohl niemand möchte sich von jemandem medizinisch behandeln lassen, der es nur deswegen zum Arzt gebracht hat, weil er aus einer Arztfamilie stammt.

Prof. Dr. Thomas Bals · Universität Osnabrück
Fachbereich Erziehungs- und Kulturwissenschaften
Berufs- und Wirtschaftspädagogik
E-Mail: tbals@uni-osnabrueck.de
Internet: www.bwp.uni-osnabrueck.de/

Besucherrekorde im Spaßmuseum – Wo ist die Grenze zwischen Kunst und Kommerz?

Barbara Kaesbohrer



Sollte die Frage von der diesjährigen Documenta inspiriert worden sein, kann ich aus eigener Erfahrung sagen, dass der Besuch der Documenta 13 kein Spaß war. Allerdings muss ich zugeben, dass es bei der diesjährigen Documenta 13 überraschend wenig um Kunst und sehr viel um die große Marketingmaschinerie ging. So etwas kann passieren, wenn sich die Kuratoren oder Kuratorinnen zum Zentrum des Kunstereignisses erklären. Das ist jedoch sicher die Ausnahme.

Dennoch steht die Frage im Raum, ob die Vermengung von Kunst und kommerzieller Vermarktung – insbesondere in Museen – ein neuerer Trend ist. Mitnichten. Kunst und Kommerz sind schon lange Partner. Seit die bildende Kunst den sicheren Hafen des Kunsthandwerks verlassen hat, ist der Künstler gezwungen, sich selbst und sein Kunstwerk zu loben und zu preisen, um Kirchenväter, Fürsten, Könige und Bürger davon zu überzeugen, angemessene oder auch unangemessene Preise zu zahlen. Und dies geht am besten mit Hilfe eines Vermittlers, zum Beispiel einem Kunstkritiker, einer Galerie oder eben einem Museum.

Das Kunstmuseum, die bürgerliche Variante der königlichen Privatsammlung, diente somit nicht nur der edlen Kunstbetrachtung. Die althergebrachte Rolle des Museums war auch die der Leistungsschau, der Status-Demonstration des jeweiligen Sammlers und nicht zuletzt die des Kunst-

geschäfts. Kunstgeschäfte finden auch heute noch in Museen statt, jedoch für das normale Publikum kaum sichtbar.

Heißt das nun, dass der Kapitalismuskritiker David Graeber doch Recht hat, wenn er schreibt: »Kunst ist all das, was wir sehr reichen Leuten andrehen können.« (2011) Nein. Kunst kann, wie jede Ware, auch kommerziell vermarktet werden, und sicherlich wird auch sehr reichen Leuten für viel Geld fragwürdige Kunst angedreht. Doch die meisten Künstler machen sich auf einen langen und mühsamen Weg, weil sie diesen Weg einfach gehen müssen, unabhängig davon, ob sie jemals damit kommerziell erfolgreich sein werden.

Und wir alle können, dank der Demokratisierung von Bildung und Kultur, an dieser Kunst teilhaben. Damit wir das auch tun, müssen wir informiert, animiert und eben auch manchmal verführt werden.

Dank einfallsreicher Marketingstrategien sind unsere Museen sehr gut besucht. Und das ist auch gut so, denn Besucherrekorde bedeuten letztlich auch viele Kunstbegegnungen.

Denn wir als Betrachter – und darum geht es doch eigentlich – können von Kunst inspiriert, provo-

ziert, begeistert, verärgert oder ergriffen werden. Dafür müssen wir heutzutage das Kunstwerk nicht einmal mehr selbst käuflich erwerben. Wir können einfach ins Museum gehen.

Prof. Dr. Barbara Kaesbohrer · Universität Osnabrück
Fachbereich Kultur- und Geowissenschaften
Szenische Kunst/ Medienkunst
E-Mail: barbara.kaesbohrer@uni-osnabrueck.de
Internet: www.kunstpaedagogik.uni-osnabrueck.de/mitarbeiter/kaesbohrer.html

Pöbeleien, Gewalt. Wie verbreitet ist der Antisemitismus unter Jugendlichen?

