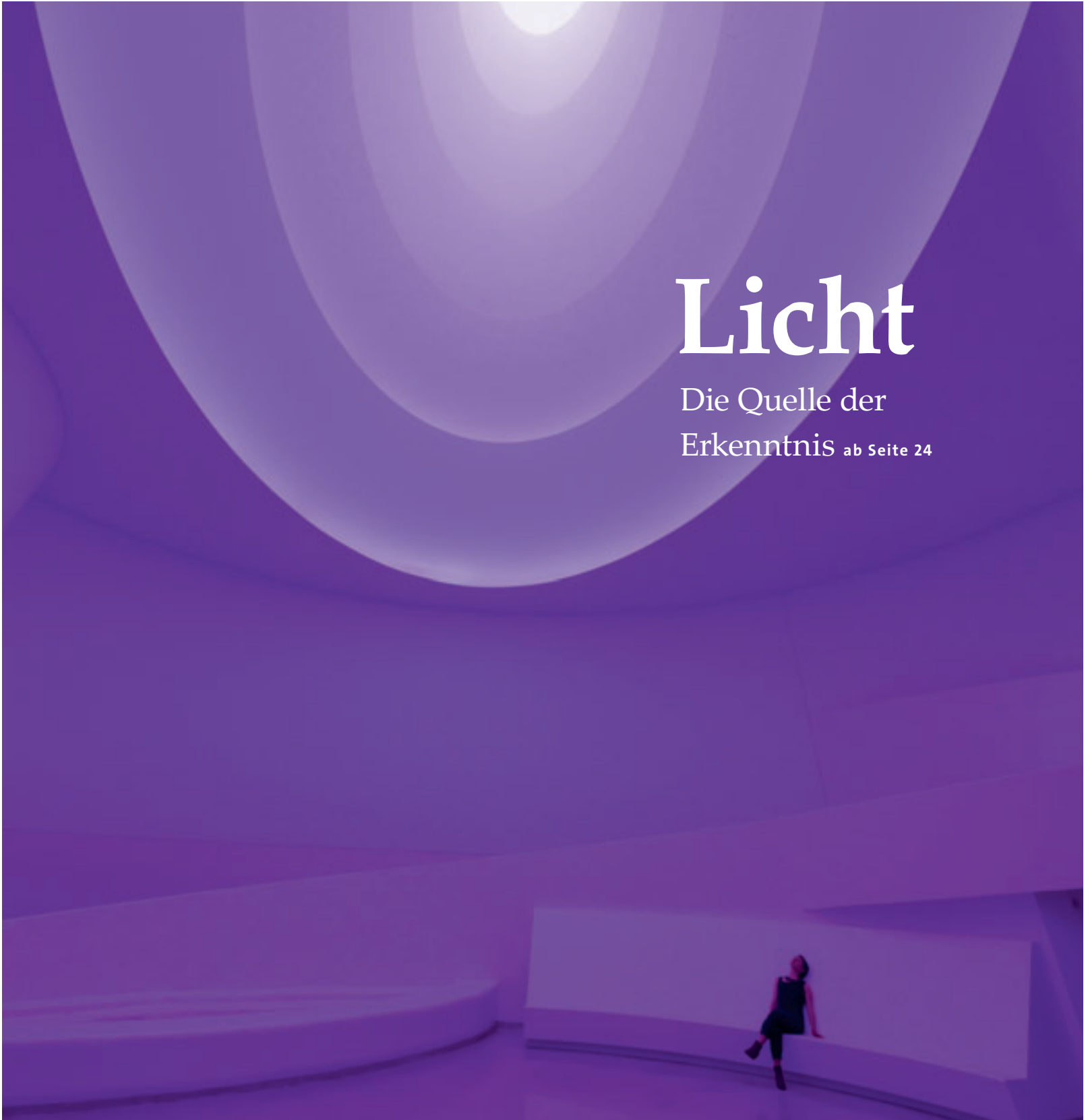




Universität
Zürich ^{UZH}

magazin

Die Zeitschrift der Universität Zürich
Nummer 2, 24. Jahrgang, Mai 2015



Licht

Die Quelle der
Erkenntnis ab Seite 24

Aufgeblähtes Herz Das «Broken Heart»-Syndrom ist rätselhaft und gefährlich **Seite 10**

Globale Nomaden «Transnational Mobiles» sind in vielen Ländern der Welt zu Hause **Seite 12**

Was uns beschäftigt Die angewandte Ethik hilft beim Lösen alltäglicher Probleme **Seite 52**



VICTORINOX



**MULTIFUNKTIONALITÄT LIEGT
BEI UNS IN DER FAMILIE**

FLAGSHIP STORE GENEVE
RUE DU MARCHE 2, 1204 GENEVE

FLAGSHIP STORE ZÜRICH
RENNWEG 58, 8001 ZÜRICH

BRAND STORE BRUNNEN & MUSEUM
BAHNHOFSTRASSE 3, 6440 BRUNNEN



IMPRESSUM

Herausgeberin

Universitätsleitung der Universität Zürich durch die Abteilung Kommunikation

Leiter Publishing

David Werner, david.werner@kommunikation.uzh.ch

Verantwortliche Redaktion

Thomas Gull, thomas.gull@kommunikation.uzh.ch

Roger Nickl, roger.nickl@kommunikation.uzh.ch

Autorinnen und Autoren

Thomas Binotto, scriptorium@binotto.ch

Marita Fuchs, marita.fuchs@kommunikation.uzh.ch

Dr. Susanne Haller-Brem, haller-brem@bluewin.ch

Maurus Immoos, maurus_immoos@gmx.ch

Prof. Georg Kohler, kohler@philos.uzh.ch

Thomas Müller, thomas.mueller@email.ch

Katja Rauch, katja-rauch@hispeed.ch

Sascha Renner, sascha.renner@kommunikation.uzh.ch

Simona Ryser, simona.ryser@bluewin.ch

Dr. Tanja Wirz, tanja.wirz@gmx.ch

Dr. Felix Würsten, mail@felix-wuersten.ch

Claudio Zemp, claudio.zemp@gmx.ch

Fotografinnen und Fotografen

Robert Huber, rh@roberthuber.com

Hans Peter Jost, hpjost@gmail.com

Marc Latzel, contact@marclatzel.com

Ursula Meisser, foto@umeisser.ch

Gerda Tobler (Illustration), gerda@gerdatobler.ch

Stefan Walter, mail@stefanwalter.ch

Gestaltung/DTP

HinderSchlatterFeuz, Zürich www.hinderschlatterfeuz.ch

Korrektur, Druck und Lithos

Bruhin AG, druck/media, Pfarrmatte 6, 8807 Freienbach

Adresse

Universität Zürich, Kommunikation, Redaktion magazin Seilergraben 49, 8001 Zürich

Sekretariat: Steve Frei

Tel. 044 634 44 30 Fax 044 634 42 84

magazin@kommunikation.uzh.ch

Inserate

print-ad kretz gmbh, Tramstrasse 11, 8708 Männedorf

Telefon 044 924 20 70 Fax 044 924 20 79

info@kretzgmbh.ch

Auflage

21000 Exemplare. Erscheint viermal jährlich.

Abonnenten

Das «magazin» kann kostenlos abonniert werden:

publishing@kommunikation.uzh.ch

ISSN 2235-2805

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck von Artikeln mit Genehmigung der Redaktion



Dieses Produkt wurde klimaneutral produziert.

Website: www.kommunikation.uzh.ch/magazin

EDITORIAL

Himmlische Lampen und duschen mit Licht

Ohne Licht gibt es kein Leben. Und Licht steht auch am Anfang der menschlichen Erkenntnis. Dies wusste schon die Bibel. Die Schöpfungsgeschichte des Alten Testaments berichtet, wie Gott das Licht von der Finsternis trennt. «Gleichzeitig wurde der revolutionäre Gedanke entwickelt, dass die Welt nichts Göttliches an sich hat», sagt Konrad Schmid, «die Gestirne werden in der Schöpfungsgeschichte wie Lampen an der Himmelsfeste



Bestrahlung von «Grossstadtkindern» in Berlin 1929.

installiert.» Für den Theologen wird damit in der Bibel der Weg geebnet für die modernen Naturwissenschaften.

Heute wird an der Universität Zürich nicht nur über das Wesen des Lichts nachgedacht, sondern mit Hilfe von Licht wird geforscht und es werden medizinische Therapien entwickelt, wie wir im Dossier dieses Hefts zeigen. Licht wird dabei in ganz verschiedener Weise eingesetzt. So wird intensives Röntgenlicht verwendet, um die Architektur von Ionenkanälen zu entschlüsseln. Ionenkanäle sind so etwas wie die elektrischen Schalter in unseren Zellwänden, die an körperlichen Prozessen wie der Nervenreizung und der Muskelbewegung beteiligt sind. «Ob wir nachdenken oder uns bewegen, Ionenkanäle wirken an vielen körperlichen Vorgängen mit», sagt Biochemiker Raimund Dutzler.

Beim Nachdenken zuschauen kann Fritjof Helmchen. Der Neurowissenschaftler beobachtet mit Mikroskopen, die mit Laser ausgestattet sind, wie Nervenzellen im Hirn Informationen austauschen. Helmchen will herausfinden, wie das Gehirn Bewegungen steuert, Erinnerungen speichert und wie Krankheiten entstehen.

In den Körper schauen auch Rechtsmediziner. Michael Thali und sein Team haben am Institut für Rechtsmedizin der UZH die virtuelle Autopsiemethode «Virtopsy» entwickelt, die weltweites Interesse weckt. Das Verfahren ermöglicht, die Todesursache festzustellen, ohne den Körper zu öffnen. Die photodynamische Therapie ihrerseits setzt Licht ein, um Tumoren zu bekämpfen. Der Chemiker Gilles Gasser will die Therapie verbessern, indem er einen potenteren Wirkstoff entwickelt.

Der Einsatz von Licht zur Bekämpfung schwerer Krankheiten hat eine lange Geschichte. So behandelte der Physiologe Niels Ryberg Finsen im ausgehenden 19. Jahrhundert Hauttuberkulose durch die Bestrahlung mit Licht. Mit sensationellem Erfolg. 1903 erhielt er für seine Versuche den Nobelpreis. Heute müssen wir uns vor zu viel Sonnenlicht schützen. Der Historiker Niklaus Ingold zeichnet in seinem Buch «Lichtduschen. Geschichte einer Gesundheitstechnik, 1890–1975» nach, wie sich die Verwendung des Lichts zur Gesundheitsförderung gewandelt hat.

Licht spielt auch in der Kunst eine grosse Rolle, vom Chiaroscuro in der Malerei über Lichteffekte in der Fotografie bis zu Lichtinstallationen wie die von James Turrell auf unserer Titelseite, die das Guggenheim-Museum in New York in ein psychedelisches Nirwana verwandelt. «Licht ist eine Macht», konstatiert die Kunsthistorikerin Bettina Gockel.

*Wir wünschen eine erhellende Lektüre, Ihre
Magazin-Redaktion, Thomas Gull und Roger Nickl*

Titelbild: James Turrell bringt mit seiner Lichtinstallation die modernen und mystischen Qualitäten von Frank Lloyd Wrights organischer Architektur des Solomon R. Guggenheim Museum zur Wirkung. New York, 21. Juni bis 25. September 2013; Photo: David Heald © SRGF, NY.

Bild oben: Georg Pahl, Bundesarchiv Deutschland

magazin 2/15 3



HEUREKA

Machtvolle Pose Seite 6

PHILOSOPHIE DES ALLTAGS

Gezähmte Leidenschaften Seite 7

BUCH FÜRS LEBEN

Lindgren gegen Mumps Seite 8

KUNSTSTÜCK

Dada in Venedig Seite 9

RÜCKSPIEGEL

«Was bin ich?» Seite 9

FORSCHUNG

Tonkrug im Herzen

Männer erleiden einen Infarkt, Frauen bricht dass Herz. Von Susanne Haller-Brem Seite 10

Kulturelle Chamäleons

«Transnational Mobiles» sind an vielen Orten zu Hause. Von Marita Fuchs Seite 12

Das Ende der Welt

Die Apokalypse hat die Buchkünstler des Mittelalters inspiriert. Von Tanja Wirz Seite 16

Pendelnde Kinasen

Lucas Pelkmans untersucht, wie Proteine Zellen steuern. Von Felix Würsten Seite 18

Ferien posten

Ferienanbieter analysieren unsere digitalen Postkarten. Von Claudio Zemp Seite 21

DOSSIER

Licht

Die Quelle der Erkenntnis

Erhellende Bilder

Bettina Gockel über die Bedeutung von Licht in der Kunst. Von Roger Nickl Seite 27

Höhensonne & Glühlichtbad

Eine kleine Geschichte der heilenden Wirkung des Lichts. Von Maurus Immoos Seite 29

Chemische Löwen

Wie mit Lichtstrahlen Tumoren bekämpft werden können. Von Thomas Gull Seite 33

Es wurde Licht

Konrad Schmid über die Erleuchtung der Welt. Von Roger Nickl und Thomas Gull Seite 34



Durchleuchtete Proteine

Ionenkanäle sind die elektrischen Schalter unserer Zellen. Von Roger Nickl *Seite 39*

Kommunizierende Neuronen

Neurowissenschaftler schauen dem Gehirn bei der Arbeit zu. Von Thomas Müller *Seite 41*

Virtuelle Obduktion

Die Todesursache feststellen, ohne den Körper zu öffnen. Von Katja Rauch *Seite 45*

ESSAY

Gefangen in der Galerie

Marc Caduff und Stefanie Heine über die Kunst, Kunst zu rezipieren. *Seite 48*

PORTRÄT

Kokain im Kopf

Katrin Preller erforscht, wie Drogen auf unser Gehirn wirken. Von Simona Ryser *Seite 50*

INTERVIEW

Beim Denken helfen

Was die Ethik heute für uns tun kann.
Von Thomas Gull und Roger Nickl *Seite 52*

BÜCHER

Mystische Denkbilder

Alois Maria Haas breitet seine Geistesgeschichte des Wortes aus. Von Thomas Binotto *Seite 56*

SCHLUSSPUNKT

Drachen in der Dunkelheit *Seite 58*



Hände hinter dem Kopf: Diese Pose macht selbstsicherer.

Heureka – Neues aus der Forschung

Sich mächtig fühlen

Die Hände in die Hüfte stemmen oder zurückgelehnt die Arme hinter dem Kopf verschränken sind typische Posen der Macht. Solche «Power-Posen» regen psychologische sowie physiologische Prozesse an. Zu diesem Schluss kamen Forschende um Amy Cuddy von der Harvard Business School. In einer Studie aus dem Jahr 2010 zeigten sie, dass über kurze Zeit eingehaltene «Power-Posen» die Hormone sowie die finanzielle Risikobereitschaft von Probanden beeinflussten.

Wissenschaftler der Universität Zürich widerlegen nun diese Ergebnisse mittels einer gross angelegten Studie: «Power-Posen» haben weder Auswirkungen auf das Männlichkeitshormon Testosteron, das Stresshormon Cortisol, noch auf das tatsächliche Verhalten der Probanden. Die körperliche Machtdemonstration beeinflusst hin-

gegen die eigene Wahrnehmung von Macht, ein Ergebnis, zu dem auch die vorangehende Studie gekommen ist. Studienleiterin Eva Ranehill vom Departement of Economics der Universität Zürich stellt fest: «Der wesentliche Einfluss von Power-Posen besteht darin, dass die Probanden feststellen, dass sie sich selbstsicherer fühlen. Wir finden jedoch keine Belege dafür, dass sich dies auf ihr Verhalten oder ihre Physiologie auswirkt.»

Psychological Science, March 25, 2015. doi: 0.1177/0956797614553946

Wie Schmerz entsteht

Vor 50 Jahren haben der Neurobiologe Patrick Wall und der Psychologe Ronald Melzack die sogenannte Gate Control Theory des Schmerzes formuliert. Die beiden Forscher haben postuliert, dass hemmende Nervenzellen im Rückenmark

darüber entscheiden, ob ein aus der Peripherie, zum Beispiel vom Fuss kommender Schmerzimpuls ins Gehirn weitergeleitet wird oder nicht. Welche hemmenden Nervenzellen im Rückenmark für diese Kontrollfunktion verantwortlich sind, konnte jetzt das Team von Hanns Ulrich Zeilhofer vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie von Universität Zürich und ETH Zürich zeigen: Die Kontrollzellen liegen im tiefen Hinterhorn des Rückenmarks und verwenden als hemmenden Überträgerstoff die Aminosäure Glycin.

Mit Hilfe von genetisch veränderten Viren gelang es der Forschungsgruppe im Tiermodell, diese Nervenzellen gezielt zu lähmen. Sie fand heraus, dass die Lähmung dieser Glycin freisetzenden Nervenzellen zu einer gesteigerten Schmerzempfindlichkeit und zu Zeichen von spontanen Schmerzen führte. Hanns Ulrich Zeilhofers Team entwickelte überdies Viren, die es erlauben, diese Schmerz-Kontrollzellen gezielt pharmakologisch zu aktivieren. So behandelte Mäuse waren gegenüber schmerzhaften Reizen weniger empfindlich als unbehandelte. Auch chronische Schmerzen wurden durch die Aktivierung dieser Nervenzellen vermindert. Und das überraschende Zusatzergebnis: «Die Nervenzellen kontrollieren offenbar nicht nur Schmerzen, sondern auch verschiedene Formen des Juckreizes», so Zeilhofer.

Neuron, dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2015.02.028

Improvisieren und necken

Welche Eigenschaften schätzen junge Erwachsene an einem potenziellen Partner für langfristige Beziehungen? Eine neue Studie von Psychologen der UZH zeigt, dass neben Freundlichkeit, Intelligenz, Humor auch Verspieltheit wichtig ist – bei Frauen und Männern gleichermaßen. Verspielte Erwachsene mögen Wortspiele, improvisieren gern und gehen leichtherzig an eine Herausforderung heran, erfreuen sich an ungewöhnlichen Dingen, setzen sich spielerisch mit anderen auseinander, necken gerne – und gestalten eine Situation so, dass sie selber und andere dabei unterhalten werden.

Die UZH-Forschenden haben ihre Studie mit 327 jungen Erwachsenen aus Deutschland, der Schweiz und Österreich durchgeführt. Aufgabe der Probandinnen und Probanden war es, in einer

Anarchische Seelenenergie



«Der Prozess der Zivilisation» ist der Titel des Werks, das dreissig Jahre warten musste, um in seiner Bedeutung erkannt zu werden. Wer aber heute nach den Bedingungen fragt, die das Funktionieren unserer vertrauten – im Prinzip sehr verletzlich – Zivilisation ermöglichen, kommt an ihm nicht vorbei. Die verzögerte Rezeption hat einen generationentypischen Grund: Der Autor, Norbert Elias, war Jude und wurde 1933, kurz vor der Habilitation mit der genannten Schrift, aus

*Die Leidenschaften, die sich früher
unmittelbar im Kampf der Körper
entladen durften, hat der Mensch nun
in sich selbst zu bewältigen.*

Deutschland vertrieben. Veröffentlicht wurde sie dann, kaum beachtet, 1939 in einem kleinen Schweizer Verlag. So kam sie erst 1969, in der Ausgabe des Suhrkamp-Verlags, zu ihrer eigentlichen Entdeckung und Anerkennung.

Die These des Buches ist klar: Eine derart hoch arbeitsteilige, dicht bevölkerte und zum grossen Teil über abstrakte Regeln gesteuerte Sozialform wie die moderne Industriegesellschaft ist auf die permanente Triebbändigung ihrer Angehörigen angewiesen. Sie braucht viele Gefühls- und Impulskontrollen der Menschen, die in ihr interagieren. Weil diese Voraussetzungen alles andere als unveränderlich und anthropologisch garantiert sind, also als historisch gewordene zu begreifen sind, ist der Weg ihrer Herausbildung ein zentrales Thema der Kultur- und Sozialanalyse der Moderne. Dabei zeigt sich, wie viel an anarchischer Seelenenergie gebändigt werden

muss, damit komplexe Gesellschaftsordnungen nicht implodieren.

Die Gesellschaftsform der Gegenwartszivilisation macht Menschen verschiedenster Temperamente und Charakterstärken auf eine Weise voneinander abhängig, die im Normalfall kaum Spielräume für scharfe Aggression oder riskanten Übermut zulässt. Das verlangt vom Einzelnen den Verzicht auf Handlungschancen, die in einer weniger verflochtenen Welt noch ohne Gefährdung des Ganzen zu realisieren waren.

Man stelle sich nur eine frequentierte, vielspurige Autobahn vor mit Fahrern, die keine Hemmung haben, ihren aufschliessenden Emotionen freien Lauf zu lassen ... Dass dies nicht geschieht, ist nicht selbstverständlich, sondern, wenn man will, «eine Errungenschaft der Moderne».

Was Elias entwickelt, ist die sozialgeschichtliche Konkretisierung von Freuds Thesen über das «Unbehagen in der Kultur». Sie eröffnen die Perspektive, in der das Prekäre des Gelingens unserer Welt sichtbar wird. Im Zentrum aller Zivilisierung steht ja stets die Gewaltfrage. Das Problem, wie immer mehr Menschen in immer engeren Nachbarschaften existieren können, ohne auf Tod und Leben in Streit zu geraten. Die Spannungen und Leidenschaften, die sich früher unmittelbar im Kampf der Körper entladen durften, hat der Mensch nun in sich selbst zu bewältigen. Eine Aufgabe, die Elias mit der Bemerkung quittiert, nicht immer finde «dies halb automatische Ringen der Menschen mit sich selbst eine glückliche Lösung».

Der Satz kam mir in den Sinn, als ich über den Piloten nachdachte, der in (selbst)mörderischer Absicht sein Flugzeug gegen eine Felswand steuerte. Mag sein, dass ihm, im letzten Augenblick vor dem Aufprall, die Gewissheit aufblitzte, einen grandiosen Moment lang über die Macht zu verfügen, all dies zu beseitigen, was ihn ein Leben lang im Innersten behindert hatte. Man weiss es nicht. Aber die Explosion seiner Tat erinnert uns an Elias' Suche nach den zerbrechlichen Fundamenten unserer Kultur. Und dass es kaum Besseres gibt, als an ihrer Erhaltung zu arbeiten.

Georg Kohler ist emeritierter Professor für Politische Philosophie an der Universität Zürich.

