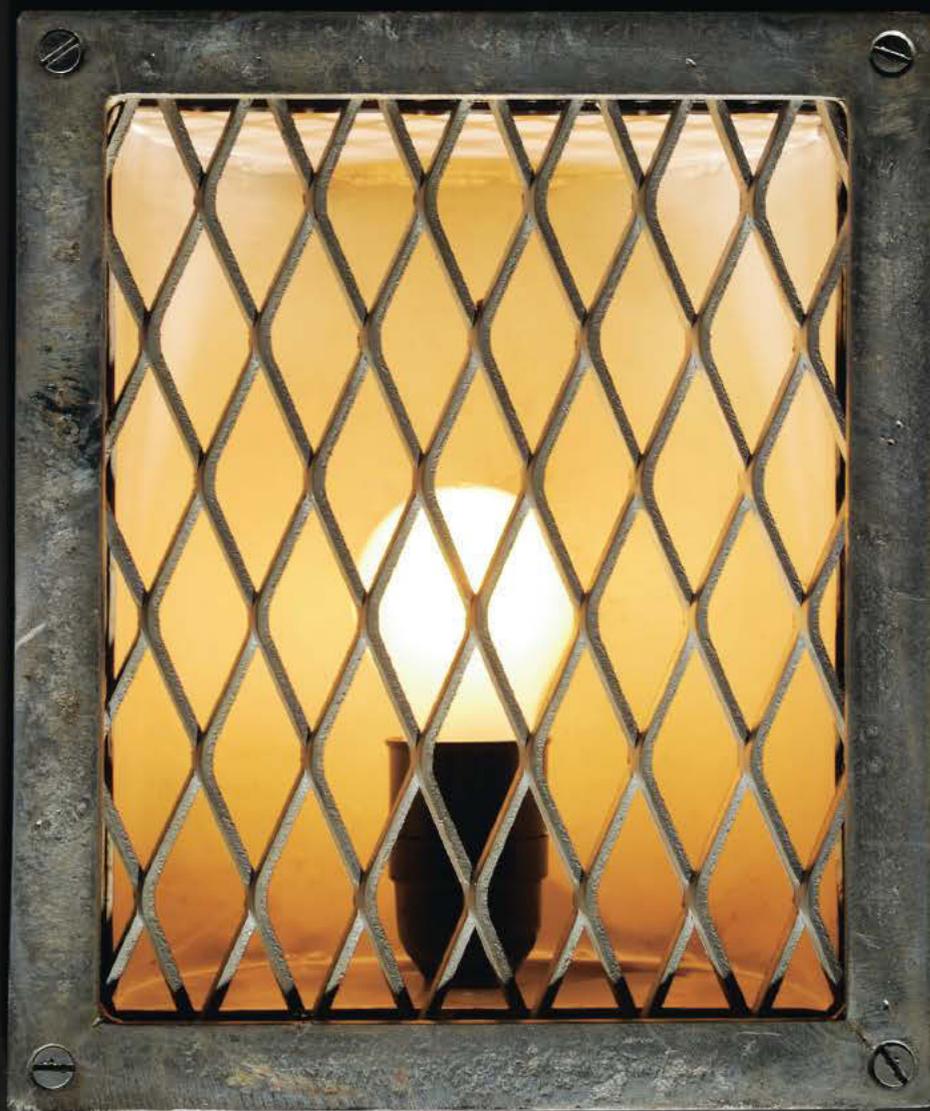


- \* **Gespräch** – Rektor Martin Täuber über Rankings, Geld und Visionen 36
- \* **Begegnung** – Von der Exotin zur Alumni-Präsidentin Nadine Gehrig 40
- \* **Forschung** – In Multikulti-Klassen lernen Kinder gut 32

Dezember 2011

151

# UniPress\*





# Wir sind Ihr Link zur Universität

## Abteilung Kommunikation

Interessieren Sie sich für Aktivitäten der Universität Bern? Suchen Sie eine Expertin für ein Interview oder eine bestimmte Studie?

**Die Abteilung für Kommunikation ist das Kompetenz- und Dienstleistungszentrum für alle Kommunikationsbelange der Universität Bern.**

Wir geben Auskunft und vermitteln Kontaktpersonen. Wir sind die Anlaufstelle für Medienschaffende, Organisationen und Private.

### **Wollen Sie mehr wissen?**

Sie finden uns im Hauptgebäude der Universität, Hochschulstrasse 4, 3012 Bern. Unsere Öffnungszeiten während des Semesters sind Montag bis Freitag, 8.30 bis 12.00 Uhr und 14.00 bis 17.00 Uhr.

Telefon +41 (0)31 631 80 44

Fax +41 (0)31 631 45 62

kommunikation@unibe.ch

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter [www.kommunikation.unibe.ch](http://www.kommunikation.unibe.ch)

**u<sup>b</sup>**

---

**UNIVERSITÄT  
BERN**

## LICHT – WAS UNS ERHELLT

Es erhellt die Welt und unser Gemüt, wir brauchen es zum Leben – aber was ist Licht? Für Albert Einstein blieb es zeitlebens ein dunkles Rätsel. In einem Brief an seinen Freund Michele Besso schrieb er im Jahr 1951: *«Die ganzen 50 Jahre bewusster Grübelei haben mich der Antwort der Frage <Was sind Lichtquanten> nicht näher gebracht. Heute glaubt zwar jeder Lump, er wisse es, aber er täuscht sich ...»* Pikant ist, dass sich das Nobelpreis-Komitee damals längst mit dem Resultat von nicht einmal fünf Jahren «bewusster Grübelei» zufrieden gegeben hatte: Die Lichtquantentheorie, die Albert Einstein 1905 während seiner Anstellung am Berner Patentamt entwickelte, brachte ihm 1922 die höchste wissenschaftliche Auszeichnung ein.

Zu Recht, hat Einstein doch das Rätsel, was Licht ist, insofern erfolgreich gelöst, als wir es jetzt zu unserem «Boten und Spion dressieren» können, wie Thomas Feuerer vom Institut für angewandte Physik in seinem Beitrag zu unserem Schwerpunktthema schreibt. So ist die Datenübertragung per Licht im Glasfaserkabel die Basis unserer globalen Informationsgesellschaft. Und modernste Licht-Techniken ermöglichen es uns, die Bewegungen von Molekülen zu beobachten.

Und doch zeigt sich heute, wie berechtigt Einsteins Mahnung möglicherweise war: Schliesslich wankt gerade die Gewissheit, dass nichts schneller sein kann als Lichtquanten – und damit ein Fundament der modernen Physik. Stimmen die Messresultate, die das Team um den Berner Professor Antonio Ereditato vom «Albert Einstein Center for Fundamental Physics» vor einigen Wochen publiziert hat, sind die sogenannten Neutrinos schneller als Licht. Zur Kritik und den Spekulationen nach der Veröffentlichung seiner Ergebnisse nimmt Ereditato in diesem Heft im Interview Stellung.

Das grosse globale Echo auf die Meldung der Neutrinoforschenden zeigt, wie sehr uns die Vorstellung vom unübertroffenen schnellen Licht einleuchtet – und wie ungern wir sie aufgeben würden. Kein Wunder, ist Licht doch nicht nur im physikalischen Weltbild, sondern auch in vielen Religionen und Kulturen gleichbedeutend mit dem Absoluten: Für Gläubige symbolisiert es Gott und markiert den Anfang der Welt, während Aufklärer antreten, um das Licht der Wahrheit und Vernunft zu verbreiten. Welche Rolle die Universität als Aufklärerin in der Gesellschaft spielen kann und soll, beleuchtet der Soziologe Dietmar J. Wetzler in seinem Essay.

Seit gut hundert Tagen wird die Universität Bern von einer neuen, erweiterten Leitung um Rektor Martin Täuber geführt. Die ersten Erfahrungen mit den zwei zusätzlichen Vizerektoren seien sehr positiv, sagt Täuber im «Gespräch» mit UniPress: «Wir arbeiten bereits sehr gut als Team.» Einer Professionalisierung der Führungsetage nach dem Vorbild privater US-amerikanischer Universitäten erteilt Täuber hingegen eine Absage. Er sieht die Zukunft der Universität Bern weiterhin als klassische Volluniversität, die sich noch stärker lokal verankert und gleichzeitig international Spitzenleistungen in ausgewählten Bereichen erbringt.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

*Timm Eugster, Marcus Moser*



## Der universitäre Abschluss als Ziel

58 verschiedene Weiterbildungsabschlüsse an der Universität Bern – Ihrer Weiterbildungsuniversität  
[www.postgraduate.unibe.ch](http://www.postgraduate.unibe.ch)



Master of Advanced Studies MAS  
Diploma of Advanced Studies DAS  
Certificate of Advanced Studies CAS

**Informationen:** Zentrum für universitäre Weiterbildung ZUW, Schanzeneckstrasse 1, 3001 Bern, [zuw@zuw.unibe.ch](mailto:zuw@zuw.unibe.ch)

# CAS Forschungs- management 2012/13

2. Durchführung –  
jetzt anmelden!

### Kostenzuschuss:

Angehörige der Universität Bern, die den gesamten Studiengang belegen möchten, können sich unter bestimmten Voraussetzungen beim Vizerektorat Forschung für einen Kostenzuschuss in Höhe von Fr. 3 000.– bewerben.

Informationen zu den Bedingungen und dem Vorgehen finden Sie auf unserer Website [www.forschungsmanagement.ch](http://www.forschungsmanagement.ch).

# Inhalt



## FORSCHUNG UND RUBRIKEN

---

### Forschung

- 30 **Erziehungswissenschaft:** Kulturelle Vielfalt ist Trumpf in der Schule  
Von Maximiliano Wepfer
- 32 **Medizin:** Exotische Leberschäden wegen Vitaminen  
Von Florian Fisch
- 34 **Psychologie:** Die Vermessung der Fantasie  
Von Salomé Zimmermann

### Rubriken

- 1 **Editorial**
- 36 **Gespräch**  
Martin Täuber – Für eine international sichtbare und regional verankerte Universität  
Von Marcus Moser und Timm Eugster
- 40 **Begegnung**  
Nadine Gehrig – Sie bringt zusammen, was zusammengehört  
Von Timm Eugster
- 42 **Meinung**  
Alles nur Spekulation?  
Von Klaus Neusser
- 43 **Bücher**
- 44 **Impressum**

## LICHT – WAS UNS ERHELLT

---

- 5 Wie Einstein die Sache ins Licht brachte  
Von Tilman Sauer
- 9 Antonio Ereditato – «Wir sagten niemals, Einstein sei widerlegt»  
Von Timm Eugster
- 11 Göttliches Licht, die sonnenklarste Metapher?  
Von Jens Schlieter
- 15 Der Lichtesser, der in Bern hungerte  
Von Kurt Laederach
- 17 Die Universität im Licht der Aufklärung: Anspruch und Realität  
Von Dietmar J. Wetzel
- 20 Gemaltes Licht: El Greco, Jan Lievens und die Antike  
Von Anette Schaffer
- 25 Wie der Mensch das Licht zu seinem Boten und Spion dressiert  
Von Thomas Feurer

*Bildstrecke: Leuchten an der Universität Bern, fotografiert von Tomas Wüthrich.*

*So vielfältig die Universität, so vielfältig die Kunstlichter, die sie erhellen. Eine der letzten klassischen Glühbirnen mit ihrem heimelig warmen Licht haben wir im Warenlift des Gebäude der Exakten Wissenschaften (ExWi) entdeckt (Titelbild). In der Schweineklinik des Tierspitals leuchtet eine zündrote Wärmelampe (S. 4). Der grosse Hörsaal im vonRoll Hochschulzentrum ist in leicht bläuliches Licht getaucht – auf der Fotografie überzeichnet dargestellt (S. 8). Weiter geht der Rundgang vorbei am Männer-WC im ersten Stock der vonRoll-Halle in den Hörsaal F 021 in der Unitobler (S. 13). Über der grossen Schanze (S. 14) ist schon der Mond aufgegangen. Nachts kommt auch die Kunstinstallation im Foyer der vonRoll-Halle (S. 18) gut zur Geltung. Die Bibliothekslampen am Uni Tobler werfen Lichtkegel (S. 21), der Kronleuchter erstrahlt im Entrée des Hauses der Universität (S. 24). Das beleuchtete Anschlagbrett befindet sich in der Unitobler (S. 26), und schliesslich sind wir zurück am Tierspital, wo wir geradewegs in eine OP-Lampe blicken (S. 29).*



# Wie Einstein die Sache ins Licht brachte

Licht schwingt nicht immer als elektromagnetische Welle – manchmal kommt es auch in Form von Energieteilchen daher. Diese paradoxe Eigenschaft hat Albert Einstein 1905 in Bern entdeckt und sofort als revolutionär erkannt. Seit jeher haben die Menschen versucht, das Licht zu verstehen – und dabei manche Überraschung erlebt.

Von Tilman Sauer

«Ich verspreche Ihnen vier Arbeiten [...], von denen ich die erste in Bälde schicken könnte [...]. Sie handelt über die Strahlung und die energetischen Eigenschaften des Lichtes und ist sehr revolutionär...». Mit diesen Worten kündigte der bislang nicht besonders hervorgetretene Berner Patentexperte Albert Einstein seinem Freund Conrad Habicht 1905 eine Arbeit an, die ihm 17 Jahre später den Nobelpreis einbringen würde. Nicht die Arbeiten zur Relativitätstheorie waren es, die Einstein in seinem Wunderjahr selbst als «revolutionär» empfand, und 1922 wurde auch nicht die Relativitätstheorie als Grund für die Verleihung des Nobelpreises genannt. Die grosse revolutionäre Idee, mit der Einstein am 18. März 1905 kometenhaft die Bühne der theoretischen Physik betrat, betrifft die Natur des Lichts.

Was das Wesen des Lichts ist, worin es besteht, warum wir sehen können, wie die Farben entstehen und ähnliche Fragen haben die Menschen seit ewigen Zeiten beschäftigt. In den Anfängen der Naturphilosophie bei den Griechen finden wir die ersten Theorien dazu. Damals war die Frage nach der Natur des Lichtes noch ungetrennt von der Frage nach der Natur des Sehens. Gemäss den sogenannten Emanationstheorien des Lichts stellten sich manche vor, dass sich beständig kleine Bilder von den Dingen lösen und in unser Auge fliegen. Umgekehrt glaubten andere an die Vorstellung eines Sehstrahls, der vom Auge ausgeht und die Gegenstände abtastet und so sichtbar macht.

## Woher kommen die Farben im Regenbogen?

Lange Zeit war die Naturphilosophie des Lichts blosser Spekulation über mögliche Erklärungen der bunten Phänomene

unserer visuellen Wahrnehmung. Wissenschaftlicher Fortschritt bestand in der Ausbildung einer geometrisch-mathematischen Theorie der Ausbreitung von Lichtstrahlen, ihrer Brechung in Linsen und ihrer Reflexionen an Spiegeln in den Optiken von Euklid und Ptolemäus. Zu Beginn der Neuzeit fanden und begründeten Willebrord Snellius und René Descartes das Brechungsgesetz, welches angibt, unter welchem Winkel ein Lichtstrahl gebrochen wird, der von einem Medium (z.B. Luft) in ein anderes (z.B. Wasser) trifft. Es wurde auch klar, dass diese Brechung von der Farbe des Lichts abhängig ist. Ein weisser Lichtstrahl, der durch ein gläsernes Prisma fällt, wird in ein farbenklares Spektrum aufgespalten. Mit Hilfe des farbabhängigen Brechungsgesetzes des Lichtes gelang es Descartes 1637, in einer meisterhaften geometrisch-physikalischen Überlegung die Entstehung des Regensbogens zu erklären, den Winkel, unter dem wir den Bogen sehen, die Reihenfolge der Farben und die Existenz eines zweiten Bogens. Wie aber entstehen die Farben beim Durchgang des Lichtes durch ein Prisma oder bei der Brechung an einem Wassertropfen? Werden sie durch das Glas respektive Wasser erzeugt? Entstehen sie aus einer Mischung von Helligkeit und Dunkelheit?

Die moderne Lichttheorie beginnt mit dieser Frage. Isaac Newton versuchte sie 1672 durch ein Experiment zu klären, das als das klassische *experimentum crucis* in die Wissenschaftsgeschichte einging – also als Experiment, das zwischen unterschiedlichen Hypothesen eindeutig entscheiden kann. Es zeigte sich nämlich, dass weisses Licht aus farbigem Licht zusammengesetzt ist und sich die Farben im Prisma voneinander trennen: Bei nochmaligem Durchgang durch ein Prisma bleiben die Farben

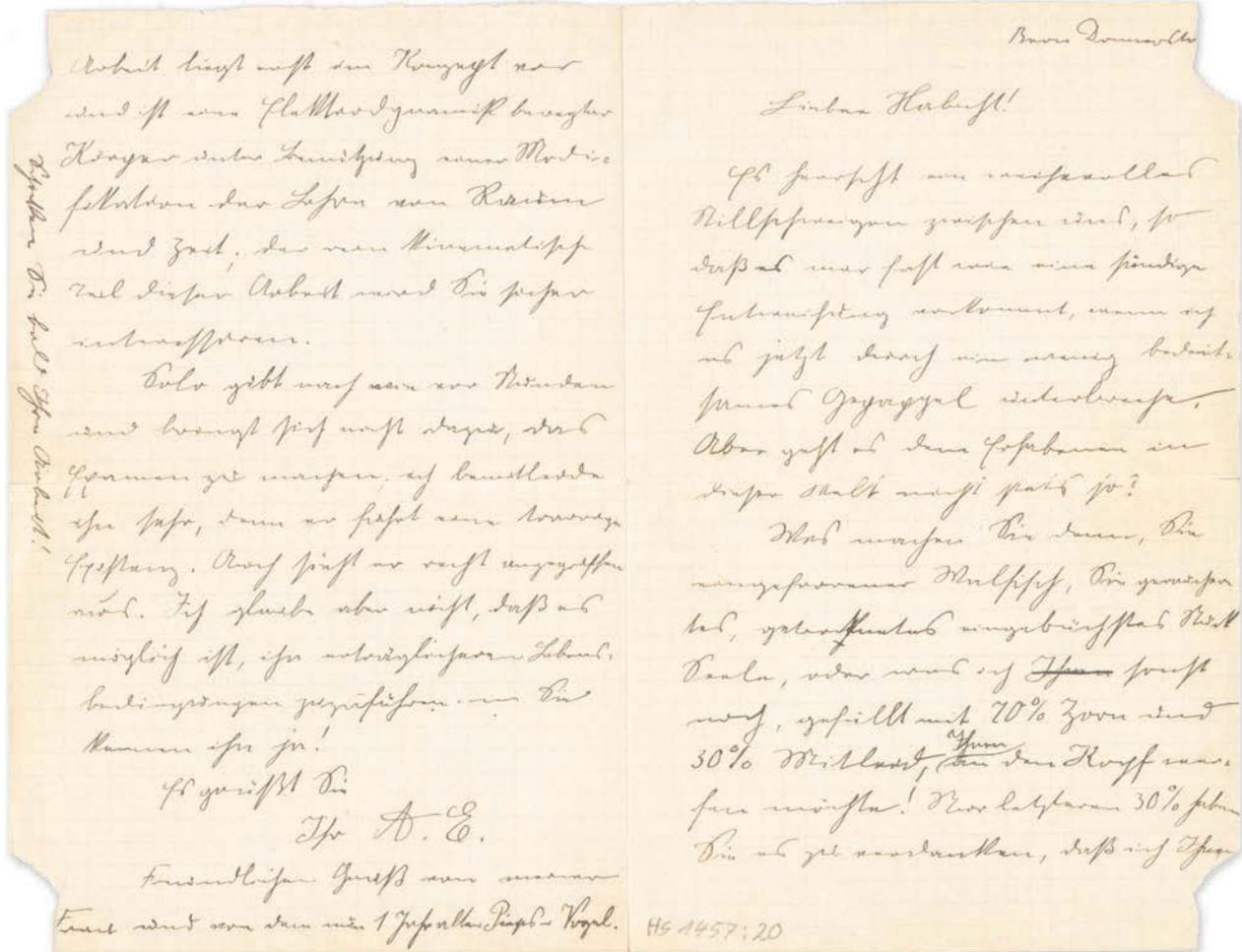
erhalten, wenn man jedoch die Spektralfarben wieder zusammenbündelt, erhält man wieder weisses Licht.

Jetzt begann die moderne Physik des Lichts. Dessen Eigenschaften gelten fortan als von der besonderen Beschaffenheit des menschlichen Auges und unserer ästhetischen Wahrnehmung unabhängig. Farben sind von nun an nicht mehr bestimmte Sinneserscheinungen, sondern sie sind charakterisiert durch die Zusammensetzung des weissen Lichtes aus elementaren Farben, und diese elementaren Farben wiederum sind bestimmt durch die Brechungseigenschaften ihrer Lichtstrahlen. Rotes Licht hat einen anderen Brechungsindex als grünes, gelbes, blaues oder violettes Licht.

## Licht gilt als Wellenphänomen ...

Wie oft in der Wissenschaftsgeschichte gab es aber auch hier Ungleichzeitigkeiten, Differenzierungen, Alternativen. Die berühmteste historische Alternative zu Newton ist wohl die Lichttheorie Johann Wolfgang Goethes, der noch hundert Jahre später als Naturforscher heftig gegen Newtons Abtrennung der Lichttheorie von unserer ästhetischen Wahrnehmung polemisierte.

Newtons eigene Auffassung vom Wesen des Lichtes wurde trotz seines bedeutenden Experiments in der weiteren Geschichte überholt. Newton hielt das Licht für einen Strahl von kleinen materiellen Lichtpartikeln, ganz in der naturphilosophischen Tradition der emanierenden Lichtteilchen. Dem widersprachen aber bald andere optische Erfahrungen und die von ihnen nahegelegten theoretischen Erklärungen. Phänomene wie die Beugung des Lichts oder seine Interferenz legten eine theoretische Vorstellung nahe, nach der Licht ein

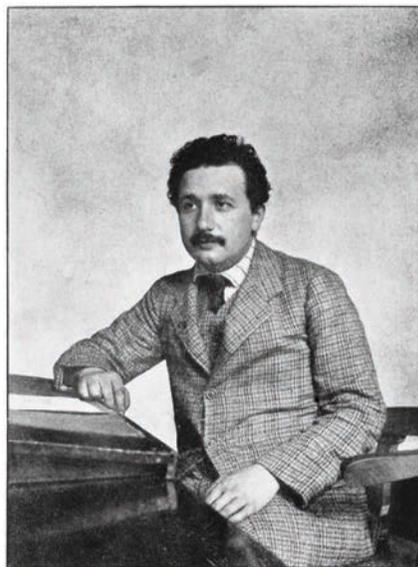


In diesem Brief an Freund Conrad Habicht kündigt Einstein am 18. März 1905 eine «sehr revolutionäre» Arbeit an.

Wellenphänomen sei und in den Schwingungen eines Lichtäthers bestünde. Die Wellentheorie des Lichtes, begründet durch Christiaan Huyghens und weiterentwickelt durch berühmte Mathematiker wie Leonard Euler, setzte sich gegen Newtons Korpuskulartheorie durch und letztere geriet in Vergessenheit. Besiegelt wurde der Sieg der Wellentheorie des Lichtes in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts durch den Erfolg der Maxwell'schen Elektrodynamik. James Clark Maxwell gelang es, eine umfassende, vereinheitlichte, vollständig mathematisierte Theorie der elektromagnetischen Wellen aufzustellen, in der die gesamte Optik als Spezialfall wunderbar enthalten war. Als schliesslich in den 1880er-Jahren die elektromagnetischen Wellen auch experimentell durch Heinrich Hertz nachgewiesen wurden, schien der kontinuierliche Charakter des Lichtes als elektromagnetische Welle im Sinne der Maxwell'schen Theorie fest bewiesen.