Wassilis Kassis



Nur rund 25% der Jugendlichen im Alter von 14,5 Jahren (8. Jahrgang) sind wirklich frei von Antisemitismus! Dieses Ergebnis stützt sich auf das von der Universität Osnabrück koordinierte EU-Daphne-Forschungsprojekt »Formation of non-violent behaviour in school and leisure time among youths from violent families« (2009 – 2011), welches in Deutschland, Slowenien, Spanien und Österreich durchgeführt wurde. Weder das Erhebungsland noch die Geschlechtszugehörigkeit und auch nicht der Migrationsstatus oder der sozio-ökonomische Status waren geeignete Faktoren zur Vorhersage von Antisemitismus bei Jugendlichen. Kurzum bedeutet dies, dass rund drei Vierteln aller Jugendlichen in den vier untersuchten EU-Ländern, unbesehen soziodemographischer Faktoren, antisemitische Einstellungen zu Eigen sind. Dieses Ergebnis könnte, ja muss uns beunruhigen!

Antisemitismus darf leider als ein dauerhafter, ja regelrecht überzeitlicher kultureller Code der Menschenfeindlichkeit bezeichnet werden. Im Anschluss an Hannah Arendt geht es beim Antisemitismus um die Kategorisierung von Menschen und die daraus folgende Hierarchisierung der Gesellschaft über die Benennung »des Anderen« als Juden, wie es Arendt beschrieb: Die einen werfen den Juden vor, Juden zu sein. Die anderen ignorieren sie, weil sie Juden sind und die Dritten loben sie für ihr Judesein. Alle drei denken aber daran

und kategorisieren ihr Gegenüber primär nach dem Judesein in der Differenz bzw. in der Abweichung von einem allgemeingültigen Menschsein. Antisemitismus ist eine relevante Form von Menschenfeindlichkeit und entsteht nicht von selbst, sondern ist ein gesellschaftlich und kulturell vorhandenes Feindbild, das aktualisiert und auf andere übertragen wird.

Eine gelingende erziehungswissenschaftlich motivierte Wertebildung beinhaltet als wesentliche Elemente den gesellschaftlichen Respekt und die politische und religiöse Toleranz gegenüber Angehörigen von gesellschaftlichen Gruppen, die sich kulturell oder religiös von der eigenen, allenfalls hegemonialen, Gruppe unterscheiden. Dieses Ziel der erziehungswissenschaftlichen Wertebildung erfolgt dabei nicht einzig als eine subjektive »politische Korrektheit« sondern entspricht, ja folgt unter anderem auch dem Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland.

Antisemitismus kommt aus der Mitte der Gesellschaft und betrifft uns alle, weil auch wir ein Teil des Problems sind und sei es auch einzig dadurch, dass wir uns aus politischer Korrektheit vom menschenfeindlichen Schatten des Antisemitismus fernhalten wollen, obwohl wir diesen Schatten mitbewirken. Diese

Einsicht nach »innen« und nach »außen« zu tragen wäre ein erster aber sicherlich noch bei weitem kein hinreichender Schritt. Es wäre somit an der Zeit sich zu fragen, welche die gesellschaftlichen Bedingungen dafür sind, dass wir Antisemitismus dahingehend »naturalisiert« haben, dass er also zu einem integralen und weit verbreiteten Bestandteil, ja zu einem festen Baustein und negativen Bezugspunkt der Bedingungen des Aufwachsens Jugendlicher gehört und dies noch im 21. Jahrhundert!

Aus diesem Grunde schließe ich diese Gedanken mit einem Zitat von Elie Wiesel, dem Friedensnobelpreisträger, ab: »The opposite of love is not hate, it's indifference.«

Prof. Dr. Wassilis Kassis · Universität Osnabrück
 Fachbereich Erziehungswissenschaft und Kulturwissenschaften
 Sozialisation, außerschulische Bildung und Erziehung
 E-Mail: wkassis@uni-osnabrueck.de
 Internet: www.sozialisation.uni-osnabrueck.de/index.php/personen/wassillis-kassis

Mars attack. Ist das Leben auf dem Wüstenplaneten möglich?

May-Britt Kallenrode

Marskanäle, Gesichter auf dem Marsboden, Pyramiden auf dem Mars. Nicht erst seit Orson Welles Radioklassiker »Krieg der Welten« beschäftigt die Möglichkeit von Leben auf dem Mars die Phantasie der Menschen – auch die der Wissenschaftler. Daher ist der Mars ein von vielen Weltraummissionen besuchter Planet. Was suchen wir dort? Von der Vorstellung der Marsmenschen aus den Mars-Chroniken haben wir uns längst verabschiedet. Wir suchen stattdessen Spuren von früherem Leben oder zumindest Hinweise darauf, dass der Mars früher geeignete Bedingungen für Leben aufwies.