Liste mit 16 Eigenschaften jeweils anzugeben, ob sie diese an einer künftigen Partnerin oder an einem möglichen Partner für Langzeitbeziehungen wünschenswert finden oder nicht. An vorderster Stelle rangierten Freundlichkeit, Intelligenz, Humor und Spassorientierung – Verspieltheit fand sich im Mittelfeld wieder, mit vergleichsweise wenig Abstand zu den Favoriten. «Diese Persönlichkeitseigenschaft scheint demnach ebenfalls wichtig für die Partnerwahl zu sein – wichtiger jedenfalls, als dass der Partner einen Hochschulabschluss hat, gute Erbanlagen hat oder religiös ist», führt Psychologe René Proyer die Resultate aus.

American Journal of Play, 24. Februar 2015.

Bösartiges Lymphom

Es ist eine Krebserkrankung des Blutes und die häufigste bösartige Veränderung des lymphatischen Systems, die unbehandelt immer tödlich endet: das sogenannte diffuse grosszellige B-Zell-Lymphom (DLBCL). Obwohl die Krankheit bösartig ist, liegt die Heilungsrate nach einer Chemotherapie in Kombination mit Antikörpern bei 60 bis 70 Prozent. Gewisse Typen von DLBCL sprechen allerdings auf diese Standardtherapie nicht gut an, was eine sehr schlechte Prognose für die Betroffenen zur Folge hat. Die Biologie dieses Lymphomtyps ist bislang noch unverstanden, wodurch es an zielgerichteten Therapieansätzen mangelt. Die Forschungsgruppe um Corina Schmid und Anne Müller vom Institut für Molekulare Krebsforschung der Universität Zürich hat nun einen neuen Signalweg identifiziert, der in Lymphomzellen des DLBCL aktiv und für diese überlebenswichtig ist – und der mit bereits vorhandenen Wirkstoffen effizient attackiert werden kann.

The Journal of Experimental Medicine, doi: 10.1084/jem.20141957

Ausführliche Berichte zu den Themen unter:
www.mediadesk.uzh.ch

EIN BUCH FÜRS LEBEN von Ingrid Tomkowiak

Rasmus, Pontus und der Schwertschlucker

Es war mein erstes Lieblingsbuch: «Rasmus, Pontus und der Schwertschlucker» von Astrid Lindgren. Schon der Einband erzählt von Eigensinn: Da spähen zwei Jungen in Jeans und T-Shirts in einen Jahrmarktswohnwagen und hoffen, nicht entdeckt zu werden. Sie verkörpern, was ich damals sein wollte: Sie sind selbstbewusst, einfallreich und autonom.

Mit diesem Buch habe ich Mumps, Masern und Windpocken überstanden. Hatte ich doch diese wunderbare Geschichte über Freiheit und Freundschaft: Es ist Jahrmarkt. Die Attraktion ist diesmal der Schwertschlucker Alfredo. Klar, dass man da hin muss! Doch das Geld reicht nicht, und so kriechen sie unter der Zeltplane durch, um seine Vorstellung heimlich zu sehen. Natürlich werden sie erwischt und machen Bekanntschaft mit Alfredo. Und dann gibt es da noch Prick, Rasmus' ältere Schwester, verliebt in Joachim von Rencken, doch schnöde von ihm verlassen. Das Schlimmste aber

ist, dass dieser Joachim die Fotos seiner Verfloresenen in einen so genannten Ausverkaufskatalog klebt. Das darf Prick nicht passieren!

Einen Satz habe ich all die Jahre im Gedächtnis behalten: «In diesen hellen Nächten im Mai und Juni, da sollte man überhaupt nicht schlafen gehen.» Den sagt Rasmus' Mutter zu ihrem Mann. Das gilt auch für sie, finden Rasmus und Pontus und machen sich in der Nacht auf, um Pricks Foto aus der Villa von Rencken zu stehlen. Dort ist auch Alfredo, allerdings ist er auf die Silbersammlung aus. Sie werden wieder erwischt, Rasmus' Hund wird als Geisel genommen. Er soll ihn erst wiederbekommen, wenn Alfredo mit dem Erlös aus dem Silberraub die Stadt verlassen hat. Die beiden Jungen haben eine geniale Idee ...

Kindliche Autonomie ist Astrid Lindgrens grosses Thema. Sie schildert eine behütete Freiheit. Eine biedere Kleinstadt, in der man als Elfjähriger zu jeder Tages- und Nachtzeit (fast) gefahrlos herumstromern kann. Eine intakte Kleinfamilie mit Verständnis für jugendlichen Eigensinn. Ein Zuhause, in das man ohne Angst vor Strafe immer wieder zurückkehren will. Eine Uto-

pie, von der wir in den frühen 1960er-Jahren auch ein Stück lebten. Als Kind war ich tatsächlich allein in der ganzen Stadt unterwegs, im Wald und hinterm Bahngleis. Wenn zu diesem Bewegungsradius jedoch geistige Enge in der Familie kam, gab es Bücher, mit denen man die Weltmeere besegeln, Schätze finden und Verbrecher jagen konnte. Abenteuer, die die Welt im Kopf vergrösserten und gedankliche Freiheit brachten. Auch wenn diese Bücher nicht immer politisch korrekt waren.

Ingrid Tomkowiak ist Professorin für Populäre Literaturen und Medien mit dem Schwerpunkt Kinder- und Jugendmedien an der Universität Zürich.



VENTURE KICK

Explore the business potential of your technology:

CHF 130.000 TO KICK YOUR STARTUP

A PHILANTHROPIC INITIATIVE OF A PRIVATE CONSORTIUM

GEBERT RUF STIFTUNG
WISSENSCHAFT.BEWEGEN

ERNST GÖHNER STIFTUNG

FONDATION
LOMBARD ODIER

OPO STIFTUNG

AVINA STIFTUNG

Debiopharm Group
WE DEVELOP FOR PATIENTS

André Hoffmann

Hansjörg Wyss

Get your kick: venturekick.ch



«Cabaret Voltaire», Marcel Janco, 1916.

Dada und Psyche

Es ist wieder Biennale-Saison. Am 9. Mai eröffnete die wichtigste Leistungsschau der Gegenwartskunst in Venedig. Bis November werden eine halbe Million Besucher aus aller Welt durch das Arsenal und die Pavillons in den Giardini strömen. Seit 1920 präsentiert die Schweiz ihr Kunstschaffen in einem eigenen Nationalpavillon und gehört damit zum Kreis der ältesten Teilnehmer. Heute mutet die patriotische Prägung der Biennale obsolet an, doch im Geiste der damals populären Weltausstellungen war es Gang und Gäbe, den Nationenwettbewerb auch auf künstlerischer Ebene auszutragen.

Mit Pamela Rosenkranz entsendet die Schweiz dieses Jahr eine junge Künstlerin, die als neuer Stern am helvetischen Kunsthimmel gefeiert wird. Der zweite Schweizer Beitrag im Rahmen der Biennale ist der Salon Suisse, und dieser steht ganz im Zeichen von Dada. Denn bald jährt sich die Gründung der internationalen Bewegung, die in der Schweiz ihren Anfang nahm, zum hundertsten Mal. Am 5. Februar 1916 lud eine Gruppe

von Künstlern und Kriegsflüchtlingen erstmals zu einer gemeinsamen Soirée ins Cabaret Voltaire im Zürcher Niederdorf. Gemeinde, Bund und Kanton haben nun Geld gesprochen, um das Dada-Erbe anlässlich des Jubiläums als nationales Kulturgut zu feiern – nach langem Zögern scheint man mehrheitlich übereingekommen, dass Dada als Marke für den Standort Zürich und die Schweiz nützlich ist.

Zu diesem Zweck hat das Cabaret Voltaire, Hüter des Dada-Erbes, kürzlich einen Stadtplan Zürichs herausgegeben. Darin eingezeichnet sind alle Orte, an denen Dada Spuren hinterlassen hat oder die auf die Bewegung eingewirkt haben. 130 Einträge belegen, wie reich das Zürcher Dada-Milieu in den 1910er-Jahren war.

Aufgeführt ist auch die Universität Zürich. Hier lehrte Psychoanalytiker C. G. Jung, der im Burghölzli arbeitete und dort das Unbewusste erforschte. Jungs Erkenntnisse über die Psyche waren für die Dada-Bewegung zentral, die nach Alternativen zur Rationalität der bürgerlichen Gesellschaft suchte. Seine «Wandlungen und Symbole der Libido» von 1912 fand rasche Verbreitung unter der Künstlern jener Zeit. Die Zürcher Dada-Spitzen Tristan Tzara und Hugo Ball haben sich darauf explizit in ihren Schriften bezogen und reagierten in ihren Werken auf Jungs Thesen. Im Cabaret Voltaire verkehrten auch Psychoanalytiker aus dem Umkreis von Jung. Und 1916, dem Geburtsjahr von Dada Zürich, erschienen dessen «Transzendente Funktion» und «Die Struktur des Unbewussten».

Auch die Dadaistin Sophie Taeuber liess sich vom Zürcher Psychoanalytiker und seinen Thesen von den archaischen Urformen inspirieren. Ihre beziehungsreich ins Bild gesetzten Rundformen waren mit hochkomplexer Bedeutung aufgeladen und als kosmische Symbole mehrschichtig angelegt. Wenige dieser Zusammenhänge zwischen Dada und Psychoanalyse, Kunst und Wissenschaft sind tatsächlich erforscht. Vielleicht werfen die Biennale und das anstehende Jubiläumsjahr ein neues Licht darauf.

Sascha Renner ist freier Kunstjournalist.

Etwas Richtiges werden

Soll man seiner Berufung folgen und Schriftsteller werden oder doch einen richtigen Beruf erlernen? Mit dieser Frage sah sich der junge Student Max Frisch konfrontiert, als er 1932 seinen ersten Prosatext im Estrich des Elternhauses in die Tasten seiner geliebten Remington Portable hämmerte. Geschrieben hat der aus kleinbürgerlichen Verhältnissen stammende Max schon als Kantonsschüler. Angetan von einer Aufführung von Schillers «Räubern» verfasste er sein erstes Drama «Stahl» auf ebendiesem Dachboden neben den eingemachten Konfitüren, wie er selbst berichtete. Das Typoskript bot er Max Reinhardt vom Deutschen Theater Berlin zur Prüfung an. Dessen Absage war durchaus wohlwollend und sollte Frisch zum Weiterschreiben motivieren – die Familie hatte bloss ein müdes Lächeln übrig. Also entschied sich Frisch erst einmal für etwas Richtiges und immatrikulierte sich im Herbst 1930 als Germanistikstudent an der Universität Zürich. Wenn schon nicht Schriftsteller, dann immerhin Akademiker, wie es sich der Vater gewünscht hat, mag der junge Frisch gedacht haben. Wie seinem Testatheft zu entnehmen ist, galt Frischs Interesse nicht nur der Germanistik, sondern auch «den grossen spanischen Malern» der «Contemporary English Literature» und sogar der «Kriminalpsychologie».

1932 stirbt unerwartet sein Vater und hinterlässt der Familie einen Schuldenberg. Frisch sieht sich nun gezwungen, den Lebensunterhalt selbst zu verdienen. Er thematisiert diese persönliche Zeitenwende im Prosatext «Was bin ich?». Dieser wird in der April-Ausgabe des «Zürcher Studenten» abgedruckt und ist sein erstes literarisches Werk, das ein breiteres Publikum findet. Der Text gibt nicht nur Einblick in seine existentiellen Ängste, sondern nimmt auch die Literarisierung seines Ichs vorweg, das er in seinen späteren Werken gekonnt einzusetzen weiss. «Jetzt stehe ich tatsächlich mittellos in diesem Leben, das ich bis gestern erst aus der Literatur kannte», schreibt Frisch, um zum Schluss zu gelangen, dass Geldverdienen zwar notwendig sei, aber viel wichtiger sei es zu wissen, wer man ist und zu was man taugt. Frisch schlägt sich fortan als freier Journalist durch. Im Sommer 1934 verlässt er die Universität ohne Abschluss. Maurus Immoos

Gebrochene Herzen

Eine Herzkammer, die aussieht wie eine japanische Tintenfischfalle, und Symptome wie bei einem Herzinfarkt: Kardiologen erforschen das rätselhafte und gefährliche «Broken Heart»-Syndrom. Von Susanne Haller-Brem

Mit Verdacht auf Herzinfarkt wird eine 68-jährige Dame von ihrem Hausarzt mit der Ambulanz ins Universitätsspital Zürich überwiesen. Die Patientin leidet an starken Brustschmerzen und Atemnot. Das EKG und die Laboruntersuchungen zeigen Veränderungen, die auf einen Infarkt hindeuten. Bei der anschliessend durchgeführten Herzkatheter-Untersuchung, bei der über ein Gefäss in der Leiste der Katheter bis ins Herz vorgeschoben wird, zeigt sich aber, dass alle Kranzgefässe offen sind. «Somit kann ein Herzinfarkt ausgeschlossen werden, denn sonst wären die Gefässe an mindestens einer Stelle verschlossen oder stark verengt», sagt Thomas Lüscher, Professor für Kardiologie und Kardiovaskuläre Physiologie am Universitätsspital Zürich und Klinikdirektor.

Doch die Herzkatheter-Untersuchung zeigt trotzdem etwas Auffälliges: Die Spitze der linken Herzkammer ist ballonartig erweitert und nach oben verengt; das Herz pumpt nicht mehr richtig. «Die Patientin zeigt das typische Bild einer so genannten Takotsubo-Kardiomyopathie», sagt Thomas Lüscher. Takotsubo ist ein runder Tonkrug mit engem Hals, der in Japan zum Fangen von Tintenfischen benutzt wird. Japanische Wissenschaftler haben dieses Phänomen erstmals 1990 beschrieben und aufgrund der ähnlichen Form nach der Oktopusfalle benannt. Eine plausible Erklärung für die Erkrankung gab es nicht. Bald zeigte sich, dass die Takotsubo-Kardiomyopathie weltweit vorkommt, allerdings ist sie viel weniger häufig als der akute Herzinfarkt. Eine korrekte Diagnose der beiden Krankheitsbilder ist bis heute nur mittels Herzkatheter-Untersuchung möglich.

Starke emotionale Belastung

Bisher existieren in der Literatur nur einzelne Fallberichte oder kleinere Studien mit kaum mehr als hundert Patienten. Um das Wesen der Takotsubo-Kardiomyopathie weiter zu enträt-

seln, wird seit 2011 am Universitätsspital Zürich ein internationales Register über diese Krankheit erstellt. Die Arbeitsgruppe wird von Christian Templin geleitet, Privatdozent und Oberarzt in Lüschers Klinik. Zusammen mit jungen Forschern und Forscherinnen hat er bisher mehr als 1700 Takotsubo-Fälle von 28 renommierten Kliniken aus Europa und den USA zusammengetragen und ausgewertet. Dieses Register stellt die weltweit grösste Datenbank von Patientinnen mit dieser Erkrankung dar.

Interessanterweise tritt diese Erkrankung zu 90 Prozent bei Frauen nach der Menopause auf. Meist sind die Betroffenen zwischen 60 und 75 Jahre alt und haben kurz vorher eine ausserordentliche emotionale Belastung erlebt. Das kann

*Anders als beim Herzinfarkt
erholt sich das Herz meist
wieder vollständig.*

zum Beispiel der Tod einer nahestehenden Person sein, ein Streit oder ein Überfall. Deshalb sind als Synonyme für die Erkrankung auch die Begriffe Stress-Kardiomyopathie oder «Broken Heart»-Syndrom, also Syndrom des gebrochenen Herzens, gebräuchlich. In einem Drittel der Fälle kann auch eine starke physische Belastung die Erkrankung auslösen. Lüscher erinnert sich an eine Patientin, bei der die Takotsubo-Kardiomyopathie nach dem Durchschwimmen des Zürichsees auftrat. Nur selten wird dieses Krankheitsbild bei Männern diagnostiziert. Ein akuter Herzinfarkt betrifft hingegen zu 70 Prozent ältere Männer.

In den ersten Stunden sind beide Erkrankungen gleich gefährlich, es kann zu lebensbedrohenden Komplikationen kommen. Der Unterschied zeigt sich aber nach der akuten Phase. Beim Broken-Heart-Syndrom erholt sich das Herz – anders als beim Herzinfarkt – meist innerhalb weniger



Herzinfarkt oder gebrochenes Herz? Die Untersuchung im Herzkatheterlabor.

Tage oder Wochen wieder vollständig. Heute geht man davon aus, dass etwa 2 Prozent aller Patientinnen, die mit einem Herzinfarkt-Verdacht ins Spital kommen, an der Takotsubo-Kardiomyopathie leiden. «Wahrscheinlich wird die Erkrankung eher noch unterdiagnostiziert», sind sich Thomas Lüscher und Christian Templin einig. Auch die 68-jährige Dame hat Glück und kann



theterlabor des Universitätsspitals Zürich klärt diese Frage.

nach einer Woche das Spital wieder verlassen. Bei ihrer Befragung haben die Ärzte herausgefunden, was der Auslöser war: Kurz bevor sie die Brustschmerzen bekam, hat sie ihren Enkel gehütet und wollte mit ihm zum Spielplatz gehen. Auf dem Weg dorthin hat sich der Kleine von ihrer Hand losgerissen und ist auf die Strasse gerannt. Glücklicherweise ist nichts passiert und der Au-

tofahrer konnte rechtzeitig anhalten. Trotzdem war diese Aufregung wohl zu viel für ihr Herz.

Muskel in Schockstarre

Doch wie kommt es zu dieser Schockstarre des Herzmuskels, wenn doch die Gefässe offen sind? Da vor allem Frauen nach der Menopause betroffen sind, liegt der Gedanke nahe, dass der

Rückgang weiblicher Geschlechtshormone eine Rolle spielen könnte. Doch wie, weiss man nicht. Zudem spricht etwas gegen diese These: Wenn es wirklich die weiblichen Geschlechtshormone wären, die eine Takotsubo-Kardiomyopathie verhindern, weshalb sind dann kaum Männer davon betroffen? Sicher ist hingegen, dass der Körper als Reaktion auf Stress bestimmte Hor-

Globale Nomaden

«Transnational Mobiles» leben an immer neuen Orten rund um den Globus. Die Soziologin Claudia Vorheyer hat für ihre Forschung Menschen interviewt, für die das Unterwegssein ein Lebensprinzip ist. Von Marita Fuchs

Die Schneebergers sind eine Familie auf Achse. Der Vater macht Karriere als Kadermitarbeiter in einem multinationalen Ölkonzern. Seine Frau und die zwei Kinder reisen mit ihm von Kontinent zu Kontinent. Der älteste Sohn Sebastian wird in Deutschland geboren. Als er drei Monate alt ist, zieht die Familie nach Australien, danach lebt sie in Neuseeland, später in England, Schottland, Nigeria, Saudi-Arabien und Bahrain. Sebastian und sein Bruder gehen auf nationale und internationale Schulen. Die Mutter Helga kann in der Fremde einen Lebensstil führen, der in Deutschland so nicht finanzierbar wäre. Dank des guten Verdienstes und Auslandszulagen sind die Kosten für internationale Schulen kein Thema.

Sebastian und sein Bruder wachsen in verschiedenen nationalen und transnationalen Kulturen auf. Doch inwieweit öffnet diese Lebensweise ihren Horizont? Werden aus den jungen Männern Kosmopoliten, die sich überall auf der Welt so selbstverständlich zurechtfinden, wie Fische in den Weltmeeren?

Kulturelles Chamäleon

Heute ist Sebastian 23 Jahre alt und erzählt der Soziologin Claudia Vorheyer, wie er seine Kindheit und Jugend erlebt hat und was er für sein Zukunft plant. Sebastian ist für die Wissenschaftlerin der Universität Zürich interessant, weil er ein typischer Vertreter der «Transnational Mobiles» ist. Da er von Kindheit an in unterschiedlichen Kulturen gelebt hat, bezeichnen Soziologen ihn auch als «Third Culture Kid».

Was geschieht, wenn sich Zugehörigkeit nicht mehr an einem Ort festmachen lässt? Die Kindheit in Afrika hat Sebastian als bunt und aufregend erlebt. Nach einem Urlaub bei den Grosseltern in Deutschland hiess es plötzlich: Wir gehen nicht mehr zurück. Das war sehr bitter für den damals Zehnjährigen, er konnte sich von seinen Freunden nicht verabschieden. Nach dem warmen Afrika ging er in London zur Schule. Alles

war grau und kalt, erinnert er sich. Hinzu kam, dass seine englischen Schulkameraden ihn als Deutschen betrachteten, obwohl er sich selbst kaum so wahrnahm, hatte er doch nur die ersten drei Monate seines Lebens in Deutschland verbracht. Erst als er eine andere Schule besucht, in der Kinder vieler Expat-Familien untergebracht sind, lebt er wieder auf. Sebastian ist sprachbegeistert und gewandt, sozusagen ein kulturelles Chamäleon. Weilt er im Ausland, lernt er schnell

Die «Transnational Mobiles» sehen sich selbst nicht als Migranten.

die örtlichen Dialekte. Er fühlt sich in transnationalen Kontexten wohl und spielt mit dem Gedanken, später ein Unternehmen in Saudi-Arabien zu gründen.

In vielen Ländern zu Hause

Bisher gibt es wenig gezielte Untersuchungen über diese modernen Nomaden, die in vielen Ländern der Welt zu Hause sind. Man weiss zwar, dass sie in der Regel besser ausgebildet sind und mehr verdienen als der Durchschnitt der Bevölkerung. Wenig ist jedoch darüber bekannt, wie sich die nomadisierende Lebensweise auf die Identität und die Einstellungen zum Fremden und zur Heimat auswirkt. «Grenzüberschreitungen erweitern einerseits die Erfahrungswelten, bringen Vielfalt und Heterogenität mit sich, gehen andererseits aber auch mit Unsicherheiten einher», sagt Vorheyer, Oberassistentin am Soziologischen Institut der UZH. Sie hat die nomadisierenden Kosmopoliten zu ihrem Forschungsschwerpunkt gemacht und richtet dabei den Fokus auf Personen, die aus freien Stücken von Land zu Land ziehen. Angesichts einer immer mobileren, global verflochtenen Welt werde die kosmopolitische Fähigkeit zu einem grenzüber-

mone im Übermass ausschüttet, zum Beispiel sogenannte Katecholamine, zu denen auch das Adrenalin gehört, oder Endotheline, die eine stark gefässverengende Wirkung haben, und das über mehrere Stunden. «Solche Substanzen können die Herzmuskelzellen anfälliger Menschen schädigen und den Blutfluss in den kleinsten Gefässen, den Kapillaren, stören. Dadurch könnte es zu dieser ausgeprägten Wandbewegungsstörung des Herzens kommen und dieses vorübergehend ausser Gefecht setzen», sagt Thomas Lüscher. Doch dies ist noch nicht bewiesen. Die feinen Gefässe lassen sich nämlich auch bei der Herzkatheter-Untersuchung nicht darstellen.