### ... bis Einstein im Licht Teilchen entdeckt

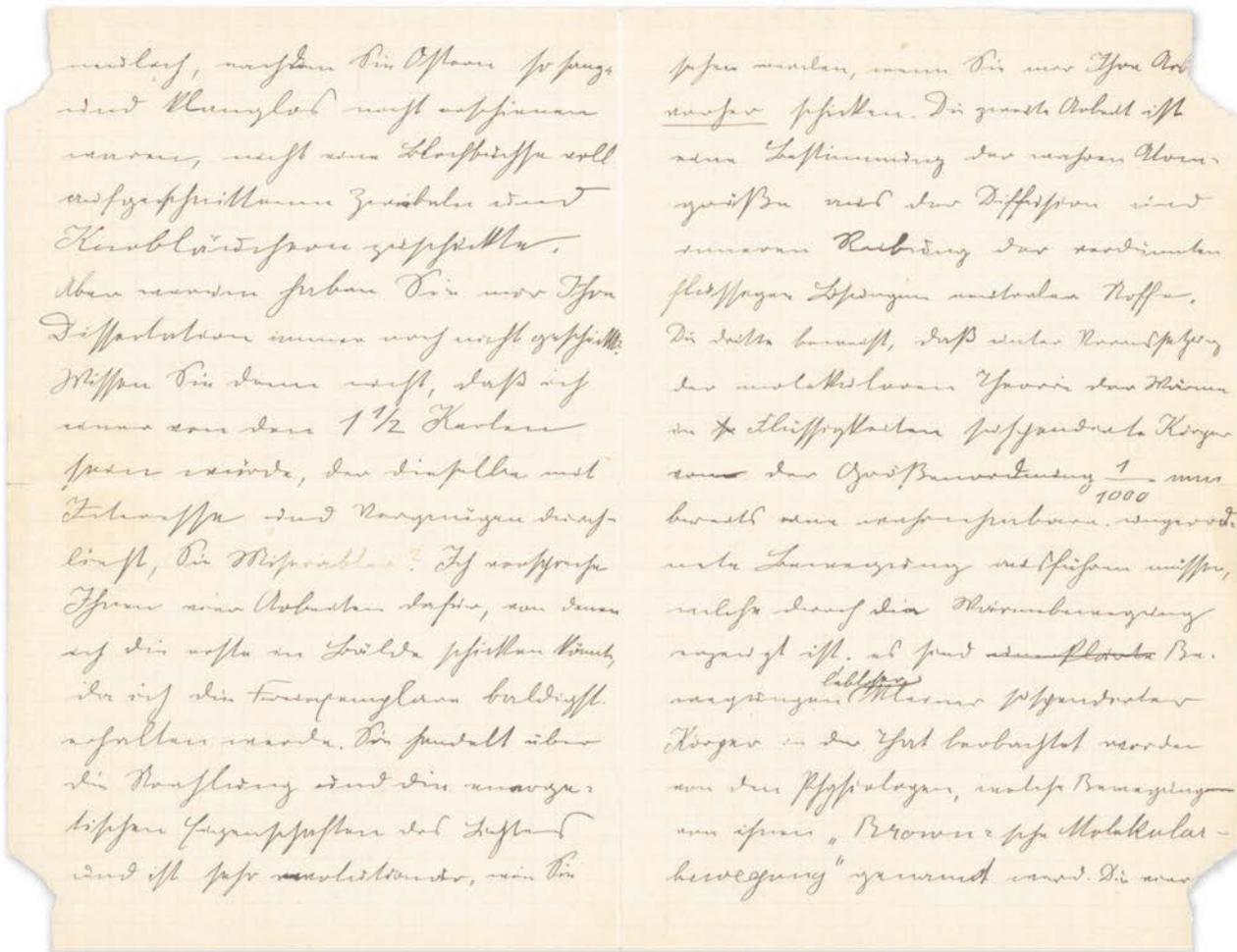
Dann kam Einsteins revolutionäre Arbeit. Es war nicht Einsteins erste Publikation, der junge Patentexperte hatte bereits eine Handvoll wissenschaftlicher Aufsätze in den



Albert Einstein 1905 bei der Arbeit auf dem Berner Patentamt.

Annalen der Physik publiziert. Keine dieser Arbeiten aber hatte mit Optik oder der Theorie des Lichtes zu tun. Einstein war in seinen frühen Arbeiten ein Theoretiker der Wärmelehre. Und der Kern seiner revolutionären Arbeit vom 17. März 1905 «über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt» war ein thermodynamisches Argument. Es betraf ein Problem der sogenannten Wärmestrahlung.

Wenn man durch ein kleines Fenster in einen kalten Ofen schaut, erscheint der Ofeninnenraum duster schwarz. Dennoch dringt aus der Öffnung elektromagnetische Strahlung, sogenannte Schwarzkörperstrahlung. Diese wird erst sichtbar, wenn man den Ofen erhitzt, zunächst rotlich, dann orange, gelb, schliesslich grell weiss. Auch diese Wärmestrahlung wurde von den Wissenschaftlern Ende des 19. Jahrhunderts in ihr Spektrum zerlegt, und dieses Spektrum zeigte bemerkenswerte Eigenschaften. Es hatte eine Form, die jenem der Sonnenstrahlung eng verwandt war, überhaupt sich von der Natur des warmen strahlenden Körpers weitgehend unabhängig zeigte. Fünf Jahre vor Einsteins berühmter Arbeit war es Max Planck gelungen, eine Formel aufzustellen und mathematisch herzuleiten, die den Verlauf des Spektrums der Temperaturstrahlung präzise beschrieb. Mit Plancks Herleitung war aber – zunächst ohne dass die weitreichenden Konsequenzen klar wurden – ein neuer Begriff in die Physik eingeführt, der zu einem Grundbegriff der modernen Physik werden sollte: Der Begriff des Energiequantums.



Einstein kannte Plancks Arbeiten und das Problem der Begründung des Spektrums der Wärmestrahlung schwarzer Körper, und seine revolutionäre Arbeit von 1905 knüpft an dieses Problem an. Sein Argument besteht darin, dass die Wärmestrahlung aus der Perspektive der Wärmelehre bemerkenswerterweise Eigenschaften hat, welche denen eines heissen Gases, etwa wie man es in einer Dampfmaschine findet, auffällig gleichen. Könnte es nicht sein, fragt Einstein, dass die Strahlung eines heissen Ofens ebenfalls aus kleinen Energieteilchen besteht, ganz so wie ein heisses Gas aus vielen materiellen Atomen oder Molekülen besteht?

Diese Analogie zwischen der elektromagnetischen Wärmestrahlung und dem heissen Gas der Thermodynamik legte für Einstein die Idee nahe, dass «die Energie des Lichtes diskontinuierlich im Raume verteilt sei. Nach der hier ins Auge zu fassenden Annahme ist bei Ausbreitung eines von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahles die Energie nicht kontinuierlich auf grösser und grösser werdende Räume verteilt, sondern es besteht dieselbe aus einer endlichen Zahl von in Raumpunkten lokalisierten Energiequanten, welche sich bewegen, ohne sich zu teilen und nur als Ganze absorbiert und erzeugt werden können.»

### Quantenphysik, die neue Fundamentaltheorie

Diese Annahme, die sogenannten Lichtquantenhypothese, ist die revolutionäre Idee des jungen Einstein. Sie wurde von ihm als heuristischer Gesichtspunkt eingeführt, da sich Einstein darüber im Klaren war, dass die Einschränkung der universalen Gültigkeit der Maxwell'schen elektromagnetischen Wellentheorie des Lichtes aller hergebrachten Physikerweisheit widersprach. Aber als heuristischer Gesichtspunkt, als eine Idee also, die beim Auffinden neuer Gesetzmässigkeiten und neuer Erklärungen als Richtschnur dient, sollte man diese Idee doch gelten lassen. Zur Stützung seiner «heuristischen» Hypothese führte Einstein noch einige Phänomene an, die mit ihrer Hilfe in der Tat gut erklärt werden können, unter anderem den sogenannten photoelektrischen Effekt.

Für die Erklärung des photoelektrischen Effektes erhielt Einstein 1922 den Nobelpreis. In der Tat hatte es noch einige Jahre gedauert, bis Einsteins revolutionäre Lichtquantenhypothese durch neue Experimente so abgesichert war, dass die Mehrheit der Physiker sie akzeptierten. Im Jahre 1922 aber war die Entwicklung der Quantentheorie schon so weit fortgeschritten, dass

allen Physikern klar war, dass Einsteins heuristische Hypothese viel mehr als nur eine solche war. Die endgültige Etablierung der Quantentheorie Mitte der 1920er-Jahre bedeutete einen tiefen Bruch mit bisherigen klassischen Grundbegriffen der Physik. Allerdings blieb die klassische elektromagnetische Wellentheorie des Lichtes eine empirisch gut bestätigte, leistungsfähige Theorie, die in vielen Fällen die empirischen Beobachtungen gut erklärt. Mehr noch: Es gibt Fälle, in denen das Licht klarerweise Welleneigenschaften zeigt. Aber in vielen anderen Fällen liefert nur Einsteins Lichtquantenhypothese eine gute Erklärung.

Aus der Perspektive der heutigen Physik stand Einsteins revolutionäre Idee der Lichtquanten zusammen mit Plancks Strahlungsgesetz und Bohrs Atommodell am Anfang der Entwicklung der Quantenphysik, der modernen Fundamentaltheorie der Materie, aber auch des Lichtes. Die Quantenphysik brachte uns ein neuartiges Verständnis, ohne das unsere moderne technologische Welt nicht denkbar wäre (siehe dazu den Beitrag auf Seite 25).

**Kontakt:** Dr. Tilman Sauer, Privatdozent für Wissenschaftstheorie und -geschichte, [tilman.sauer@philo.unibe.ch](mailto:tilman.sauer@philo.unibe.ch)





## «Wir sagten niemals, Einstein sei widerlegt»

Nichts ist schneller als das Licht. Auf dieser Annahme basiert Einsteins Physik und damit unser Verständnis des Universums. Nun hat eine Forschergruppe unter Leitung des Berner Teilchenphysikers Antonio Ereditato ihre Messungen veröffentlicht, wonach Neutrinos schneller seien als das Licht. Hier nimmt er Stellung zum Wirbel, den diese Nachricht weltweit ausgelöst hat.

Interview: Timm Eugster

Herr Ereditato, Sie haben Neutrinos von Genf aus ins 730 Kilometer entfernte Gran Sasso nach Italien geschickt. Laut Ihren Messungen waren sie schneller unterwegs als Licht. Wie war Ihre Reaktion, als Sie die Daten anschauten? Wir waren verwundert. Wir erwarteten ein Resultat, das der Lichtgeschwindigkeit entspricht.

Warum haben Sie diese Messung dann überhaupt durchgeführt? Wenn man schon ein Instrument hat wie den Teilchendetektor unseres Opera-Projekts und einen so schönen Neutrinostrahl, kann man gleich auch noch die Geschwindigkeit messen. Drei Jahre lang wurden Daten aufgezeichnet, dann haben wir sie vor wenigen Monaten zum ersten Mal angeschaut und dieses erstaunliche Resultat gefunden. Wir haben sofort nach Messabweichungen und Fehlern gesucht – aber nichts gefunden. Jetzt waren wir wirklich überrascht. Und haben uns entschieden, dass wir an die Wissenschaftsgemeinde gelangen, damit sie mithelfen kann, das Rätsel zu lösen.

Jetzt erhalten Sie unzählige Vorschläge von allen Seiten. Ja, unsere Publikation hat weltweit grosse Aufregung ausgelöst, und jetzt tragen uns alle ihre Ideen und

Einsichten vor. Aber bis jetzt hat noch niemand eine Erklärung für unser Resultat gefunden, die mit den bisherigen Annahmen der Physik vereinbar ist. Falls Neutrinos tatsächlich schneller sind als Licht – und davon gehen wir unterdessen aus –, werden andere Forschende zum selben Messresultat kommen.

Viele Ihrer Kolleginnen und Kollegen sind skeptisch. Das respektiere ich vollkommen, denn es entspricht auch unserem ursprünglichen Empfinden. Aber dann brauchen wir eine Erklärung für unser Resultat.

In den Medien liest man über Sie, da masse sich jemand an, ausgerechnet in Bern Einstein vom Sockel zu stürzen. Das ärgert mich sehr. Wir sind äusserst vorsichtig und bescheiden. Wir benutzten kein einziges Mal das Wort Entdeckung. Wir sagten niemals, Einstein sei widerlegt. Andere mögen aufgeregt spekulieren, wir aber bleiben ruhig und warten ab, bis unabhängige Messungen vorliegen.

Wann wird das sein? Die US-Amerikaner wollen schon innert sechs Monaten eine Messung vornehmen, die aber bloss Hinweise geben kann, da sie weniger präzise sein wird als unsere. Innert zwei Jahren sollen in Japan und den USA je eine präzise Messung folgen. Und wir werden selbst in einem Jahr eine zweite, möglichst unabhängige Messung am CERN in Genf vornehmen.

Aber falls sich Ihr Resultat bestätigt, ist Einstein widerlegt? Nein, denn seine Theorie, dass nichts schneller ist als Licht, hat sich in unzähligen Experimenten und in der Praxis bewährt. Sie bleibt auf jeden Fall richtig in dem Sinne wie auch Newtons Physik trotz Einstein alle für uns Menschen direkt erfahrbaren Phänomene nach wie vor präzise erklärt – Einstein hat bloss Korrekturen angebracht für Extremsituationen wie

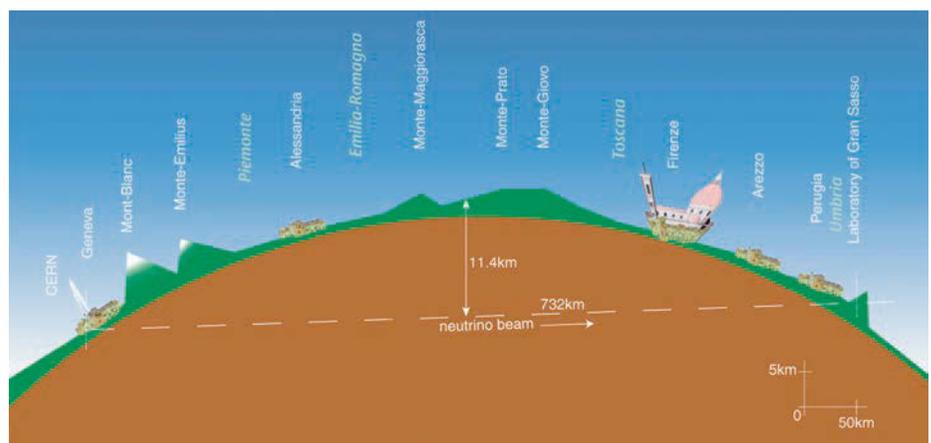
etwa für sehr hohe Geschwindigkeiten. Falls unsere Messung stimmt, muss man wiederum nach Theorien suchen, sie sich in noch spezifischeren Extremsituationen bewähren. Die Weltformel wäre dann die Lösung, die sämtliche bewährten Theorien und neuen Phänomene integriert.

Die Lichtgeschwindigkeit ist die höchste Geschwindigkeit, wmit der sich eine Ursache auswirken kann. Jetzt lesen wir in seriösen Medien, dass wir somit Dinge sehen könnten, die noch gar nicht passiert sind, falls es Überlichtgeschwindigkeit gibt. Bis unser Resultat bestätigt ist, beteiligen wir uns nicht an der Diskussion, welche Folgen es für unser physikalisches Weltbild haben könnte.

Es wird auch spekuliert, dass Neutrinos eine Abkürzung über eine andere Dimension nehmen könnten und deshalb schneller am Ziel sind. Wir kennen natürlich all diese Erklärungen, von völlig exotischen bis zu dieser sehr faszinierenden. Aber wir sollten jetzt wirklich erst einmal die weiteren Messungen abwarten.

Von Neutrinos können sich die meisten Leute – anders als vom Licht – keinerlei Vorstellung machen. Was ist das für ein Teilchen? Das Neutrino wurden 1930 von Wolfgang Pauli in einer Art Verzweigungstapostuliert, um den radioaktiven Betazerfall erklären zu können, der ohne die Annahme eines solchen Teilchens völlig mysteriös erschien. Erst 25 Jahre später konnte seine Existenz nachgewiesen werden. Unterdessen wissen wir einiges über das Neutrino – doch es bleibt das faszinierendste und verzwickteste aller Elementarteilchen. Ich erforsche es seit 25 Jahren – doch es hat noch längst nicht all seine Geheimnisse offenbart ...

**Kontakt:** Prof. Dr. Antonio Ereditato, Laboratorium für Hochenergiephysik, antonio.ereditato@lhep.unibe.ch



Im Opera-Projekt wird ein Neutrinostrahl durch die Erde geschickt.



**WC**

# Göttliches Licht, die sonnenklarste Metapher?

Von den Sonnengöttern zum Licht Gottes, vom Lichttunnel ins Jenseits bis zur inneren Erleuchtung: Die religiöse Symbolik des Lichts gilt vielen als einheitlich und universal. Eine genauere Analyse der Lichtmetaphorik verschiedener Religionen und Epochen offenbart aber eine bedeutsame Vielfalt, die nicht zuletzt auf die ambivalenten Qualitäten von Licht, Sonne und Feuer zurückgeht.

Von Jens Schlieter

Licht, Dunkel, und deren rhythmisches Zusammenspiel sorgen für eine weitreichende Schematisierung unserer Lebenswelt: Das helle Licht steht oben, als Garant des Guten und Wahren, die bis in unsere Tage zentrale Momente der «alltäglichen Metaphysik» darstellen. Schon der Sonnenaufgang bringt Orientierung, indem er, wie das Wort sagt, den Osten (oriens) anzeigt und zugleich die Finsternis erhellt. Stellt aber auch die religiöse Bedeutung des himmlischen Lichts eine kulturübergreifende Universale dar?

Ein Gedankenexperiment: Man versuche einmal, sich eine Welt vorzustellen, in der das Licht stetig aus der Erde heraus strahlte, der Himmel hingegen dunkel wäre. Die Häuser hätten wohl «Fenster» zum Erdlicht hin. «Hell» würde mit «unten» assoziiert, und «dunkel» mit «oben». In einer vollständig anderen Lebenswelt, so kann dieses Gedankenspiel plausibel machen, würde den Menschen wohl ein anderes begriffliches Schema über diese Welt «einleuchten». Würde aber – und dies ist nun die Frage – tatsächlich auch in einer solchen Welt gelten, dass Licht und Helligkeit Attribute des Göttlichen sind, wenn nicht das Göttliche selbst? Wäre hier auch das himmlische Jenseits ins immer helle Erdinnere verlegt? Hätten etwaige Gottheiten gar neben der Lichtqualität eine erdig-irdische Natur? Oder wären sie weiterhin «oben», aber zugleich «dunkel», da «oben zu sein» bedeutsamer ist? Gewiss, dies sind sehr hypothetische Fragen. So möchten wir vielleicht zunächst versuchen, historisch und methodisch etwas «Licht» ins Licht zu bringen.

Das Spektrum religiös gedeuteten Lichts ist breit gefächert: Es reicht von der Verehrung der Sonne und der leuchtenden Sterne als Gottheiten bis zur (Ehr-)Furcht vor dem gleissenden Blitz, der die enge – und nicht

ungefährliche – Verbindung zwischen Licht und Feuer sinnfällig offenbart. Es reicht aber auch vom göttlichen Licht als Geschenk und Gabe an den Menschen (prominent: als Feuer) bis hin zum inneren Licht des Menschen (lumen naturale). In religiöser Perspektive gilt das Licht des Wissens, der Vernunft und der Wahrheit als ebenfalls göttlich geschenktes Vermögen. Wenn sich zuletzt Vertreter von der europäischen Aufklärung bis hin zur jüngsten Religionskritik ebenfalls erfolgreich der Metaphorik des «Lichts als Wahrheit» bedienten, um eine menschliche Vernunft ohne Gott zu illustrieren, verstärkt dies nur die ranghöchste Bedeutung, die der Sonne und dem Licht in der Sphäre des Sinns zugeschrieben wird.

## Sonne und Licht – Metapher, Symbol oder das Göttliche selbst?

Aus den ältesten Texten religiöser Traditionen gewinnt man den Eindruck, dass die Gottheiten des Lichtes weitgehend mit dem Licht in eins gesetzt werden: Die Sonne ist dann selbst die Gottheit. Die Kraft und Macht der Sonne und des blendenden Lichts sind aber früh schon ambivalente Größen. Dem zweiten Blick offenbart sich schnell, dass das Licht der Sonne nicht nur die Aura eines göttlichen Geschenks genießt, sondern ebenso auch die Aura der Kontingenz, des unberechenbar und potenziell Gefährlichen. Eine Sonnenfinsternis kann ebenso (göttliches) Zeichen des Unheils sein wie die Sonne, die wolkenlos auf die Erde niederstrahlt, die Ernte verdorrt und die Brunnen versiegen lässt. So beteten Menschen dafür, dass die Sonne morgen wieder aufgehen möge, aber sie beteten auch, dass sie dann wieder untergeht. Der Idealfall ist seit den antiken Kulturen der wohltemperierte, gemessene Verlauf der Sonnenbahn.

Sowohl im antiken Griechenland wie im vedischen Indien, aber auch in der keltischen Mythologie erwuchs aus der Vorstellung der Sonne als feurigem Sonnenrad die Idee, dass es sich bei ihr um ein Viergespann mit göttlichem Wagenlenker handle. Sehr schön drückt sich diese inständige Hoffnung auf die verlässliche Bahn des göttlichen Lichts in dem Mythos des jugendlichen Phaethon aus: Dieser bestieg, wie uns Ovid berichtet, ohne Erlaubnis und entsprechendes Können das Sonnengespann des Vaters Helios. Unfähig, dieses richtig zu lenken, kommt er der Erde zu nahe, löst Brände aus und wird schlussendlich von Zeus mit einem gezielten Blitz vom Himmel geholt. Das Sonnenlicht als Wagenfahrt markiert offenbar schon den Übergang zu einer metaphorischen Deutung. Der Deutung mithilfe des Streitwagens, also eines Artefaktes, ist bereits ein erstes Bewusstsein davon anzumerken, dass es sich um eine allzumenschliche Deutung handeln könnte. Wäre das himmlische «Licht» aber nun eher als Symbol oder als Metapher zu interpretieren?

Der Begriff des Symbols stellt natürlich eine Präsenz des Symbolisierten im Symbol in Aussicht und garantiert so die Möglichkeit von Hierophanie (Aufscheinen des Heiligen im Profanen) und Offenbarung. Die Rede vom religiösen Gebrauch der Licht-Metapher betont hingegen den menschlichen, konstruktiven Anteil dieser Deutung.

Nichtsdestoweniger übernehmen Metaphern, wie die kognitive Metapherntheorie zeigen kann, zentrale Funktionen in der Konstruktion von Wirklichkeit. Sie werden verstanden, wenn die Projektion von kognitiven Schemata, die einen Quellbereich strukturieren, auf einen Zielbereich gelingt. Sie machen durch diese Überblendung vor allem Unanschauliches (wie den eigenen Geist) verstehbar und ermöglichen das

gemeinsame Gespräch über abstrakte Zielbereiche. «Licht» und «Dunkel» gehören, wie die damit einhergehende Metaphorik von «oben» und «unten», zu den wichtigsten Orientierungsmetaphern überhaupt. Für den Philosophen Hans Blumenberg ist «Licht als Wahrheit» gar eine «absolute Metapher». Diese lassen sich nicht restlos durch definierte Begriffe ersetzen, da sie die Totalität von Natur und Welt im Ganzen deuten. Ihre Funktion liegt nicht darin, die Welt begrifflich-theoretisch zu erklären. Vielmehr machen sie ein nicht anders zu begreifendes Ganzes überschaubar. Indem sie Unbekanntes auf Bekanntes zurückführen, nehmen sie, so Blumenberg, die Angst vor dem Ungeheueren und Unerträglichen.

So gesehen drückt das «Es werde Licht» vor allem eine Hoffnung aus. Manche Menschen, die die Erfahrung höchster Todesnähe überlebten, berichten, sie hätten einen Tunnel wahrgenommen, der ins Licht führte. Auch im sogenannten Tibetischen Totenbuch ist davon die Rede, dass Sterbende ohne Angst auf ein «klares Licht» (Tibetisch 'od gsal) zugehen sollen, welches ihnen erscheine. Selbst wenn diese Lichtvisionen, wie Neurophysiologen meinen, durch einen Sauerstoffmangel oder einen Überschuss an Kohlenstoffdioxid im Blut hervorgerufen werden, bleibt doch erstaunlich, welchen nachhaltigen Eindruck diese Visionen bei den Weiterlebenden zurücklassen.