Leben in einfacher Form braucht nur Weniges. Dazu gehört eine Substanz, in der sich Leben entwickeln kann und die Hauptbestandteil des Lebens ist – auf der Erde ist dies Wasser. Dazu gehören chemische Bausteine, auf deren Basis sich Leben entwickeln kann – hier hauptsächlich Kohlenstoff. Dazu gehört Energie – hier das Sonnenlicht. Und dazu gehört der Schutz vor Strahlung – hier die Atmosphäre.

Dann können sich komplexe Moleküle bilden, die die Bauvorschrift zu ihrer Vermehrung in sich tragen – hier die DNS. Das ist eine einfache Form von Leben, die auf der Erde auch an unwirtlichen

Orten vorkommt, zum Beispiel an unterseeischen Vulkanen oder im Permafrost. Diesen Lebensformen ist gemein, dass sie auf kohlenstoffhaltigen, komplexen organischen Molekülen und Wasser basieren. Daher sucht man als Hinweise auf Leben auf dem Mars nach zwei Dingen: komplexen organischen Molekülen und Wasser.

Wasser ist heute auf dem Mars nur in geringen Mengen nachweisbar; die Bilder des Mars-Rovers Curiosity zeigen jedoch geologische Formationen ähnlich Erosionsrinnen. Schwemmfächer sowie Größe und Abrundung der Kiesel im Sedimentgestein lassen auf das Vorkommen von Wasser über lange Zeiträume schließen. Die geologische Beschaffenheit einiger Steine erinnert an die in vulkanischen Gebieten auf der Erde. Genaue Untersuchungen der Zusammensetzung des Gesteins zeigen einen ungewöhnlich hohen Anteil schwerer Isotope. Setzt man diese und weitere Beobachtungen wie Puzzlesteinchen zusammen, so ergibt sich das Bild eines Planeten, der in seiner Frühzeit wie die Erde von Vulkanismus geprägt war, der eine dichtere Atmosphäre hatte und auf dem es Wasser gab. Damit sind die Grundzutaten für die Entstehung von Leben vorhanden. Ob es entstanden ist, wissen wir

nicht – dafür suchen Curiosity und weitere Missionen nach Hinweisen.

Dieses neue Bild des Mars verdeutlicht auch die privilegierten Bedingungen auf der Erde: aus vergleichbaren Anfangsbedingungen hat sich hier nicht nur Leben entwickelt, sondern auch eine Atmosphäre und Umwelt erhalten, in der Leben bestehen kann. Auf dem Mars dagegen hat sich ein großer Teil der Atmosphäre im Laufe der Zeit in den Welt- raum verflüchtigt, so dass es weder einen Wasserkreislauf gibt noch einen Schutz gegen Strahlung – und damit auch keine Möglichkeit für Leben.

Prof. Dr. May-Britt Kallenrode · Universität Osnabrück
Fachbereich Physik
Numerische Physik: Modellierung
E-Mail: may-britt.kallenrode@uni-osnabrueck.de
Internet: www.uni-osnabrueck.de/1942.html



Zukunft. Fragen. Antworten.
5. Osnabrücker Wissensforum
23. November 2012

Eine Kooperationsveranstaltung der Universität Osnabrück und der Neuen Osnabrücker Zeitung

Moderation: Ralf Geisenhanslüke, Chefredakteur Neue Osnabrücker Zeitung,
Prof. Dr. Joachim Härtling, Vizepräsident der Universität Osnabrück

Planung und Organisation: Dr. Utz Lederbogen, Pressesprecher der Universität Osnabrück
Hauke Petersen, Redakteur Neue Osnabrücker Zeitung

Videoaufzeichnung: Günter Rückforth und Rüdiger Rolf, Zentrum für Informationsmanagement und virtuelle
Lehre (virtUOS) der Universität Osnabrück





Impressum

Herausgeber:

Der Präsident der Universität Osnabrück

Redaktion: Dr. Utz Lederbogen, Stabsstelle Kommunikation und Marketing

Fotos: Elvira Patron, Gert Westdörp (1) Neue Osnabrücker Zeitung und Manfred Pollert (1)

Titelbild: © Yuri Arcurs, Fotolia.com

Satz und Druck: STEINBACHER DRUCK, Osnabrück

Mai 2013





Zukunft. Fragen. Antworten.

www.uni-osnabrueck.de