Degenerierte Hirnregion

Emotionen und wie das Gehirn sie verarbeitet, scheinen einen wichtigen Einfluss auf das Herz zu haben. Thomas Lüscher und Christian Templin sind inzwischen der Meinung, dass das Takotsubo-Syndrom eine neurologische Erkrankung ist. Deshalb haben sie vor rund einem Jahr die Zusammenarbeit mit Lutz Jäncke gesucht, Professor für Neuropsychologie an der Universität Zürich. «Wir konnten mit MRI-Untersuchungen zeigen, dass die Takotsubo-Patientinnen massive anatomische Auffälligkeiten in Hirnregionen aufweisen, die mit der Emotionskontrolle zu tun haben», sagt Lutz Jäncke und fügt hinzu, «bei diesen Patientinnen haben diese Regionen nicht nur ein deutlich geringeres Volumen, sondern auch eine kleinere Oberfläche.»

Dadurch kommt es zu einer ineffizienten Verarbeitung der Meldungen aus der Peripherie und zu einer gestörten Weiterleitung der Stressimpulse auf das Herz. Mittlerweile kennt man ähnliche Auffälligkeiten bei Patientinnen mit Depressionen und Angststörungen. Ob sich solche Veränderungen in den Hirnstrukturen jemals therapieren lassen, ist bis heute unklar. «Vor 20 Jahren hätte man klar nein gesagt, doch im letzten Jahrzehnt hat sich gezeigt, dass sich Veränderungen in den Hirnstrukturen mit Training – etwa durch Meditation – erzielen lassen», sagt Lutz Jäncke.

Kontakt: Prof. Thomas Lüscher, thomas.luescher@usz.ch; PD Dr. Christian Templin, christian.templin@usz.ch; Prof. Lutz Jäncke, lutz.jaencke@uzh.ch



Schillernd und weltgewandt: Die Soziologin Claudia Vorhey erforscht das Lebensgefühl der «Transnational Mobiles».

Scientifica¹⁵

Zürcher Wissenschaftstage

Samstag 5. September, 13 – 19 Uhr

Sonntag 6. September, 11 – 17 Uhr

Hauptgebäude der ETH Zürich und Universität Zürich

Was die Welt erhellt

Die Scientifica 2015 steht ganz im Zeichen von Licht und Erleuchtung:
Kommen Sie mit Lichtgeschwindigkeit nach Zürich und erleben Sie Highlights aus der Forschung.

Ausstellung, Kurzvorlesungen, Familienprogramm,
Shows, Slams, Talks und mehr.

www.scientifica.ch



ETH zürich



Universität
Zürich^{UZH}

schreitenden Leben zukünftig an Bedeutung gewinnen, ist die Soziologin überzeugt. Das heute noch vorherrschende Bild der national begrenzten Gesellschaft und ihrer sesshaften Normalbürgerinnen und -bürger werde in der globalisierten Welt längst in Frage gestellt.

Die Magdeburgerin Claudia Vorheyer erklärt ihre Faszination für die modernen Nomaden aus ihrer eigenen Biografie heraus. Sie ist in der ehemaligen DDR aufgewachsen, in einem eher kleinräumigen und gut verwurzelten sozialen Umfeld. Als Doktorandin lernte sie Menschen kennen, die zuvor in mehreren Ländern gearbeitet hatten und die junge Soziologin durch ihre weltgewandte Art beeindruckten. Woher kam dieser Habitus, woher die Offenheit auch im Umgang mit ganz fremden Menschen? Die «Transnational Mobiles» sehen sich selbst nicht als Migranten und sind auch nicht unter dieser Kategorie zu fassen, sagt Vorheyer. Migranten wechseln zwischen Heimat und Fremde. «Transnational Mobiles» leben dagegen in mehr als drei Ländern, dadurch potenzieren sich die kulturellen Erfahrungen. Doch wie wirken sie sich auf die Lebenseinstellung aus, wie prägen sie die Identität?

Heimatgefühle und Zukunftspläne

Um dem auf die Spur zu kommen, arbeitet die Soziologin mit biografischen Interviews. Nur so könne sie verstehen, in welchen räumlichen und sozialen Zusammenhängen die «Transnational Mobiles» aufgewachsen sind und inwieweit sie durch Vorerfahrungen von Mobilität und Migration geprägt sind. Sie will auch herausfinden, welcher Kultur sie sich zugehörig fühlen und inwieweit sie ihre Lebensweise so geprägt hat, dass sie sich als Kosmopoliten verstehen.

Vorheyer hat bis jetzt zwölf Interviews durchgeführt. Die Interviewpartner erzählen frei von ihren Erfahrungen und Erlebnissen. Erst am Schluss stellt die Forscherin einige gezielte Fragen zur Identität, zu Gefühlen von Heimat und Fremdheit sowie zu Zukunftsplänen. Mit diesen narrativen Interviews kann die Soziologin nicht nur die biografisch relevanten Ereignisse und Erfahrungen erfassen, sondern auch, wie sie verarbeitet wurden. «In der Erzählung wird deutlich, wie etwas erlebt wurde», sagt Vorheyer. Anders ist es bei statistisch standardisierten Untersuchungen, die belegen, dass die «Transnational

Mobiles» eher hochqualifiziert und akademisch gebildet sind. Über die Motivation, von Land zu Land zu ziehen, und über die Erfahrungen, die dabei gemacht werden, erfährt man aus dem existierenden statistischen Datenmaterial jedoch nichts.

Die Soziologin hat bei allen Interviewten – trotz unterschiedlichem Alter und unterschiedlicher Biografie – festgestellt, dass sich die «Transnational Mobiles» an der Frage zur nationalen oder kulturellen Identität reiben. Sebastian zum

Zum banalen Kosmopolitismus gehört eine Konsumhaltung, die Länder nach ihrem Warenangebot bewertet.

Beispiel fühlt sich keiner Nation zugehörig. «Ich gehöre überall oder nirgendwo hin», sagt er. Als typisches «Third Culture Kid» kann er sich nicht national verorten, er sieht sich als Weltbürger, was bei ihm mit einer grossen Offenheit gegenüber anderen Kulturen einhergeht.

Doch nicht alle «Transnational Mobiles» sind Kosmopoliten, die offen für andere Kulturen sind, stellt Vorheyer fest. Trotz bewegter Biografien fühlen sich die einen als Europäer oder als Weltbürger, andere dagegen betonen ihre Verbundenheit mit dem Geburtsland. Man kann verschiedene Formen des Kosmopolitismus unterscheiden: moralische, kulturelle oder politische. Die einen zeigen ein starkes Interesse an anderen Kulturen oder betonen, dass alle Menschen gleich sind, andere entwickeln eine globale politische Perspektive, fühlen sich aber trotzdem selbst einer Nation zugehörig.

Leben in der Expat-Bubble

Claudia Vorheyer unterscheidet zwischen banalem und reflexivem Kosmopolitismus. Reflexiv sind diejenigen, die sich aktiv mit Land und Leuten auseinandersetzen, die Interesse an der jeweiligen Kultur zeigen, die fremde Sprache lernen. Sie bewerten Unterschiede eher als positiv und schauen kritisch auf die eigene Nation. Es komme aber auch zu negativen Stereotypisierungen, und nicht immer sei die Möglichkeit und Bereitschaft da, sich mit dem jeweiligen Land und dessen Kultur vertieft auseinanderzusetzen. Zum banalen

Kosmopolitismus gehöre beispielsweise eine Konsumhaltung, die Länder nach ihrem Warenangebot bewertet, sagt Vorheyer. Als kulturell bereichernd würden dabei typische Speisen, Reiseattraktionen oder Freizeitaktivitäten wahrgenommen.

Dies ist bei Christine der Fall. Die 58-jährige Hausfrau begleitet ihren Gatten, einen Manager, der in einem internationalen Chemieunternehmen tätig ist. Vom Leben im Ausland versprechen sich die Eheleute eine schnelle Karriere für den Ehemann. Die erste Station war Portugal. Hier wohnen sie im falschen Viertel, berichtet Christina. Sprich: Nicht dort, wo andere Expats wohnen. Sie pflegt zwar engeren Kontakt mit den einheimischen Nachbarn, die ihr beispielsweise zeigen, wie landestypische Gerichte zubereitet werden; dies wird in ihren Erzählungen jedoch nicht als Bereicherung thematisiert, vielmehr richtet sich die Aufmerksamkeit auf den Status und die geringe Integration in die Expat-Community, die mit dem Wohnstandort erklärt wird.

Immer wieder ausbrechen

Nach Portugal leben Christine und ihr Mann in Algerien, Pakistan und den Arabischen Emiraten. Christine beschreibt diesen Weg als «Hocharbeiten» – von wenig attraktiven in bessere Länder. Sie schätzt das bequeme Leben mit Haushaltshilfe und Chauffeur und sucht Kontakt fast ausschliesslich in der Expat-Gemeinde. Obwohl sie so viele Länder gesehen hat, lebt sie aber letztlich doch in ihrer eigenen kleinen Welt und bewertet andere Länder und Kulturen nur aus ihrer eigenen Perspektive.

Von allen «Transnational Mobiles», die Claudia Vorheyer interviewt hat, leben nur zwei Personen wieder in ihrem Herkunftsland. Generell lässt sich feststellen, dass bei diesen Menschen die Bereitschaft, immer wieder aufzubrechen, gross ist. «Wenn man nach langen Auslandsaufenthalten zurückkommt, ist man nicht mehr dieselbe Person, aber auch das heimische Umfeld hat sich verändert», sagt Vorheyer. Deshalb ziehe es viele immer wieder ins Ausland. Das Nomadentum wird zum Bedürfnis, auch wenn damit Anstrengungen verbunden sind. Das Unterwegssein wird zum Lebensprinzip.

Kontakt: Dr. Claudia Vorheyer, vorheyer@soziologie.uzh.ch

Geheimnisvolle Endzeitbilder

Wenn das Jüngste Gericht Gläubige und Ungläubige scheidet und die Welt mit Getöse untergeht: Der Zürcher Kunsthistoriker David Ganz untersucht, wie im Mittelalter die Apokalypse dargestellt wurde. Von Tanja Wirz

Ein äusserst rätselhaftes Buch hat sich David Ganz, Professor für Kunstgeschichte des Mittelalters an der Universität Zürich, da vorgenommen: die Offenbarung des Johannes, auch als Apokalypse (wörtlich «Enthüllung») bekannt. Ein Endzeitszenario, das der Prophet Johannes im 1. Jahrhundert als Brief für eine Reihe von christlichen Gemeinden in Kleinasien niedergeschrieben hat. Johannes war von den Römern ins Exil auf die Insel Patmos verbannt worden und hatte dort eine Vision, in der ihm Gott offenbarte, wie die sündige Welt in zahlreichen Katastrophen zu Ende geht, wie das Jüngste Gericht die Gläubigen von den Ungläubigen scheidet und wie danach eine neue, bessere Welt entsteht.

Die Apokalypse ist nicht das einzige, aber das umfangreichste Visionsbuch der Bibel. Aus dem zunächst ausschliesslich in Worten abgefassten Bericht davon, was Johannes alles geschaut hatte, wurden während des Mittelalters illustrierte Bücher geschaffen, die den Szenen der Apokalypse viel Platz einräumen. Mit fünfzig bis achtzig Bildern gehören sie zu den bilderreichsten Büchern des Mittelalters. Das macht sie zu interessanten Forschungsobjekten für die Kunstgeschichte.

David Ganz analysiert rund zwanzig Versionen dieser Bücher vom frühen Mittelalter bis an die Wende zur frühen Neuzeit neu. Das erste stammt aus dem frühen 9. Jahrhundert, das späteste ist die von Albrecht Dürer 1498 gedruckte Holzschnitt-Apokalypse. In einem Buch, das nächstes Jahr erscheinen soll, wird David Ganz eine Reihe von neuen Forschungserkenntnissen zum Bilderkosmos dieser mittelalterlichen Darstellungen präsentieren.

Bücher essen

Die Bild-Apokalypsen eignen sich hervorragend dazu, über den Stellenwert von Schrift und Bild, Buch und Vision nachzudenken, wie Ganz zeigt. Schon vor Beginn der Offenbarung erhält Johannes den Auftrag, seine Visionen nachträglich nicht

nur weiterzuerzählen, sondern aufzuschreiben, um sie unter den Christen zu verbreiten. Anschliessend quellen die Visionen aus einem Buch hervor: Gott gibt seinem Sohn in Gestalt eines Lammes eine Buchrolle mit sieben Siegeln, das Lamm öffnet diese und löst damit eine Serie von dramatischen Szenen aus. So wird deutlich gemacht, dass diese Szenen nicht einfach der Fantasie des Propheten entspringen, sondern dass Gott hier sozusagen als Regisseur tätig ist und Johannes nur der Empfänger der Botschaft. Als solcher muss er sich die göttliche Botschaft körperlich einverleiben, wie eine Hostie beim Abendmahl, wie eine Szene der Offenbarung zeigt, in der ein Engel Johannes ein Buch zu essen gibt.

Besonders wichtig ist für David Ganz das Wechselspiel von Bild und Schrift, was von der bisherigen kunsthistorischen Forschung vernach-

Die Evangelien berichten von der Vergangenheit. Die Apokalypse zeigt die Zukunft.

lässigt wurde, aber für die Bild-Apokalypsen sehr wichtig ist. In manchen ist Schrift ein integraler Bestandteil der Bilder, etwa in Form von Spruchbändern. «Text und Bild sind nicht zwei verschiedene «Aggregatzustände» derselben Geschichte, sondern ergänzen sich wechselseitig», betont Ganz. Umso absurder mutete es an, dass es bis weit ins 19. Jahrhundert hinein üblich war, Bild-Apokalypsen auseinanderzuschneiden und nur die Bilder zu sammeln. Eine Praxis, der leider auch manche am Rand der Buchseiten hingemalten Figuren zum Opfer fielen.

Für den Kunsthistoriker Ganz besonders interessant ist, wie auf den Bildern dargestellt wird, dass es sich bei dem von Johannes Berichteten um eine Vision handelt. Ganz hat sich bereits in seiner Habilitation mit der Darstellung von Visionen

beschäftigt. Wie er zeigt, gibt es bei der Komposition der Bilder verschiedene Strategien, die dazu dienen, dies sichtbar zu machen. So gibt es in einigen Bild-Apokalypsen eine Art Eingangstor, das die Vorgeschichte mit der realen Verbanung des Johannes von seiner Vision trennt. Eine andere Strategie war, Johannes mit dem Rahmen zu verbinden, in dem die Bilder der Vision gezeigt werden. Und manchmal wird der Eindruck erzeugt, als stünde Johannes ausserhalb und würde gewissermassen durch ein Fenster auf die Szenerie blicken. Die Tätigkeit des Schauens wird auf diese Weise im Bild selber thematisiert.

Action wie im Kino

Besonders fasziniert ist Ganz davon, wie Bewegung in die Bilder gebracht wird und wie dies die Wirkung des Visionären verstärkt. Das Ende der Welt, das Johannes offenbart wurde, ist ja eine äusserst dynamische Sache. Bereits der Bibeltext evoziert dramatische Szenen mit viel Action: Feuer, Wasser und Wetterphänomene, herabstürzende Objekte, Reiter, kämpfende Drachen und dergleichen mehr. Das hat in den Büchern seinen Niederschlag gefunden, indem manche Bildsequenzen in der Art von Bildergeschichten gehalten sind. Ganz spricht von einem «präkinematografischen Bilderfluss», den es bei Darstellungen anderer Themen nicht gab.

Noch einmal gesteigert erscheint die Dynamik der Visionen in den Bildern, die Albrecht Dürer für seine Apokalypse gezeichnet hat: Da stampfen Pferde, schlagen Drachen mit den Flügeln und werde viele äusserst dynamische Wetterphänomene gezeigt. Überhaupt erhalten auf Dürers Bildern Natur und Landschaft eine neue Rolle, einerseits zur Herstellung von Perspektive und damit zusätzlicher Dynamik, andererseits auch zur Verortung der Szenen. Wirklich zu sehen ist da allerdings nicht Kleinasien, sondern deutsche Landschaft, und das Neue Jerusalem sieht eher aus wie Nürnberg als wie die im biblischen Text beschriebene Idealstadt.

Doch weshalb die vielen Schreckensbilder? All die Drachen, Teufel und Monster, Umweltkatastrophen, Krankheiten und schrecklichen Kämpfe? Waren die Menschen im Mittelalter besonders fasziniert von solchen Grässlichkeiten? Wollten sich die Leser und Betrachter der Apokalypse-Bücher gruseln, ähnlich wie heute Konsumenten



Der Himmel regnet Feuer: So stellte sich Albrecht Dürer die Apokalypse vor (Apocalipsis cum figuris, 1496–98).

von Horrorfilmen? Oder stehen die Bilder in Zusammenhang mit besonders grausamen Zeiten? David Ganz winkt ab: «Es gibt keine signifikante Korrelation der Entstehung der Bücher mit speziell schlimmen Zeitgeschehnissen wie Kriegen, Hungersnöten oder Pestepidemien.»

Alles wird gut

Die Apokalypse ist seiner Meinung nach auch nicht von der Kirche dazu verwendet worden, um die Gläubigen mit Angst bei der Stange zu halten. «Die Offenbarung des Johannes faszinierte, weil man wissen wollte, was die Zukunft bringt. Die Apokalypse ist gewissermaßen das Pendant zum Alten Testament und den Evangelien.» Diese berichten davon, was geschehen ist, die Apokalypse zeigt die Zukunft. Und für diese wurde den Gläubigen ja der Sieg des Guten über das Böse versprochen: Das feindliche Babylon, das geradeso gut Rom sein konnte, das die Christen verfolgte, oder die Araber, die im Mittelalter zum Feind des christlichen Europa wurden, gehen unter. Alle bösen Monster werden besiegt und die Ungläubigen vernichtet. Die auserwählten Gläubigen hingegen dürfen zu Gottes Thron und erhalten schliesslich eine neue, bessere Welt. Möglicherweise diente das Betrachten der apokalyptischen Bilder eher der Selbstvergewisserung, zu den wahren Gläubigen zu gehören. Und es weckte die Hoffnung, am Ende werde alles gut.

Das Rätselhafte der apokalyptischen Szenen hat die Theologen aller Zeiten zu immer neuen Kommentaren und Interpretationsversuchen veranlasst. Gut möglich, dass gerade diese Bedeutungsoffenheit sie als Motiv für die bildende Kunst interessant gemacht hat. Zudem waren sie ein idealer Ausgangspunkt für die individuelle religiöse Meditation über die Offenbarung als Schritt hin zum eigenen Seelenheil.

Hergestellt wurden die frühen Bildapokalypsen in Klöstern. Manche davon, wie etwa die Bamberger Apokalypse aus der Zeit von ungefähr 1000 n. Chr., sind äusserst kostbar in der Ausführung und waren wohl kaum im alltäglichen Gebrauch, sondern wurden eher als wertvoller Schatz aufbewahrt – zum Glück für

FORSCHUNG

die heutigen Betrachter, denn andernfalls gäbe es deutlich mehr Gebrauchsspuren. Im späten Mittelalter kamen die Apokalypse-Bilderbücher dann auch bei adligen Laien in Mode, vor allem in England und Frankreich. Die Figur des Johannes erhält in dieser Zeit mehr Gewicht als Akteur, er wird selbständiger. Der Vorgeschichte der Vision und damit der Biografie des Johannes wird mehr Platz eingeräumt. Sie wird fast wie eine eigene Heiligenlegende ausgebreitet. Mit dem Unterschied, dass Johannes nicht den Märtyrertod stirbt, sondern seine Abenteuer siegreich überlebt.

Der Prophet als mittelalterlicher Held

Darin zeigt sich die Tendenz, den Menschen als Urheber der heiligen Schriften stärker in den Vordergrund zu rücken, erklärt David Ganz. Möglicherweise ist das aber auch eine Reminiszenz an die damals ebenfalls in Mode kommenden chevalresken Heldengeschichten. «Man kann», sagt David Ganz, «die Apokalypse auch als Abenteuerroman lesen und Johannes als einen Draufgänger betrachten, der wie die mittelalterlichen Helden Erec, Tristan oder Artus in die weite Welt reist, da allerhand exotische Dinge und Schrecknisse erlebt und schliesslich davon berichtet.»

Wie kommt man als Kunsthistoriker auf die Apokalypse als Forschungsgegenstand? «Mich interessiert die Darstellung des Visionären, die damit verbundene spezielle Art des Sehens. Spannend ist die Differenz zu heute, wo der berühmte Satz des deutschen Altbundeskanzlers Helmut Schmidt gilt: «Wer Visionen hat, sollte zum Arzt gehen!» Im Mittelalter hingegen galt visionäres Sehen als Zugang zum göttlichen Heil. Damit erhielten auch gemalte Bilder ganz andere Aufgaben.» Bemerkenswert findet Ganz die jüngste Karriere des Begriffs der Vision: In den Medien werde von Politikern und Wirtschaftsführern zunehmend verlangt, sie sollten Visionen haben. Also vermutlich eine Idee, wie es weitergehen soll, und vor allem: sich zum Guten wenden in ungewissen Zeiten.

Kontakt: Prof. David Ganz, david.ganz@uzh.ch



Schreibt selber Programmcodes, um zu entschlüsseln, wie Zellen funktionieren: Molekularbiologe Lucas Pelkmans in seinem Labor.