### Erleuchtet werden – Licht als Metapher der Heilsgewissheit?

Ein wichtiger Aspekt der religiösen Lichtmetaphorik ist zuletzt die oft damit ausgedrückte Gewissheit, einen Zustand geistiger Klarheit und Selbsttransparenz erlangt zu haben. So heisst es beispielsweise zunächst von Jahwe, dass er das Licht und der strahlende Glanz selbst sei; später offenbart er sich als Licht und gewährt dem Menschen Erleuchtung. Gerade das «Erleuchtet werden» zeigt aber an, wie das Licht und seine Momente des Lichtstrahls und inneren Helle nicht nur symbolisch, sondern vielmehr metaphorisch verwendet werden. Als «Erleuchtung» (Lateinisch *illuminatio*) wurde nämlich christlich auch die Taufe gedeutet (vgl. Joh 1,7–1,9). Die reformatorische Theologie verdichtete das Verständnis der «Erleuchtung» des Menschen weiter auf das Hören von Gottes Wort. Mit diesem Verständnis wurde die visuelle Lichtmetaphorik zu einer Metapher zweiter Ordnung, die den durch das Wort berufenen und bekehrten Geist veranschaulicht.

Wie stark diese Metaphorik der «Erleuchtung» in Europa fortwirkte, zeigt sich auch an der Übersetzungsgeschichte des Titels «Buddha» mit «der Erleuchtete». Tatsächlich geht die Wortbildung *buddha* auf die Verbwurzel *budh* zurück, die transitiv «erkannt habend», intransitiv «erwacht seiend» bedeutet. Die korrekte Übersetzung ist entsprechend «der Erwachte». Der

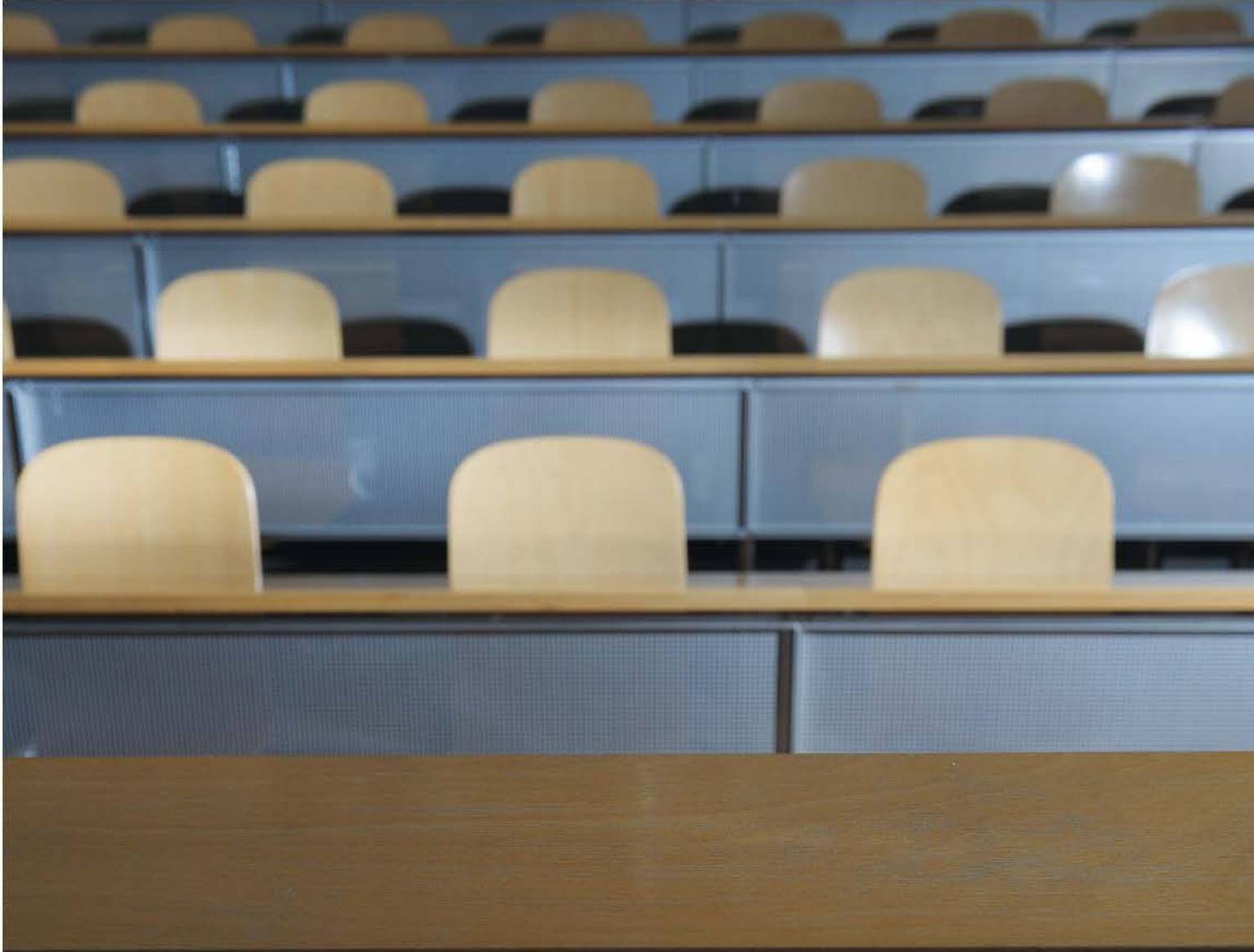
Ausdruck enthält keinen Bezug zur Metapher des Lichts, das von irgendwoher in den Menschen einfällt. Dieses Beispiel mag bestärken, dass es kaum Sinn macht, davon auszugehen, dass in allen Traditionen auf vergleichbare Weise von einem «göttlichen Licht» gesprochen werde, auch wenn religiöse Bezugnahmen auf das Licht – auch im Buddhismus – erstaunlich oft anzutreffen sind. Die Rede über den Sinn des Lichts ist stets der Versuchung ausgesetzt, unterschiedliche religiöse Sinngebungen zu einer vermeintlichen Universale zu verschmelzen. Dies geschah zum Beispiel in der klassischen Religionsphänomenologie. Hier wird alles Licht zum Aufscheinen des Heiligen im Profanen, als Manifestation des Überweltlichen in der Welt, kurz: zur «Hierophanie» (Mircea Eliade) (v)erklärt.

Auch die Sonne und ihr Licht sind keine Realitäten, deren Sinn jenseits aller Interpretation feststünde – und so muss dies auch für absolute Metaphern, die sich ihrer bedienen, gelten. Da auch Antworten in Bezug auf das eingangs getätigte Gedankenspiel spekulativ ausfallen müssen, bleibt uns nur, mit Nietzsches Zitat aus dem Rigveda zu schliessen: «Es gibt so viele Morgenröten, die noch nicht geleuchtet haben.»

**Kontakt:** Prof. Dr. Jens Schlieter, Institut für Religionswissenschaft, jens.schlieter@relwi.unibe.ch

Der griechische Sonnengott Helios dreht verlässlich seine Runden, hier auf einem Mischkrug aus den Jahren 450–500 vor Christus.





Netzwerkanschlüsse Lerchenweg 36 *HS 021*

**Gateway/Router:** 130.02.32.1  
**Nameserver:** 130.02.8.52  
**Subnetmaske:** 255.255.255.0  
**Proxy-Server (nur HTTP):** proxy.mshc.ch Port 80

**IPAdressen/DNS Einträge:**

Styx-Block	Drehsch.	IP-Adresse	DNS-Einträge
HS	P-021	130.02.02.240	130.02.02.240





# Der Lichtesser, der in Bern hungerte

Kann man seine Lebensenergie alleine durch Licht aufnehmen? Ja, sagen die Anhänger der esoterischen Schule der «Lichtnahrung», und ja sagt grundsätzlich das religiöse Weltbild. Nein aber sagt die Naturwissenschaft. Trotzdem muss sich die Universität solchen Fragen stellen, argumentiert Medizinprofessor Kurt Laederach. Er hat einen «Erleuchteten» auf Wasser- und Lichtdiät im Isolierzimmer über zehn Tage untersucht.

Von Kurt Laederach

Kein Zweifel: Licht ist Leben. Pflanzen benötigen Lichtenergie, um CO<sub>2</sub> und Wasser zu Sauerstoff und Kohlenhydraten zu synthetisieren – und damit Nahrung für Mensch und Tier zu produzieren.

Der Ablauf von Tag und Nacht, die regelmässigen Rhythmen von Licht und Dunkelheit sind essentiell für unser psychisches und körperliches Wohlbefinden. Menschen, die über längere Zeit kein Tageslicht sehen, verstellen ihre innere Uhr – denn diese geht eigentlich rund eine Stunde länger als ein 24-Stunden-Tag. Wenn die Rhythmen von Tag und Nacht durcheinander kommen, gerät auch der Cortisolspiegel aus dem Gleichgewicht. Dies bewirkt eine Häufung von Stimmungsstörungen bis zur Depression, was gerade in den nordischen Ländern zu mehr Suiziden führt. Ein Mangel an Licht schwächt auch das Immunsystem, was zu mehr Infektionen und möglicherweise zur Häufung von Krebs beitragen kann.

Wir Menschen brauchen also Licht – aber können wir unter Umständen auch von Licht alleine leben? Die Anhänger der esoterischen Schule der Lichtnahrung behaupten, dass dies möglich sei – nach einer anstrengenden, einer religiösen Initiierung ähnlichen Prozedur zur Erreichung höherer Fähigkeiten. Ohne Nahrung (Substrat) einen menschlichen Organismus zum Wachsen zu bringen und am Leben zu erhalten: Wie kann das gehen? Nicht einmal Pflanzen, die ja für die Synthese von Sauerstoff und Kohlenhydraten immerhin CO<sub>2</sub> und Nitrate (Substrate) benötigen, können aus dem Nichts gedeihen. Es stellt sich also die philosophische Frage, ob es möglich ist, aus dem Nichts mittels Licht Leben hervorzubringen. Religiöse Personen würden dies grundsätzlich bejahen: Schliesslich war am Anfang nichts als Wirrnis und Finsternis, und als Gott sprach «Es werde Licht», war dies für Gläubige der

Anfang der Welt. Philosophisch gesehen ist das ein Modell, aber naturwissenschaftlich betrachtet wohl sehr unwahrscheinlich.

## Die Anfrage

Unmittelbar konfrontiert mit dieser Frage wurden wir – das heisst die Kollegiale Instanz für Komplementärmedizin der Universität Bern (KIKOM) und ich als Leiter des Bereichs Metabolismus und Stoffwechsel am Inselspital – , als uns von einem als Chemiker in einer leitenden Position arbeitenden Mann aus der Gegend von Basel folgende Anfrage erreichte: Ob wir bereit wären, ihn im Hinblick auf seine bereits seit langem praktizierte Lichternährung zu untersuchen und so festzustellen, dass dies wirklich möglich sei? Als Naturwissenschaftler waren wir skeptisch, als Wissenschaftler aber interessiert und wohl auch motiviert durch eine Art Sendungsbewusstsein, ein solches nicht plausibel erscheinendes Phänomen mit unserem naturwissenschaftlichen Weltbild in Einklang zu bringen.

Dabei stellten sich aber ungeahnte Hindernisse. Zuerst musste die Kantonale Ethikkommission (KEK) von unserem Vorhaben überzeugt werden. Die KEK hatte Bedenken, dass der freiwillige Proband durch den Entzug von Nahrung zu Schaden kommen könnte. Um dies zu verhindern, wurden strenge Auflagen erteilt. Von Kollegen hörten wir, dass eine solche Untersuchung einer der Naturwissenschaft verpflichteten Gemeinschaft alles andere als würdig sei, da der Ausgang ja zum Vornherein klar sei und die Kosten (die der Proband nota bene selber zu zahlen bereit war) vermieden werden könnten. Von diesen, aus unserer Sicht eher unwissenschaftlichen Kommentaren liessen wir uns aber nicht beirren – im Wissen darum, dass vor uns bereits weit berühmtere Ärzte betreffend ihrer «ungewohnten» Experi-

mente von der Wissenschaftskommune getadelt oder gar gerügt bis geächtet wurden. Man denke beispielsweise an Werner Forssmann, der sich in Bad Kreuznach in den fünfziger Jahren seine Koronararterien selber untersuchte und dafür Kritik und Schmach erntete – was wäre die Kardiologie ohne Herz- und Koronargefässkatheter heute? Wir waren überzeugt, dass unser Vorgehen zum einen durchaus wissenschaftlich sei und es zum anderen wichtig sei, einen grundsätzlichen Irrtum der Angehörigen dieser verschworenen «Erleuchteten» aus der Welt zu schaffen.

## Das Experiment

Die Vorbereitungen nahmen viel Zeit in Anspruch. Wir mussten sicherstellen, dass der Proband wirklich isoliert werden konnte, das heisst ohne Möglichkeit, sich Nahrung oder flüssige Kalorien zu beschaffen, was eigentlich nur auf einer Intensivstation möglich ist. Dazu gab es aber im Inselspital keine Möglichkeit, so dass wir einen intensivmedizinischen Kollegen aus dem Lindenhofspital anfragen mussten, der zu diesem Experiment bereit war. Wir machten uns in der einschlägigen Literatur kundig, wobei Berichte aus neuerer Zeit spärlich und alles andere als klar und verlässlich waren, solche aus früherer Zeit zwar klar aber kaum glaubhaft. Dazu gehörten Berichte aus der Geschichte der Schweiz mit Niklaus von Flüeh, aus Deutschland mit Hildegard von Bingen und aus neuerer Zeit in Australien, wo ein ähnliches Experiment wie wir es planten am zweiten Tag wegen Komplikationen abgebrochen werden musste.

Das Experiment begann mit dem Eintritt des Probanden in die Intensivstation, in ein Einzelzimmer mit Videoüberwachung und permanenter, 24-stündiger Präsenz von Pflege- und ärztlichem Personal über die ganzen zehn Tage, die es dauern sollte. Der

Niklaus von Flüe (1417 – 1487) soll 19 Jahre lang ausser der Heiligen Kommunion nichts gegessen haben – auf ihn berufen sich auch heute «Lichtesser».



Proband wurde klinisch und labormässig untersucht, wobei sich weder Krankheits-symptome noch andere Zeichen relevanter Krankheiten körperlicher oder psychischer Natur zeigten. Selbstverständlich wurde das Gepäck auf Nahrungsmittel oder Getränke gefüllt. Der Proband erhielt während des Experiments lediglich ungesüssten Lindenblütentee (das Aroma wählte er selber aus). Wir begannen mit Messungen von Gewicht, Blutdruck, Puls, Temperatur, Zufuhr und Ausscheidungen sowie einer indirekten Kalorimetrie zur Bestimmung des Grundumsatzes. Es wurde Blut abgenommen zur Analyse von Salzen, Nieren- und Leberfunktion sowie dem Gehalt an freien Fettsäuren (als Verlaufsparemeter zur Abschätzung der Mobilisation des eigenen Körperfettes). Der Proband erhielt auf seinen Wunsch ein Fahrradergometer zum täglichen Training und versorgte sich selber mit Lesestoff (dem einzig erlaubten «Substrat»). Die Messungen wurden in regelmässigen Abständen wiederholt, um sicherzustellen, dass der Proband nicht in ein akutes medizinisches Problem geraten konnte.

### Das Ergebnis

Das Experiment verlief planmässig und wir konnten am zehnten Tag den Probanden entlassen, der erwartungsgemäss Gewicht abgenommen hatte, sein Blut mit freien Fettsäuren angereichert hatte und in seinem Urin Ketonkörper ausschied – was alles auf einen Fastenzustand hindeutete. Nach eingehender Analyse aller Daten stand fest, was wir als Nullhypothese definiert hatten: Der Proband stand über die zehn Tage in einem Zustand absoluten Fastens. Trotz Tageslicht im Zimmer gelang es ihm nicht, seinen Körper durch «Lichtnahrung» zu ernähren.

Ogleich der Proband die Gewichtsabnahme zur Kenntnis nahm, erwähnte er als Erklärung für die für ihn unerwarteten Ergebnisse die Tatsache, dass das Tageslicht durch die Fenster so geschwächt worden sei, dass dies der Grund dafür sei, dass er Gewicht abgenommen hatte.

Diese Ergebnisse haben wir publiziert (Peter Heusser, Ursula Wolf, Hans-Martin Vonwiller, Nadine Messerli, Kurt Laederach-Hofmann: Nutrition with light and water. A critical case study, 2008) und insgeheim gehofft, wir hätten damit das grundsätzliche Missverständnis, dass aus «fast Nichts» Leben werden kann, aus der Welt geschafft. Doch weit gefehlt. Noch im selben Jahr war der Proband in einer (typischerweise recht unkritischen) Schweizer Fernsehsendung zu sehen, wo er erneut behauptete, dass «Lichtnahrung» möglich sei und die Hinführung auf diesen Zustand allein eine Frage der Willenskraft darstelle. Es folgte ein Buch des Probanden, das erneut die Ergebnisse der Untersuchung in Zweifel zieht (Michael Werner, Thomas Stöckli, Jakob Bösch: Leben durch Lichtnahrung. Der Erfahrungsbericht eines Wissenschaftlers. AT Verlag, 2005).

### Offen und kritisch sein

Welche Lehren soll man aus einer solchen Erfahrung ziehen? Erstens: Keine eingeschworene Gemeinschaft lässt sich mit wissenschaftlicher Evidenz vom Sinn beziehungsweise Unsinn ihrer Annahmen oder Glaubenssätzen abbringen. Das gilt für die «Lichternährten» ebenso wenig wie für Gesundheitspolitiker oder Spitalökonom. Zweitens: Es ist nicht unwissenschaftlich, eine Hypothese aufzustellen und trotz aktu-

eller gegenteiliger Evidenz diese mittels eines wissenschaftlichen Experiments zu verifizieren beziehungsweise falsifizieren. Drittens: Wissenschaft soll auch gegenüber den primär seltsamsten Annahmen offen sein und versuchen, wissenschaftlich darauf zuzugehen – und sei es nur, um sich selber zu versichern, dass die Welt komplizierter ist als wir annehmen. Auf diese Weise offen waren unsere medizinischen Kollegen, die mitgearbeitet haben ebenso wie die Ethikkommission. Und vielleicht viertens, als Vermutstropfen: Wir müssen zur Kenntnis nehmen, dass die Evolution nicht so weit fortgeschritten ist, dass das menschliche Perpetuum mobile funktioniert. Gleichzeitig können wir auch froh sein darüber, dass eine Ernährung durch Licht nicht möglich ist. Dies ist ein wenigstens ethisches Dictum für alle diejenigen, die Hunger leiden. Wäre es nämlich möglich, sich von Licht zu ernähren, so wäre dies ein Hohn all den Hungernden der Welt gegenüber. Wir sollten gescheiter gemeinsam Anstrengungen unternehmen, um diesem Elend Paroli zu bieten.

**Kontakt:** Prof. Dr. med. Kurt Laederach, Leitender Arzt, Universitätspoliklinik für Endkriologie, Diabetologie und Klinische Ernährung, Inselspital, Universitätsspital Bern, kurt.laederach@dkf.unibe.ch, laederach@insel.ch

# Die Universität im Licht der Aufklärung: Anspruch und Realität

Die Lichtmetapher der Aufklärung ist im heutigen Wissenschaftsbetrieb präsenter denn je: Universitäten sollen als «Leuchttürme der Exzellenz» erstrahlen und sich im weltweiten Konkurrenzkampf bewähren. Doch die Metapher des Leuchtturms führt in die Irre, die notwendige wie prekäre «aufklärerische» Identität und Rolle der Universität sind bedroht.

Von Dietmar J. Wetzel

Was ist Aufklärung? Diese von Immanuel Kant im 18. Jahrhundert beantwortete Frage scheint an Aktualität nichts eingebüsst zu haben: Aufklärung ist als ein auf Dauer gestellter und fortschreitender Prozess der Bildung zu begreifen, mit den Worten Kants als der «Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit». Dass dies alles andere als ein einfacher, zielgerichteter Prozess ist, wissen wir seit Theodor W. Adorno und Max Horkheimer und deren sprichwörtlicher «Dialektik der Aufklärung» (1944), die viel zum Überdenken einer «einfachen» Aufklärung und so zu deren Entmythologisierung beigetragen hat. Die Dialektik besteht darin, die Schattenseiten der Vernunft, der Rationalität, des Fortschritts und der technischen Entwicklung stärker zu berücksichtigen.

## Aufklärung bedeutet Licht ins Dunkle zu bringen

Wie hängen nun Aufklärung und Licht zusammen? Übersetzen wir das Wort Aufklärung in andere europäische Sprachen, dann wird der Bezug zum Licht unmittelbar deutlich: «Enlightenment», «Illuminismo» und «Siècle des Lumières» zeugen von der Anbindung an die Lichtmetaphorik. Aufklärung bedeutet laut einer Redensart in metaphorischer Hinsicht Licht ins Dunkel einer Sache zu bringen, etwas aufzudecken, auch wenn es sich nicht immer um einen Mordfall handelt. Ständig müssen wir uns bewusst sein, dass Aufklärung nicht ohne Engagement, Beteiligung und die Einnahme einer Haltung, eines «Ethos» möglich wird. Mit der Aufklärung im 18. Jahrhundert

rückt «Licht» in den Bereich des zu Leistenden, wie der deutsche Philosoph Hans Blumenberg erkannte: «Die Wahrheit verliert ihre natürliche *facilitas* (Einfachheit), mit der sie von jeher sich durchsetzt».

Um Aufklärung leisten zu können, bedarf es Aufklärer und Institutionen, die sich in den Dienst einer reflexiv verfassten Vernunft stellen. Vom Beginn des 18. Jahrhunderts an waren es zusammen mit den Universitäten vor allem die Akademien, die das Zeitalter der Aufklärung verkörperten und Impulse in die Gesellschaft vermittelten.