Zellen steuern

Der Molekularbiologe Lucas Pelkmans erforscht, wie membranlose Organellen in den Zellen gesteuert werden. Das könnte unsere Vorstellung revolutionieren, wie Prozesse in Zellen ablaufen. Von Felix Würsten

Ein grosser Kern, der die Erbsubstanz enthält, verschiedene Organellen, die spezifische Aufgaben übernehmen, eine schützende Hülle, die den Austausch mit der Aussenwelt kontrolliert, und dazwischen ein flüssiges Plasma – so wird der grobe Aufbau einer menschlichen Zelle in jedem gängigen Lehrbuch beschrieben. Die Realität ist, wie es in der Biologie fast immer der Fall ist, etwas komplizierter. So hat sich in den letzten Jahren beispiels-

weise gezeigt, dass das Plasma keine homogene Flüssigkeit ist, sondern dass es darin abgetrennte Zonen gibt, die innerhalb der Zelle ebenfalls spezifische Aufgaben übernehmen. Es handelt sich also ebenfalls um funktionelle Einheiten, die allerdings im Gegensatz zu den bekannten Organellen nicht durch eine Membran vom Rest der Zelle abgetrennt sind. Dass es im Zellplasma solche abgetrennten Domänen gibt, sei an sich nicht



erstaunlich, erklärt Lucas Pelkmans, Professor am Institut für Molekulare Biologie. «Solche Domänen können beispielsweise durch eine einfache Phasentrennung entstehen. Dieses Phänomen findet man häufig in Lösungen, die aus unterschiedlichen Stoffen zusammengesetzt sind.» Allerdings, so ist Pelkmans überzeugt, reicht diese physikalisch-chemische Erklärung nicht aus, um das Entstehen und vor allem die Funktionsweise dieser isolierten Domänen im Zellplasma zu verstehen. «Es muss daneben auch molekularbiologische Faktoren geben, die ebenfalls von Bedeutung sind.»

Pendelnde Kinasen

Zu diesem Schluss kommt der Forscher aufgrund seiner bisherigen Arbeiten. So fand er zusammen mit seiner Gruppe heraus, dass bestimmte Pro-

teinkinasen, die in der Zelle eine wichtige Rolle bei der Wachstumsregulation spielen, im Zellplasma ungleichmässig verteilt sind. Sie kommen dort in kleinen, tröpfchenförmigen Gebilden besonders häufig vor. Pelkmans vermutet nun, dass diese Kinasen ein Schlüssel sein könnten, um die «membranlosen Organellen», wie er diese isolierten Gebilde nennt, besser zu verstehen. Denn die bisherigen Daten zeigen, dass die Kinasen zwischen den membranlosen Organellen und dem übrigen Zellplasma hin und her pendeln. Sie verbinden also die Vorgänge, die sich im Inneren der membranlosen Organellen abspielen, mit dem Rest der Zelle.

In einem neuen Projekt will Pelkmans diese membranlosen Organellen nun genauer untersuchen. Als einer von vier Forschern der Universität

Zürich erhielt er im Februar einen Consolidator Grant zugesprochen. Diese wurden vom Schweizerischen Nationalfonds als Überbrückungsmassnahme lanciert, weil sich Wissenschaftler von Schweizer Hochschulen aufgrund der Annahme der Masseneinwanderungsinitiative zwischenzeitlich nicht mehr um Fördergelder des European Research Council bewerben konnten.

«Vorerst handelt es sich bei unserer Arbeit um reine Grundlagenforschung», erläutert der Wissenschaftler. «Es geht in einem ersten Schritt darum, die fundamentalen Mechanismen zu verstehen, die sich rund um die membranlosen Organellen abspielen.»

Pelkmans ist überzeugt, dass das Verständnis dieser Einheiten unser Bild verändern wird, wie Zellen funktionieren. «Natürlich prägen die Gene als grundlegende Bausteine das Geschehen in den

«Nicht alle Vorgänge in unserem Organismus können allein über die Gene gesteuert werden.» Lucas Pelkmans

Zellen», meint er. «Aber wenn man bedenkt, dass wir Menschen nur etwa 23 000 Gene in unserem Erbgut haben, liegt es auf der Hand, dass nicht alle Vorgänge in unserem Organismus allein über die Gene gesteuert werden können.» Die membranlose Unterteilung des Zellplasmas bildet demnach eine weitere Ebene in der Zellregulation. Ihre Aufgabe ist es, bestimmte chemische Prozesse zu separieren, damit sie besser kontrolliert werden können. Dies wäre für die Zelle von grossem Nutzen: Viele Proteine kommen bei ganz unterschiedlichen biochemischen Vorgängen zum Einsatz. Wenn diese nun separiert werden, lassen sich die Abläufe in der Zelle genauer steuern.

Untersuchen statt wegschneiden

Die Kinasen, die Pelkmans untersucht wird, verbinden aber nicht nur die membranlosen Organellen mit dem restlichen Zellplasma. Sie sorgen vermutlich auch dafür, dass die membranlosen Organellen nicht zu grossen Gebilden verklumpen. «Es fällt auf, dass die Kinasen in vielen kleineren Tröpfchen vorkommen. Dass diese Tröpfchen sich nicht zu grösseren Gebilden zu-

sammenschliessen, ist erstaunlich», erläutert er. «Es könnte also gut sein, dass die Kinasen auch die Phasentrennung regulieren.»

Einiges deutet darauf hin, dass den sogenannten «low complexity»-Abschnitten in den Kinasen dabei eine besondere Bedeutung zukommt. Solche einfach strukturierten Abschnitte findet man praktisch bei allen Proteinen. Sie gelten bisher aber als eher unwichtige Teile und werden deshalb von den Strukturbiologen häufig gezielt weggelassen, wenn diese die Struktur eines neuen Proteins genauer untersuchen wollen. Diese Einschätzung muss nun möglicherweise korrigiert werden. Pelkmans geht davon aus, dass die Kinasen über den «low complexity»-Abschnitt mit dem Inneren der membranlosen Organellen in Kontakt treten.

Die Kinasen werden demnach durch das Ablösen von Phosphatgruppen an die membranlosen Organellen angebunden. Werden die Phosphatgruppen wieder angehängt, kehren die Kinasen in das Zellplasma zurück. Dieser Pendelmechanismus erinnert vom Prinzip her an die Vorgänge, die sich auf der Oberfläche von Mem-

bran-umhüllten Organellen abspielen. «Es handelt sich offenbar um ein fundamentales Regulationsprinzip», vermutet Pelkmans.

Milliarden von Bildern verarbeiten

Noch ist vieles von dem, was der Wissenschaftler postuliert, eher spekulativ. «Wir stehen wirklich erst am Anfang», hält er fest. «Aber ich bin überzeugt, dass dieser Bereich der Zellen auch für das Verständnis von Krankheiten wichtig sein könnte.» Bereits gebe es erste Hinweise, dass die fehlerhafte Regulation von membranlosen Organellen bei neurodegenerativen Krankheiten wie Parkinson oder bei der amyotrophen Lateralsklerose eine Rolle spielen könnte. Untersuchen wird der Forscher die membranlosen Organellen mit einem Arsenal von leistungsfähigen Instrumenten. Konkret wird er in seinem Labor in gezüchteten menschlichen Zellen die Kinasen studieren, indem er sie mit einem fluoreszierenden Protein markiert. Mit einem von ihm in den letzten Jahren entwickelten Verfahren kann er danach bei Tausenden von Zellen gleichzeitig differenziert die Verteilung der Kinasen bestimmen.

Pelkmans setzt dazu auf bildverarbeitende Verfahren, bei denen er Aufnahmen von Zellen automatisch auswertet. Mit Hilfe von leistungsfähigen Computern wie beispielsweise dem Hochleistungsrechner «Brutus» an der ETH Zürich verarbeitet er Milliarden von Bildern, um mehr über die Vorgänge in den Zellen zu erfahren.

Automatische Analysemethoden, die statistische Auswertung von grossen Datenmengen, maschinelles Lernen sowie automatische Bildverarbeitung sind Schlüsselkenntnisse, über die seine Gruppe verfügt. «Biologie ist heute eine quantitative Wissenschaft», hält Pelkmans fest. «Deshalb reicht es nicht mehr, Informatiker und Ingenieure in die Forschungsgruppen zu integrieren. Für uns Biologen ist es inzwischen wichtig, dass wir selbst in der Lage sind, Programmcodes zu schreiben. Ohne diese Fähigkeit ist unsere Forschung schlicht nicht mehr denkbar.»

Kontakt: Prof. Lucas Pelkmans, lucas.pelkmans@imls.uzh.ch

zhaw

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

Angewandte Linguistik
LCC Language
Competence Centre

Schreibberatungen kompetent durchführen?

CAS Schreibberatung an der Hochschule

Der Lehrgang qualifiziert für die Arbeit in Schreibzentren
und hochschuldidaktischen Arbeitsstellen.

Start:

4. September 2015

Infoanlass:

20. Mai 2015, 18 h, Theaterstrasse 15c, Winterthur

www.linguistik.zhaw.ch/lcc/cas-schreibberatung

Dr. Carol Suter Tufekovic
carol.suter@zhaw.ch
Tel. 058 934 75 77



Zürcher Fachhochschule

Landesmuseum Zürich. SCHWEIZERISCHES NATIONALMUSEUM. MUSÉE NATIONAL SUISSE. MUSEO NAZIONALE SVIZZERO. NATIONAL MUSEUM OF SWITZERLAND.

15 + MARIGNANO

27.5.2015 – 28.6.2015

www.marignano.landesmuseum.ch



Glace-Schlecken und teilen: Zum zeitgenössischen Ferienerlebnis gehört die Berichterstattung in den digitalen Medien.

Feriengrüsse auf Facebook

Von der Postkarte zum Live-Chat: Die sozialen Medien haben die Ferien verändert. Die Grenzen zwischen realem und virtuellem Konsum verschwimmen. Was bedeutet das für die Ferienanbieter? Von Claudio Zemp

Ach, Ferien sind auch nicht mehr das, was sie mal waren, als wir keine Kinder mehr waren, aber auch noch keine hatten. Das war noch vor dem Internet, als wir spontan ins Blaue fuhren, ohne genau zu wissen, wohin es uns spülen würde. Wir hatten viel Zeit und brauchten wenig Geld. Die Worte «buchen» und «planen» kannten wir nicht. Als Beweis, dass man wirklich weg war, genügte eine Postkarte an Mama. Tanti saluti, tempi passati!

Die sozialen Medien haben das Erlebnis radikal verändert. Seit Facebook als Ferienlektüre ins Reisegepäck kommt, teilen wir die Momente der Freiheit in der Ferne unmittelbar mit den Freunden im Netz. Zum zeitgenössischen Ferienerleb-

nis gehört eine Art Live-Berichterstattung via Facebook, Twitter oder Instagram. So sind auch Mama und die Arbeitskollegen am Desktop ein bisschen dabei. Und wer den direkten Vergleich nicht scheut, kann seine Erlebnisse mit denen der Freunde vergleichen: Die Timeline zeigt in Echtzeit an, was wir wann unternehmen.

Was wir in den Ferien treiben und wie wir auf den sozialen Medien darüber berichten, interessiert auch die Wissenschaft: Der Ökonom Wolfgang Kotowski hat mit seinem Team untersucht, wie sich das Konsumverhalten mit den neuen Medien verändert. So zeigt die Analyse von Facebook-Chats, «dass wir dank Social Media auch in den Ferien eine Verbindung nach Hause aufrecht-

erhalten», erklärt Kotowski. Die Grenzen zwischen Ferien und Nicht-Ferien zerfliessen durch das mobile Internet: Man nimmt mit dem Smartphone nicht nur Freunde mit auf die Reise, sondern ist selbst gar nicht mehr ganz weg. Die Kommunikationsgesellschaft macht keine Ferien. Wer ein Foto vom Strand der Ferieninsel postet, rechnet mit Reaktionen. Und wer nicht bewusst ganz offline ist, muss auch in den Ferien auf Kommentare reagieren, sagt Kotowski: «Das geht so weit, dass die Ferienaufenthalte in den Social Media legitimiert werden.»

Nicht nur Freunde lesen mit

Selbst wenn für das Chatten kostbare Freizeit draufgeht. Kotowski betrachtet den Live-Stream von und in die Ferien aber als Teil des Erlebnisses. Eine Reise, die nicht sofort geteilt wird, sei kaum mehr denkbar: «Der Konsument unterscheidet gar nicht zwischen online und offline.» Die Trennung zwischen virtuell und real ist diffus. Der Feriengast erlebe den Strand als ebenso real wie die Kommentare seiner Freunde, die weit

weg sind. Doch der Senf, den sie dazugeben, würzt auch die Ferien: «Das reale Erlebnis wird durch die virtuellen Kommentare stimuliert.»

Schwärmen und klagen

Nicht nur die Freunde lesen mit: Unternehmen wie Facebook und Google sind an unseren Feriengefühlen interessiert. Genauso wie Reiseanbieter, die versuchen, die interaktive Konsumwelt zu verstehen. Wolfgang Kotowski und sein Team vom universitären Forschungsschwerpunkt «Soziale Netzwerke» haben in Zusammenarbeit mit einem grossen Schweizer Ferienanbieter empirisch erforscht, wie sich die Konsumpraktiken von Feriengästen verändern. Schon beim Durchforsten der Datenberge stiessen sie auf widersprüchliche Verhaltensmuster: «So schwärmen Kunden auf Facebook über ihre Ferien und beschwerten sich gleichzeitig beim Anbieter darüber», erzählt Kotowski. Solche Muster geben Rätsel auf.

Ambivalent ist auch unsere Sehnsucht nach dem Fremden. Das Exotische reizt uns, aber es ängstigt uns zugleich. Kotowskis Team hat untersucht, warum Ferienwohnungen gegenüber Ho-

tels tendenziell bevorzugt werden. Dabei zeigte sich, dass Feriengäste die Nähe zum Lokalen suchen. «Sie möchten das Leben vor Ort direkt und unmittelbar erfahren», sagt Kotowski. Das ist ein Argument für das Appartement. Eine Ferienwohnung erlaubt aber auch, geliebte Dinge von zu Hause mitzunehmen. Diese Praxis ist offenbar gang und gäbe, wie die Forschenden feststellten. «Der gewohnte Lebensraum wird in die Ferienwohnung transferiert», analysiert Kotowski, «die Wohnung wird so zu einem intimen Rückzugsort, einem sicheren Rahmen, von dem aus man die fremde Kultur leichter erfahren kann.» Das gilt auch für das Selberkochen in den Ferien. Das gibt zwar Arbeit, dafür isst man wie daheim.

Besonders interessiert hat Kotowskis Team das Ferienverhalten verschiedener Generationen. Hier zeigen sich kaum Unterschiede: «Ferienangebote wie etwa die Ausstattung von Hotelzimmern werden generationenübergreifend sehr ähnlich wahrgenommen.» Allerdings sei es für das Ferienerlebnis entscheidend, zu welcher Generation man gehöre, sagt Kotowski: «Die Bedeutung von Ferien ändert im Verlauf des Lebens

mehrmals. Ob man Kinder hat oder Enkel – das stellt alles auf den Kopf.» Man kann ja nicht mit Kleinkindern im Hochgebirge klettern gehen. Ebenso schwierig dürfte es sein, Teenager für eine Kreuzfahrt zu begeistern. Mit Kindern kann

Man kann nicht mit Kleinkindern klettern gehen. Schwierig dürfte auch sein, Teenager für eine Kreuzfahrt zu begeistern.

es einem sogar passieren, dass man an Orte geht, die man schon kennt.

Aber Obacht, Abenteuerlust hat nichts mit dem Alter zu tun. Nicht einmal die Senioren kann man in einen grossen Ferienkonsumtopf werfen. Vielmehr zeigen sich im goldenen Herbst des Ferienlebens gewaltige Differenzen der Vorlieben. Gerade Senioren seien oft sehr aufgeschlossene Nutzer von neuen Technologien, betont Kotowski: «Auch Senioren gehen oft online. Tablets sind auf Reisen sehr beliebt.» Zudem gibt es einen



**Klar können Sie
Ihren Event nur
online bewerben ...**

Trend zu Generationenferien mit Grosseltern, Eltern und Enkeln. Wenn Grossmama auf Facebook sowieso jeden Schritt verfolgt, kann sie ja gleich mitkommen. Und wenn sich die Grosseltern in den Ferien als Babysitter betätigen, können sich die Eltern besser erholen.

Von der Kooperation des Forschungsschwerpunkts «Soziale Netzwerke» mit dem grossen Schweizer Ferienanbieter haben beide Seiten profitiert. Das Forschungsprojekt habe dem Partner wesentliche Erkenntnisse für die Praxis geliefert, sagt Kotowski: «Das Unternehmen hat seine Schlüsse aus unseren Forschungsergebnissen gezogen und sie konsequent umgesetzt.» So erhielt der Ferienanbieter etwa Tools und Tipps, um das Ferienfeedback seiner Kundinnen und Kunden auf Facebook künftig richtig zu deuten. Zudem wurde aufgrund der Ferienforschung das Alleinstellungsmerkmal des Anbieters neu ausgerichtet.

Auch die Wissenschaftler gewannen viele spannende Erkenntnisse. Kotowski arbeitete neben quantitativen Daten wie Buchungszahlen oder Social-Media-Daten mit qualitativen Inter-

views mit Kunden von Reiseanbietern. Das Team interviewte Ferienkonsumenten vor Ort und befragte sie zu ihren Ferienerlebnissen. Erst die Gespräche mit den Reisenden und eigene Beobachtungen vor Ort haben es den Forschenden erlaubt, die subjektiven Erfahrungen und Widersprüchlichkeiten aufzuzeigen.

Neue Freunde gewinnen

Die Aussagen der Touristen waren nötig, um den Konsumkontext, die sozialen Netzwerke und die «Good Data» im Datensatz zu erkennen und daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen, sagt Kotowski: «Die Kombination von qualitativen Daten über den Konsum mit strukturellen Daten der sozialen Netzwerke ist ein praktikabler Weg, um nachhaltige Erkenntnisse zu gewinnen.» Die Entscheidung, nicht nur «Big Data Mining» zu betreiben, das heisst, grosse Datenmengen auszuwerten, sondern auch qualitative Interviews zu führen, habe sich gelohnt. Die quantitative Arbeit sei zwar nötig, aber sie sei voller Fallstricke, sagt Kotowski. So stellen die Wissenschaftler mittlerweile einige Zielgruppendefinitionen in Frage. Die

Erkenntnisse in Kotowskis Studie widersprechen etwa den klassischen Sinus-Milieus, einer Zielgruppendefinition, mit der im Marketing gern gearbeitet wird. Sie sei zu starr, sagt Kotowski: «Die Konsumenten stellen sich deutlich flexibler auf Situationen ein und praktizieren widersprüchlichere Konsummuster als bisher angenommen.»

Einige rätselhafte Korrelationen im Datendschungel konnten in den Interviews vor Ort geklärt werden. So wunderten sich die Marketingexperten über Muster im Buchungsverhalten von Kunden, die scheinbar keinen Bezug zueinander hatten. Im direkten Gespräch erkannten die Forscher die Kausalität: Familien, die sich in den Ferien kennen gelernt haben, stimmen ihre nächsten Reisepläne gern aufeinander ab. Und sie buchen zusammen. Einmal aufgeschlüsselt, zeigt sich hier ein altes Ferienhighlight, das Facebook gar nicht so stark verändert hat: Bei gemeinsamen Ferienerlebnissen gewinnt man neue Freunde – oder festigt bestehende Freundschaften.

Kontakt: Wolfgang Kotowski, wolfgang.kotowski@business.uzh.ch



**... mehr Besucher
kommen dank
des Werbebriefs.**

**Response auslösen.
Auch das ist die Post.**

Die Wirkung macht den Unterschied:
Für 58% der Schweizer Unternehmen ist
der Brief das Medium, auf das Kunden
am ehesten reagieren. Und das ganz sicher
nicht nur bei Einladungen.

Mehr Infos unter:
post.ch/wirkung-studien

DIE POST 
Gelb bewegt.

Licht

Die Quelle der Erkenntnis

Wir brauchen es, verehren es und müssen uns immer mehr davor schützen – Licht ist Lebenselixier und Gesundheitsrisiko. Und es ist eine Metapher für Erkenntnis. Die Autoren der Bibel stellten sich vor, wie Gott das Licht schuf; die Aufklärer wollten Licht ins Dunkel der menschlichen Ignoranz bringen. Heute arbeiten Forschende der Universität Zürich mit Licht. Es ist für sie ein Instrument, um das Gehirn zu erforschen, Körperfunktionen zu verstehen, Krebs zu bekämpfen oder virtuelle Obduktionen durchzuführen, wie wir in diesem Dossier zeigen.

Von Turner bis Turrell: Die Kunsthistorikerin Bettina Gockel hat die Bildstrecke zum Thema «Licht in der Kunst» zusammengestellt und kommentiert.

«Licht ist eine Macht»

Bettina Gockel über Verwendung und Wirkung von Licht in der Kunst. *Seite 27*

Sonnenbäder und Lichtduschen

Wie mit künstlichem Licht Krankheiten behandelt wurden. *Seite 29*

Löwen gegen Krebs

Die photodynamische Therapie bekämpft Tumoren mit Licht. *Seite 33*

«Sterne sind Spiegel»

Die biblische Schöpfungsgeschichte raubt dem Himmel seinen mythischen Zauber. *Seite 34*

Durchleuchtetes Eiweiss

Ionenkanäle sind die elektrischen Schalter in unserem Körper. *Seite 39*

Gescannte Gehirne

Mit Laserlicht können Neurowissenschaftler den Neuronen bei der Arbeit zuschauen. *Seite 41*

Virtuell statt mit Skalpell

Die «Virtopsy» macht Obduktionen möglich, ohne den Körper zu öffnen. *Seite 45*

«Licht. Die Quelle der Erkenntnis» ist das Thema des nächsten «TALK IM TURM», der vom Magazin der UZH organisiert wird. Hintergrund ist das Dossier in diesem Heft. Er findet am Montag, 8. Juni, im Restaurant UniTurm statt. Weitere Informationen und Anmeldung: www.talkimturm.uzh.ch



Licht der Erkenntnis

*Effektiv erleuchtet Kerzenlicht die in Alkohol eingelegten Lungen.
Um ihre Funktion geht es, wie der im Vakuum beinahe erstickende weisse Kakadu
(obere Bildhälfte) in dieser Experimentvorführung beweisen soll.*

Joseph Wright of Derby: «An Experiment on a Bird in the Air Pump», 1768
Öl auf Leinwand, 183 x 244 cm, London, National Gallery
© bpk / Hermann Buresch



Triumph der neuen Zeit

Das kleine Dampfschiff speit seinen feurigen Rauch und zieht das alte Segelschiff aus der Seeschlacht bei Trafalgar zum Abwracken, begleitet von der aufgehenden Sonne. Kaltes und warmes Licht, Nacht und Tag naturalisieren den Triumph der industriellen Revolution.

Joseph Mallord William Turner: «The Fighting Temeraire tugged to her last berth to be broken up», 1838/39
Öl auf Leinwand, 90,7 x 121,6 cm, London, National Gallery
© bpk / Hermann Buresch

«Licht ist eine Macht»

Geschickt inszeniertes Licht kann überwältigende Gefühle auslösen, sagt Bettina Gockel. Die Kunsthistorikerin über die Bedeutung von Licht in der Kunst und die Kunstwerke, die sie für dieses Heft ausgewählt hat. Von Roger Nickl

Frau Gockel, das Dossier in diesem Heft trägt den Titel «Licht – die Quelle der Erkenntnis». Im Bild von Joseph Wright of Derby (Seite 25), das Sie für diese Bildstrecke ausgesucht haben, geht es um einen Moment der Erkenntnis. Was zeigt dieses Gemälde aus den Jahren 1767/68?

Bettina Gockel: Es stellt eine damals typische Experimentalvorführung dar. Sie zeigt, wie durch eine Luftpumpe ein Vakuum in einem Glasbehälter erzeugt wird und wie darin ein weisser Kakadu nach Luft ringt. Man wollte die Frage klären, ob Lebewesen die Luft zum Atmen brauchen. Das konnte dieses Experiment bestätigen.

Weshalb haben Sie gerade dieses Bild ausgewählt?

Gockel: Es zeigt eine Gruppe von Menschen, die etwas beobachtet. Das ist für das 18. Jahrhundert ganz zentral. Damals begann man die Natur empirisch zu erforschen. So wurde das Sonnenlicht und seine Effekte – etwa Regenbögen – untersucht. Natürlich haben Menschen immer schon das Licht und andere Naturphänomene beobachtet. In der Aufklärung beginnt man aber, diese Beobachtungen zu systematisieren und eine Wissenschaft daraus zu machen. Wright of Derbys Bild zeigt auch, dass sich eine Öffentlichkeit für solche Experimente und Naturphänomene interessiert und nicht nur ein elitärer Zirkel von Forschern. Der Mensch soll mit dieser erhellenden Naturerkenntnis aufwachsen und auch sich selbst erkennen.

Wie geht der Maler in diesem Bild mit dem Licht um?

Gockel: Der Künstler arbeitet mit dem starken Kontrast von Licht und Dunkelheit. Durch die Lichtführung wird der Betrachter zum Thema des Bildes geführt: dem Erkennen der Funktionsweise der Lunge und des Atmens bei Tieren und Menschen. Licht hat im Zeitalter der Aufklärung

auch eine metaphorische Bedeutung. Man soll sich nicht vom Glauben leiten lassen, sondern vom Licht der Vernunft. Das Licht wird in der Aufklärung zum Träger der Erkenntnis.

Welche Rolle spielt Licht in der Kunst ganz generell?

Gockel: Licht spielt überall in der bildenden Kunst eine ungemein wichtige Rolle, von den Bild-

«Menschen, die den Lichtraum einer gotischen Kathedrale betreten, kommen in eine andere Gefühlslage – die Kathedrale wird zu einem Erlebnis- und Erkenntnisraum.»

künsten – Malerei, Zeichnung, Fotografie – bis zu Architektur und Installationskunst. In der alten Kunst hatte Licht vor allem eine religiös geprägte, symbolische und metaphorische Bedeutung. Im Lauf der Geschichte der Kunst schwächt sich diese zunehmend ab. Licht wird immer mehr zu einem Material, mit dem die Künstler arbeiten.

Im Mittelalter etwa wurde das Göttliche mit dem Licht gleichgesetzt. Heute benutzen Künstler Licht als Arbeitsmaterial. Das heisst, der künstlerische Umgang mit Licht wird im Lauf der Jahrhunderte zunehmend profaner?

Gockel: Das kann man so sagen. Es gab schon in der byzantinischen Kunst die Vorstellung eines Weltenherrschers, der mit dem Licht gleichgesetzt wurde. Im Zeitalter der Gotik wurde Jesus dann als Licht der Welt verstanden. Diese religiöse und symbolische Bedeutung von Licht geht in den folgenden Jahrhunderten zwar nicht verloren. In der frühen Neuzeit und mit der wissenschaftlichen Revolution im 17. Jahrhundert, zu der Newton mit

seinem Buch «Opticks» wesentlich beigetragen hat, gesellt sich aber das profane Licht als Untersuchungsgegenstand hinzu. Das nutzen die Künstler auch, um Licht jenseits des Religiösen darzustellen. Heutige Künstler lassen die mystischen, magischen und religiösen Inhalte nicht einfach weg, aber das physikalische Phänomen Licht wird vor allem als Gestaltungsmittel eingesetzt. Und es wird damit auch experimentiert.

Licht hat eine enorm starke Wirkung auf uns. Es zieht uns geradezu magisch an. Weshalb reagieren wir so stark darauf?

Gockel: Dafür gibt es sowohl biologische als auch kulturelle Gründe. Wir alle brauchen Licht, um zu leben. Licht hat abgesehen davon auch eine heilende Wirkung: Im 19. Jahrhundert wurden Lungenkranke nach Italien oder nach Madeira zur Therapie geschickt. Andererseits ist Licht symbolisch stark aufgeladen. Davon können wir uns nicht frei machen. Licht ist so gesehen auch eine Macht.

Sie haben für Ihre Bildstrecke zwei sehr unterschiedliche Bilder ausgewählt, die die Macht des



Bettina Gockel

Die Professorin für Geschichte der bildenden Kunst leitet die Forschungsstelle für Theorie und Geschichte der Fotografie am Kunsthistorischen Institut. Neben ihrer Forschungstätigkeit zur Fotografie befasst sich Bettina Gockel schwerpunktmässig mit dem Verhältnis von Kunst und Naturwissenschaft sowie der Geschichte der Wahrnehmung und des Sehens.

Kontakt: bettina.gockel@khist.uzh.ch

Lichts andeuten: Das eine zeigt die gotische Kathedrale in Amiens (Seite 38), das andere einen Lichtdom, den die Nationalsozialisten in den 1930er-Jahren in Nürnberg installiert haben (Seite 43). Wie interpretieren Sie die effektvolle Inszenierung des Lichts in der Kathedrale von Amiens?

Gockel: In Amiens werden Licht und Göttlichkeit in eins gesetzt. In der gotischen Kathedrale sollte das Licht die religiöse Stimmung und den Glauben der Menschen befördern. Die Lichtführung geht dort einher mit der revolutionären Architektur des Kirchenraums, die unglaublich in die Höhe strebt. Die gotischen Kathedralen sind die Wolkenkratzer des Mittelalters. Die Kathedralen unserer Zeit sind übrigens die Museen. In den letzten Jahrzehnten sind immer raffiniertere Museumsbauten entstanden, die mit ausgeklügelten natürlichen Lichteffekten arbeiten. Sie versetzen die Menschen in eine kontemplative Stimmung. Nichts anderes geschieht in Amiens: Menschen, die den Lichtraum der Kathedrale betreten, kommen in eine andere Gefühlslage – die Kathedrale wird zu einem Erlebnis- und Erkenntnisraum.

Licht und Architektur haben einen starken Einfluss auf unsere Emotionen. Dessen waren sich auch die Nationalsozialisten bewusst, die effektiv Lichtdome inszenierten. Worum ging es dabei?

Gockel: Die Nationalsozialisten haben die aufpeitschende und überwältigende Wirkung von Licht auf Menschen in ihren Lichtdomen ausgenutzt. Sie haben so gesehen eine Politik des Lichts betrieben. Hinzu kommt, dass sie eine eigentümliche Mischung von elektrischem Licht und archaisch brennendem Feuer und Fackeln inszenierten. Das Zusammenbringen von Moderne und Archaik ist eine der Strategien der nationalsozialistischen Lichtästhetik.

Sie sprechen in diesem Zusammenhang auch von einer ästhetischen Überwältigung: Darum scheint es gegangen zu sein.

Gockel: Ja, die Zuschauer sind beeindruckt, können aber ihr eigenes kritisches Subjekt dagegen nicht mehr in Stellung bringen. Ich glaube übrigens nicht, dass es ästhetische Wahrnehmungen gibt, die von vornherein negativ oder positiv besetzt sind. Im Grunde genommen sind die Lichtdome der Nationalsozialisten nichts anderes als Installationen; das ist eigentlich interessant. Die

überwältigende Wirkung des Lichts wird hier allerdings für die Untermauerung einer radikalen Ideologie missbraucht. Deshalb ist es wichtig, sich selbst aufzuklären. Man muss merken, was Lichtinszenierungen mit einem machen.

Essenziell ist Licht bei den Lichtbildern. Die Fotografie wird im 19. Jahrhundert erfunden. Sie haben zwei Bilder aus dieser Pionierzeit für die Bildstrecke ausgewählt: Ein Porträt von Julia Margaret Cameron (Seite 32) und ein Experimentalbild von William Henry Fox Talbot (Seite 31). Weshalb haben Sie sich für diese Fotografien entschieden?

Gockel: Fragen nach der Bildqualität und den Zufällen beim Bildermachen haben Fotografen schon damals beschäftigt. Die Fotografie war analog und in ihren Anfängen überhaupt nicht perfektioniert. Die Fotografen hatten mit viel zu

«Die überwältigende Wirkung des Lichts wurde von den Nationalsozialisten für die Untermauerung einer radikalen Ideologie missbraucht.»

langen Belichtungszeiten und instabilen Materialien zu kämpfen. Eigentlich hatten sie es mit einem durch und durch fehlerhaften Medium zu tun und mussten damit etwas Kreatives machen.

Was hat William Henry Fox Talbot mit dem Bild, das Sie ausgewählt haben, bezweckt?

Gockel: Fox Talbot hat das Bild in einem Hotelzimmer in Rouen fotografiert. Er wusste, dass dabei eine eher dunkle Aufnahme herauskommt und er es niemals schaffen würde, einen Ausblick aus dem Fenster im Bild festzuhalten. Der Blick aus dem Fenster ist ein klassischer, weit verbreiteter Topos in der Kunst. Fox Talbot macht nun aber ganz etwas anderes. Der Fotograf zwingt uns in der dunklen Aufnahme, den Blick auf das Bild an sich zu richten. Der Blick soll hier nicht auf einen fotografierten Gegenstand fallen, sondern auf das Lichtbild als Kunstwerk. Dieses steht nicht im Dienst einer abzubildenden Wirklichkeit, sondern gehorcht seinen eigenen Gesetzen, wie es etwa mit Licht und Dunkel oder geometrischen Formen umgeht.

Über 150 Jahre später, 2011, ist die Fotografie von Katsumi Omori entstanden (Seite 37). Wie wird Licht hier eingesetzt?

Gockel: Das Bild stammt aus einer Serie, die im April 2011 direkt nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima entstanden ist. Zur Zeit der Kirschblüte ist der Fotograf von Tokio an den Unfallort gereist und hat Bilder gemacht. Die Kirschblüte ist in Japan bekanntlich ein stark aufgeladenes, ästhetisches Symbol. Es steht für Schönheit, Reinheit, Friedfertigkeit. Omori hat die Kirschblüten so fotografiert, dass Lichtpunkte in der Art von Lichtblasen entstehen, die man im Bild sieht. Hinter diesen Lichtpunkten verschwindet beinahe ein spazierendes Paar. Je länger man sich dieses in Zartrosa gehaltene Bild anschaut, desto unwohler wird einem dabei. Man bekommt das Gefühl, dass etwas Zerstörerisches in diesem Bild steckt. Das Licht macht hier die unsichtbare, tödliche Verstrahlung der Natur nachvollziehbar. Durch die Lichtgestaltung findet Omori einen eigenen Umgang mit der Reaktorkatastrophe.

Licht wird bei Omori eigentlich etwas Bedrohliches.

Gockel: Ja, es wird bedrohlich. Das Bild wird durch das Licht gestört.

Mit Omori sind wir in der Gegenwart angelangt. Der wohl bekannteste zeitgenössische Lichtkünstler ist der Amerikaner James Turrell (Titelseite). Was zeichnet ihn aus?

Gockel: Turrell arbeitet mit Licht als Material. Er selbst spricht von der Physikalität des Lichts. Turrell will dieses natürliche Phänomen den Menschen nahebringen, indem er sie damit umhüllt. 2013 hat er das im New Yorker Guggenheim-Museum gemacht. Gebaut wurde es 1956 vom grossen amerikanischen Architekten Frank Lloyd Wright, der immer den Naturbezug seiner Bauten hervorstrich. Im riesigen, spiralförmigen Innenraum des Museums hat Turrell sein farbiges Licht von oben hineinsickern lassen und so wieder den Blick auf die Naturhaftigkeit dieser Architektur gelenkt. Das hatte eine geradezu magische Wirkung auf die Zuschauer.

Sonnenbäder und Lichtduschen

Von der künstlichen Höhensonne bis zum Glühlichtbad: Mit Lichtbestrahlung wurden früher Krankheiten behandelt. Heute gilt exzessives Sonnenbaden als gefährlich. Lichttherapien gibt es aber immer noch. Von Maurus Immoos

In den 1920er-Jahren kam eine wahre Wunderlampe auf den Markt für elektrische Konsumgüter. Sie half den Blutdruck zu senken, den Stoffwechsel und somit alle anderen wichtigen Lebensfunktionen zu steigern und neben der gesunden Bräunung der Haut regte sie sogar den Appetit «bis zum Heisshunger» an. Sie verlieh nicht nur ein besseres Aussehen, sondern verhalf auch zu einem tiefen und gesunden Schlaf. Bei regelmässiger Bestrahlung mit dieser Wunderlampe fühlte man sich geistig lebhafter, gut gelaunt und fröhlich gestimmt. Für krankheitsgeschwächte Körper hatte das Licht zudem die Eigenschaft, Abwehrkräfte zu mobilisieren.

Die Quarzlampen GmbH, die mit solchen Heilsversprechungen warb, pries in Zeitungsannoncen ihr neuestes Produkt, die «Künstliche Höhensonne», an. Sie machte keinen Hehl daraus, dass die aussergewöhnlichen Wirkungen auf die «ultravioletten Strahlen» zurückzuführen seien, die die Lampe emittierte. Ein Inserat aus dem Jahr 1936 zeigt beispielsweise einen gut gebauten jungen Mann, der auf einer Hängematte liegend, einzig geschützt durch eine Sonnenbrille – die eher an eine heutige Schwimmbrille erinnert –, seinen Bauch und die nackte Brust genussvoll unter dem künstlich erzeugten UV-Licht bräunt.

Was heute wie Scharlatanerie anmutet, gehörte damals zum gängigen Gesundheitsdiskurs, wie der Historiker Niklaus Ingold in seiner Studie «Lichtduschen» aufzeigt. Lichttherapien in Form von Sonnenstrahlen oder mit elektrisch erzeugtem UV-Licht waren in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine gängige Gesundheitstechnik, um Krankheiten vorzubeugen oder zu heilen. Ingold erzählt anhand des Lichtduschens, gemeint ist das kurze Bestrahlen der Haut mit

UV-Licht, die Geschichte der Verwissenschaftlichung und Kommerzialisierung des Sonnenbadens. Die Erzählung beginnt im ausgehenden 19. Jahrhundert mit lichtbiologischen Experimenten, medizinischen Anwendungen gegen Tuberkulose und Rachitis und endet mit der Markteinführung des Solariums im Jahr 1975.

Zurück zur Natur

Die Vorstellung gesundheitsfördernder Lichtstrahlen ist älter als die Erfindung des Lichtduschens. So findet die Heliotherapie schon in der

GLÜHLICHTBAD

Gesund schwitzen

Licht befördert den Stuhlgang: Der amerikanische Ernährungsreformer John Harvey Kellogg steckte seine Patienten in eine mit Glühlampen bestückte Holzkiste. Das warme Licht sollte die Kranken zum Schwitzen bringen und den Stoffwechsel anregen.

antiken Medizin Erwähnung. Im 19. Jahrhundert sind es vor allem Lebensreformer und Naturheiler, die sich auf antike Sonnenkulte beziehen und Lichtbadepraktiken im Freien propagieren. Sie sahen den regelmässigen Aufenthalt in der Sonne als Bestandteil einer naturgemässen und deshalb guten Lebensführung. Gleichzeitig stellten diese Praktiken eine Kritik an den Modernisierungsprozessen dar, die als Fehlentwicklungen wahrgenommen wurden. Aus ihrer Sicht war die Gesundheit in der Moderne durch Industrialisierung und Urbanisierung ständig in Gefahr.

Die Städte wurden als dunkel wahrgenommen, weil sie dicht bebaut waren. Es gab Hinterhofbehausungen und Kellerräume, wo die arbeitssuchende Unterschicht einquartiert wurde, und Abgase von Fabrikkaminen und Wohnungsheizungen verdunkelten die Atmosphäre. «Dass immer mehr Menschen in Grossstädten lebten, ist ein Phänomen der Moderne und wurde von den Zeitgenossen als etwas sehr Einschneidendes wahrgenommen. Selbst in der nur 100 000 Einwohner zählenden Stadt Zürich wurde dieser Wandel thematisiert. Kritiker der Verstädterung sprachen von einer Entfremdung des Menschen von der natürlichen Lebensumgebung», sagt Niklaus Ingold.

Aus diesen Gründen ist es nicht verwunderlich, dass der Schweizer Naturheiler und Wassertherapeut Arnold Rikli, der im slowenischen Bled eine eigene Heilanstalt betrieb, mit seinen Sonnenbadanlagen und Schwitzkuren damals auf grosses Interesse stiess. Rikli sah im Menschen ein Licht-Luft-Geschöpf, das ohne Kleider geboren wurde. Deshalb propagierte er das nackte Luft- und Lichtbaden in der freien Natur, um den Körper bei jeder Witterung den natürlichen Reizen auszusetzen. Gemäss Riklis Vorstellung regte das Sonnenlicht die Schweissproduktion an, wodurch Giftstoffe über Drüsen und Poren der Haut ausgeschieden und damit andere Stoffwechselorgane entlastet würden. Riklis Leitspruch lautete: «Wasser tut's freilich, höher steht jedoch

die Luft und am höchsten das Licht.»

Im amerikanischen Battle Creek übernimmt John Harvey Kellogg, Ernährungsreformer und Miterfinder der noch heute beliebten Frühstücksflocken, Riklis Ansätze und versucht die Sonnenstrahlen mit Hilfe von elektrischem Licht zu imitieren. Dabei interessierte er sich noch gar nicht für die unsichtbaren UV-Strahlen, sondern für den sichtbaren, Wärme erzeugenden Anteil des Lichtspektrums, denn ausschliesslich in der Wärme der Sonnenstrahlen sah er eine heilende Wirkung. Kellogg liess kurzerhand einen Holz-

schränk mit mehreren Kohlefadenglühlampen und Spiegeln bestücken und versah diesen mit einer Öffnung im Deckel, um den Kopf herausstrecken zu können. In diesem «Glühlichtbad», wie er seine Erfindung nannte, behandelte er Patienten mit schlechtem Stuhlgang. Das Wärme emittierende Licht der Glühbirnen sollte die Kranken zum Schwitzen bringen und die Stoffwechselvorgänge in deren Körpern anregen. Kellogg war einer der Ersten, die das elektrische Lichtbad als eine technisierte Variante des Sonnenbadens propagierten. «Ein Beispiel dafür, dass sich Kritik an der Moderne und technischer Fortschrittsglaube nicht ausschliessen mussten», argumentiert Ingold.

Hautverbrennungen und Augenschäden

Während Kellogg die Heilwirkung des Sonnenlichts der Wärme zuschrieb, vermuteten andere Mediziner die heilende Wirkung bald im kurzwelligen Spektralbereich des Sonnenlichts, das heisst in der ultravioletten Strahlung. Ärzte beobachteten ab den 1870er-Jahren bei Technikern und Marineoffizieren, die mit Kohlebogenlampen in Kontakt gekommen waren, plötzlich Augenbeschwerden und Hautverbrennungen. Ähnliche Rötungen wurden bei Arbeitern festgestellt, die das neue Verfahren des Lichtbogenschweissens anwandten. Die Technik, die dabei zum Einsatz kam, war dieselbe wie bei den elektrischen Kohlebogenlampen. Die Hautverbrennungen und Augenschäden erinnerten an Symptome von Polarforschern und Bergsteigern. Also musste in den Augen der damaligen Wissenschaftler die Wirkung des elektrischen Lichts ähnlich sein wie die der Sonne.

Zeitgleich entdeckten Bakteriologen die bakterizide Wirkung von UV-Strahlen. Diese Erkenntnisse veranlassten den isländisch-dänischen Physiologen Niels Ryberg Finsen zu medizinischen Experimenten mit Licht, mit dem Ziel, die bakterielle Erkrankung Hauttuberkulose zu bekämpfen. Er konstruierte einen «Sammelapparat für elektrisches Licht» bestehend aus einem doppelten Linsensystem, das in einen teleskopartigen Zinkbehälter eingefasst wurde. Dieses Behältnis musste vor eine Kohlebogenlampe geschaltet werden und diente somit zur Bestrahlung der erkrankten Hautstellen. Seine Experimente waren von Erfolg gekrönt und wurden in Fachkreisen enthusiastisch gefeiert. 1903 erhielt er für seine Versuche den Nobelpreis.

«Finsens Therapieansatz kam auch im Kantonsspital Zürich zum Einsatz, wie die Moulage Nr. 458 aus dem Jahr 1929 bezeugt», sagt Michael L. Geiges, Oberarzt in der Dermatologischen Klinik des Universitätsspitals Zürich, Kurator des Moulagenmuseums und Medizinhistoriker. Moulagen sind detaillierte dreidimensionale Darstellungen von erkrankten Körperstellen, welche mit Hilfe von Gipsabdrücken und Wachs zu Forschungs- und Lehrzwecken hergestellt werden. Das Exponat Nr. 458 zeigt die rechte Gesichtshälfte eines Patienten in zweifacher Ausführung, eine vor der Therapie mit dem «Finsen-Apparat» und eine danach. Bei der einen sind die entstellenden rötlichen Wucherungen einer Hauttuberkulose zu erkennen, bei der anderen ist ein deutlicher Behandlungserfolg erkennbar. Allerdings brauchte es dazu insgesamt 232 Bestrahlungen.