## Die Universität als Stätte des Lichts

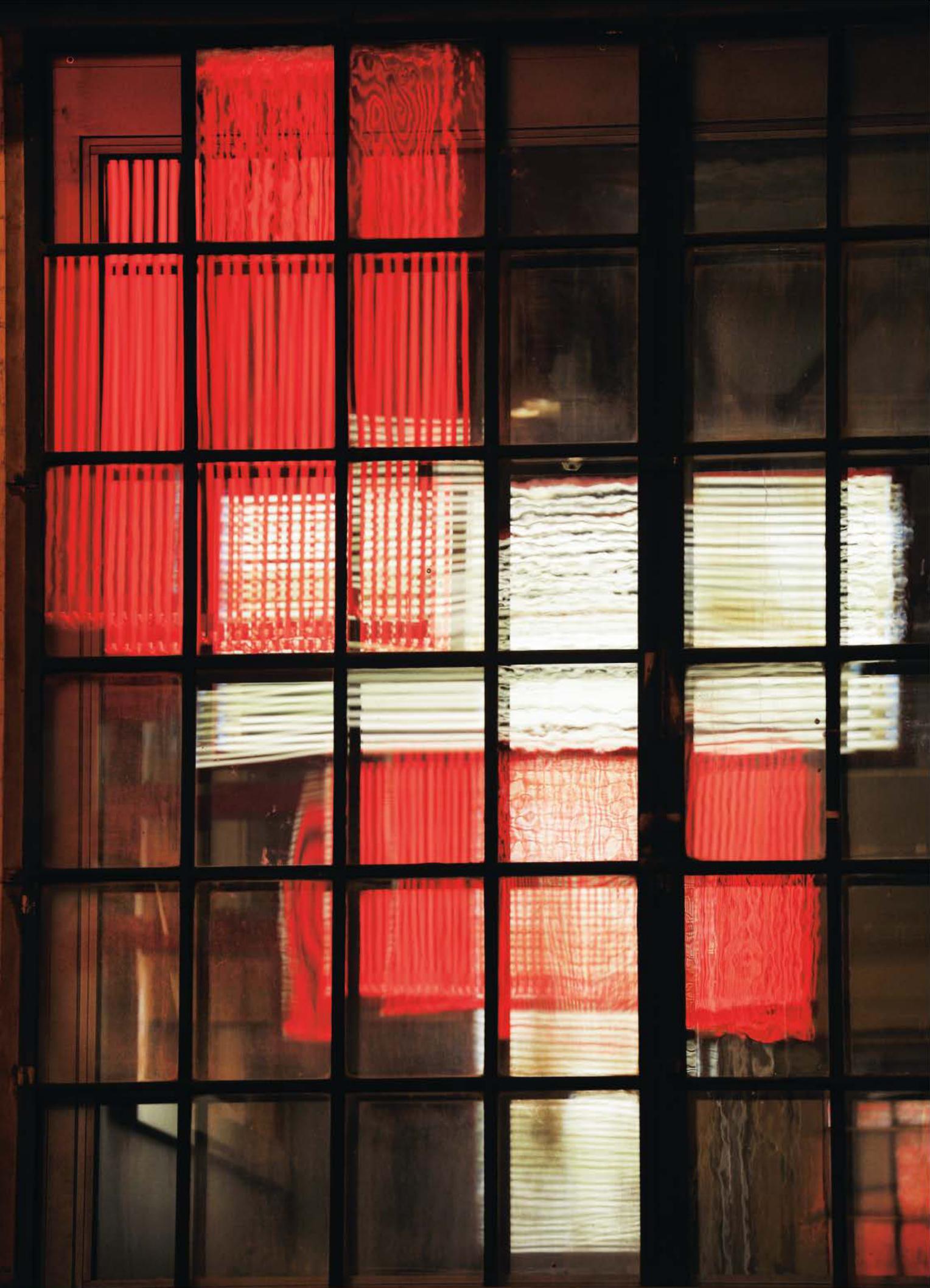
Die moderne Universität ist ein Kind der Aufklärung. Normativ gesprochen soll sie als Stätte des Lichts die Gesellschaft mit und durch den Gebrauch wissenschaftlicher Vernunft und Aufklärung erhellen. Die Lichtmetapher ist aber nicht ohne inhärente Ambivalenz zu verstehen, worauf Blumenberg hingewiesen hat: «Licht kann der gerichtete Strahl, die wegweisende Leuchte im Dunkel, die vordringende Entmachtung der Finsternis, aber auch die blendende Überfülle, ebenso wie die unbestimmbar allgegenwärtige Helle sein, in der alles darinsteht: das selbst nicht-erscheinende Erscheinenlassen, die unzugängliche Zugänglichkeit der Dinge». Uns darf es nicht wundern, wenn – trotz dieser Mahnungen – die Lichtmetapher im heutigen Wissenschaftsbetrieb präsenter denn je zu sein scheint. Vor allem findet sie in der Metapher der Universitäten als «Leuchttürme der Exzellenz» Verwendung, was insofern irreführend ist, als der Leucht-

turm – wie der Philosoph Michel Serres bemerkt – genuin für etwas anderes steht: «Der Leuchtturm erhellt, erleuchtet nicht, er warnt vor Hindernissen wie Felsen und signalisiert ‚Hier geht es nicht lang‘!»

Mit den «Exzellenzinitiativen» und den «Eliteuniversitäten» ist aber gerade das Gegenteil gemeint oder zumindest intendiert: Alle sollen sich an diesen Leitbildern orientieren, auch wenn wir längst wissen, dass aufgrund unterschiedlicher Voraussetzungen und Traditionen nur ein kleiner Teil der Universitäten diese Vorgaben erfüllen kann. Aus einer aufklärerischen Sicht heraus muss vielmehr dafür Sorge getragen werden, dass der generelle Bildungsauftrag von allen Universitäten nicht verloren geht. Das Veranstalten von künstlich geschürten Wettbewerben, das Einsickern von Kennzahlensteuerung («governing by numbers») und die Orientierung an primär quantitativen Outputs führen zur Verdunkelung beziehungsweise zu einer einseitigen Bewertung der vollständigen Leistungsfähigkeit von Universitäten.

## Aufklärung als Kritik

Bei Kant, der bereits die Epoche der Aufklärung als «Zeitalter der Kritik» begriffen hat, geht es primär um den Gebrauch der Vernunft durch den selbstverschuldet unmündig gewordenen Menschen. Michel Foucault verbindet sein Denken der Aufklärung ebenfalls mit Kritik, genauer allerdings mit einer «Genealogie als Kritik». Ein solches genealogisches Verfahren besticht dadurch, dass es ihm – im Unterschied zu einer normativ inspirierten Kritik – gelingt,





Sollen Universitäten wie Leuchttürme strahlen?

«den kulturellen Horizont der Gegenwart insgesamt auf Distanz zu bringen, so dass er in seiner Gewordenheit durchschaubar und als bloss kontingente Bedingung hinterfragbar wird», wie Axel Honneth schreibt. Einem Fach wie der Soziologie stehen zuge-spitzt formuliert zwei Alternativen zur Wahl: Entweder betreiben wir die Soziologie als eine Form der Affirmationswissenschaft (woran jüngst Richard Münch erinnert hat) oder wir verstehen uns und das Fach als in der Tradition einer Arbeit beständiger Kritik stehend, betreiben also «permanente Aufklärung». Dass dies keine harmlose Alternative darstellt, zeigen immer wieder vorgenommene Einschnitte in das Fach, die häufig zu Lasten einer kritischen und philo-sophisch-theoretischen Ausrichtung gehen. Wo liegt aber das Arbeitsfeld einer solchen kritischen Soziologie?

#### Für eine Soziologie der «aufgeklärten» Zeitdiagnosen

Wir leben spätestens seit der neoliberalen Wende in den 1980er-Jahren in einer Wettbewerbs- und Leistungsgesellschaft, die sich durch Privatisierung, Deregulierung und durch die Zunahme von Beschleunigungsprozessen kennzeichnen lässt. Jede Gesellschaftsformation, sei sie auch noch so scheinbar alternativlos wie der Kapitalismus, bedarf einer kritischen Durchleuchtung. Nicht nur die Philosophie – als klassische, sich mit Aufklärung beschäftigende Disziplin –, sondern auch die Soziologie (die meine Profession ist), hat eine aufklärerisch-kritische Funktion. Im Verbund mit der Moderne hat Aufklärung für eine fast schon ungeheuerliche Vervielfältigung unserer Optionen gesorgt, was uns in mancherlei Hinsicht als «überforderte Subjekte» ratlos zurücklässt und wir aus den Augen

verlieren, mit was sich zu beschäftigen dringend notwendig erscheint. Nehmen wir als Beispiel die gegenwärtige Finanz- und Wirtschaftskrise, bei der es sich genauer betrachtet um eine Gesellschaftskrise handelt. Lange Zeit wurde es – nicht nur, aber eben auch von der Soziologie – versäumt, die historische Entwicklung und Bedeutsamkeit von Finanzmärkten zu erforschen. Auch die Wachstumsideologie der gegenwärtigen kapitalistischen (Post-) Moderne, mit all ihren ökologischen, sozialen und politischen Verwerfungen, müsste genauer erforscht werden, und zwar in ihrem gesellschaftlichen Zusammenhang und nicht einfach dadurch, dass Einzel-disziplinen lediglich Aspekte beleuchten.

#### Ein doppelter Auftrag: Ausbildung und Bildung

Was resultiert aus diesen Überlegungen? Universitäten waren, sind und sollten immer Orte der Aufklärung bleiben. Vor allem sollten sie an ihrem doppelten Auftrag festhalten, nämlich Ausbildung und Bildung für junge Studierende zu gewährleisten. Eine «Fachhochschulisierung» von Universitäten kann dabei nur hinderlich sein. Was sind dann aber die genuinen Aufgaben der Universität? Wie könnte sie zur «Erleuchtung» beitragen? Dass sie in der heute gerne beschworenen Wissens- und Informationsgesellschaft eine wichtige Funktion erfüllen kann, zeigen die folgenden Punkte: Universitäten können dazu beitragen, Orientierung im Umgang mit immer grösser werdenden Wissensmengen zu liefern, sie können allgemein die kritische Urteilsfähigkeit stärken. Ob dies angesichts der Einführung von zunehmend verschulden Studiengängen, überfüllten Hörsälen, prekären Beschäftigungsverhältnissen auf der Mittel-

bauebene und häufig nur auf Publikationen und Rankings schielende Professorinnen und Professoren überhaupt noch möglich ist, werden drängende Fragen bleiben.

#### Gegen Denkverbote und Tabus

Selbstverständlich benötigen wir mehr denn je hervorragende, «exzellente» Universitäten, vor allem besteht aber ein Bedarf an dem, was der französische Philosoph Jacques Derrida «unbedingte Universitäten» genannt hat: Deren Kern besteht darin, alles und jedes permanent in Frage zu stellen, also keine Denkverbote und Tabus zu errichten; nur so scheint wissenschaftlicher Erkenntnisfortschritt möglich. Vergessen wir nicht, dass Universitäten, Fakultäten und Disziplinen in einem über Macht und Prestige organisierten Wettstreit miteinander stehen. Und dennoch werden kooperative Anstrengungen von Nöten sein, um in der heutigen Zeit angesichts einer grassierenden ökonomischen, sozialen und ökologischen Krise Lösungen zu finden. Dass wir dabei den Idealen der Aufklärung kritisch verpflichtet bleiben sollten, scheint mir ebenso dringlich wie unausweichlich, ohne dabei freilich die Ambivalenzen aus dem Blick zu verlieren, die Verfechter und Kritikerinnen der Aufklärung am Werke sehen, denn auch hier gilt die alte Einsicht: «Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten».

**Kontakt:** Dr. Dietmar J. Wetzel, Dozent und wissenschaftlicher Assistent am Institut für Soziologie, Herausgeber des soeben erschienenen Tagungsbandes «Perspektiven der Aufklärung». [dietmar.wetzel@soz.unibe.ch](mailto:dietmar.wetzel@soz.unibe.ch)

# Gemaltes Licht: El Greco, Jan Lievens und die Antike

Künstler haben ein Wissen über Licht entwickelt, das jenes unserer alltäglichen Seherfahrung bei Weitem übersteigt. So bringen El Greco und Jan Lievens in der Frühen Neuzeit mit demselben Sujet eines Knaben, der ein glühendes Kohlestück anbläst, zwei grundsätzlich verschiedene Wahrnehmungsweisen der Welt zum Ausdruck.

Von Anette Schaffer

Licht ist rein optisch gesehen ein äusserst variables Phänomen. Als solches wirkt es massgeblich auf unsere visuelle Erfahrung der Welt und das davon abgeleitete Verständnis. Licht macht nicht einfach nur sichtbar, indem es Gegenstände ausleuchtet: Die unterschiedlichen Verhältnisse, in denen Licht sich manifestiert, konditionieren die Erscheinungsweise der gegenständlichen Welt. Gerade Kunstschaffende, die ein erkennbares Bild ihrer physischen Realität wiedergeben wollen, müssen sich mit den subtilen Unterschieden von Licht und der Komplexität seiner Effekte auseinandersetzen. Wie die Wissenschaftler haben daher auch die Künstlerinnen ein Wissen über Licht entwickelt, das jenes unserer alltäglichen Seherfahrung bei Weitem übersteigt. Oft entgeht unserer Erkenntnis, dass eine spezifische Beleuchtungssituation auch sinnstiftend wirken kann, indem sie die Dinge in ihrer Bedeutung und materialen Eigenheit hervorhebt. Die Tatsache, dass uns in der Abstufung der Schatten und der Beschaffenheit ihrer Konturen etwas über die räumliche Beziehung der ausgeleuchteten Gegenstände mitgeteilt wird, nehmen wir ebenfalls nur unbewusst wahr. Zudem kann Licht Tageszeiten anzeigen und Stimmungen generieren.

Nebst der vielgeübten Praxis der Künstler, die korrekte Darstellung von Licht durch Beobachtung an Modellen und Nachzeichnen von Vorlagen einzustudieren, gab es seit der Frühen Neuzeit zahlreiche

Versuche, die Konstruktion des Helldunkels auch theoretisch zu fundieren. Diese Bestrebungen hatten zum Ziel, den Künstlern gültige Regeln an die Hand zu geben, mit denen die stimmigen Beleuchtungsverhältnisse berechnet werden konnten. Eine solche exakte Methode existierte für die Projektion von Licht und Schatten in der Fläche. Anhand der mathematisch begründeten Lehre der Perspektive liessen sich vor allem Grösse und Ausrichtung der Schlagschatten sowie die Anordnung von klar konturierten Reflexlichtern geometrisch bestimmen.

## Licht und Schein

Anders verhielt es sich mit der Erkenntnis über die Intensität des Lichts. Hier fehlte lange eine wissenschaftliche Behandlung des Problems. Erst die Entwicklung des Photometers im 18. Jahrhundert ermöglichte es, relative Helligkeitsgrade auch quantitativ zu bemessen. Umso bedeutender war daher das in den Ateliers erprobte Erfahrungswissen der Künstler, von dem wir heute allerdings nur noch bruchstückhafte Kenntnisse haben.

Repräsentativ für das elementare Verständnis von Licht mag damals die Erkenntnis über die Dualität seiner Essenz gewesen sein, die im Italienischen mit dem Begriffspaar *luce* (reines Leuchten) und *lume* (Scheinen) bezeichnet wurde. Die kategoriale Unterscheidung geht auf Thomas von Aquin zurück und wurde um 1500 von Leonardo da Vinci in seinen theoretischen Überlegungen zur Malerei erörtert. Nach

dieser Auffassung ist das Eigenleuchten eines Lichtkörpers, das heisst das dem stofflichen Ding inhärente Licht, verschieden von dem ausgesendeten Schein, der um den Körper herum entsteht. Dieser Schein trifft als Folge auch auf die Oberfläche der umliegenden Gegenstände. Je nachdem, wie er beschaffen ist, verändert sich deren Erscheinungsweise. Die Leuchtkraft der Farben und die plastische Wirkung der Gegenstände hängen ab von der Intensität und dem Einfall des Beleuchtungslichts.

Die Darstellung von Licht gehört zu den primären Leistungen der Malerei. Durch diesen gesonderten Aufgabenbereich unterscheidet sie sich rein gattungsmässig von ihren Schwesterkünsten Bildhauerei und Architektur.

## Antikes Wissen

Dass der Umgang mit Licht schon in der Antike zu den zentralen darstellerischen Problemen der Maler gehörte, war den Künstlern seit der Frühen Neuzeit bekannt. Franciscus Junius konnte 1637 in seinem Traktat *De Pictura Veterum* anhand von mehreren schriftlichen Überlieferungen zeigen, dass schon die Griechen und Römer wussten, wie sehr die Wirkung des Lichts in einem Gemälde von der Ausführung der dunklen Stellen abhängt. Dass Licht besonders durch eine starke Kontrasthaftigkeit zur Anschauung gebracht werden kann, hat die Malerei lange beschäftigt. Erst die Impressionistinnen und Impressionisten des





El Greco: Knabe, der eine Kerze anzündet (El Soplón), um 1570.



Jan Lievens: Das Feuer und das Kindesalter. Junge mit Feuerzange und Fackel, 1623–1625

19. Jahrhunderts haben Licht in ihren Gemälden suggeriert ohne den übermäßigen Einsatz von dunklen Schatten.

Der Schüler von Rembrandt, Samuel van Hoogstraten (1627–1678), hat in seinem Malereitratat auf die Besonderheit von künstlichem Licht hingewiesen. Der Künstler berichtet hier mit Nachdruck, dass schon Seneca an den Unterschieden zwischen Tageslicht und dem Licht einer Kerze oder dem eines Feuers interessiert gewesen sei. Gemäss diesen Beobachtungen zeichnet sich das Licht eines Feuers nicht nur durch die Farbigkeit seines Scheins aus, sondern vor allem durch die besondere Art der Schatten, die es erzeugt. Dinge, die von Feuer ausgeleuchtet werden, werfen scharfe Schatten. Die Kantigkeit kommt daher, dass das gebündelte Licht einer künstlichen Lichtquelle einen Gegenstand nur sehr punktuell ausleuchtet, nämlich dort, wo es ihn geradlinig trifft. Anders als bei Gegenständen, die vom breiten Tageslicht umhüllt werden, bleiben hier viele Stellen stark beschattet oder gänzlich im Dunkeln. Zudem wird die Verringerung der Lichtintensität aufgrund der Nähe des Lichtkörpers deutlicher sichtbar. Johannes Kepler formulierte 1604 in einem photometrischen Grundgesetz, dass die Stärke des Lichts mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt. Diese Unterschiede sind beim Sonnenlicht, das aus einer sehr weiten Entfernung kommt, von blossen Auge nicht mehr zu erkennen. Deshalb entsteht am Tag der Eindruck einer universalen homogenen Beleuchtung.

In einer nächtlichen Situation hingegen, die von einem Feuer ausgeleuchtet wird, treten die Abstufungen zwischen Hell und Dunkel viel markanter hervor. Es sind besonders diese speziellen Lichteffekte einer künstlichen Beleuchtung, welche, vermutlich schon in der Antike und vermehrt seit der Frühen Neuzeit, zum Experimentieren in verdunkelten Atelierräumen herausforderten.

In El Grecos Gemälde *El Soplón* (Bild links), das um 1570 in Italien entstanden ist, wird die Ausleuchtung einer Figur durch eine bildinterne Lichtquelle zum eigentlichen Thema gemacht. Auf dem Gesicht eines Knaben reflektiert sich der warme Schein eines glühenden Kohlestücks, das vom Knaben angeblasen wird, um die

Kerze in seiner rechten Hand anzuzünden. Genau dieses Sujet wurde bereits von den Künstlern in der Antike behandelt. Wie Plinius der Ältere in seiner *Naturkunde* berichtet, erhielt Antiphilus – der einstige Rivale von Apelles – ein besonderes Lob für das Gemälde eines Knaben, der Feuer anbläst. Die eigentliche Kunstfertigkeit bestand laut Plinius in der Darstellung des Scheins, welchen das Feuer auf das Haus und das Antlitz des Knaben warf. Mit solchen Wiederaufnahmen von antiken Bildsujets demonstrierten die Künstler in der Frühen Neuzeit nicht nur ihr gelehrtes Wissen, sie bekundeten vor allem ihre aktuellen Interessen an bestimmten künstlerischen Problemen.

El Greco konnte allerdings kaum allein beabsichtigt haben, das verloren gegangene antike Gemälde anhand von Plinius' Beschreibung wieder herzustellen. El Greco ignorierte nämlich, dass in der Darstellung von Antiphilus nicht nur das Gesicht des Knaben, sondern auch die Umgebung vom Feuerschein getroffen wurde. Anstelle eines beleuchteten räumlichen Ambientes erscheint bei El Greco das undurchdringliche Schwarz einer nicht näher definierbaren totalen Dunkelheit.

### Zwei Wahrnehmungsweisen

El Grecos frühe Version einer Darstellung des Feuer anblasenden Knaben in Halbfigur hatte vor allem in den Niederlanden eine Fortsetzung. Jan Lievens hat das Sujet zu Beginn des 17. Jahrhunderts aufgegriffen für eine allegorische Darstellung des Feuers innerhalb einer Serie der vier Elemente (Bild rechts). Ein Knabe bläst hier auf ein Stück Kohle, das er mit einer Feuerzange festhält. Im Gegensatz zu El Greco hat Lievens auf den Gebrauch von gesättigten Farben verzichtet und alles, selbst den sichtbar gemachten Hintergrund, in einem gedämpften vereinheitlichenden Braunton wiedergeben. Nicht einmal der Inhalt des Kohlebeckens glüht bei ihm farbig auf. Eine vom Vordergrund bis hinten zur Rückwand durchgehende Projektion von markanten Schlagschatten verdeutlicht optisch den räumlichen Zusammenhang der ausgeleuchteten Sujets. Durch den starken Hell-Dunkel-Kontrast entsteht die Illusion von Dreidimensionalität. Licht hat hier die Aufgabe, die Gegenstände zu beschreiben, indem es

sie in ihrer Plastizität hervortreten lässt. In der Zurückstufung der Buntfarbigkeit wird die erzielte Reliefwirkung verstärkt. Besonders auffällig sind in diesem Kontext die Reflexe im Antlitz des Knaben. Diese betonen nicht nur die hervorstehenden Rundungen seines Gesichts, sie vermitteln auch über die organische Beschaffenheit der Haut, die aufgrund ihrer Öligkeit und wegen der entstandenen Hitze im Schein zu glänzen beginnt.

Bei El Greco steht nicht die Substanz der Dinge, sondern ihre Erscheinung im Interesse der Malerei. El Greco berücksichtigte, dass Licht etwas Akzidentielles und deshalb Wechselhaftes ist, das Farben erst aufleuchten lässt und Gegenstände an ihren Oberflächen verändert. In diesem Sinne ist auch der opake, jegliches Licht absorbierende schwarze Hintergrund nicht einfach eine Leerstelle in seinem Gemälde. Er ist viel eher die malerische Voraussetzung dafür, dass eine Figur – nämlich durch Ausleuchtung – sichtbar gemacht werden kann. Für El Greco war Malerei eine spezifische Form der Erkenntnis, die sich nur durch Visualität – für welche das Licht die Grundvoraussetzung ist – nicht jedoch sprachlich-diskursiv vermitteln lässt. In der illusionistischen Darstellung des an Caravaggio geschulten Lievens verliert Farbe als Eigenwert an Bedeutung. Licht ist hier die Bedingung für ein haptisches, also abtastendes, und mehr analytisches Sehen. Die Künstler signalisieren durch die Wahl des gleichen Sujets ihr zentrales Interesse an der Darstellung von Licht – und bringen gleichzeitig zwei grundsätzlich verschiedene Wahrnehmungsweisen der Welt zum Ausdruck.

**Kontakt:** Dr. des. Anette Schaffer,  
Institut für Kunstgeschichte, Abteilung  
für Kunstgeschichte der Neuzeit,  
anette.schaffer@ikg.unibe.ch



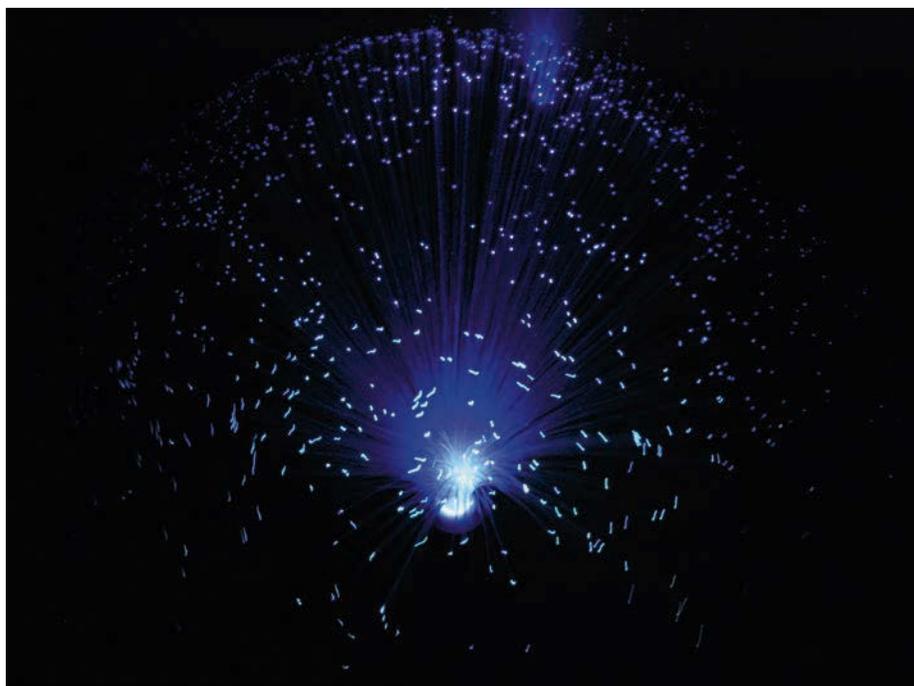
# Wie der Mensch das Licht zu seinem Boten und Spion dressiert

Unsere Möglichkeiten, dem Licht Informationen zu entlocken, sind so gross wie nie zuvor – wir kreieren sogar selbst spezielle Lichtquellen, die uns mit Wissen über kleinste Bausteine der Natur versorgen. Und wir haben gelernt, Licht gezielt zur Datenübertragung einzusetzen – etwa durch Glasfasern, ohne die es die heutige Informationsgesellschaft nicht gäbe.