Ausgehend von Finsens Lichttherapie begann der im Engadin praktizierende Chirurg Oskar

*Heute können mit einer Creme
und Licht Hautkrebsvorstufen
behandelt werden.*

Bernhard Patienten mit Gelenk- und Knochentuberkulose konservativ, das heisst ohne chirurgische Eingriffe zu behandeln. Chronische Wundherde setzte er direkt der heilenden Sonne und der Luft aus. Einer Anekdote zufolge brachten ihn die lokalen Bergbauern auf diese Idee, da diese ihr Bündnerfleisch an der Luft mit Hilfe der antiseptischen Wirkung der Sonne trockneten. Bernhard ging zudem davon aus, dass die Wundheilung in Gebirgsgegenden schneller voranschritt, da die Patienten eine grössere Menge an UV-Strahlung abbekämen als im Flachland. Es ist deshalb kein Zufall, dass die UV-Lampen-Hersteller in ihren Werbungen direkt Bezug auf die alpinen Heillandschaften nahmen, indem sie ihren Produkten Namen wie «Höhensonne» oder «Alpina» gaben. Mit der Praktik des Lichtduschens wurde es nun möglich, auch im Flachland vom Höhenklima zu profitieren.

Nach dem Zweiten Weltkrieg verloren diese Lichtbehandlungen wegen neuer Therapiemöglichkeiten an Bedeutung. Heute gilt zudem als erwiesen, dass das exzessive Sonnenbaden zu

einer deutlichen Zunahme von Hautkrebserkrankungen geführt hat. An die Stelle des Sichgesundbräunens tritt der Schutz des Körpers vor UV-Strahlung durch regelmässiges Eincremen.

Trotzdem gehören Therapien mit Licht noch heute zum gängigen Repertoire der Medizin, vor allem in der Dermatologie. Neben Lasern zur Haar- und Tattoo-Entfernung kommen in der klassischen Lichttherapie UVA- und UVB-Strahlen zum Einsatz. Sie werden in dermatologischen Praxen mit Hilfe von Lichtkabinen verabreicht. Typischerweise werden damit entzündliche Hautkrankheiten wie beispielsweise Neurodermitis behandelt.

Wirkstoff vom Feigenbaum

Eine spezielle Form der klassischen Lichttherapie ist die PUVA-Therapie. Dabei macht man sich die Eigenschaft von Psoralenen in Kombination von langwelligen UVA-Strahlen zu Nutze. Das Psoralen, das in vielen Pflanzen vorkommt, beispielsweise auch im Feigenbaum, wird dabei oral, als Creme oder in einem Bad verabreicht und hat zur Folge, dass die Haut für einige Zeit sehr empfindlich auf UV-Strahlung reagiert. Mit der langwelligen UVA-Strahlung, die weniger energiereich und damit weniger gefährlicher als die UVB-Strahlung ist, können in Kombination mit einer Psoralen-Vorbehandlung entzündungshemmende Reaktionen in der Haut ausgelöst werden. Die PUVA-Therapie kommt beispielsweise bei Patienten mit Schuppenflechten zum Einsatz.

Dermatologe Michael L. Geiges trifft heute in seinen Sprechstunden vermehrt auf Patienten mit hellem Hautkrebs. Die photodynamische Therapie ist eine der Möglichkeiten, um Hautkrebsvorstufen zu behandeln. Nach Applikation einer Creme entsteht in den UV-Licht-geschädigten Zellen Protoporphyrin-IX, das zusammen mit sichtbarem Licht toxisch wirkt und die erkrankten Hautzellen zerstört. «Die beste Vorbeugung gegen Hautkrebs ist aber nach wie vor, sich gut vor Sonnenlicht zu schützen», ist Geiges überzeugt.

Literatur: Niklaus Ingold: Lichtduschen. Geschichte einer Gesundheitstechnik, 1890–1975 (Interferenzen – Studien zur Kulturgeschichte der Technik, Band 22), Chronos Verlag, Zürich 2015

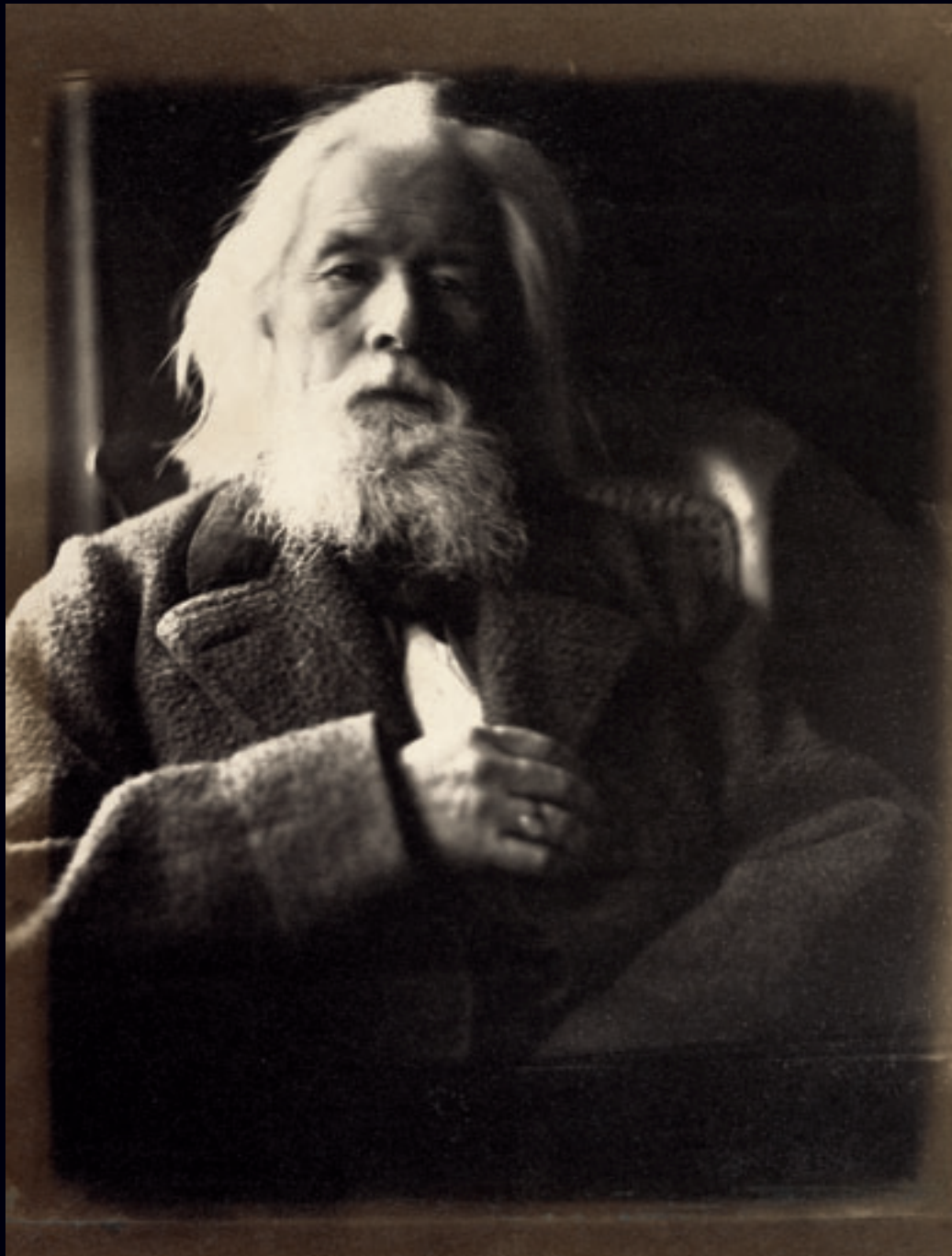
Kontakt: Dr. des. Niklaus Ingold, n.ingold@mhiz.uzh.ch, Dr. med. Michael L. Geiges, michael.geiges@usz.ch



Fenster ohne Aussicht

*Talbots Selbstbild der Fotografie im Hotelzimmer erinnert an Jeff Walls
«Blind Window, no. 1» (2000) und viele andere Fensterbilder von Malern und
Fotografen, die den Ausblick zugunsten des Blicks auf das Bild verweigern.*

William Henry Fox Talbot: Rouen, 16. März 1843
Salzdruck, 15 x 18,5 cm, Bradford, National Museum of Photography
© National Media Museum / Science & Society Picture Library



Erleuchtete Löwenmähne

Das intensive Licht erhellt den beeindruckenden Kopf des Ehemanns der Fotografin Julia Margaret Cameron und löst ihn auf. Mit ihren fotografischen «Fehlern» zeigte die Engländerin, was eine Fotografie ist: ein Bild, das durch Licht auf einer photosensitiven Oberfläche entsteht.

Julia Margaret Cameron: Charles Hay Cameron, 1864
Albumindruck, 29,2 x 22,4 cm, Los Angeles, The J. Paul Getty Museum
Courtesy of the J. Paul Getty Museum, Los Angeles

Löwen gegen Krebs

Mit der photodynamischen Therapie können Tumoren mit Licht gezielt bekämpft werden. Chemiker Gilles Gasser will diese Krebstherapie verbessern – mit dem Einsatz eines gefährlichen chemischen Löwen. Von Thomas Gull

Chemotherapie ist nach wie vor eine grausame Art, Krebs zu bekämpfen. Oft ist sie begleitet von heftigen Nebenwirkungen wie Haarausfall, Übelkeit, Organschäden oder Erschöpfung. Herkömmliche Chemotherapie greift nicht nur Tumorzellen an, sondern auch gesunde Körperzellen. Die Forschung arbeitet deshalb daran, die Krebstherapien zu verbessern: Medikamente sollen gezielter eingesetzt werden, besser wirken und weniger Nebenwirkungen verursachen. Meist werden verschiedene Therapien kombiniert: chirurgische Eingriffe, Chemotherapie und Bestrahlung.

Eine vielversprechende Therapie, die heute bereits in der Klinik eingesetzt wird, ist die photodynamische Therapie (PDT). Sie arbeitet mit Laserstrahlen, einer lichtaktiven Substanz – einem so genannten Photosensibilisator – und Sauerstoff. Die Behandlung geht so: Dem Patienten wird der Sensibilisator gespritzt, der sich im Tumor anreichert. Der Tumor wird dann mit Licht bestrahlt, das mit Hilfe der Sensibilisatorsubstanz, die als Katalysator wirkt, toxischen Singulett-Sauerstoff freisetzt. Dieser Singulett-Sauerstoff greift die Tumorzellen an.

Das Licht meiden

«Der Singulett-Sauerstoff zerstört nur die Zellen, die den Photosensibilisator anreichert haben und mit dem Laser angestrahlt werden. Damit lässt sich der Tumor sehr gezielt bekämpfen», erklärt Gilles Gasser, SNF-Förderprofessor am Institut für Chemie der Universität Zürich. Der Vorteil dieser Methode: das Gewebe rund um den Tumor wird nicht beschädigt. Deshalb eignet sich diese Therapie besonders gut für sensible Bereiche wie das Auge, das Gehirn oder den Magen-Darm-Trakt. Dank der selektiven Wirkung blei-

ben auch die gefürchteten Nebenwirkungen der Chemotherapie aus.

Die Therapie hat allerdings ihre eigene Nebenwirkung: Sie macht lichtempfindlich. Solange die Patienten den Photosensibilisator im Körper haben, müssen Sie Licht meiden. Das kann Wochen dauern. Das zweite Problem ist der Sauer-

PHOTODYNAMISCHE THERAPIE

Lichtskalpell

Mit Lichtstrahlen Krebszellen killen: Bei der photodynamischen Therapie wird ein Photosensibilisator gespritzt, der sich im Tumor anreichert. Dieser wird dann mit Laser bestrahlt. Das Licht setzt dabei toxischen Singulett-Sauerstoff frei, der die Tumorzellen angreift.

stoff, der in den Tumorzellen vorhanden sein muss. «Tumore sind hypoxisch, das heisst, sie haben nur wenig Sauerstoff. Das vermindert die Wirkung der Therapie in ihrer heutigen Form», sagt Gilles Gasser. Der Chemiker arbeitet deshalb mit seinem Team daran, die Therapie zu verbessern, indem sie einen neuen, potenten Wirkstoff entwickeln, der ohne Sauerstoff auskommt. Dieser Wirkstoff soll noch viel gezielter zu den Tumorzellen gebracht und dort mit Lichtstrahlen freigesetzt werden.

Löwen aus Metall

Um das zu erreichen, baut Gilles Gasser neue Wirkstoffmoleküle. Diese bestehen grob gesagt aus drei Komponenten: dem Wirkstoff, einem Biomolekül, das die Krebszellen erkennt und dort

andockt, und einem «Käfig». Dieser Käfig ist jener Teil des Moleküls, der dafür sorgt, dass der Wirkstoff erst freigesetzt wird, wenn er im Tumor angelangt ist und mit Licht aktiviert wird.

Um diesen komplizierten Sachverhalt verständlich zu machen, greift Gasser zu einer Analogie. Es ist die Geschichte vom Löwen im Käfig. Dieser Löwe – er steht für den Wirkstoff gegen den Krebs – wird in einen Käfig gesperrt und an einen bestimmten Ort gebracht – zum Beispiel ins Kolosseum im antiken Rom. Dort wird der Käfig mit einem Laserstrahl (den gab es im Rom der Antike natürlich noch nicht!) geöffnet und der Löwe darf die Todgeweihten zerfleischen (die Krebszellen).

Gasser arbeitet nun daran, einen möglichst gefräßigen Löwen heranzuziehen, das heisst, einen möglichst potenten Wirkstoff zu entwickeln. Für diesen wird ein geeigneter Käfig geschmiedet, und es braucht einen Transporter, der den Käfig an den richtigen Ort im Körper bringt – zum Tumor. Dort wird der Käfig mit dem passenden Lichtschlüssel geöffnet.

Gassers gefräßige Löwen sind Komplexe mit den Metallen Rhenium und Ruthenium. Ihre starke Wirkung hat

Gassers Team entdeckt, eher zufällig, wie er sagt. Doch Metallverbindungen wie Cisplatin werden oft für die Therapie von Krebs eingesetzt. Sie sind sehr wirkungsvoll, haben aber verschiedene Nachteile: Sie können nicht gezielt eingesetzt werden, es gibt resistente Tumoren und starke Nebenwirkungen wie Nierenschäden.

Chemischer Käfig

Für Gasser war deshalb klar: Die beiden Löwen Rhenium und Ruthenium kann man nicht frei herumlaufen lassen. Deshalb hat er für sie einen chemischen Käfig entwickelt, der nur mit Licht geöffnet werden kann. Dieser Käfig verhindert, dass die Löwen auf ihrem Weg durch den Körper gesunde Zellen anfallen. An den richtigen Ort – zum Tumor – gebracht werden die Löwen von

den Biomolekülen, die die Krebszellen erkennen und dort andocken. Wenn sie an ihrem Bestimmungsort angelangt sind, wird der Käfig mit dem Laserstrahl geöffnet.

Wichtig ist, dass dieser Laserstrahl die richtige Wellenlänge hat, idealerweise ungefähr 800 Nanometer. Mit dieser Wellenlänge kann er Gewebe durchdringen und auch Wirkstoffkäfte öffnen, die sich im Körperinnern befinden. «Damit das möglich ist, müssen wir auch den Käfig so gestalten, dass er sich bei dieser Wellenlänge öffnet und den Wirkstoff freisetzt», sagt Gilles Gasser.

Richtige Wellenlänge

Die photodynamische Therapie kann heute zwar bereits bei Tumoren von verschiedenen Krebstypen im Körperinnern eingesetzt werden. Doch mit Gassers Methode können im Moment nur Wellenlängen von etwa 350 Nanometern verwendet werden. Damit dringt das Licht nur einige Millimeter ins Gewebe ein. Deshalb können nur Tumoren erfolgreich therapiert werden, die nicht zu gross sind. Das wird sich ändern, wenn für die Aktivierung des Wirkstoffs auch grössere Wellenlängen eingesetzt werden können.

Gasser hofft, dass es ihm in den nächsten zwei Jahren gelingt, seine Wirkstoffmoleküle so weit zu entwickeln, dass sie im Tiermodell getestet werden können. Bis sie bei Menschen zum Einsatz kommen, wird es noch wesentlich länger dauern. «Vielleicht zehn Jahre, wenn alles gut geht», sagt Gasser.

Eine photodynamische Therapie, die ohne Sauerstoff auskommt und so potent ist und gezielt wirkt, wie Gasser sich das vorstellt, wäre ein grosser Schritt für die Krebstherapie. Doch diese Therapieform werde auch in Zukunft Krebs nicht allein heilen können, ist Gasser überzeugt, sondern nur in Kombination mit anderen Therapien.

Kontakt: Prof. Gilles Gasser, gilles.gasser@chem.uzh.ch

«Sterne sind Spiegel»

Die biblische Schöpfungsgeschichte erzählt, wie das Licht geschaffen und von der Finsternis getrennt wurde. Und sie begründet eine neue Vorstellung von Gott, erklärt Theologe Konrad Schmid. Von Thomas Gull und Roger Nickl

Gott schuf das Licht und trennte es von der Finsternis. Auf diese Weise entstanden Tag und Nacht. So beginnt die biblische Schöpfungsgeschichte. Welche Bedeutung hat diese Erzählung?

Konrad Schmid: Bei Genesis 1 handelt es sich um eine Ursprungserzählung. Was bei dieser Erzählung am Anfang genannt wird, gilt entsprechend als fundamental. Offenbar war das Licht für die biblischen Autoren das absolut grundlegende Prinzip der Lebenswelt. Die Welt, die in Genesis 1 geschaffen wird, ist nicht nur ein kosmologisches Bauwerk, sondern eine Schöpfung, die vor allem als Lebenswelt dienen soll für Menschen und Tiere. Dazu braucht es Licht.

Lesen Sie die Genesis als Bericht über die Erschaffung der Welt nur als Fiktion, oder spiegelt sich darin das Wissen über die Welt in der alttestamentlichen Zeit, als der Text verfasst wurde?

Schmid: Wir können den Text ziemlich genau datieren. Er gehört etwa ins Jahr 500 vor Christus. Jene, die diese Geschichte schrieben, wollten nicht einfach einen Mythos erzählen, sondern sich in den antiken Wissenschaftsdiskurs einklinken. Ihre Geschichte über die Entstehung der Welt will sich auf der Höhe der damaligen wissenschaftlichen Erkenntnisse bewegen. In Genesis 1 gibt es offensichtliche Anleihen bei der babylonischen kosmologischen und kosmogonischen Tradition. Babylon verkörperte damals das Zentrum der wissenschaftlichen Welt. Der Schöpfungsbericht in Genesis 1 versuchte, auf dem Stand des damaligen wissenschaftlichen Irrtums zu sagen, was diese Welt im Innersten zusammenhält.

Können Sie das Weltbild der Babylonier skizzieren, auf dem die biblische Schöpfungsgeschichte beruht?

Schmid: Die Babylonier stellten sich die Welt vor als eine Luftblase umgeben von Wasser, was re-

lativ einfach nachvollziehbar ist: Der Himmel ist blau, und wenn es regnet, fällt Wasser vom Himmel, also muss da oben Wasser sein. In der babylonischen Tradition ist die Beschaffenheit des Himmels jedoch auch religiös aufgeladen: Es ist eine tote Gottheit, die da im Verlauf des Schöpfungsprozesses am Firmament aufgespannt worden ist. In Genesis 1 ist das Firmament dagegen eine völlig entmythologisierte Grösse: Die Himmelsfeste ist einfach ein Bauwerk. Das ist eine entscheidende Neuerung in der biblischen Tradition. Sie besagt, die Welt habe keine göttlichen Eigenschaften, auch der Mensch wird nicht aus Götterblut geschaffen wie in Mesopotamien.

Welche Rolle spielt dabei das Licht?

Schmid: Gemäss der babylonischen Tradition werden die Lichtkörper am Firmament angebracht und leuchten dort. Sie haben eine Doppelfunktion: Zum einen können sie dinglich als Gestirne wahrgenommen werden. Zum anderen korrespondieren sie mit einer Gottheit: Sonne und Sterne sind auch Gottheiten. In der biblischen Tradition ist das ganz anders. Da werden die Gestirne ganz profan als «Lampen» installiert, oder noch technischer als Reflektoren – grosse Spiegel, die das Licht reflektieren, das Gott am ersten Tag erschaffen hat. Auch das entspricht wiederum der entmythologisierenden Tendenz des biblischen Schöpfungsberichts.

Anders als bei den Babyloniern ist Gott damit nicht mehr ein Himmelskörper, der Licht verströmt wie die Sonne.

Schmid: Das Einzige, was Gott in Genesis 1 macht, besteht darin zu sprechen. Man weiss nicht, wie er aussieht oder wo er wohnt. Genesis 1 bietet ein völlig intellektualisiertes Konzept von Gott, der von der Welt getrennt ist. Aber er spricht. Das zeigt, dass die biblischen Autoren

offenbar der Auffassung waren, die Welt sei als Text lesbar. Die Welt entsteht aufgrund von Schöpfungsbefehlen Gottes und gewinnt eine entsprechende Textur.

War das eine theologische Revolution, Gott nicht mehr als Sache wie etwa eine Sonne zu denken?

Schmid: Das ist eine beispiellose Revolution in der damaligen Zeit. Um 500 vor Christus ist in Genesis 1 erstmals der Gedanke gedacht worden, dass Gott nichts Weltliches an sich hat und die Welt nichts Göttliches. Das ist letztlich eine der grundlegenden geistigen Voraussetzungen dafür, weshalb wir heute moderne Technologien

«Vor der Schöpfung ist die Welt nicht auf Leben ausgerichtet und absolut sinnlos. Mit dem Licht wird die Grundlage geschaffen, dass Leben entstehen kann.» Konrad Schmid

und Naturwissenschaften haben: Nur eine entgöttlichte Welt kann erforscht werden. Das hängt mit dem Monotheismus von Genesis 1 zusammen. In der babylonischen Tradition gibt es viele Götter, die der Welt innewohnen und sie entsprechend verzaubern. Die Welt von Genesis 1 ist nur noch Welt.

Ist das die zweite religiöse Revolution: Es gibt nur noch einen Gott?

Schmid: Dieser Gedanke ist in der alttestamentlichen Religionsgeschichte erst nach und nach erungen worden und wurde erstmals klar in Texten aus der Zeit des babylonischen Exils formuliert.

Das Buch Genesis im Alten Testament ist die Ursprungserzählung der Juden. Wo haben diese gelebt?

Schmid: Die Autoren waren deportierte Judäer, die in Mesopotamien lebten. Von wann an man von «Judentum» sprechen kann, ist eine schwierige Definitionsfrage. Aber man kann zur Auffassung neigen, dass das Judentum als Judentum im babylonischen Exil beginnt, als ganz besondere Existenzform eines Volkes ohne König und ohne Land.