Von Thomas Feurer

Fast 3000 Jahre hat die Menschheit damit verbracht, der Natur des Lichts auf die Spur zu kommen. Die grössten Genies jedes Zeitalters haben sich den Kopf darüber zerbrochen, warum und wie wir sehen. Von den «Sehstrahlen» der Griechen bis zu den Quantenteilchen, die wir heute Photonen nennen, war es ein langer Weg – voller Kontroversen, Missgunst, Fantasie und Genialität (siehe dazu den Beitrag auf Seite 5). Heute wissen wir, was Licht ist, oder um es mit Albert Einsteins Worten zu formulieren: «Heute glaubt zwar jeder Lump, er wisse es, aber er täuscht sich ...». So ganz trauen wir den Photonen nämlich noch immer nicht über den Weg, vor allem weil sie zwei Gesichter haben, die unterschiedlicher nicht sein könnten: Sie sind gleichzeitig Welle und Teilchen.

Trotzdem haben wir gelernt, diese Tatsachen zu akzeptieren und unser Denken entsprechend anzupassen – auch weil die Theorie der Photonen, die Quantenelektrodynamik, eine der erfolgreichsten Theorien überhaupt ist. Sie reproduziert mit grosser Genauigkeit alle Experimente, die mit Photonen durchgeführt wurden und werden. So wissen wir heute, dass Photonen sich durch ihre Farbe, ihre Bewegungsrichtung und ihre Polarisierung ordnen lassen, und dass sie manchmal ihr Wellengesicht und manchmal ihr Teilchengesicht zeigen, je nachdem, welches Experiment man mit ihnen anstellt. Wir wissen auch, dass Photonen sich mit der grösstmöglichen Geschwindigkeit überhaupt ausbreiten – eine Tatsache die eng verknüpft ist mit der Entwicklung der Relativitätstheorien Einsteins (siehe dazu auch Seite 9). Das Verständnis über die Natur der Photonen



Die einzelnen Fasern eines Glasfaserkabels.

und ihren Eigenschaften hat dazu geführt, dass wir sie in nie gekanntem Masse für unsere Forschungen und zum Nutzen der Gesellschaft einsetzen können. So können wir heute Lichtquellen ungeahnter Qualität herstellen: Zum Beispiel energiesparende Lampen, LEDs oder verschiedenste Laser, die unsere Welt von der Medizin bis zu diversen Industrieanwendungen prägen, und ohne die moderne Kommunikation praktisch nicht möglich wäre. Dieser Beitrag zeigt an Beispielen, wie der Mensch Licht als Medium zur Informationsübertragung einsetzt – es sozusagen zu seinem Boten und Spion dressiert.

## Das Licht trägt Informationen in sich

Etwa 75 Prozent der Informationen über seine unmittelbare Umgebung nimmt der Mensch über das Auge auf. Meist verarbeiten wir Bilder, tagsüber in Farbe, nachts in schwarz-Weiss. Das Licht übermittelt uns in Bildern Informationen über Objekte in unserer unmittelbaren Umgebung. Aus naheliegenden Gründen ist unser abbildendes Sehvermögen optimiert auf Entfernungen zwischen 25 Zentimetern (damit wir sehen, was wir mit unseren Händen anstellen) und einigen 100 Metern (damit wir sehen, vor welchen Gefahren wir uns

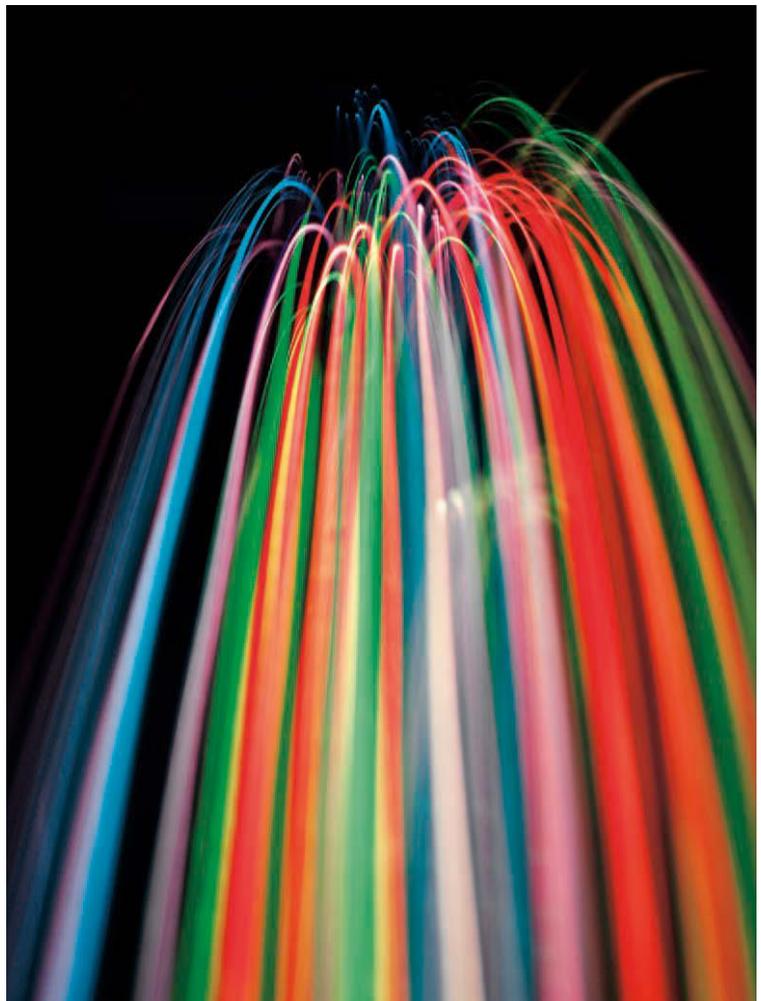


besser in Sicherheit bringen). Seit dem Mittelalter versuchen Wissenschaftler, das abbildende Sehvermögen des Menschen mit Hilfe spezieller Apparate zu verbessern und zu erweitern. Sei es, um einem schlecht sehenden Menschen sein volles Sehvermögen zurückzugeben, sei es, um weit entfernte Objekte wie den Jupiter und seine Monde, fremde Galaxien oder gar den Urknall zu betrachten, oder sei es, um kleinste Bestandteile des Lebens, zum Beispiel Bakterien oder Zellen, zu beobachten.

Auch die ersten Datenübertragungssysteme basierten auf der Fähigkeit des Auges, Bilder entfernter Objekte wahrzunehmen. Anfänglich wurden Signalfire benutzt, um ein Bit Information zu übertragen, nämlich Gefahr (Feuer an) oder keine Gefahr (Feuer aus). Später wurden die Systeme ausgefeilter. Ganze Botschaften konnten entweder durch austauschbare Objekte (zum Beispiel Flaggen) oder mittels verstellbarer Signalelemente (zum Beispiel Semaphoren) übermittelt werden.

### **Moderne Datenübertragung mit Licht**

Seit James Clerk Maxwell (1831–1879) wissen wir, dass Licht eine bestimmte Form elektromagnetischer Strahlung ist, und seit Heinrich Hertz (1857–1894) und Guglielmo Marconi (1874–1937) wissen wir, dass man nicht unbedingt Bilder braucht, um Informationen zu übertragen. Auch andere Eigenschaften der Photonen können dazu benutzt werden. Es genügt, die Schwingungen einer Lichtwelle zu modulieren (analoge Datenübertragung), oder das Licht in Lichtpakete zu zerstückeln (digitale Datenübertragung). Ein zunächst ungelöstes Problem war die Tatsache, dass Licht sich nicht einfach in eine bestimmte Richtung senden und schon gar nicht um Ecken und andere Hindernisse herum lenken lässt. Es musste also eine Art Lichtleiter gefunden werden: Ein «Lichtschlauch», in den man



In Glasfasern wird Licht mit vielen Wellenlängen, also Farben, verschickt.

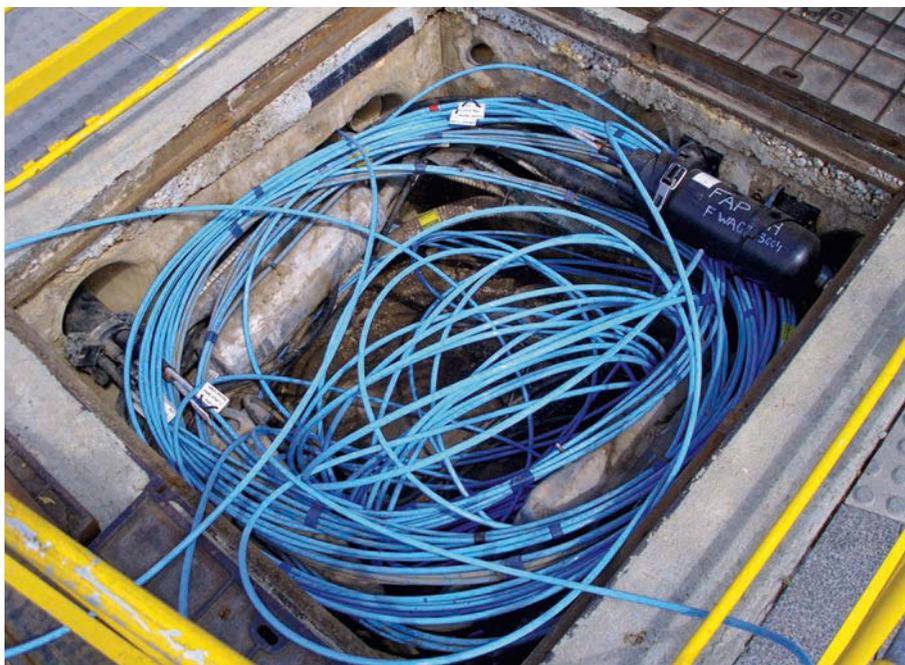
Licht hineinschicken und von einem Ort zum anderen transportieren kann, falls nötig auch um Hindernisse herum. Seit den 1960er-Jahren benutzen wir dazu sogenannte Glasfasern, die nur etwa doppelt so dick sind wie ein Haar, und so flexibel, dass man sie um einen Finger wickeln kann.

Um eine möglichst grosse Datenmenge übertragen zu können, schickt man Lichtpakete mit vielen Wellenlängen (Farben) gleichzeitig durch eine Glasfaser und bündelt zudem viele Glasfasern zu einem Kabel zusammen. Die Glasfaser bietet beim aktuellen Stand der Technik die Möglichkeit, rund 1 Terabit Daten pro Sekunde zu übertragen: Das ist eine Millionen Mal mehr, als die besten elektrischen Kabel jemals zu leisten im Stande waren. Aus diesem Grund hat die Glasfaser unser Informationszeitalter revolutioniert und verbindet heute Kontinente, Länder und vermehrt auch Städte und Häuser miteinander. Die meisten Schweizer Städte haben entschieden, Glasfasernetze bis in die Haushalte zu ziehen. Geht man dieser Tage durch Berner Strassen, so sieht man Techniker unter einem Sonnenschirm sitzen, die mit einem kleinen Apparat hantieren: Dieser dient dazu, Glasfaserenden miteinander zu verschweissen. Ein Problem der

Glasfaser ist die Sicherheit der Datenübertragung, denn um ein Telefongespräch belauschen zu können, genügt es, aus jedem Lichtpaket einige wenige Photonen abzuwickeln. Dieses Problem lässt sich lösen, indem man die Information in Paketen von nur einem Photon verschickt. Fehlt es beim Empfänger, merkt er sofort, dass das Gespräch belauscht wurde. Heute gilt die auf diesen Prinzipien basierende sogenannte Quantenkryptographie als die sicherste Möglichkeit, geheime Daten auf Glasfasern zu übertragen.

### **Vom Licht lernen**

Seit Jahrhunderten nutzen wir Fernrohre, um dem Licht die Geheimnisse unseres Universums zu entlocken. Von Galileo Galilei, der durch die Beobachtung von Jupiter und seinen Monden unser Weltbild revolutionierte, bis hin zum Teleskop Hubble, das uns Einblicke in die Anfänge des Universums ermöglichte, waren Fernrohre ein wesentliches Instrument auf dem Weg zu unserem heutigen Weltbild. Die Zunft um das Fernrohr herum war bald so wichtig, dass sich ein eigenständiger Wissenschaftszweig entwickelte, die Astronomie. Der Wunsch nach besseren Fernrohren war eine der treibenden Kräfte zur



Das Glasfasernetz wird zurzeit stark ausgebaut – der Hausanschluss an die «Datenautobahn» gehört künftig zur Grundversorgung.

Beschäftigung mit der Natur des Lichts – etwa bei Christiaan Huygens (1629–1695) oder Joseph Fraunhofer (1787–1826).

Während Licht durch das Fernrohr betrachtet Bilder und Informationen weit entfernter Objekte lieferte, erschloss ein anderes Instrument die Welt des Mikrokosmos: Das Mikroskop. Von ihm profitierten am meisten die Biologie und die Medizin, konnte man mit dem Mikroskop doch erstmals kleinste Lebewesen, Zellen und Zellbausteine sehen.

Makro- und Mikrokosmos sind jedoch noch längst nicht vollständig erforscht. So fangen wir zum Beispiel gerade erst an zu verstehen, wie man aus der Beobachtung des Lichts aus dem Universum etwas über Planeten anderer Sonnensysteme lernen kann. Und aus der Farbzusammensetzung des Lichts wird man vielleicht dereinst schliessen können, ob es auf einem Planeten organische Moleküle gibt. Auch die Mikroskopie entwickelt sich ständig weiter. Immer kleinere Bestandteile des Lebens können beobachtet werden. Dem Licht Informationen zu entlocken wird also noch weitere Generationen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern beschäftigen.

### Blitze – die kürzesten Ereignisse

Die Möglichkeiten, mittels Licht etwas über den Mikrokosmos zu lernen, machen heute längst nicht mehr halt bei Bakterien, Zellen oder Zellbausteinen. Die Entwicklung ist so weit fortgeschritten, dass wir mittels Licht sogar Moleküle und andere fundamentale

Bausteine der Natur, die noch etwa 1000 bis 10 000 Mal kleiner als Zellen sind, studieren – und ihnen sogar bei ihren Bewegungen zusehen können. Diese sind oftmals derart schnell, dass gänzlich neue Lichtquellen entwickelt werden mussten, um sie beobachten zu können: Lichtquellen, die Lichtblitze mit einer unvorstellbar kurzen Dauer von nur 0,000000000000001 Sekunden aussenden und damit die kürzesten je vom Menschen erzeugten Ereignisse sind. Das Institut für Angewandte Physik der Universität Bern (IAP) war von Anfang an an der Entwicklung dieser Lichtquellen und der darauf basierenden Analyseverfahren beteiligt. Die Forschungen sind inzwischen so komplex und facettenreich, dass sie nur in einer interdisziplinären Forschungsumgebung gelöst werden kann. Aus diesem Grund leitet das IAP zusammen mit der ETH Zürich seit 2010 ein vom Schweizerischen Nationalfonds gefördertes Kompetenzzentrum (NCCR MUST), das sich ausschliesslich diesen Fragestellungen widmet.

Doch warum ist es so wichtig, Moleküle und andere Bausteine der Natur in ihrem Bewegungsablauf zu studieren? Francis Crick, einer der Entdecker der Doppelhelixstruktur der DNA, hat einmal gesagt «If you want to understand function, study structure» (Wer die Funktion verstehen will, muss die Struktur erforschen). Eine Reihe von Verfahren wurde entwickelt, um die Struktur und damit den Aufbau von komplexen Molekülen zu studieren. Die wichtigsten sind die Kernspinresonanz und

die Röntgenstreuung. Letztere Verfahren haben Forschungen ermöglicht, die mit nicht weniger als 19 Nobelpreisen in Physik, Chemie und Medizin ausgezeichnet wurden, kein anderes Gebiet war je so erfolgreich.

Heute wissen wir jedoch, dass wir noch viel mehr über die Funktion dieser Bausteine lernen können, wenn wir nicht nur ihre Struktur kennen, sondern ihnen auch quasi bei der Arbeit zusehen können. Man stelle sich vor, wie viel mehr ein Ausserirdischer über die Funktionsweise eines Autos lernen kann, wenn er die Möglichkeit hat, es beim Fahren anstatt bloss geparkt zu beobachten. Mit den oben dargestellten Lichtquellen haben wir die technischen Voraussetzungen geschaffen, um diese Aufgaben anzugehen. Heute steht uns neben der notwendigen räumlichen auch die zeitliche Auflösung zur Verfügung, um die Dynamik von Elektronen und Atomen innerhalb von kleinsten Bausteinen sichtbar zu machen. In diesem Sinne ist unsere Maxime «If you want to understand function, study time-dependent structure» (Wer die Funktion verstehen will, muss die zeitabhängige Struktur erforschen). Und wieder besteht die eigentliche Aufgabe darin, dem Licht, genauer gesagt den Lichtblitzen, die entscheidenden Informationen über das Molekül zu entlocken.

**Kontakt:** Prof. Dr. Thomas Feurer, Head of Division Laser Physics am Institut für Angewandte Physik (IAP), [thomas.feurer@iap.unibe.ch](mailto:thomas.feurer@iap.unibe.ch)



# Kulturelle Vielfalt ist Trumpf in der Schule

Multikulturalität im Schulunterricht wird vielfach als Problem wahrgenommen. Dass aber Kinder selbst in sehr gemischten Klassen gleich gute Leistungen erbringen wie in homogenen Klassen, hat nun Tamara Carigiet in ihrer Dissertation über die Chancengerechtigkeit im Schweizer Bildungssystem nachgewiesen.

Von Maximiliano Wepfer

Im Kontext von Multikulti-Schulklassen ist häufig das Lamento zu hören, dass zu viele Ausländer in einer Klasse die Schulleistungen von Schweizer Kindern beeinträchtigen sollen. Dieser Vorwurf ist für Tamara Carigiet von der Abteilung Pädagogische Psychologie des Instituts für Erziehungswissenschaft nicht haltbar: «Die kulturelle Zusammensetzung einer Schulklasse spielt keine Rolle für die Schulleistungen, weder für das allgemeine Niveau der Klasse, noch auf der individuellen Ebene jedes Schülers.» Carigiet interessiert sich für den Umgang mit der sprachlich-kulturellen Vielfalt im schweizerischen Bildungssystem und hat ihre Dissertation über den Zusammenhang zwischen den schulischen Leistungen und der heterogenen Zusammensetzung von Schulklassen verfasst. «Damit will ich einen Beitrag leisten, um die soziale Ungerechtigkeit zu reduzieren», erklärt die Erziehungswissenschaftlerin, die mittlerweile an der Pädagogischen Hochschule Bern tätig ist.

## Multikulti-Klassen bieten dieselben Chancen

Für ihr Forschungsprojekt befragte Carigiet mit Hilfe von Leistungs- und Intelligenztests sowie Fragebögen 42 dritte Primarschulklassen aus dem ganzen deutschsprachigen Teil des Kantons Bern. Je nach Klasse war der Anteil der Kinder mit multikulturellem Hintergrund unterschiedlich hoch. Zu ihrer eigenen Überraschung hat Carigiet keinen kritischen Prozentsatz gefunden, ab welchem ein Anteil an Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund die Schulleistungen negativ beeinflussen würde. «Diesen so genannten Kipp-Effekt hätte ich eigentlich erwartet, er ist aber auch in

Klassen mit einem Ausländeranteil über 30 Prozent nicht eingetroffen», hält sie fest. Diejenigen Studien, die in der Vergangenheit einen Kipp-Effekt nachgewiesen hätten, seien im Gegensatz zu Carigiets Studie vorwiegend in Oberstufenklassen durchgeführt worden, präzisiert sie. Zudem hätten in diesen Fällen nicht etwa die Schweizer Kinder, sondern solche mit Migrationshintergrund die deutlich schlechteren Schulleistungen gezeigt. Dass die Klassenzusammensetzung keine Kinder benachteilige, sei ein sehr positives Ergebnis ihrer Studie, betont Carigiet: «Das bedeutet, dass jedes Kind in einer Primarschulklasse im Prinzip dieselben Chancen für den Schulerfolg erhält – egal wie hoch der Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund in der Klasse ist.»

Seit den Pisa-Studien, welche Schulleistungen international vergleichen, ist jedoch bekannt, dass es Schweizer Schulen schwer fällt, das Potenzial der Kinder mit Migrationshintergrund voll auszuschöpfen und die Chancengerechtigkeit zu gewährleisten. Dies macht es für Carigiet nötig, den Begriff Migrationshintergrund differenziert zu betrachten. Die Merkmale ermittelte sie mit Hilfe von Fragebögen, die unter anderem Fragen zur Herkunft, zum Geburtsland, zur Sprachbenutzung oder zum Ausbildungsstand der Eltern beinhalteten. Anschliessend bildete sie drei Gruppen: Erstens Kinder, bei denen beide Elternteile im Inland geboren sind, beziehungsweise Kinder, die Deutsch als Erstsprache haben. Zweitens Kinder, bei denen mindestens ein Elternteil im Ausland geboren ist, beziehungsweise die angeben, Deutsch und eine weitere Sprache als erstes gelernt zu haben. Und drittens Kinder, bei denen beide Eltern-

teile im Ausland geboren sind, beziehungsweise die ausschliesslich eine nicht-deutsche Sprache als ihre Erstsprache bezeichnen. Letztere sind in Bezug auf die Schulleistungen im Fach Deutsch signifikant im Nachteil. Die ersten beiden Gruppen dagegen sind sich ebenbürtig: «Schülerinnen und Schüler aus binationalen Beziehungen sind sogar leicht besser als Schweizer», weiss Carigiet. Für gute Schulleistungen fällt ausserdem der Kulturraum weniger ins Gewicht als der Migrationszeitpunkt, obwohl Kinder mit Eltern aus dem Balkan und der Türkei tendenziell etwas schlechter sind. So sind Kinder italienischer, spanischer oder portugiesischer Herkunft schulisch genauso erfolgreich wie diejenigen aus der Schweiz. «Die Gründe für die schwächeren Schulleistungen gehen nicht auf die unterschiedlichen Kulturen zurück, sondern sind im Gelingen der sozialen Integration der einzelnen Migrantengruppen, beziehungsweise in der Aufenthaltsdauer in der Schweiz zu suchen», ist Carigiet überzeugt.

Der Migrationshintergrund oder die soziale Herkunft sind ohnehin nur einige von mehreren Kriterien, die für den Schulerfolg relevant sind. Wichtigere Rollen spielen das Geschlecht – Mädchen schneiden besser ab als Knaben, wenn auch der Unterschied laut Carigiet nicht so dramatisch ist wie gemeinhin angenommen wird – und allen voran die kognitiven Grundfähigkeiten. Diese erhob Carigiet mit Hilfe von standardisierten Tests, welche die allgemeine Intelligenz als die Fähigkeit definieren, komplexe Beziehungen in neuartigen Situationen erfassen und verarbeiten zu können. Die sprachliche Intelligenz hat Carigiet aus



Tamara Carigiet widerlegt in ihrer Doktorarbeit Klischees über Migrantenkinder.

diesen Tests ausgeklammert – bewusst. «Dagängige IQ-Tests rund zur Hälfte auf die Messung der sprachliche Intelligenz basieren, wollte ich die Kinder nicht benachteiligen, welche zu Hause eine andere Sprache als Deutsch reden», erklärt sie.

### Migrantenkinder werden systematisch unterschätzt

Diese sprachlichen Fähigkeiten seien auch einer der Hauptfaktoren, welche die Erwartungen der Lehrkräfte gegenüber den Leistungen der Schülerinnen und Schülern beeinflussen, sagt Carigiet: «Die Vermutung liegt auf der Hand, dass sich Lehrkräfte daran orientieren, wie ein Kind Deutsch spricht, wenn sie die Begabung ihrer Schülerinnen und Schüler beurteilen.» Diese Einschätzung erfolgte für die Leistungstests im Schulfach Deutsch, welche neben den sprachfreien IQ-Tests die Basis für die Untersuchung lieferten und die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Lesen, Hörverständnis und Grammatik lehrplannahmassen.