Haben die Judäer im Exil eine eigene Gottesform geschaffen, die sich von der babylonischen abhebt?

Schmid: Das gehört zu dieser geistesgeschichtlichen Revolution, die mit der Entstehung des Judentums zusammenhängt und bis heute nachwirkt. Die damaligen Grossmächte der Babylonier und Ägypter waren viel mächtiger. Doch ihre Religionen sind heute tot, wir kennen sie nur noch aus den Geschichtsbüchern. Die alten Israeliten und Judäer waren ein winziges Volk, das es geschafft hat, den eigenen nationalen Untergang zu kompensieren, indem sie ihren Gott neu zu denken begannen. Ihr Gott war nicht mehr der Land, die Religion und den Tempel zu bewahren, wie dies in den anderen Religionen der damaligen Zeit der Fall war, sondern sie haben ihren Gottesbegriff universalisiert und spiritualisiert. Dadurch konnten sie an ihrem Gott festhalten unter Bedingungen, die sonst in der Antike immer zum Untergang einer Religion geführt haben. Deshalb ist das Judentum geeicht für eine nachstaatliche Existenz.

In Genesis 1 scheidet Gott Tag und Nacht. Was weiss man über die Erfahrung von Tag und Nacht, Licht und Dunkelheit zu dieser Zeit?

Schmid: In der Schöpfungsgeschichte werden Licht und Finsternis geschieden und in einen Tag-Nacht-Zyklus eingebunden. Das ist eine Entzauberung der Welt. Es gibt keine ausserordentlichen Licht- oder Finsternisphänomene mehr, vor denen man sich fürchten muss. Hier ist die biblische Schöpfungsgeschichte wieder sehr nüchtern, indem sie konstatiert: Licht und Finsternis wechseln sich regelhaft ab. Ihre Leser sollen also keine Sorge haben, dass die Welt einmal in die vollkommene Finsternis versinken wird oder sich in einem Feuerbrand auflösen wird. Die Welt ist ein für allemal auf diesen Wechsel festgelegt. Das ist eine technische Anordnung Gottes, die er, so Genesis 1, am Beginn der Welt getroffen hat.

Das Licht strukturiert auch die Zeit. Diese Verbindung wird ebenfalls in der Genesis geschaffen. Es ist nicht so, dass die Zeit schon immer läuft, und irgendwann schafft Gott dann die Welt. Es ist vielmehr umgekehrt, ganz modern, wie in der Big-Bang-Theorie (lacht): Die Schöpfung beginnt nicht in der Zeit, sondern die Zeit ist das erste Werk innerhalb der Schöpfung.

Was war vor der Schaffung des Lichts?

Schmid: In Genesis 1,2. wird die Welt vor der Schöpfung beschrieben. Da heisst es: Finsternis bedeckte die Urflut und der Geist Gottes schwebte über dem Wasser. Dieser Zustand wird als Tohuwabohu beschrieben – das absolut sinnlose Nichts. Der Unterschied besteht nicht so sehr zwischen Nichts und Etwas, sondern zwischen sinnlos und sinnvoll. Vor der Schöpfung ist die Welt nicht auf Leben ausgerichtet und absolut sinnlos. Mit dem ersten Schöpfungsakt des Lichts wird die Grundlage dafür geschaffen, dass Leben entstehen kann.

Das Licht hat auch metaphorische Bedeutung, wir verbinden es mit dem Guten, der Erkenntnis. Gott hat in der Schöpfungsgeschichte Tag und Nacht gleichermaßen geschaffen. Doch wir assoziieren ihn mit dem Licht, das gegen die Finsternis kämpft. Woher kommt unsere Vorstellung eines ewigen Kampfs des (göttlichen) Lichts mit den Mächten des Dunkels?

Schmid: Diese dualistischen Tendenzen sind vor allem in der altiranischen Religion des Zoroastrismus sehr stark, der diesen Dualismus heranzieht, um die menschliche Lebenswelt zu erklären. Es gibt ein Reich des Guten und ein Reich der Finsternis und diese beiden stehen in einem ständigen Kampf miteinander. Das konnte man me-



Konrad Schmid

Der Professor für Alttestamentliche Wissenschaft und Frühjüdische Religionsgeschichte beschäftigt sich vorrangig mit der Literaturgeschichte der Bibel. Er interessiert sich für die intellektuellen Entwicklungsprozesse, die hinter den biblischen Texten stehen, sowie für ihre Wirkungsgeschichte in Religion, Politik, Literatur, Wissenschaft und Kunst.

Kontakt: konrad.schmid@theol.uzh.ch

taphorisch verbinden mit Licht und Dunkel. So hat diese Vorstellung auch Eingang gefunden in die biblischen Texte. Doch die jüdische und christliche Grundhaltung war gegenüber diesen Zuordnungen immer skeptisch.

Weshalb?

Schmid: Das hängt mit dem Monotheismus zusammen. Wenn man sich für diesen entscheidet, lassen sich die Irrnisse und Wirrnisse der Welt nicht mehr auf gute und schlechte Mächte zurückführen. Der Monotheismus sagt: Alles, wirklich alles geht auf Gott zurück. Deshalb heisst es in Jesaja 45,5–7, einer der zentralen Stellen der Bibel, die den Monotheismus begründen: «Ich bin Gott allein, der ich das Licht bilde und die Finsternis schaffe, der ich Friede schaffe, aber auch Unheil.» Einen zentrale Stelle der Bibel hält also fest: Licht und Finsternis gehen nicht jeweils auf gute und böse Mächte zurück, sondern auf Gott allein. Er ist für alles verantwortlich. Das ist ein schwieriger Gedanke, aber noch schwieriger ist es im Rahmen monotheistischen Denkens, nicht alles auf Gott zurückzuführen. Denn dann wäre er ja nicht mehr Gott.

Welche Rolle spielt dabei der Teufel als Fürst der Finsternis?

Schmid: Wie die religionsgeschichtliche Forschung des 19. Jahrhunderts festgestellt hat, stellen sich die Menschen die göttliche Welt jeweils so vor, wie sie sich selber gesellschaftlich organisieren. In Monarchien, wie das in der Antike und im Mittelalter der Fall war, hatte man einen König mit Hofstaat. So stellte man sich auch den Himmel vor – Gott ist der König und er hat einen Hofstaat. Zu diesem gehört auch der Satan. Dieser taucht auch etwa im Buch Hiob und im Buch Sacharja auf. Er ist ein etwas missmutiger jüngerer Diener im himmlischen Hofstaat, der aber unter der Kontrolle Gottes steht. Erst etwa im zweiten vorchristlichen Jahrhundert, unter dem Einfluss der iranischen Religion und unter dem Eindruck der Wirrnisse der politischen Erfahrung – Alexander der Grosse hatte das Perserreich und damit die gesamte altorientalische Weltordnung zerschlagen – begann man, den Satan immer weiter aufzublasen. Er wurde zu fast so etwas wie einer zweiten göttlichen Macht.

Satan entwickelte sich vom Höfling zu Gegenspieler Gottes?

Schmid: Der Teufel ist in der Apokalyptik und in bestimmten Strängen des mittelalterlichen Christentums zu einem Gegengott geworden, der das Reich des Lichts herausfordert. Man muss aber festhalten: Für die theologischen Hauptströmungen innerhalb von Juden- und Christentum waren solche Ideen jeweils religiöse Verfallsformen. Aus ihrer Sicht bedeutete es eine Kapitulation, wenn Satan als dem Herrscher der Finsternis so viel Macht zugeschrieben wurde, so dass er zu einem ebenbürtigen Gegenspieler Gottes werden konnte.

Welche Rolle spielt der Begriff der Erleuchtung?

Schmid: Das ist eine anthropologische Transformation eines kosmologischen Phänomens, in deren Rahmen postuliert wird, dass es nicht nur die Erleuchtung der Welt entsprechend der Darstellung in den Schöpfungsmythen gibt, sondern

*«Licht und Finsternis gehen nicht
auf gute und böse Mächte
zurück, sondern auf Gott allein. Er
ist für alles verantwortlich.»*

Konrad Schmid

auch die Erleuchtung des Menschen. Auch sie hat eine eigene Geschichte im Juden- und Christentum. Die Grundhaltung im Juden- und Christentum besteht in der Auffassung, der Mensch habe gar nichts Göttliches an sich, auch keinen göttlichen Funken. Aber es gab immer wieder Bewegungen, die das Gegenteil postulierten: Tief im Menschen schlummere ein göttlicher Funke, der geweckt und gepflegt werden müsse. Diese Vorstellung geht vor allem zurück auf die Gnosis im zweiten Jahrhundert nach Christus, die in einer gewissen leibfeindlichen Tendenz den wahren Kern des Menschen in seiner göttlichen Spiritualität sah, der aber in dessen Körper gefangen sei. Der zweite Schwerpunkt für diese Vorstellung findet sich in der Mystik ab dem 13. Jahrhundert, etwa bei Meister Eckhart.

Der Seelenfunke, den die Menschen im Herzen tragen?

Schmid: Das Herz steht dabei für den Geist, der Funke ist viel wichtiger als der Körper, der nur ein Gefängnis darstellt und entsprechend verachtet wird. Eine eigene Spielart für diese Sicht findet sich auch in den östlichen Religionen, etwa im Buddhismus, wo die Erleuchtung das Ziel jedes menschlichen Lebens ist. Dass man die Welt ganz hinter sich lassen kann im Sinne eines ganzen Lichtwerdens des menschlichen Bewusstseins.

Taucht in der Aufklärung diese Idee dann in säkularisierter Form wieder auf?

Schmid: In der Aufklärung tauchen viele Dinge in säkularer Transformation wieder auf. Der Fortschrittsgedanke der Aufklärung lässt sich etwa als säkularisierte Form des christlichen Endzeitglaubens interpretieren.

Beerbt die Philosophie der Aufklärung diese theologischen Vorstellungen von Licht und Dunkel?

Schmid: Ja. Aber in einer stark rationalisierten Form. So hat Finsternis nichts Bedrohliches, sondern wird eher mit Dummheit und Verstocktheit verbunden als mit Chaos und Unordnung.

Denken wir immer noch in klaren Gegensätzen oder gibt es im heutigen religiösen Denken mehr Raum für Zwielfichtiges?

Schmid: Ich glaube, im heutigen religiösen Denken ist das Zwielfichtige viel bedeutsamer geworden. Keine Religion, die eine Weltreligion ist oder sein will, kann sich ein Paradies ausdenken und behaupten, dies sei die Wahrheit über die Welt. Das würde niemand akzeptieren, denn es widerspricht der Erfahrung. Die Welt hat lebensförderliche und lebenshinderliche Elemente in sich, solche, die sich mit Licht und solche, die sich mit Finsternis assoziieren lassen. Welterklärungsparadigmen, die den Widerstreit unterschiedlicher Erfahrungen in der Welt annehmen, haben eine höhere geistige Erschliessungs- und Orientierungskraft als solche, die sagen, alles sei gut.



Unheimliche Strahlung

*Das traditionelle Motiv der wunderbaren Kirschblüte wird von den Lichtpunkten überstrahlt.
Die Natur ist in Fukushima nach dem Reaktorunglück tödlich verstrahlt und blüht trotzdem.*

Katsumi Omori: «Everything happens for the first time», Kirschblüte in Fukushima, April 2011

C-print, 59 x 39,5 cm, Tokyo, Mem Inc.

© Katsumi Omori / Courtesy of Mem Inc., Tokyo



Kathedrale des Lichts

Das Licht entfaltet eine sogartige Wirkung und lässt den ohnehin schon beeindruckend hohen Raum der Kathedrale von Amiens noch höher erscheinen. Dieser Lichtraum verändert sich ständig durch das von aussen eindringende natürliche Licht und erschafft eine spirituelle Atmosphäre.

Durchleuchtetes Eiweiss

Ionenkanäle sind die elektrischen Schalter in den Zellen und spielen in unserem Körper eine wichtige Rolle. Biochemiker erforschen mit Röntgenlicht, wie die komplexen Proteine aufgebaut sind und wie sie funktionieren. Von Roger Nickl

Aus der Vogelperspektive sieht die Synchrotron-Lichtquelle Schweiz (SLS) in Villigen aus, also ob ein grosses UFO im Aargauer Mittelland gelandet wäre. Platt und rund steht das stattliche Betongebäude umgeben von Wiesen, Äckern und Wäldern. In einigen Metern Entfernung fliesst gemächlich die Aare vorbei – grösser könnte der Kontrast zwischen ländlicher Idylle und modernster Technologie kaum sein.

Die Synchrotron-Lichtquelle, die zum hier ansässigen Paul-Scherrer-Institut gehört, ist aber kein Produkt von hochintelligenten Ausserirdischen, sondern eine Hightech-Entwicklung von iridischen Wissenschaftlern. Das Synchrotron ist eine Art riesiger Röntgenapparat. Auf einer Kreisbahn, die sich im Inneren des runden Gebäudes eingepackt in einen dicken Betonmantel befindet, werden Elektronen beinahe auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt.

Bei diesem unglaublich hohen Tempo senden die negativ geladenen Elementarteilchen ein intensives Röntgenlicht aus. Diese durchdringenden Strahlen nutzen Forscherinnen und Forscher, um Kristalle von Bio-Molekülen und anderen Substanzen zu durchleuchten. Auf diese Weise lassen sich die räumliche Struktur und der atomare Aufbau der komplexen Moleküle enträtseln. Das Verfahren, das dahinter steckt, die so genannte Röntgenkristallografie, wurde 1912 vom Physiker und Nobelpreisträger Max von Laue begründet (siehe Kasten Seite 40).

Nervenleitung und Muskelbewegung

Einer dieser Wissenschaftler, die am Synchrotron Strukturen von Bio-Molekülen entschlüsselt, ist Raimund Dutzler. Der Biochemiker der Universität Zürich erforscht Ionenkanäle und andere Transportmoleküle, die in die Membran von Zel-

len in unserem Körper eingebettet sind. Ionenkanäle sind komplex aufgebaute Eiweisse. «Sie sind die elektrischen Schalter in unseren Zellen», sagt Dutzler. Wird ein Kanal aktiviert, der Schalter also angeknipst, öffnet er sich und lässt Ionen, elektrisch geladene Teilchen, kontrolliert in die Zelle gelangen. Dort lösen diese dann ein Signal aus.

Ionenkanäle sind an vielen wichtigen Prozessen in unserem Körper massgeblich beteiligt – von der Nervenleitung bis zur Muskelbewegung. «Ob wir nachdenken oder uns bewegen, Ionenkanäle wirken an vielen körperlichen Vorgängen mit. Auch wenn wir ein Glas Wein trinken, wer-

SYNCHROTRONSTRAHLUNG

Rasende Elektronen

Riesiger Röntgenapparat: An der Synchrotron-Lichtquelle Schweiz am Paul-Scherrer-Institut in Villigen werden Elektronen beinahe auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt. Dabei senden sie ein intensives Röntgenlicht aus. Damit wird die Struktur von Bio-Molekülen aufgeklärt.

den sie gezielt beeinflusst», sagt Biochemiker Dutzler. Funktionieren die Transportproteine in unseren Zellwänden nicht richtig, können aber auch schwere Krankheiten die Folge sein. Eine dieser Krankheiten ist die zystische Fibrose, ein tödlich verlaufender Stoffwechseldefekt, bei dem sich in Organen wie etwa der Leber, der Galle oder der Lunge ein zähflüssiger Schleim bildet, der das Funktionieren der Organe beeinträchtigt. Grund für die Schleimbildung ist ein Mangel an funktionsfähigen Kanälen in den Zellwänden,

die für den Transport von Chlorid-Ionen in die Zellen verantwortlich sind.

Durch die Fehlfunktion sinkt der Wassergehalt in den Sekreten der Organe, wodurch sich der krankmachende Schleim bildet. Raimund Dutzler und sein Team sind nun damit beschäftigt, mehr darüber zu erfahren, wie die beteiligten Chlorid-Ionenkanäle im Detail funktionieren. Denn darüber weiss man bisher erst relativ wenig. Neue Erkenntnisse der Biochemiker könnten künftig helfen, Ionenkanäle zu aktivieren und so an zystischer Fibrose erkrankte Menschen zu therapieren.

Protein-Architektur klären

Um zu verstehen, wie die Ionenkanäle funktionieren, müssen Raimund Dutzler und seine Mitarbeiter aber zuerst die räumlichen Strukturen, anders gesagt die Architektur der Proteine klären. Erst sie gibt Auskunft darüber, wie sich etwa die Kanäle in den Zellmembranen genau öffnen und schliessen oder wie und wo diese Vorgänge überhaupt aktiviert werden und was dabei alles falsch laufen kann.

Aufgeklärt wird der räumliche Aufbau der Kanal-Proteine letztendlich am Synchrotron in Villigen. Bis dorthin ist es für die Biochemiker der Universität Zürich jedoch ein langer und hürdenreicher Weg. Denn zuerst müssen die Forscherinnen und Forscher im Labor genügend Protein-Substanz aus Zellen gewinnen, die sie untersuchen können.

Das ist besonders bei Proteinen aus menschlichen Zellen gar nicht so einfach. Um ausreichend Material zu erhalten, arbeiten die Bio-Wissenschaftler deshalb oft mit ähnlichen Ionenkanal-Proteinen aus Bakterien und Pilzen. Mit den Proteinen aus unserem Körper sind diese nahe verwandt. «Ionenkanäle sind bei Menschen und Bakterien nicht grundsätzlich verschieden», sagt Raimund Dutzler, «denn das Leben hat sich gemeinsam entwickelt und letztlich sind viele unserer Proteine bakteriellen Ursprungs.»

Im Fall der genannten Chlorid-Ionenkanäle liefern Hefepilze das für die eingehende Analyse notwendige Material. Janine Brunner, eine von Dutzlers Mitarbeiterinnen, musste im Lauf des mehrjährigen Projektes über 2000 Liter Hefekultur bearbeiten, um daraus einige hundert Milligramm des gewünschten Proteins zu gewinnen. Die so hergestellte Substanz wird danach gereinigt und kristallisiert. Auch Letzteres ist eine grosse Herausforderung für die Forschenden. Denn aus Membranproteinen lassen sich nur sehr schwer gut geordnete Kristalle züchten, die später im Synchrotron durchleuchtet werden können.

Roboter züchtet Kristalle

Deshalb testet ein eigens dafür entwickelter Roboter Tausende unterschiedlicher Proben, um – fast schon wie bei Suche nach der Nadel im Heuhaufen – die idealen Bedingungen zu finden, unter denen die Kristalle wachsen. Sobald es Raimund Dutzlers Team gelungen ist, auf diesem Weg hochwertige Proteinkristalle zu züchten, frieren sie diese in flüssigem Stickstoff und bringen sie in einem gekühlten Transportgefäss vom Labor an der Universität Zürich-Irchel an die Synchrotron-Lichtquelle in Villigen.

Dort beschüssen die Biochemiker die Ionenkanal-Kristalle mit Röntgenlicht. Treffen die Strahlen aus dem Beschleunigerring auf einen Kristall, werden sie an der Elektronenhülle der Atome gebeugt. Auf einem dahinter liegenden Detektor hinterlassen die abgelenkten Strahlen ein ganzes spezifisches so genanntes Beugungsmuster – eine Art unverwechselbarer, atomarer Fingerabdruck des durchleuchteten Proteins. Auf Grund dieses für jedes Protein typischen Musters können die Wissenschaftler nun ganz exakt die atomare Zusammensetzung und den räumlichen Aufbau des Proteins errechnen.

Haben die Biochemiker den räumlichen Aufbau eines Proteins einmal geklärt, ist ihre Forschungsarbeit aber noch lange nicht abgeschlossen. Denn erst jetzt können sie die Funktionsweise der Ionenkanäle ergründen und – sie können ihre Struktur gezielt verändern, um auf diese Weise festzustellen, was beim Ionentransport alles schief laufen kann. Dieses Wissen ist wichtig, um in Zukunft gezielt Medikamente zu entwickeln, die beispielsweise gegen zystische Fibrose wirken.

Raimund Dutzlers Forschungsgebiet ist noch relativ jung. So kommt es, dass der Wissenschaftler und sein Team immer wieder Strukturen neuer Ionenkanäle und anderer Transportproteine aufklären, die lebensnotwendige Stoffe in Zellen oder aus diesen heraus befördern. «Alle diese komplexen Moleküle sind aus den zwanzig gleichen Aminosäuren aufgebaut», sagt Dutzler, «es sind modulare Systeme, die sich auf ganz unterschiedlichen Weisen zusammenstoppeln lassen

und so ganz unterschiedliche Funktionen im Körper übernehmen können.» Angesichts dieser vielfältigen Möglichkeiten wird der Biochemiker wohl auch künftig die eine oder andere unerwartete Entdeckung machen. Das intensive Röntgenlicht der Synchrotron-Lichtquelle wird ihm dabei helfen, mehr über die elektrischen Schalter in unserem Körper zu erfahren.

Kontakt: Prof. Raimund Dutzler, dutzler@bioc.uzh.ch

Röntgenkristallografie

Zwei Rätsel auf einen Schlag gelöst

Vor über hundert Jahren bewies Physiker und Nobelpreisträger Max von Laue, dass Röntgenstrahlen wie Licht elektromagnetische Wellen sind. Und er legte den Grundstein für ein noch heute wichtiges wissenschaftliches Analyseverfahren – die Röntgenkristallografie.

Mit Hilfe der Röntgenkristallografie lassen sich der atomare Aufbau und die räumliche Struktur von Molekülen detailliert analysieren. Das Prinzip, das hinter dem Verfahren steckt, wurde von Max von Laue entdeckt. Von Laue war theoretischer Physiker. 1912 bis 1914 forschte und lehrte er auch an der Universität Zürich. Kurz nachdem er 1914 Zürich verlassen hatte, wurde ihm 1914 der Nobelpreis für Physik zugesprochen.

Mit mittlerweile legendären Experimenten löste Max von Laue zwei wissenschaftliche Probleme, an denen sich die Forscher damals die Zähne ausbissen, auf einen Schlag: Er erklärte die Natur der Röntgenstrahlen und er ermöglichte ganz neue Einblicke in den atomaren Aufbau der Materie.