Die Prognosen der Lehrkräfte über das Abschneiden, das sie den einzelnen Kindern im Test zutrauten, stellte Carigiet dem tatsächlichen Testergebnis gegenüber. Der Vergleich ergab eine gewisse Systematik: Schweizer Kinder werden eher überschätzt, binationale Kinder zutreffend oder eher leicht unterschätzt, während ausländische Kinder von den Lehrpersonen sehr deutlich unterschätzt werden. Zu tiefe Erwartungen in Hinblick auf den Schulerfolg oder allgemein die Begabung der Schülerinnen und Schüler kommunizieren die Lehrpersonen gemäss Carigiet teilweise unbewusst über das nonverbale Verhalten, aber auch mit der

Wahl von anspruchloseren Aufgaben und Lernzielen. Eine Folge davon kann sein, dass den Kindern Lernchancen vorenthalten werden und sie sich in Zukunft deutlich weniger positiv entwickeln, als sie dies eigentlich könnten. Besonders brisant: Je jünger die Schüler sind, desto empfindlicher reagieren sie auf negative Erwartungen der Lehrpersonen – ein Teufelskreis. «Letztlich schöpfen sie ihr Potenzial nicht aus, weil sie nicht die Leistungen abrufen, die sie bringen könnten», bedauert Carigiet.

### Mehrsprachigkeit ist kein Defizit, sondern eine Ressource

Die Leistungsspirale lässt sich aber auch umkehren: Schülerinnen und Schülern, welchen die Lehrkräfte viel zutrauen, entwickeln sich auch positiver. Mit diesem Phänomen – in der Fachsprache Pygmalion-Effekt genannt – setzen sich angehende Lehrpersonen bereits in der Ausbildung auseinander. Allein damit vorurteilsfreie Erwartungshaltungen der Lehrpersonen bewirken zu wollen, greift aber für Carigiet zu kurz. Sie plädiert stattdessen dafür, vermehrt die Diagnosekompetenzen der auszubildenden Lehrkräfte zu stärken: «Damit würden sie ihre Urteile weniger aus dem Bauch heraus fällen, sondern diese auf eine objektive, überprüfbare und zuverlässige Basis stellen.» Besonders bei Entscheidungen von grosser Tragweite, wie etwa bei Selektions- und Übertrittsentscheiden, wäre dies wünschenswert. Ausserdem kann sich Carigiet auch vorstellen, die ausserfamiliäre Betreuung von Kindern mit Migrationshintergrund auszubauen. So kämen diese möglichst früh mit anderen und auch mit deutschsprachigen Kindern in Kontakt, was

sich positiv auf die Sprachentwicklung und die gesamte soziale Entwicklung auswirken würde.

Ihre Aufgabe sieht Carigiet weniger darin, konkrete Massnahmen vorzuschlagen als Grundlagenwissen zu schaffen. Mit ihrer Studie konnte sie zum Beispiel in Bezug auf die Erwartungen von Lehrkräften in Zusammenhang mit der Herkunft der Kinder eine Lücke schliessen: Im deutschsprachigen Raum war das Thema bislang wenig erforscht. Sie wünscht sich, dass ihre Arbeit dazu beiträgt, die Chancengerechtigkeit zu verbessern. «Die Risikogruppen sind identifiziert», sagt Carigiet: «Es kann nicht angehen, dass diese Schülerinnen und Schüler nicht unterstützt werden – der Teufelskreis setzt schon früh ein.» In Bezug auf die Mehrsprachigkeit sei nicht nur die negative Defizitperspektive mit der Leitfrage «Wo sind die Schüler schlecht?» einzunehmen, mahnt sie: «Vielmehr sollten die Lehrkräfte erkennen, welche riesiges und positives Potenzial die Ressource Mehrsprachigkeit für das Schweizer Bildungssystem bietet.»

**Kontakt:** Dr. des Tamara Carigiet, wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Pädagogischen Hochschule Bern, bis 2010 Assistentin am Institut für Erziehungswissenschaft. Ihre Dissertation erscheint 2012 im Haupt Verlag.

**Autor:** Maximiliano Wepfer war bis vor kurzem Praktikant auf der Abteilung Kommunikation der Universität Bern, maximiliano.wepfer@gmx.ch

# Exotische Leberschäden wegen Vitaminen

Vitaminpillen machen gesund, suggeriert die Werbung. Dass sie auch schaden können, sagt der Leberspezialist Felix Stickel. Solch seltene Ursachen von Leberschäden können von Ärzten leicht übersehen werden.

Von Florian Fisch

Man kann schon einmal gelb anlaufen, wenn die Leber ein Problem hat. Viele Leberkrankheiten zeigen sich aber gar nicht in Form einer Gelbsucht. Anders als bei Lungen- oder Darmproblemen gibt es kaum äusserlich erkennbare Symptome. Oft fühlen sich die Betroffenen einfach nur müde.

Neben dem Abbau von Alkohol ist die Leber noch für eine Vielzahl anderer Aufgaben verantwortlich. Die Leber speichert Nährstoffe, wandelt diese um und gibt sie wieder ins Blut zurück, wodurch das Organ zum Beispiel den Blutzuckerwert konstant hält. Sie entsorgt Gifte, baut die Abfälle des Körpers ab und reguliert unter anderem den Vitaminhaushalt. Kurz: Die Leber ist der chemische Warenumschatzplatz des Körpers.

## Schwierige Fahndung nach Ursachen

Patientinnen und Patienten, die zum Leberspezialisten und Professor für klinische Pharmakologie Felix Stickel ans Inselspital kommen, werden meistens von einem Allgemeinpraktiker zugewiesen, weil Leberwerte aus Laboranalysen einen Schaden vermuten lassen. Häufig ist der Grund dafür noch nicht erkennbar. Es liegt dann an Stickel, der sowohl behandelnder Arzt als auch klinischer Forscher ist, die Ursache des Problems zu finden.

Herauszufinden, ob die Beschwerden durch eine Infektion, Vergiftung oder Überlastung hervorgerufen werden, gestaltet sich noch komplexer. Werden Entzündungen chronisch, kann sich die Leber vernarben, was im fortgeschrittenen Stadium Zirrhose genannt wird. «Weit aus die häufigsten Ursachen für Leberprobleme in westlichen Gesellschaften sind Alkohol und Fettleibigkeit», so Stickel. Um die Ursache zu bestimmen, braucht es neben den Leberwerten noch zusätzliche Analysen und manchmal sogar das Lebergewebe selbst. Mit einer feinen Nadel wird dieses in einer Biopsie entnommen und dann unter dem Mikroskop beurteilt. Bei akuten Leber-

schäden durch Fremdstoffe oder Nebenwirkungen von Medikamenten führt auch das oft nicht zu einer eindeutigen Klärung. Da gibt es keine einfachen Tests. Ärzte und Ärztinnen wie Stickel müssen dann in Detektivarbeit die Befunde mit dem Lebenswandel der Patienten vergleichen und systematisch alle möglichen Ursachen verwerfen bis nur noch eine übrig bleibt – eine sogenannte Ausschlussdiagnose.

## Die unüblichen Verdächtigen

Zwei solch komplexe Fälle mit deutlichen Leberschäden und unklarer Ursache kamen 2006 ins Universitätsspital. Es stellte sich heraus, dass beide denselben Milchshake und weitere Produkte konsumierten, die von einem Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln (NE) für eine ausgewogene Ernährung beworben werden. Zum Glück für die Patienten trafen sie auf Stickel, der Erfahrung mit NE und pflanzlichen Heilmitteln hat. Er stellte fest, dass die eingenommenen Produkte wahrscheinlich die Ursache der Leberschäden waren.

Dass Stickel auf die NE dieser Firma vorbereitet war, hängt damit zusammen, dass vor seiner Zeit am Universitätsspital bereits einen Patient wegen Gelbsucht aufgrund von Leberproblemen behandelt wurde. Der Mann nahm seit zwei Jahren NE des erwähnten Herstellers, für den seine Frau Verkäuferin war. Als man nach längerer, vergeblicher Ursachensuche dem Patienten empfahl, auf die NE zu verzichten, genas seine Leber. Doch im darauffolgenden Jahr kehrten die Probleme zurück. Er hatte die NE wieder genommen. «Das Wiederauftreten bei erneuter Einnahme eines Fremdstoffes gilt als der bestmögliche Hinweis auf Ursächlichkeit», erklärt Stickel. Man spricht von gesicherter Kausalität.

Die Veröffentlichung eines weiteren Falles veranlasste die Ärzte am Universitätsspital, die Angelegenheit systematisch zu untersuchen. Sie schickten Fragebögen an

sämtliche öffentliche Schweizer Spitäler und fragten nach Erfahrungen mit Leberschäden im Zusammenhang mit Produkten dieser Firma. Das israelische Gesundheitsministerium stiess zur gleichen Zeit auf ähnliche Patienten. In der Folge sammelten israelische und Schweizer Forschergruppen zusammen 22 Fälle von Leberschäden, die mit den NE dieser Firma in Verbindung gebracht werden konnten. In fünf Fällen war der Zusammenhang gesichert. Eine Patientin starb nach einer erfolglosen Lebertransplantation.

## Unmögliche Eingrenzung

Um die Kausalität zwischen eingenommenen Medikamenten und Leberschäden zu ermitteln, werden üblicherweise international anerkannte Kriterien angewandt. Bei den untersuchten NE handelte es sich aber um kaum charakterisierte Gemische, weshalb man die schädigende Wirkung nicht einem Inhaltsstoff zuschreiben konnte.

Als Stickel 2006 dann die zwei oben beschriebenen Patienten traf und ihre Symptome als wahrscheinlich auf die Produkte der gleichen Firma zurückführen konnte, reagierte er sofort. «Es war die Chance, direkt an die Produkte zu kommen, um sie zu untersuchen», erklärt der Leberexperte. Stickel analysierte alle zehn eingenommenen Produkte: Milchshakepulver, Proteinpulver, Multivitamin-Tabletten, Omega-3-Fettsäure-Kapseln und anderes. Bekanntermassen schädliche Chemikalien fand er zwar keine, wohl aber eine Kontamination durch Bakterien, die sich als leberschädigend erwiesen. Ob die Bakterien tatsächlich der Grund sind, und ob es in allen berichteten Fällen der gleiche Auslöser war, kann weiterhin nur vermutet werden.

Nach seiner Erfahrung mit NE veröffentlichte Stickel eine systematische Literaturübersicht über Fallberichte, bei denen Leberschäden mit NE in Verbindung gebracht wurden. Er stiess vor allem auf Produkte zur Gewichtsreduktion, verschie-

Felix Stickel untersucht Leberzellen. Mit den von roter Nährlösung umspülten Zellen können Stoffe auf Leberträglichkeit getestet werden.



dene Grüntee-Extrakte, Vitamin-A-Präparate, Anabolika zum Muskelaufbau und Usninsäure, ein natürliches Antibiotikum aus einer Flechte. Weshalb die einzelnen Produkte schädlich sind, ist dabei oft unklar.

### Häufig unschädlich – häufiger unnötig

Stickel wirkt nicht wie ein Gesundheitsfanatiker. Bei einer Tasse Kaffee erzählt er von den Präparaten und gibt zu, dass auch er schon Vitamin-C-Präparate gegen eine Erkältung genommen habe. Heute tue er das nicht mehr. «Erkältungen sind ganz einfach: drei Tage kommen sie, drei Tage bleiben sie und drei Tag gehen sie», so Stickels Faustregel. «Ich will aber keine NE verdammen», beteuert er. Er habe auch nichts gegen pflanzliche Heilmittel. Grüntee habe zum Beispiel viele positive Effekte und sei das am meisten konsumierte Getränk weltweit, ohne dass dabei grössere Probleme auftauchten. Die Häufigkeit von Leberschäden durch NE sei extrem gering.

Trotzdem belächelt er die meisten Produkte. Mit einer normalen westlichen Ernährung brauchen wir keine zusätzlichen Vitamine und andere Stoffe. «Es ist nicht belegt, dass sie unschädlich sind, genauso wenig wie ihr Nutzen belegt ist. Gesichert ist, dass sie Geld kosten.» Es ist Stickel wichtig, dass die Leute die unterschweligen Heilversprechungen der Werbung nicht glauben. NE seien wie Kosmetika, sie gäben den Menschen vor allem ein gutes Gefühl. Stickel betont jedoch: «Es ging mir nicht darum, den Leuten Angst zu machen, sondern darum, die Ärztinnen und Ärzte gegenüber möglichen exotischen Ursachen von Leberproblemen zu sensibilisieren.»

### Unkontrollierter Markt

Antioxidantien, Pflanzenextrakte und Hormone werden für das Wohlbefinden, zum Abnehmen oder für den Muskelaufbau angepriesen und sind ein Milliardengeschäft. Im Gegensatz zu Medikamenten

brauchen sie aber keine spezielle Marktzulassung. So sind Vitaminbrausetabletten in jedem Supermarkt frei erhältlich. Da die Hersteller nicht Buch führen müssen, wie viel von welchem Stoff verkauft wird, weiss man nicht, wie viel NE konsumiert werden. Man kann die Menge höchstens aufgrund der Umsatzzahlen und den Preisen abschätzen. Nebenwirkungen würden kaum entdeckt und gemeldet, weil die Ärztinnen und Ärzte nicht speziell darauf achten würden, meint Stickel. Er plädiert deshalb für eine systematische Erfassung aller Fälle.

Stickel kennt die Problematik auch von pflanzlichen Heilmitteln, wie das aus dem Strauch Kava gewonnene und früher in Deutschland vertriebene Beruhigungsmittel. In den westpazifischen Inseln wird Kava in kleinen Dosen als Zeremoniengetränk benutzt. Stickel publizierte eine Übersicht mit 36 Fallberichten von Leberversagen nach Kava-Einnahme, acht davon benötigten eine Lebertransplantation und eine Patientin starb, bevor eine Spenderleber verfügbar war. «Das sind zwar vergleichsweise wenige Fälle, doch das Heilmittel wurde trotzdem vom Markt genommen, weil es sicherere Alternativen gibt», erklärt Stickel die Vorgehensweise der Behörden.

### Die bestmöglichen Studien

Stickel ist sich bewusst, dass einzelne Fallberichte nicht gleich aussagekräftig sind, wie breit angelegte Studien. «Es gibt zum Glück viel zu wenig Fälle, weshalb wir auf Fallberichte zurückgeworfen sind», erklärt der Leberspezialist. Für genauere Untersu-

chungen fehlen auch Zahlen zu den eingenommenen Mengen. Zu vergleichenden Studien, in denen Versuchspersonen entweder NE oder ein Scheinpräparat – ein Placebo – nehmen, wie dies bei Medikamenten üblich ist, sind die Hersteller nicht verpflichtet.

Eine solche Studie durchzuführen, um mögliche Nebenwirkungen von Produkten eines unkontrollierten Marktes zu studieren, ist schlicht unmöglich. «Niemand würde die Nebenwirkungen eines wirkungslosen Präparates studieren», steht für Stickel ausser Zweifel. «Das kostet nur Geld und Zeit und würde einer Überprüfung durch eine Ethikkommission nicht standhalten, weil dem Aufwand und dem Risiko der Probanden kein entsprechender Nutzen gegenübersteht.»

**Kontakt:** Prof. Dr. med. Felix Stickel, Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin, Inselspital Bern, felix.stickel@ikp.unibe.ch

**Autor:** Dr. Florian Fisch ist freier Wissenschaftsjournalist in Bern, florian.fisch@scientoskop.ch

# Die Vermessung der Fantasie

Wie lernen wir, fiktionale von realen Welten zu unterscheiden – und in welchem Alter? Wie lässt sich die Vorstellungskraft messen? Berner Psychologen ergründen die Fantasie und haben dazu auch einen Fantasie-Fragebogen entwickelt.

Von Salomé Zimmermann

Leonardo di Caprio – beziehungsweise seine Filmfigur Cobb – stiehlt sich im oscar-prämierten Film «Inception» in die Träume von anderen Menschen, um so an geheime Informationen aus dem Unterbewussten zu gelangen. Im Film agieren die Personen in den Traumwelten so wirklichkeitsnah, dass Cobb nur dank eines Kreisels weiss, ob es sich um Realität oder Fiktion handelt: Nur wenn der Kiesel stoppt, befindet er sich in der Wirklichkeit. Auch unsere Tag- und Nachtträume können so lebensecht ausfallen, dass uns die Unterscheidung zwischen den Welten manchmal schwerfällt. In der heutigen Zeit kommen interaktive Computerspiele und das Eintauchen in virtuelle Welten hinzu, so dass die Grenzen zur Realität fragiler werden und teilweise verwischen. Trotzdem sind wir uns normalerweise bewusst, dass nicht alles, was wir sehen, wahr ist. Diese Fähigkeit, zwischen Tatsachen und Fiktionen zu unterscheiden, wird mit den wachsenden technischen Möglichkeiten zunehmend wichtiger. Wie schaffen wir es, die verschiedenen Welten auseinanderzuhalten?

## Vermenschlichte Gegenstände

Mit dieser Frage beschäftigt sich Corinna Martarelli, Assistentin am Berner psychologischen Institut in der Abteilung für Kognitive Psychologie, Wahrnehmung und Methodenlehre: «Mein Thema ist die Fantasie in ihren verschiedenen Erscheinungsarten und die Abgrenzung zur Realität.» In einer ersten Studie hat die Wissenschaftlerin untersucht, wann und wie Kinder die Realität von Traumwelten zu unterscheiden lernen. Dazu hat sie den Versuchspersonen – Kindern von drei bis acht Jahren sowie Erwachsenen – Bilder mit realem oder fiktionalem Inhalt vorgelegt, die sie beurteilen mussten. Die fiktionalen Bilder waren einerseits anthropomorphisierte, also vermenschlichte Gegenstände, ein Auto mit Augen und Mund beispielsweise. Andererseits handelte es sich um bekannte Figuren aus Filmen oder Comics sowie Gegenstände, die in dieser Ausprägung nicht existieren, etwa ein dreiteiliger Schraubenzieher (vgl. Bild). Die Psychologin hat die Antworten – «Realität»

oder «Fantasie» – ausgewertet und die Reaktionszeit gemessen.

## Kinder haben einen Hang zur Realität

Als Hauptergebnis hat sich gezeigt, dass Kinder eine Tendenz zur Realität haben. Die existierenden Gegenstände haben sie schnell als solche erkannt, bei den fantastischen Darstellungen mussten sie länger überlegen. Wenn sie nicht sicher waren, haben sie die Antwort «real» gewählt. Dieses Resultat bestätigt laut Martarelli den Philosophen Spinoza, der gesagt hat, dass wir zuerst einmal alles glauben und erst in einem zweiten Schritt die Infragestellung folgt. Anders ausgedrückt: Wir müssen glauben, um zu verstehen. Ein weiterer wichtiger Befund der Untersuchung ist, dass die jüngeren Kinder vorher bereits bekannte Stimuli – Illustrationen von Comicfiguren wie auch von realen Gegenständen, die ihnen vertraut waren – besser beurteilen konnten als neue reale wie auch neue fantastische Abbildungen.

Dies zeigt, dass die Erfahrung ein wichtiger Faktor beim Unterscheiden zwischen Imagination und Realität ist. Eine weitere Erkenntnis aus der Untersuchung ist, dass Kinder im Alter von drei Jahren anfangen, Realität und Fantasie zu trennen, der Prozess aber länger dauert als bisher angenommen. «Das Unterscheidungsvermögen verbessert sich im Lauf der folgenden fünf Jahre, bis es bei Achtjährigen gut entwickelt ist», so die Psychologin.

## Fiktionale Welten auseinanderhalten

Während Corinna Martarelli in ihrer ersten Studie die Unterscheidung von Realität und Fiktion untersucht hat, ging es ihr in einer zweiten Untersuchung darum, die Unterscheidung verschiedener Fantasiebereiche zu erforschen: Wie gut finden sich Kinder und Erwachsene in unterschiedlichen fiktionalen Welten zurecht? Es gab bei den Probanden drei Alterskategorien – vierjährige und achtjährige Kinder sowie Erwachsene. Allen wurden reelle wie fantastische Figuren vorgelegt. Letztere lassen sich vier

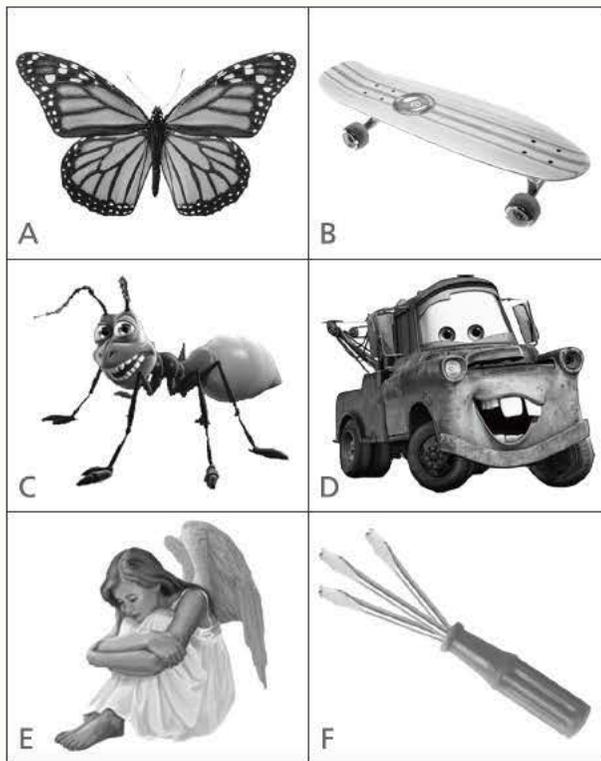
Kategorien zuordnen: Helden, Märchenfiguren, Comicfiguren und Roboter. Auf einer Skala von eins bis sechs mussten die Versuchspersonen angeben, wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass sich zwei der Figuren begegnen. Allen drei Gruppen gelang es, die Fantasiewelten voneinander zu unterscheiden, also die Welt der Helden, der Märchen, der Comics und der Roboter auseinanderzuhalten. Während die Erwachsenen und die Achtjährigen jedoch keine Probleme hatten, diese vier Fantasiewelten von der realen Welt abzugrenzen, ist diese Unterscheidung bei den kleinen Kindern noch nicht eindeutig.

Dies bedeutet, dass Kinder es zuerst schaffen, verschiedene fiktionale Welten auseinanderzuhalten und erst in einem nächsten Schritt diese Fantasiewelten von der Realität abgrenzen können. «Im frühen Alter können fantastische Welten also noch ähnlich real erscheinen wie die Wirklichkeit», erläutert Corinna Martarelli. Die Fähigkeit, Unwirkliches von der Realität zu unterscheiden, ist gemäss der Wissenschaftlerin eine Schlüsselkompetenz für die weitere Entwicklung. Sie führe dazu, dass Menschen imstande seien, Annahmen über Bewusstseinsvorgänge in anderen Personen zu machen, also sich einzufühlen und über kognitive Abläufe nachzudenken.

## Fantasiefähigkeit messen

Unabhängig von den verschiedenen Alters- und den damit verbundenen Entwicklungsstufen verfügen nicht alle Menschen über das gleiche Ausmass an Fantasie oder die gleiche Art der Imaginationskraft. Deshalb ist Corinna Martarelli nun zusammen mit ihrem Forscherkollegen David Weibel daran, die Fantasie weiter zu ergründen. «Zur Fantasie im positiven Sinn gibt es noch wenig Forschung», erklärt Weibel. Wenn in der Psychologie das Vorstellungsvermögen eine Rolle spiele, gehe es bisher meistens um Realitätsflucht, Halluzinationen und andere psychopathologische Phänomene.

Die beiden Berner Forschenden beschäftigen sich im Gegensatz dazu mit der Fantasie im Sinn von Kreativität und Vorstellungsvermögen. Sie interessiert, wie man die



Solche Illustrationen wurden verwendet, um zu testen, ob Kinder reale (A und B) von fantastischen Abbildungen (C, D, E und F) unterscheiden können.

Intensität der Imagination messen kann und ob und wie Fantasie hilft, Probleme kreativ zu lösen. Der Abteilungsleiter Fred Mast hat angeregt, dazu einen Fantasie-Fragebogen zu entwickeln. In einem aufwändigen Verfahren erarbeiteten Martarelli und Weibel einen solchen Fragebogen mit rund 30 Aussagen zur Fantasie, welche die Probanden auf einer fünfstufigen Skala von «stimmt gar nicht» bis «stimmt völlig» zu beantworten hatten. Dazu zwei Beispiele von Aussagen: «Wenn ich an etwas Kaltes denke, dann wird mir tatsächlich kalt» oder «Es kam schon vor, dass ich noch lange nach dem Schauen eines furchteinflößenden Films ängstlich gewesen bin». Personen unterschiedlichen Alters, Geschlechts und demographischen Hintergrunds haben den Fragebogen ausgefüllt und den Wissenschaftlern aufschlussreiches Material geliefert.

### Imaginative und kreative Fantasie

«Es hat sich gezeigt, dass sich zwei Fantasiearten unterscheiden lassen», erklärt Psychologie-Dozent David Weibel. Einerseits gebe es die von ihnen so bezeichnete «imaginative Fantasie»: «Darunter ist eine ausgeprägte Vorstellungskraft zu verstehen, die einhergeht mit grosser Versenkung, Intensität und der Fähigkeit zum Tagträumen». Andererseits hat sich eine zweite Kategorie herauskristallisiert, die so genannte «kreative Fantasie», die zu konkreten Produkten führt, zu schöpferischen Umsetzungen. Beide Faktoren gehen einher mit einer starken Fantasie-Orientie-

rung und einer schwächeren Realitäts-Orientierung. Anhand der Antworten lässt sich unter anderem auch herauslesen, dass Personen mit höherer Vorstellungskraft zu Büchern tendieren, während Menschen mit mehr Realitäts-Ausrichtung zu Filmen neigen. «Unklar ist nach wie vor, ob die Fantasiefähigkeit ein stabiles Persönlichkeitsmerkmal ist oder ob sie lernbar ist», sagt Corinna Martarelli. In einem weiteren Schritt sollen deshalb auch Abgrenzung und Überschneidung mit den fünf bekannten stabilen Persönlichkeitsmerkmalen (Neurotizismus, Offenheit, Extraversion, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit) ausgetestet werden.

### Die Vorstellungskraft der Kreativen

Den Zusammenhang von Fantasie und Empathie-Fähigkeit sowie Intelligenz möchten die Psychologen ebenfalls genauer erforschen. Zunächst werten sie jedoch die Antworten von kreativ Tätigen wie Schauspielern, Schriftstellerinnen und Gestaltern aus, die den Fragebogen ausgefüllt haben. Martarelli, Weibel und die mitarbeitenden Studierenden interessiert, wie stark das Ausmass der Fantasie bei dieser Personengruppe ist und welche der beiden Fantasiearten wie stark ausgeprägt ist. «Vielleicht lässt sich basierend auf dem Fragebogen irgendwann ein Eignungstest für kreative Ausbildungen und Berufe entwickeln», wirft Corinna Martarelli einen Blick in die Zukunft.

Die Forscherin sieht die Vorstellungskraft als eine Bereicherung fürs Leben, um Routinen zu durchbrechen, sich neue



Wenn Kinder bei den Fantasie/Realitäts-Tests nicht sicher waren, ob beispielsweise diese Mischung aus Katze und Hase tatsächlich existiert, entschieden sie sich für die Kategorie «real».

Kleinen Kindern fällt es leichter, vorher bereits bekannte Stimuli wie beispielsweise die abgebildete Comic-Figur Nemo in die richtige Kategorie einzuordnen – In diesem Fall zur «Fantasie».

Möglichkeiten zu imaginieren und unerwartete Lösungen für Probleme zu finden. Jedenfalls solange sich der Einfallsreichtum in der Mitte zwischen den Polen bewegt, dem Autismus und der Schizophrenie. Während der Autismus durch das Fehlen von Fantasie und entsprechend auch dem Einfühlungsvermögen gekennzeichnet ist, zeugt die Schizophrenie mit ihren Halluzinationen von überbordender Fantasie und Realitätsverlust.

**Kontakt:** Dr. Corinna Martarelli und Dr. David Weibel, Institut für Psychologie, Abteilung Kognitive Psychologie, Wahrnehmung und Methodenlehre, corinna.martarelli@psy.unibe.ch und david.weibel@psy.unibe.ch

**Autorin:** Salomé Zimmermann arbeitet in der Abteilung Kommunikation der Universität Bern, salome.zimmermann@kommunikation.unibe.ch

### Fantasie-Fragebogen:

Das Konzept «Fantasie» wird an der Universität Bern mit verschiedenen Methoden erforscht. Ein wichtiger Bestandteil ist der Fantasie-Fragebogen, der anonym in gut fünf Minuten ausgefüllt werden kann: [www.unipark.de/uc/uni\\_bern\\_kwm](http://www.unipark.de/uc/uni_bern_kwm)

# Für eine international sichtbare und regional verankerte Universität

Martin Täuber sagt nach seinen ersten 100 Tagen im Amt, wie er die Aufgaben als Rektor und Mediziner verbindet, warum sich die Universität Bern in den Rankings sprunghaft verbessert hat und er dies trotzdem nicht an die grosse Glocke hängen möchte – und warum die klassische Volluniversität Zukunft hat.

Von Marcus Moser und Timm Eugster

**Herr Täuber, Sie sind seit gut 100 Tagen Rektor der Universität Bern. Was hat Sie bisher am meisten überrascht?**

Ich war am Anfang überrascht, dass ich besser vorbereitet war auf den Job als ich erwartet hatte. Ich war ja schon eineinhalb Jahre als Vizerektor Forschung Mitglied der Universitätsleitung unter meinem Vorgänger Urs Würgler. Diese Zeit hatte mir gezeigt, wie wenig ich über viele Bereiche der Universität wusste – sie war sehr lehrreich und hat mich, wie sich jetzt zeigt, auf meine Aufgabe schon recht gut vorbereitet.

**Hat Sie bislang etwas besonders gefreut?**

Gefreut hat mich, dass ich von Anfang an gespürt habe, dass man mich unterstützen will, und dass ich auf kompetente Mitarbeitende zählen kann. Dies gilt auch für die Universitätsleitung, die ja auf vier Vizerektorate ausgebaut wurde, was zum Teil zumindest mit Skepsis aufgenommen worden war: Wird das nicht kompliziert mit so vielen Leuten, braucht es das überhaupt? Die Erfahrung ist nun ausgesprochen positiv, wir arbeiten bereits sehr gut als Team.

**Zwei zusätzliche Vizerektorate sind eines der sichtbarsten Zeichen des neuen Rektorats. Warum dieser Ausbau an der Spitze?**

Bereits in den letzten Jahren bestand der Wunsch nach einem dritten Vizerektorat: Die Belastung war sehr hoch, und es funktionierte nur deswegen gut, weil Urs Würgler ein ausserordentlich erfahrener Profi war in diesem Geschäft. Als sich dann durch die Erneuerung des Universitätsgesetzes die Möglichkeit bot, die Führungsstruktur anzupassen, haben wir das gemacht. Dass es nun vier sind, gründet in einer gewissen Zufälligkeit des Prozesses. Ich war aber froh, in Anbetracht

der grossen Aufgaben und der grossen Lücke, die Urs Würgler hinterlässt, mit vier Kolleginnen und Kollegen starten zu können.

**Sie sind mit 60 Jahren in einem Alter, in dem andere die Pensionierung planen. Was gab den Ausschlag, das Amt des Rektors anzutreten?**

Ich fühle mich gesund und habe Freude an sehr vielem – auch an vielem, das mit Arbeit zu tun hat. Es war nie mein Ziel, möglichst früh in Pension zu gehen und mich auf dem Golfplatz zu vertun.

**Spielen Sie Golf?**

Ich spiele ein bisschen Golf, aber bloss etwa eine Runde pro Jahr, was man eigentlich nicht als Golfspielen bezeichnen kann. Aber vielleicht werde ich das Golfspiel wieder aufnehmen, wenn ich eines Tages tatsächlich pensioniert bin. Wie gesagt, ich wollte weiterhin arbeiten, weil ich Arbeit immer mehr als Privileg denn als eine Pflicht empfunden habe. Ich hatte zwei Möglichkeiten: Weitermachen in meinem Job als Direktor und Chefarzt der Universitätsklinik für Infektiologie und Co-Leiter des Instituts für Infektionskrankheiten – oder noch etwas Neues anpacken. Die Möglichkeit des Rektorates, die sich eröffnete, ohne dass ich sie gesucht hätte, war dann attraktiv.

**Sie haben die Hoffnung geäussert, dass es neben dem Rektorat noch möglich sein müsste, einen Tag in der Klinik zu verbringen. Geht das jetzt?**

Im Moment geht das. Ich bin im Durchschnitt ein bis zwei Mal pro Woche am Inselspital oder im Institut, aber nie einen ganzen Tag. Ich kann das flexibel organisieren, so dass die Aufgaben als Rektor, die selbstverständlich Priorität haben, nicht darunter leiden. Bis jetzt ging es gut, aber ich habe heute Morgen unter

*«Man muss aufpassen, dass man sich nicht nach den Rankings verdreht.»*

Martin Täuber



der Dusche beschlossen, dass ich nun einige Wochen keine Visiten mitmachen werde, da die Arbeitsbelastung gegenwärtig sehr hoch geworden ist.

**Sie haben viele Jahre in den USA gelebt, Sie kennen das angelsächsische Universitätsmodell à fond. Bei uns wird es bewundert und auch nachgeahmt. Was möchten Sie vom US-System für Bern übernehmen?**

Ich glaube nicht, dass man durch die Übernahme einzelner Elemente die Schweizer Universitäten in Richtung des US-Systems reformieren kann. Beide Systeme bestehen aus Elementen, die mehr oder weniger aufeinander abgestimmt sind. Auch das jeweilige Umfeld definiert, welches Modell funktioniert.

**Die grossen privaten US-Universitäten haben ihre Führungsetagen durchgehend professionalisiert – da bestimmen Manager, nicht Akademiker. Geht es auch in Bern in diese Richtung?**

Aus meiner Sicht ist diese Tendenz nicht zu erkennen. Ich glaube, wir sind in der Vergangenheit gut gefahren mit dem System, in dem der Rektor aus dem Kreis der Universität selbst kommt und damit auch vertiefte Kenntnisse über diese Institution hat. Wir sind immer noch eine klassische Universität mit einem ausgeprägten kollegialen System und einer flachen Hierarchie, der Rektor kann ja faktisch nichts befehlen. Da ist ein intern gewählter Rektor die logischere Lösung als ein CEO, den man von der SBB, einer Bank oder einem Pharmaunternehmen hereinholt.

**Da spielt sicher auch die Tatsache eine Rolle, dass die Universität Bern eine Volluniversität ist und gemäss Ihrem Vorgänger auch bleiben soll. Wie sehen Sie das?**

Das ist absolut auch meine Meinung. Ein Umbau in eine spezialisierte Universität ist schon deshalb keine Option, weil unser Grundauftrag vom Kanton darin besteht, dass wir als Volluniversität ein relativ breites Angebot an Fächern haben. Ausserdem würde es keinen Sinn machen, isoliert eine einzelne der kantonalen Universitäten in ein neues Modell umzubauen.

**Die verschiedenen Wissenschaftszweige haben verschiedene Kulturen. Haben Sie als langjähriger Medizinprofessor antrainierte Verhaltensweisen oder Zugänge, von denen Sie jetzt als Rektor profitieren können?**

Auf den Job als Rektor vorbereitet haben mich eher mein früh entwickeltes Interesse an Politik – das ich als junger Mann in meiner Wohngemeinde Baden ausleben konnte, und dann die verschiedenen Führungsaufgaben hier an der Universität Bern. Eine gewisse Ähnlichkeit zwischen den Aufgaben als Rektor und als Mediziner besteht vielleicht in der Tatsache, dass man gelegentlich auch mit dem Bauch entscheiden muss. Das ist in der Medizin so, auch wenn man vielleicht meint, dass aufgrund der wissenschaftlichen Evidenz immer ziemlich klar sei, wie man vorgehen muss. Und es scheint mir auch im Umgang mit den vielen Persönlichkeiten und Gebieten an der Universität, dass nicht immer alles ausschliesslich aufgrund von objektiven Sachlagen zu entscheiden ist.

**Gemäss bisheriger Strategie will sich die Universität zu einem national wie international wettbewerbsfähigen Player mit vermehrter Spitzenforschung in einzelnen Bereichen entwickeln. Möchten Sie diesen Weg weitergehen?**

Ja, das ist ein sehr guter Weg, der bereits über eine gewisse Strecke mit gutem Erfolg beschritten worden ist.

*«Auch die Universität profitiert von einer starken Hauptstadtregion, die sich hoffentlich immer mehr hinter ihre Universität stellt.»*

Martin Täuber

Wir müssen ein Profil bieten, das erkennbar ist: Wenn man über Klima redet oder Weltraumforschung oder gewisse Bereiche der Biomedizin, soll man an uns denken. Sonst besteht im heutigen ausgeprägten Wettbewerb zwischen den Universitäten die Gefahr, dass man als graue Maus untergeht und von den potenziellen Studierenden, Forschenden und Dozierenden nicht wahrgenommen wird.

**Die Universität Bern hat sich in verschiedenen Rankings stark verbessert. Worauf führen Sie das zurück?**

Die Erklärung ist wahrscheinlich relativ trivial: Als ich noch Vizerektor war haben wir darauf hingewirkt, dass die Datenlage, die für diese Rankings geliefert werden muss, möglichst vollständig ist. Das erklärt, dass wir jetzt sprunghaft besser geworden sind – und nicht ein kurzfristiger riesiger Entwicklungsschub in der Wissenschaft selbst. Jetzt sind wir dort platziert, wo wir aufgrund unserer Leistungen hingehören. Aber ich bin grundsätzlich ein Skeptiker bezüglich dieser Rankings und habe darum nicht im Sinn, unsere bessere Platzierung an die grosse Glocke zu hängen.

**Was stört Sie denn an diesen Rankings?**

Sie sind in erster Linie ein Spiel für jene, die sie erstellen und damit Geld verdienen. Es gibt ein halbes Dutzend unterschiedlicher Rankings, und jenes, in dem man am besten abgeschnitten hat, wird natürlich als das wichtigste deklariert. Rankings gewichten eben sehr unterschiedlich und sind auch manipulierbar – man sollte sie mit einer gesunden Portion Skepsis betrachten. Der andere Punkt ist: Man muss als Institution aufpassen, dass man sich nicht nach diesen Rankings verdreht. Sonst forscht man nicht mehr wegen der wissenschaftlichen Fragestellung, sondern

beginnt, seine Forschung auf das Ziel einer möglichst guten Platzierung auszurichten. Das wäre kontraproduktiv.

**Der Kanton Bern honoriert die Leistungen der Universität wenig: Das finanzielle Engagement ist im schweizweiten Vergleich gering.**

Zusätzliches Geld würde uns helfen, mehr internationale Forschungsexzellenz in ausgewählten Bereichen zu schaffen und in stark belasteten Bereichen die Betreuungsverhältnisse zu verbessern. Man muss aber auch realistisch sein – nicht primär, was die Möglichkeiten des Kantons betrifft, aber in Bezug auf den politisch mehrheitsfähigen Willen. Wir haben zwar sehr gute Unterstützung, zum Beispiel von der Erziehungsdirektion: Regierungsrat Bernhard Pulver setzt sich stark ein, um die Universität zu unterstützen. Aber das Naturell des Kantons ist nicht das eines ausgeprägten Bildungs- und Forschungskantons wie etwa Basel-Stadt oder Genf, aber auch Zürich mit seiner hohen Potenz in vielen Bereichen.

**Sehen Sie in der Mitgestaltung der sogenannten «Hauptstadtregion» eine Chance, die Universität besser in der Region zu verankern?**

Absolut. Ein Teil unserer Strategie ist die verstärkte wissenschaftliche Verankerung in den Bedürfnissen der Region. Wir haben das jetzt umzusetzen begonnen mit dem Zentrum für regionalökonomische Entwicklung (CRED). Das Ziel ist, dass das CRED und andere Bereiche der Universität mit politischen, ökonomischen und kulturellen Partnern der Hauptstadtregion und des Kantons zusammenarbeiten. Dies im Sinne von Projekten, von Dienstleistungen und wissenschaftlicher Beratung, um die Positionierung der Hauptstadtregion zu stärken und national zu konsolidieren. Letztlich

«Ich hoffe, dass wir unseren Freiraum nicht verteidigen müssen gegenüber einer nationalen Bildungsbürokratie.»

Martin Täuber



profitiert auch die Universität selbst von einer starken Region, die sich hoffentlich immer mehr hinter ihre Universität stellt.

**Was antworten Sie denn jenen Kreisen, die sogar einen Abbau an der Universität fordern?**

Ich sage ihnen, dass die Meinung weltweit einhellig ist, dass sich Investition in Bildung und Forschung ökonomisch rechnen. Das sieht man etwa in den USA, wo die Demokraten versuchen, die grosse Krise durch Investitionen in Bildung und Forschung zu überwinden. In Bern kommt jeder Franken, der in die Universität investiert wird, mit einer Hebelwirkung von einem Faktor fünf zurück: Nicht nur der Bildungsbereich, die Gesamtwirtschaft profitiert.

**Die Universität Bern stösst mit über 15000 Studierenden an eine Kapazitätsgrenze und zieht immer noch mehr an. Was tun, wenn nicht mehr Geld zur Verfügung steht?**

Das ist tatsächlich eine gewisse Sorge. Wir müssen versuchen, durch optimale Planung und Nutzung der vorhandenen Ressourcen die Studierenden so gut wie möglich zu betreuen. Wir haben vom Gesetz her keine Möglichkeit für Zulassungsbeschränkungen, wo dies nicht zwingend ist wie in der Medizin und der Sportwissenschaft. Die immer wieder beklagten suboptimalen Betreuungsverhältnisse haben wir vor allem in einzelnen sehr populären Fächern, in anderen Bereichen jedoch sind die Verhältnisse sehr viel besser.

**Ist es für Sie eine Option, Budget-Aufstockungen in Boom-Fächern durch Kürzungen bei weniger belegten Studiengängen zu finanzieren?**

Das ist im Moment kein sehr aktives Thema, aber eine grundsätzliche Möglichkeit. Ich glaube, dass man

innerhalb von Fakultäten die Möglichkeit solcher Umschichtungen vermehrt anschauen muss, etwa anlässlich von Rücktritten von Professorinnen und Professoren. Mittel zwischen einzelnen Fakultäten zu verschieben ist sehr viel schwieriger – aber wir müssen sicher in den nächsten Jahren in einer massvollen Art auch solche Dinge zumindest diskutieren.

**National ist das neue Hochschulgesetz verabschiedet worden: Geht es aus Ihrer Sicht in die richtige Richtung?**

Das wird erst die Umsetzung zeigen. Ich hoffe für die Universitäten, dass wir den Freiraum, den wir zum Beispiel in Bern durch das neue Universitätsgesetz erhalten haben, nicht verteidigen müssen gegenüber einer nationalen Bildungsbürokratie, die versucht, möglichst überall alles zu steuern. Das würde grundsätzlich dem Wesen von Universitäten widersprechen: Wir brauchen Freiheit, wir brauchen Autonomie, wir müssen selber – und zwar von der Basis aus – die Dinge in Lehre und Forschung entwickeln.

**Kontakt:** Prof. Dr. Martin Täuber, Rektor der Universität Bern, [martin.taeuber@rektorat.unibe.ch](mailto:martin.taeuber@rektorat.unibe.ch)

**UniPress als Podcast**

Sie können dieses Gespräch auch hören. Den Podcast finden Sie auf [www.unipress.unibe.ch](http://www.unipress.unibe.ch) unter «Download».

# Sie bringt zusammen, was zusammengehört



Wirtschaft und Ökologie sind keine Gegensätze, Nachhaltigkeit rechnet sich. Das postulieren heute fast alle – und dennoch ist die 33-jährige Nadine Gehrig eine der ganz wenigen mit einem Uni-Abschluss in Betriebswirtschaft und Ökologie. Sie kennt die alten Gräben zwischen den beiden Denkweisen und versucht, sie in ihrem Berufsalltag und als Präsidentin der Berner Wirtschafts-Alumni zu überbrücken.

Von Timm Eugster

Der Empfang am Arbeitsplatz von Nadine Gehrig ist professionell: Der Reporter wird schon in der Eingangshalle auf einer extra aufgestellten Tafel persönlich begrüsst und in den obersten Stock gewiesen. Hier hat die Organisation «Sanu – Bildung für nachhaltige Entwicklung» ihren Sitz. Da war offensichtlich eine Marketingspezialistin am Werk, die es sich gewohnt ist, Kunden ans Ziel zu bringen.

Doch die 33-jährige Bernerin kommt locker im Jeansjupe und fast ungeschminkt daher – dem Klischee der Wirtschaftsfrau entspricht sie gar nicht. Ihren Computer hat sie im Labor dieses ehemaligen Bieler Schulhauses stehen: Zwischen Reagenzgläsern, die noch heute in Sanu-Kursen zum Einsatz kommen, und mit Recyclingpapier beklebten Ordnern, die auf den Ursprung der 1988 gegründeten Organisation in der Umweltbewegung verweisen. Heute sind neben der öffentlichen Hand, Hochschulen und Umweltverbänden auch Banken und Grossunternehmen Träger der Sanu, die Berufslleute durch Bildungsangebote zu verantwortungsvollem Handeln befähigen will.

Von ihrem Labor-Büro aus organisiert Nadine Gehrig Seminare mit Titeln wie «Nachhaltiges Flottenmanagement – technologische Trends, interne Kommunikation und Wertschöpfung». Das ist die Sprache, welche die Marketingspezialistin im Betriebswirtschaftsstudium an der Universität Bern gelernt hat und die sie mit ihrer Zielgruppe – dem Kader von Privatwirtschaft und Verwaltungen – teilt. Der Nachhaltigkeitsgedanke ist ihr aus ihrem zweiten Studienfach in Bern, der allgemeinen Ökologie, vertraut. In diesem Labor werden neue Verbindungen erprobt, welche die Projektleiterin Mobilität so beschreibt: «Umweltschutz muss sich für unsere Kunden lohnen. Es würde uns nie einfallen, nur an ihren guten Willen zu appellieren.» Und schon zählt sie mit Herzblut, Tempo und Begeisterung die Vorteile auf, wenn eine Firma ihren «Business-Verkehr optimiert»: «Mitarbeitende, die mit Velo und Bahn unterwegs sind statt im Stau zu stehen, sind nicht nur fitter, gesünder und zufriedener – sie sind auch produktiver, schliesslich können sie die Zeit im Zug zum Arbeiten nutzen!»

Wirtschaft und Nachhaltigkeit verbinden: Das tönt simpel in der Werbung und im Politmarketing, etwa der erfolgreichen Grünliberalen. «Und eigentlich wäre es das auch», ist Nadine Gehrig überzeugt. Doch in der Praxis macht sie oft eine andere Erfahrung. Argumente, die rein an die ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit und damit an die Vernunft appellierten, führten für sich alleine kaum zu einer Verhaltensänderung: «Ohne Leidensdruck bewegen sich die meisten Unternehmen nicht. Sie scheuen die Anfangsinvestitionen einer Kursänderung in Richtung Nachhaltigkeit, sie denken noch nicht langfristig genug». Helfen könnten Anreize zum ökologischen Umbau der Wirtschaft wie etwa eine griffige CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe: «Darauf warte ich schon lange», so Gehrig. Wobei warten nicht wörtlich gemeint ist: «Ohne fördernde politische Rahmenbedingungen ist meine Arbeit einfach eine noch grössere Herausforderung ...»

Oft eröffnet erst ein handfestes Problem neue Perspektiven. Zum Beispiel ein Mangel an Parkplätzen. Die Mitarbeitenden liefern sich ein Gerangel um Prestige und Bequemlichkeit, Missstimmung breitet sich aus. «Wenn ich in einer solchen Situation ein Mobilitätskonzept als Lösungsweg anbiete», so Nadine Gehrig, «ist die Chance gross, dass die Verantwortlichen anbeissen.» Doch die Mitarbeitenden reagierten häufig ablehnend: Niemals verzichte man auf das Geschäftsauto oder den Gratisparkplatz, total unmöglich sei das. «Wenn Menschen ihr Verhalten ändern sollten, suchen sie immer nach tausend Gründen, warum es unmöglich geht»: Das weiss Gehrig von ihrem dritten Studienfach, der Arbeits- und Organisationspsychologie, und es bestätigt sich in der Praxis. Das Rezept in dieser Situation: «Man muss einen Opinion Leader für das Projekt gewinnen – einen sympathischen Macher, der vielleicht eine Bike-Gruppe oder eine Fahrergemeinschaft aufzieht.» Und natürlich dürften die Chefs nachhaltiges Handeln nicht nur verordnen, sie müssten es selber leben, «was nicht alle von Anfang an realisieren», wie Gehrig lachend erzählt. Mindestens ein Mitglied der Geschäftsleitung müsse mit seinem Beispiel vorangehen,



sonst werde der Umstieg von den betroffenen Mitarbeitenden als Abstieg in der Firmenhierarchie empfunden.

Dass Ökonomie und Ökologie in der Rhetorik zuweilen harmonischer zusammenklingen als in der Alltagsrealität, hat Nadine Gehrig schon an der Universität erfahren. Als sie sich 1998 nach der Matur in Bern für Betriebswirtschaft und Allgemeine Ökologie einschrieb, erlebte sie die tiefen Gräben und die feinen kulturellen Unterschiede hautnah. «Was? Das passt doch überhaupt nicht zusammen!», wunderten sich die neuen Kolleginnen und Kollegen beider Fächer über die ungewöhnliche Kombination. Die Alltagserfahrung hatten sie auf ihrer Seite: In der Wirtschafts-Vorlesung sass Nadine Gehrig neben jungen Herren in Schale und jungen Damen im Deux-Pièce, von denen die anderen sagten, sie hätten bloss Geld und ihre Karriere im Kopf. Und in der Ökologie-Vorlesung sass sie mit jungen wilden Geographen und Geisteswissenschaftlerinnen, von denen die anderen sagten, sie lägen dem Staat bloss auf der Tasche mit ihren realitätsfernen Diskussionen.

Bald fühlte sich Nadine Gehrig als Exotin. Und kam extra in alten Jeans und abgelatschten Schuhen in die Betriebswirtschafts-Kurse, obwohl sie die ganzen Abgrenzungsmechanismen, die da spielten, eigentlich bedauerte: «Ich kann nichts mit dieser Polarisierung anfangen. Nur wenn wir zusammenspannen, kommen wir voran.» Bald lernte sie, die Differenzen produktiv zu nutzen: «Man kann sehr befruchtende Diskussionen über die Fachgrenzen hinweg führen – ich fand das immer spannend», erzählt sie mit leuchtenden Augen – und fügt schelmisch hinzu: «Man muss dazu nichts weiter aufbringen als etwas Sozialkompetenz ...» So hat sich Gehrig eine wichtige Kompetenz für ihre heutige Arbeit angeeignet: Leute mit den unterschiedlichsten fachlichen und weltanschaulichen Hintergründen und Interessen zusammen – und gemeinsam vorwärts – zu bringen.

Auch an den Universitäten, findet Nadine Gehrig, müssten sich Ökonomie und Ökologie noch stärker aufeinander zubewegen: «Denn Nachhaltigkeit muss professioneller

angegangen werden, und sie muss im wirtschaftlichen Denken institutionalisiert werden.» Die Gelegenheit, selbst etwas zu dieser Vernetzung beizutragen, bot sich überraschend beim Besuch einer Veranstaltung der Alumni-Organisation «Vereinigung Berner Wirtschaftswissenschaftler». Am Anlass dieses Vereins, der zu 90 Prozent aus Männern und vornehmlich älteren Semestern besteht, fiel die junge Frau auf – und wurde sogleich für den Vorstand angefragt. «Da habe ich gerne zugesagt», erinnert sich Gehrig, «aber klar gemacht, dass ich für kein einziges Ressort die notwendigen Kompetenzen mitbringe. Ausser fürs Präsidium.» In dieser Funktion engagiert sie sich nun für Anlässe zu Nachhaltigkeit und einen stärkeren Einbezug aktueller Themen aus der Berufspraxis der Alumni. Zudem will sie mehr Gelegenheiten für das für Junge wichtige Networking schaffen.

Die Rolle als Brückenbauerin hat Nadine Gehrig nicht bewusst gesucht. Sie ist das Resultat eines produktiven Umgangs mit den Konflikten, die ihr das Leben bereithielt. Aufgewachsen ist sie in Neuenegg – einer Gemeinde, die als ersten Satz ihrer Selbstdarstellung im Internet schreibt: «15 Autominuten von Bern und auf dem Land wohnen.» Hier stellt die SVP die Mehrheit im Gemeinderat. Auch die Eltern – der Vater Wirtschaftsprüfer, die Mutter verwaltet von zu Hause aus Liegenschaften – sind in dieser Partei, «aber sie sind sehr offen», betont die Tochter. Die andere, die ökologisch-soziale Welt, lernte sie als Jugendliche über ihre Tanten und über ihre Freundinnen aus Lehrerfamilien kennen und schätzen. Was zu Hause zu «spannenden bis explosiven Diskussionen» führte. Trotzdem folgte sie dem Rat des Vaters, Betriebswirtschaft zu studieren. Sein Argument lautete: «Die heutige Welt funktioniert nach dem Prinzip des Geldes. Wenn du sie verändern willst, musst du ihre Mechanismen kennen.» – «Und da», sagt Nadine Gehrig, «hat er Recht».

**Kontakt:** Nadine Gehrig, Projektleiterin bei der Sanu, Bildung für nachhaltige Entwicklung, und Präsidentin der Vereinigung Berner Wirtschaftswissenschaftler ([www.vbw-alumni.unibe.ch](http://www.vbw-alumni.unibe.ch)), [ngehrig@sanu.ch](mailto:ngehrig@sanu.ch)

**Klaus Neusser, Prof. Dr.**, geb. 1954, Studium der Mathematik und der Wirtschaftswissenschaften an der Technischen Universität Wien, Dozent für Wirtschaftstheorie und -politik an der Universität Wien, seit 1994 Professor für Makroökonomie und Ökonometrie an der Universität Bern, seit 2008 Mitglied des Stiftungsrates des Schweizer Nationalfonds, Herausgeber der Schweizerischen Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik.

*Die hier geäußerte Meinung muss nicht der Auffassung von Redaktion oder Universitätsleitung entsprechen.*



## Alles nur Spekulation?

Von Klaus Neusser

Die jüngsten Verwerfungen auf den Finanzmärkten als Folge der Schuldenkrise in Europa und der schwachen Konjunktur haben die Währungsrelationen stark durchgeschüttelt. Insbesondere der Schweizer Franken hat sich gegenüber den restlichen Währungen stark aufgewertet, was die Exportwirtschaft gehörig unter Druck bringt. Der Kurs des Euros in Franken purzelte binnen kürzester Zeit von über 1.60 vor der Finanzmarktkrise Mitte 2008 auf knapp über 1.00 im August 2011. Diese Entwicklung veranlasste schliesslich die Schweizerische Nationalbank (SNB) einzugreifen und eine Revision ihrer Geldpolitik einzuläuten, indem nun eine Untergrenze von 1.20 für den Euro bekannt gegeben wurde.

Die Verursacher für diesen rapiden Verfall des Euros waren schnell gefunden, es waren die «bösen» Spekulanten, denen unbedingt Einhalt geboten werden müsse. Dieser Reflex ist in der Politik und der Presse weit verbreitet und stellt offensichtlich einen Rückgriff auf mittelalterliche Vorstellungen dar, laut denen der Handel mit Finanztiteln einem gottgefälligen Leben zuwiderläuft. Erstaunlich dabei ist, dass auch Ökonomen und Ökonomen in Situationen schnellen Wandels ihre Forschungseinsichten und Überzeugungen hintanstellen, um sich in den allgemeinen Ruf nach dem «rechten» Wechselkurs einzureihen. Modellbasierte Argumentationen oder empirische Evidenz bleiben auf der Strecke. Von einem Kurs von Fr. 1.20 bis zu einem von Fr. 1.40 konnte man denn auch auf Zuruf jeden Wert vernehmen, so dass die Spekulation auch abseits des Devisenmarktes blüht.

Eine seriöse Analyse tut Not. Mit dem von Rudiger Dornbusch 1976 veröffentlichten Modell stünde ein Rahmen für eine ernsthafte Untersuchung zur Verfügung. Der Wechselkurs wird dabei sowohl durch

finanz- wie realwirtschaftliche Elemente bestimmt. Die Analyse betont die Spannung, die durch den Gegensatz zwischen einer langsamen realwirtschaftlichen Anpassung und einer unmittelbaren Reaktion der Finanzmärkte entsteht. Dabei werden «übermässige» Bewegungen des Wechselkurses als Folge einer langsamen Preis- und Lohnanpassung bei gleichzeitiger unmittelbaren Reaktion der Devisenmärkte interpretiert. Die derzeitige Situation kann demgemäss wie folgt interpretiert werden: Erstens sollte die extreme Ausweitung der Vermögensbilanzen der Europäischen Zentralbank (EZB) durch den Kauf von Anleihen überschuldeter Staaten langfristig zu einem starken Anstieg des ausländischen Preisniveaus führen. Das sogenannte «quantitative easing» seitens des Federal Reserve Systems (Fed) bewirkt einen ähnlichen Anstieg des US-Preisniveaus. Diese Politik des «billigen» Geldes bedeutet, dass es auf lange Sicht zu einer massiven *Aufwertung* des Franken gegenüber dem Euro beziehungsweise dem US-Dollar kommen muss. Dabei geht dieser Anstieg des ausländischen Preisniveaus, nicht zuletzt wegen der schlechten Konjunktur, nur sehr langsam vonstatten.

Zweitens erzeugt diese expansive Geldpolitik gleichzeitig eine Inflationserwartung. Bei Zinssätzen nahe Null ergeben sich negative Realzinssätze im Ausland. In der Schweiz hingegen ist mit einem Realzinssatz von Null zu rechnen, da das Preisniveau stabil und das Zinsniveau nahe bei Null bleibt. Die Arbitrage (also das Ausnutzen von Preisunterschieden) auf den Finanzmärkten führt nun dazu, dass dieses Realzinssatzgefälle zwischen In- und Ausland durch eine erwartete reale *Abwertung* des Franken kompensiert werden muss. Diese Spannung kann nur

durch eine unmittelbare «übermässige» Aufwertung des Franken abgebaut werden: Diese Aufwertung muss so hoch sein, dass sie eine Abwertungserwartung für die Zukunft generiert.

Das wirtschaftspolitische Problem für die Schweiz besteht nun darin, dass die Aufwertung des Franken sehr schnell vollzogen wurde, die Preisanpassungen jedoch, sowohl in der Schweiz wie im Ausland, nur langsam vor sich gehen. Zwar stiegen die Inflationsraten kontinuierlich auf etwa drei Prozent an, doch reicht dies noch nicht aus, um die verminderte Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Exportindustrie wettzumachen. Diese Analyse legt daher nahe, dass neben der Geldpolitik der SNB jenen Aktivitäten ein grosses Augenmerk geschenkt werden muss, die zu einer schnelleren Weitergabe der Preisvorteile führen, die durch den starken Franken entstehen. Es kann nicht sein, dass Branchen ihre übermässige Marktmacht dazu missbrauchen, aus dem starken Franken einen ungerechtfertigten Profit zu schlagen. Eine griffigere Wettbewerbspolitik ist daher ein Gebot der Stunde.

Obige Analyse ist qualitativer Natur, doch liessen sich viele Effekte quantitativ belegen. Zwar entziehen sich die Bestimmungsgründe des Wechselkurses einer exakten quantitativen Analyse – noch immer gilt in einem Regime flexibler Wechselkurse, dass die beste Prognose des zukünftigen Kurses der heutige Kurs ist –, doch böten die obigen Überlegungen den Ökonomen einen Rahmen, sich ihrerseits dem Vorwurf der Spekulation zu entziehen.

**Kontakt:** Prof. Dr. Klaus Neusser,  
Departement Volkswirtschaftslehre,  
klaus.neusser@vwi.unibe.ch



**Ambivalente Aufklärung**

Im Zeitalter der Aufklärung wurden die Voraussetzungen für die Moderne gelegt. Das «Forschungszentrum Laboratorium Aufklärung» setzt diese Grundlagen kritisch zu den gegenwärtigen Entwicklungen in Staat, Gesellschaft, Religion, Wissenschaft und Künsten in Beziehung. Der Band «Perspektiven der Aufklärung» versammelt verschiedene wissenschaftliche Disziplinen und Positionen. Beabsichtigt ist nicht die Aufklärung zu feiern, sondern eine kritische Bestandsaufnahme vorzunehmen, anhand derer die ganze Vielfaltigkeit und Ambivalenz der Aufklärung deutlich wird.

**Perspektiven der Aufklärung – Zwischen Mythos und Realität**

Dietmar J. Wetzel (Hrsg.) – 2011. Wilhelm Fink Verlag, München, ISBN 978-3-7705-5204-7



**Menschen auf Bewährung**

Straffällig gewordene Menschen nach der Haft wieder in die Gesellschaft zu integrieren: Dies ist die Aufgabe der Bewährungshilfe, die im Kanton Bern seit 100 Jahren geleistet wird. Der Sammelband «Zwischen Aufsicht und Fürsorge» zeigt anhand von elf Beiträgen auf, wie sich die Bewährungshilfe historisch entwickelt hat. Die Autorinnen und Autoren diskutieren, welche Handlungsspielräume Menschen auf Bewährung hatten, und was unter einer erfolgreichen Integration jeweils verstanden wurde.

**Zwischen Aufsicht und Fürsorge**

Die Geschichte der Bewährungshilfe im Kanton Bern  
Brigitte Studer, Sonja Matter (Hrsg.) – 2011. 160 S., Stämpfli Verlag AG, ISBN 978-3-7272-1349-6



**Als «Gastarbeiter» pensioniert**

«Ein Leben hier gemacht» haben viele der ehemaligen italienischen «Gastarbeiterinnen» und «Gastarbeiter» in der Schweiz. Sie haben geheiratet, Kinder grossgezogen, sind alt geworden und aus der Erwerbstätigkeit ausgeschieden. Was dieses Altern ausmacht, wird in Fallanalysen von sieben Ehepaaren aufgezeigt. Damit leistet die Studie einen Beitrag zu einem bisher wenig beachteten Bereich der Migrationsforschung.

**Ein Leben hier gemacht**

Altern in der Migration aus biographischer Perspektive – Italienische Ehepaare in der Schweiz  
Eva Soom Ammann – 2011, 660 S., kartoniert, transcript Verlag, ISBN 978-3-8376-1668-2



**Revidiertes Menschenbild**

In unserer Gesellschaft werden Eigeninteresse und Vorstellungen von Moral oft strikte getrennt. Dieser Sammelband führt experimentelle Forschung im Grenzbereich von Moralpsychologie, Neurowissenschaften und Verhaltensökonomie sowie neuere Erkenntnisse aus den Geistes- und Religionswissenschaften zusammen. Demnach gibt es weder den Menschen, der ausschliesslich an kurzfristiger Nutzenmaximierung interessiert ist, noch den komplett uneigennütigen Typus, der alles dem Allgemeinwohl unterordnet.

**Moral und Angst**

Erkenntnisse aus Moralpsychologie und Politischer Theologie  
Philipp Aerni, Klaus-Jürgen Grün (Hrsg.) – 2011. 194 S., Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, ISBN 978-3-525-40434-8



**Chancen und Gefahren des Tourismus**

Seit über 30 Jahren befasst sich Professor Hansruedi Müller vom Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus (FIF) mit dem Phänomen Tourismus. Der Band beinhaltet die im Laufe der letzten Jahre entstandenen Kolumnen, die Müller im Spiegel der heutigen Zeit redigierte. Darin werden unterschiedliche Dimensionen des Tourismus ausgeleuchtet und Denkanstösse vermittelt. Die Texte verweisen auf Chancen und Gefahren und helfen, eine wünschbare Zukunft vorzubereiten.

**Unterwegs zu Freiheit, Glück und Selbstentfaltung**

Reflexionen und Denkanstösse zum Phänomen Tourismus  
Hansruedi Müller – 2011. 208 S., «Berner Studien zu Freizeit und Tourismus» Heft 53, FIF-Verlag Bern, ISBN 978-3-905666-13-7



**Sport und Emanzipation**

Die Frauenbewegung, das Bild der Frau in der Öffentlichkeit und die Entwicklung des Leichtathletiksports der Frauen weisen erstaunliche Parallelen auf. Die Publikation zeichnet die Entwicklung der Schweizer Frauenleichtathletik von ihren Anfängen bis zur Gründung des Schweizerischen Leichtathletik-Verbandes nach – dies innerhalb der epochenspezifischen Gesellschaftsnormen.

**Hürdenlauf im Gegenwind**

Die Schweizer Frauenleichtathletik von ihren Anfängen bis zur Gründung des Schweizerischen Leichtathletik-Verbandes (1915-1971)  
Manuel Stocker – 2011. 228 S., «Berner Studien zu Freizeit und Tourismus» Heft 54, FIF-Verlag Bern, ISBN 978-3-905666-14-4

## Impressum

UniPress 151 Dezember 2011  
Forschung und Wissenschaft an der Universität Bern  
**Herausgeberin:** Abteilung Kommunikation  
**Leitung:** Marcus Moser  
**Redaktion:** Marcus Moser (mm) (marcus.moser@kommunikation.unibe.ch); Timm Eugster (te) (timm.eugster@kommunikation.unibe.ch)  
**Mitarbeit:** Julia Gnägi (julia.gnaegi@kommunikation.unibe.ch); Matthias Meier (matthias.meier@kommunikation.unibe.ch)  
**AutorInnen und Autoren dieser Ausgabe:**  
Antonio Ereditato (antonio.ereditato@lhev.unibe.ch); Thomas Feurer (thomas.feurer@iap.unibe.ch); Florian Fisch (florian.fisch@scientoskop.ch); Kurt Laederach (kurt.laederach@dkf.unibe.ch, laederach@insel.ch); Klaus Neusser (klaus.neusser@wi.unibe.ch); Tilman Sauer (tilman.sauer@philo.unibe.ch); Anette Schaffer (anette.schaffer@ikg.unibe.ch); Jens Schlieter (jens.schlieter@relwi.unibe.ch); Maximiliano Wepfer (maximiliano.wepfer@gmx.ch); Dietmar J. Wetzel (dietmar.wetzel@soz.unibe.ch); Salomé Zimmermann (salome.zimmermann@kommunikation.unibe.ch)  
**Bildnachweise:** Titelbild, Bilder Seiten 1, 4, 8, 13, 14, 18, 21, 24, 26, 29: © Thomas Wüthrich.  
Seite 22, Abb. links: © Bildagentur bpk | Scala – courtesy of the Ministero Beni e Att. Culturali;  
Seite 22, Abb. rechts: © Bildagentur bpk | Museumslandschaft Hessen Kassel  
Seite 19: © Achim Raschka/Wikimedia Commons/CC-BY-SA-3.0  
Seite 25: © Wikimedia Commons  
Seite 26: © istockphoto  
Seite 27: © Wikimedia Commons  
Seite 12: © bpk/Hermann Buresch  
Seite 31: © Maximilian Wepfer  
Seite 33: © Florian Fisch  
Seite 44: © Bundesparlamentsdienste, www.parlament.ch  
**Gestaltung:** 2. stock süd, Biel (ng@secondfloorsouth.com)  
**Redaktionsadresse:**  
Abteilung Kommunikation der Universität Bern  
Hochschulstrasse 4  
CH-3012 Bern  
Tel. 031 631 80 44  
Fax 031 631 45 62  
unipress@unibe.ch  
**Anzeigenverwaltung:**  
Stämpfli Publikationen AG  
Postfach 8326  
CH-3001 Bern  
Tel. 031 300 63 88  
Fax 031 300 63 90  
inserate@staempfli.com  
**Druck:** Stämpfli Publikationen AG, Bern  
**Auflage:** 13 500 Exemplare  
Erscheint viermal jährlich,  
nächste Ausgabe April 2012  
**Abonnenten:** «UniPress» kann kostenlos abonniert werden: Stämpfli Publikationen AG, Abonnements-Marketing, Postfach 8326, CH-3001 Bern,  
Tel. 031 300 63 42, Fax 031 300 63 90,  
E-Mail: abonnamente@staempfli.com

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck von Artikeln mit Genehmigung der Redaktion.

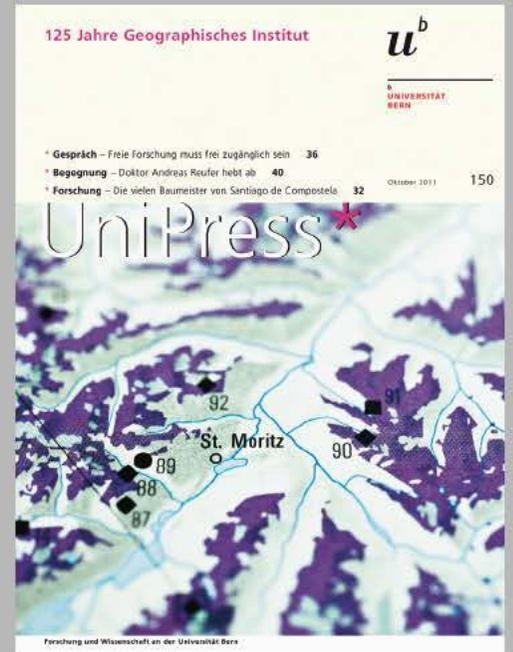
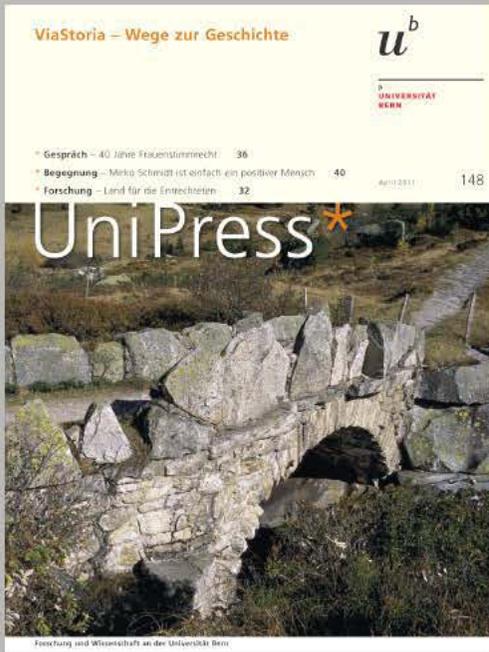


Vorschau Heft 152

## MACHT DER HAUPTSTADT

Bern hat nicht so grosse Banken wie Zürich, nicht so viel Pharmaindustrie wie Basel und nicht so viele internationale Konzernsitze wie die Genferseeregion – doch es ist die Hauptstadt. Das Politzentrum, wo Entscheide über Bankenrettungen, Parallelimporte oder Steuerfragen fallen. Im Zuge des verschärften Konkurrenzkampfs innerhalb der Schweiz besinnt sich die Region Bern auf ihre klassische Stärke, die aus der Hauptstadtfunktion erwächst. Als Hauptstadt-Uni will die Universität Bern in diesem Prozess eine zentrale Rolle spielen. Mehr dazu im Heft vom April 2012.





Eine UniPress-Ausgabe verpasst? Gerne können Sie Einzelexemplare unter folgender Adresse nachbestellen:

Abteilung Kommunikation der Universität Bern  
Hochschulstrasse 4  
3012 Bern  
Tel.: 031 631 80 44  
Fax: 031 631 45 62  
unipress@unibe.ch  
www.unipress.unibe.ch

Wollen Sie UniPress (4 Ausgaben jährlich) kostenlos abonnieren? Abo-Bestellungen unter:

Stämpfli Publikationen AG  
Abonnements-Marketing  
PF 8326  
3001 Bern  
Tel.: 031 300 63 42  
Fax: 031 300 63 90  
abonnemente@staempfli.com