Umstrittene X-Strahlen

Zwar hatte Wilhelm Conrad Röntgen bereits 1895 die nach ihm benannten Strahlen entdeckt. Das Wesen dieser auch X-Strahlen genannten Strahlen blieb aber bis zu von Laue im Dunkeln. Die Anhänger der Korpuskulartheorie gingen davon aus, dass es sich dabei um durch den Raum schwirrende Partikel handle. Die Gegner dieser Theorie, zu denen Laue gehörte,

vertraten dagegen die These, es seien dem Licht ähnliche, elektromagnetische Wellen. Tatsächlich konnte von Laue zeigen, dass diese Wellentheorie für die Beschreibung der Röntgenstrahlen zutrifft. Die Unbekannte X war damit gelöst.

Um dies zu beweisen, schickten der Physiker und seine beiden experimentellen Helfer Walter Friedrich und Paul Knipping im Frühjahr 1912 Röntgenstrahlen durch einen blauen Kupfersulfat-Kristall. Auf einer hinter dem Kristall angebrachten Fotoplatte wurde danach sichtbar, wonach die Wissenschaftswelt lange gesucht hatte. Denn um den Hauptstrahl des Röntgenlichts, der als grosser dunkler Punkt auf der Platte zu sehen war, bildete sich ein Muster von wesentlich kleineren, mal stärkeren, mal schwächeren Punkten. Sie stammten von Röntgenstrahlen, die – ähnlich wie sichtbares Licht an einem Prisma – an den Atomen des Kristalls abgelenkt wurden. Damit war klar, dass es sich dabei um sehr kurzwelliges Licht handelt.

Aber nicht nur das: Auf Grund von von Laues Erkenntnis konnten die beiden Briten William und Lawrence Bragg kurz darauf zeigen, dass das Muster, das die vom Kristall abgelenkten Strahlen auf der Fotoplatte hinterliessen, Rückschlüsse auf die räumliche Struktur des Kristalls zulies. Max von Laues Erkenntnis legte so das Fundament für das Analyseverfahren der Röntgenkristallografie, das über die Jahrzehnte hinweg laufend verbessert wurde und heute aus der Biologie, der Physik oder der Materialwissenschaft nicht mehr wegzudenken ist. *Roger Nickl*

Gescannte Gehirne

Mit Laserlicht können Neurowissenschaftler dem Gehirn bei der Arbeit zuschauen. Dadurch lässt sich besser verstehen, wie es lernt und Erinnerungen speichert, aber auch, wie Krankheiten entstehen. Von Thomas Müller

Was haben die Forscher nicht schon alles versucht, um den Geheimnissen des menschlichen Gehirns auf die Spur zu kommen. Unter dem Mikroskop haben sie im Lauf der Jahrhunderte schichtweise immer neue Details über seine Struktur herausgefunden. Dann Elektroden konstruiert, um die Spannungsimpulse zu messen, mit denen die vielen Milliarden Nervenzellen, die sogenannten Neuronen, auf Sinnesreize reagieren und Handlungen auslösen. Ausserdem haben sie entdeckt, dass die Zellen untereinander mit biochemischen Botenstoffen kommunizieren, die sie an unzähligen Synapsen austauschen. Und in jüngster Zeit schliesslich mit bildgebenden Verfahren wie der funktionalen Magnetresonanztomografie mehr darüber erfahren, welche Teile des Gehirns bei bestimmten Tätigkeiten aktiviert werden.

Und doch weiss die Neurowissenschaft noch zu wenig, um diese Vorgänge wirklich verstehen zu können. Wie die einzelnen Hirnareale miteinander kommunizieren, wenn sie Sinneseindrücke verarbeiten und Handlungen erzeugen, gehört zu den zentralen, ungelösten Fragen. Das gilt schon für einen relativ simplen Vorgang, etwa das Erkennen eines Gesichts. Umso grösser werden die Fragezeichen bei komplexeren Aktivitäten wie dem Lösen einer Bewegungsaufgabe, die eine differenzierte Abgleichung von Sinneseindrücken, Gleichgewicht und Motorik erfordert.

«Es ist bekannt, dass an solchen Vorgängen verschiedene, auch weit auseinanderliegende Teile des Gehirns beteiligt sind, doch wir wissen nicht, wie diese neuronalen Schaltkreise konkret funktionieren und zusammenarbeiten», sagt Fritjof Helmchen, Co-Direktor des Instituts für Hirnforschung der Universität Zürich. Wenn aber

nicht klar ist, welche neuronalen Muster normalerweise erzeugt werden, so lässt sich auch nicht nachvollziehen, was in den Nervenbahnen und Synapsen schiefläuft, wenn es zu Störungen kommt. Entsprechend zögerlich gestaltet sich die Entwicklung wirksamer Behandlungen für Erkrankungen wie Alzheimer, Depression, Epilep-

LASERLICHT

Kommunizierende Neuronen

Neurowissenschaftler können heute im Detail beobachten, wie Nervenzellen im Hirn Informationen austauschen. Möglich machen dies spezielle, mit Laser ausgestattete Mikroskope.

sie oder Multiple Sklerose und weitere neurologische und psychiatrische Erkrankungen.

Das Gesicht des Ehepartners

Zurück zum Beispiel der Gesichtserkennung: Betrachten wir ein Gegenüber, treffen die Signale vom Sehnerv in der Hirnrinde ein, in der bestimmte lokale «neuronalen Schaltkreise» liegen. Dort werden die Signale von unzähligen, nah beieinander liegenden Neuronen aufbereitet, die komplex verschaltet sind und sich gegenseitig erregen oder hemmen können. Diese Verarbeitung erzeugt ein charakteristisches Aktivitätsmuster. Daraus leitet sich ab, welche Informationen an benachbarte Netzwerke und an andere Gehirnteile übermittelt werden. Bestimmte Neuronen entscheiden, die Information über die vom Auge erfasste Form an weitere Regionen im

Schläfenlappen zu übermitteln, die sich auf visuelle Verarbeitung spezialisiert haben. Dort erfolgt ein Abgleich mit jener Bildbibliothek im Gedächtnis, die verschiedene Gesichter gespeichert hat. Darauf erst wird beispielsweise klar: Es handelt sich um das Gesicht des Ehepartners.

Welche Hirnareale an der Verarbeitung von Sinneseindrücken beteiligt sind, ist im Wesentlichen bekannt. Was aber in den einzelnen Schaltstellen und Netzwerken geschieht, liegt immer noch im Dunkeln. Wo genau liegt das Problem, wenn die Ehefrau ihren Mann nicht mehr erkennt? Bei der Verarbeitung des visuellen Signals, beim Entscheid über die Weiterleitung oder beim Vergleich mit den gespeicherten Gesichtern? Relevant ist, wo sich die Muster der elektrischen Spannungsimpulse verändern oder biochemische Abweichungen zu beobachten sind. Hinweise kann ein Vergleich mit den Mustern liefern, die üblicherweise bei der Dekodierung der Signale und ihrer Weiterverarbeitung auftreten.

Deshalb gilt es zuerst, normale Vorgänge im Gehirn, die bis in die Grössendimensionen von einzelnen Nervenzellen und ihren Verbindungen reicht, zu beobachten und zu verstehen. Entscheidend ist also zunächst, die Prozesse bei der Signalverarbeitung im intakten Hirn während unterschiedlicher Tätigkeiten messen zu können. Fritjof Helmchen ist überzeugt, dass sich die Geheimnisse unseres Denkkorgans so entschlüsseln lassen: «Die Aufklärung der zellulären Mechanismen und der Funktionsweise von lokalen Schaltkreisen wird entscheidend sein für das Verständnis der Informationsverarbeitung im Gehirn.»

Bloss: Lange war es kaum möglich, neuronalen Schaltkreisen bei der Arbeit zuzuschauen und ihre Tätigkeit aufzuzeichnen. Eine ausreichende Vergrösserung war nicht das Problem. Mikroskope können die anatomischen Strukturen schon länger mit zellulärer Auflösung abbilden, doch die Möglichkeiten, die zeitliche Abfolge der Erregungsmuster in neuronalen Netzwerken im

wachen, aktiven Gehirn festzuhalten, waren bisher sehr beschränkt. Während die funktionelle Magnetresonanztomografie zwar die Dynamik der Aktivitätsmuster in Hirnregionen wiedergeben kann, bleibt ihr der tiefe Blick in die zelluläre Ebene verborgen.

Gewebe mit Laser abtasten

Das Dilemma gelöst hat erst die Entwicklung neuer Mikroskope, die Laser-Scanning-Verfahren nutzen, um das Gewebe mit fokussiertem Laserlicht abzutasten. Insbesondere sogenannte 2-Photonen-Mikroskope erlauben es, Proben nicht mehr in Form von hauchdünnen Schnitten aus Gewebe zu untersuchen, sondern dreidimensionale Räume im lebenden Gehirn von Versuchstieren zu scannen. Dabei kann das Mikroskop mit dem Laser mehrere hundert oder sogar tausend Zellen erfassen und ihre Aktivität mit rund zehn Bildern pro Sekunde als Film aufzeichnen. Das Geschehen ist bis in die kleinsten Verästelungen der einzelnen Synapsen erkennbar, bei denen der Informationsaustausch zwischen den Zellen effektiv stattfindet – umso verblüffender, wenn man weiss, dass die Synapsen nur etwa ein Tausendstel Millimeter gross sind. Die Analyse der Daten erfolgt dann mit einer speziellen Software.

Die Gruppe von Fritjof Helmchen gehört zu den führenden Labors, die mit dieser neuen Technologie Licht ins Gehirn bringen. Sie arbeitet seit mehr als fünfzehn Jahren mit der 2-Photonen-Mikroskopie, bei der spezielle Fluoreszenzindikatoren durch wiederholte Absorption von zwei Lichtteilchen (Photonen) im Hirngewebe angeregt werden. Die Indikatoren ändern ihre Ausstrahlung von Fluoreszenzlicht in Abhängigkeit von den Spannungsimpulsen in den Neuronen oder den biochemischen Vorgängen in Synapsen oder anderen Zellen. Das Mikroskop fängt die fluoreszierenden Lichtimpulse auf und kann mit ihrer Hilfe die Vorgänge an der untersuchten Stelle exakt erkennen.

«Wir versuchen, in der Weiterentwicklung der Technologie eine Vorreiterrolle einzunehmen», erklärt Helmchen. Die Gruppe baut die erforderlichen 2-Photonen-Mikroskope selbst. Sie greift dafür auf Speziallaser zurück, die unvorstellbar kurze Lichtimpulse von weniger als einer Billionstel Sekunde aussenden. Ähnliche Laser verwenden Augenärzte für die Korrektur von Fehl-

sichtigkeiten oder Messtechniker in der Halbleiterindustrie zur Qualitätskontrolle. Die Arbeiten der Zürcher Neurowissenschaftler stossen international auf Resonanz. So haben ihnen die amerikanischen Nationalen Gesundheitsinstitute (NIH) im Oktober 2014 einen Grant von 750 000 Dollar für drei Jahre zugesprochen. Das hängt mit dem erklärten Ziel des Grossprojekts «US Brain Initiative» zusammen, in den kommenden Jahren weltweit Mittel in die Verbesserung der Methoden der Neurowissenschaften und neue Neurotechnologien zu investieren. Auch mit dem Basler Pharmakonzern Roche läuft eine Zusammenarbeit, mit dem Ziel, besser zu verstehen, was bei psychiatrischen Erkrankungen wie Schizophrenie oder Autismus in den Schaltkreisen falsch läuft.

Wo die Methode heute steht, zeigt die Eindringtiefe. Das Licht des Lasers schaffe es, für die Messung bis in eine Tiefe von etwa 1 bis 1,5 Millimeter in das Gehirngewebe einzudringen, das

*Mit neuen Mikroskopen werden
Hirnaktivitäten bis in die
kleinsten Verästelungen der einzelnen
Synapsen erkennbar.*

dabei intakt bleibe, erläutert Helmchen. Das klingt bescheiden. Den Einwand entkräftet der Hirnforscher mit einem Beispiel aus der Praxis: «Viele interessante Prozesse laufen ganz nahe an der Oberfläche in der Hirnrinde ab. Bei Mäusen und Ratten ist die entscheidende Struktur, der Neocortex, bloss 1 bis 2 Millimeter dick.» Seine Gruppe arbeitet denn auch vornehmlich mit Labormäusen. Die Fluoreszenzindikatoren bringt sie gentechnisch in den Organismus ein, beispielsweise indem sie die Transportdienste von Viren-Shuttles nutzt.

So untersuchte die Forschergruppe zum Beispiel, wie Mäuse einen Tastreiz über ihre Schnurrhaare wahrnehmen und verarbeiten. Die Mäuse wurden darauf trainiert, unterschiedlich raue Oberflächen richtig zu unterscheiden, es gab eine Belohnung, wenn sie es schafften. Bei der Analyse der Daten zeigte sich, dass gewisse Aspekte der neuronalen Aktivitäten stets gleich abliefen, während es bei anderen mit wachsendem Lernerfolg systematische Änderungen gab. Das ermöglichte

eine Lokalisierung der fürs Lernen zuständigen Regionen und zellulären Netzwerke und vermittelte zugleich die Aktivitätsmuster, wie sie bei erfolgreichem Erwerb neuer Fähigkeiten auftreten.

Der Baukasten mit lichtbasierten Verfahren wird stetig erweitert. Die Aktivität der Zellen zu messen, ist nur eine Möglichkeit. Sogenannte optogenetische Methoden erlauben Zellen mit Hilfe von lichtempfindlichen Proteinen künstlich zu hemmen oder zu erregen. So kann man überprüfen, welche Schaltkreise, Zellen und Zelltypen für das Lernen, das Wiedererkennen eines Gesichts oder andere Aktivitäten erforderlich sind. Die Optogenetik entwickle laufend neue Methoden, erläutert Helmchen, «wir konzentrieren uns aber vorerst auf die Beobachtung, manipulativ einzugreifen ist dann der zweite Schritt».

Die Herausforderungen sind enorm. Nur schon ein Kubikmillimeter Hirnmasse umfasst 50 000 bis 100 000 Zellen. Das Potenzial für die Entwicklung therapeutischer Verfahren stuft der 48-Jährige als gross ein – sei es zur Förderung der Reorganisation nach Verletzungen des Gehirns, beispielsweise nach einem Schlaganfall, sei es bei neurodegenerativen Prozessen wie Alzheimer, die durch einen fortschreitenden Verlust von Nervenzellen geprägt sind, oder auch bei psychiatrischen Krankheiten, die nach bisheriger Erkenntnis anatomisch wenig feststellbare Defekte aufweisen, sondern grossenteils auf blosse Störungen der Netzwerkmodulation und der Signalflüsse zurückzuführen sind.

Blindheit heilen

Am naheliegendsten ist der Einsatz der Optogenetik wohl bei Sehbehinderungen. Helmchen hält es durchaus für möglich, dass dereinst eine degenerierte Netzhaut mit den entsprechenden Molekülen wieder lichtempfindlich gemacht werden kann. Das hiesse letztlich nicht weniger, als gewisse Formen von Blindheit zu heilen. Fritjof Helmchen dämpft aber übertriebene Erwartungen: «Ich schliesse nicht aus, dass sich in zwanzig oder dreissig Jahren gewisse optogenetische Therapien etablieren. Doch wir stehen ganz am Anfang und beginnen erst zu realisieren, wie komplex neuronale Netzwerke funktionieren, ganz besonders im menschlichen Gehirn.»

Kontakt: Prof. Fritjof Helmchen, helmchen@hifo.uzh.ch



Verherrlichte Diktatur

Die Lichtinstallationen dienten den Nationalsozialisten zur Verherrlichung ihrer Macht und zur ästhetischen Überwältigung.

Heinrich Hoffmann: «Lichtdom am Zeppelinfeld», Reichsparteitag der NSDAP 6. bis 13. September 1937
© bpk / Bayerische Staatsbibliothek / Heinrich Hoffmann



Vergängliche Botschaften

Die LED-Bänder mit Texten der amerikanischen Konzeptkünstlerin Jenny Holzer fließen und blinken, so als sollten die Betrachter aufmerksamer auf die omnipräsenten Nachrichten und Gedanken über Gewalt und Krieg achten. Mies van der Rohe's Neue Nationalgalerie in Berlin erscheint nicht mehr allein als Tempel ewiger Kunst, sondern als Diskursraum ephemerer Botschaften.

Jenny Holzer: Installation in der Neuen Nationalgalerie, Berlin, Februar bis April 2001

96 LED-Zeichen, Objektmass 13 Teile, je 4877 x 22,9 x 10,2 cm, angekauft für die ständige Sammlung, Neue Nationalgalerie, Staatliche Museen zu Berlin
© bpk / Nationalgalerie, SMB, Verein der Freunde der Nationalgalerie / Werner Zellien. © ProLitteris, 2015, Zürich

Virtuell statt mit Skalpell

Obduktionen bringen bei unklaren Todesfällen Licht ins Dunkel. Dazu den Leichnam zu öffnen, wird dank der virtuellen Autopsie immer weniger nötig sein. Michael Thali ist ein Pionier dieser Technologie. Von Katja Rauch

In der Schweizer TV-Serie «Der Bestatter» ist die Krimiwelt noch in Ordnung. Bestatter Luc Conrad bringt die Leiche direkt auf den Stahltisch und unter das Skalpell von Rechtsmediziner Dr. Semmelweis, während Kommissarin Giovannoli alsbald tapfer gegen die aufsteigende Übelkeit ankämpft.

Was im fiktiven Aargauer Obduktionsraum so malerisch inszeniert ist, läuft im realen Zürcher Institut für Rechtsmedizin bereits ganz anders ab. Wenn eine verstorbene Person in das Institut am Irchel gebracht wird, legt man sie dort als Erstes in den Computertomografen. «Der CT-Scan ist quasi das Eintrittsticket», sagt Institutsleiter Michael Thali. Mit der Staatsanwaltschaft ist das so abgesprochen: Ohne vorgängige CT-Untersuchung keine Obduktion. Und in gar nicht so seltenen Fällen kommt gerade durch diese «Eingangskontrolle» heraus, dass es gar keine herkömmliche Autopsie mehr braucht. Oder zumindest nicht eine sofortige, noch an diesem späten Freitagabend etwa, wenn alle Rechtsmediziner ihr verdientes Wochenende antreten wollen. Wird in der Bildgebung zum Beispiel eine geplatzte Aorta sichtbar, ist klar, dass diesem aussergewöhnlichen Todesfall kein Verbrechen zugrunde liegt.

«60 bis 80 Prozent der forensisch relevanten Todesursachen wären heute allein mit den Methoden der virtuellen Autopsie feststellbar», erklärt Michael Thali. In Realität sind es gegenwärtig rund 10 Prozent. Die Rechtspflege wolle eben auf der sicheren Seite sein, meint Thali und verweist auf das Buch mit sämtlichen rechtlichen Rahmenbedingungen zur virtuellen Autopsie in der Rechtsmedizin – ein dicker, schwerer Wälzer.

In gewissen Bereichen ist das virtuelle Verfahren der traditionellen Obduktion jedoch überle-

gen. So zum Beispiel bei Todesfällen im Wasser. In solchen Fällen müssen die Rechtsmediziner herausfinden, wie sich Gas und Flüssigkeit im Körper verteilen, erklärt Thalīs Mitarbeiter Wolf Schweitzer: «Mit der klassischen Autopsie sieht

VIRTOPSY

Tote Körper im Tomografen

Mit modernsten bildgebenden Verfahren können Rechtsmediziner Todesursachen eruieren, die mit einer klassischen Obduktion nicht feststellbar sind. Mit ihrem «Virtopsy» genannten Verfahren sorgen die Rechtsmediziner der UZH international für Aufsehen.

man die Bläschen einfach nicht, so klein und flüchtig sind sie.» Im CT hingegen zeichnen sie sich ganz deutlich ab.

Tod im Hallenbad

Wolf Schweitzer erinnert sich an den Fall eines Apnoetauchers. Im Hallenbad hatte sich dieser für eine Aufwärmübung bäuchlings ins Wasser gelegt, hielt eine Minute lang den Atem an und starb bei diesem Manöver plötzlich. «Bei der CT-Untersuchung haben wir herausgefunden, dass er beim Atemanhalten einen Lungenriss erlitten hat», erläutert der Rechtsmediziner. Durch diesen Riss hat es ihm Luft in die rechte Kranzarterie gedrückt, bis die ganze Arterie damit voll war – eine so genannte Luftembolie. Das also war der Grund für den sofortigen Herzstillstand des Tauchers. «Eine solche Diagnose», meint Wolf Schweitzer, «kann man ohne Bildgebung überhaupt nicht stellen.»

Die Zürcher Rechtsmediziner haben ihr Verfahren der virtuellen Autopsie wortschöpferisch «Virtopsy» genannt. Um Licht ins Innere von verstorbenen Personen zu bringen, verwenden sie neben der Computertomografie je nach Sachlage auch die Magnetresonanztomografie (MR). Während die CT knöchernen Verletzungen und lufthaltige Strukturen gut darstellen kann, eignet sich die MR bei Verletzungen an Organen wie Herz, Gehirn oder Leber. Auch Veränderungen im Weichteilmantel lassen sich mittels MR gut erkennen, zum Beispiel das Ausmass von Verletzungen nach Verkehrsunfällen. Zusätzlich gibt es noch die postmortale Angiografie, bei der ein Kontrastmittel in die Blutgefässe gespritzt wird. Damit ist es möglich, kleinste Befunde im Herz-Kreislauf-System nachzuweisen, die durch Stiche oder im Zuge von Operationen entstanden sind.

Neben diesen inneren Werten sind natürlich auch die äusseren wichtig. Mit einem 3D-Oberflächenscanner zeichnen die Rechtsmedizinerinnen und -mediziner Schuss- oder Bisswunden, äussere Verletzungen von Verkehrsunfällen, Ab-

drücke von Schlagwerkzeugen oder Schuhsohlen massstabgetreu – und vor allem dreidimensional – auf. Zusammen mit den ebenfalls dreidimensionalen Daten von CT und MR lässt sich so der ganze Körper in 3D rekonstruieren.

Die Vision von Michael Thali ist, dereinst alle diese Verfahren in einem einzigen Roboter, einem Virtopsy-Roboter, zu vereinen: «Wir schieben den Körper hinein und heraus kommt das Gutachten.» Bis es so weit ist, wird es wohl noch einige Jahre dauern. Am Institut für Rechtsmedizin steht gegenwärtig der «Virtobot 2.0». Dieser verbindet immerhin schon CT-Scanning und 3D-Oberflächenscanning mit automatischem Instrumentenwechsel für Biopsien, also die Entnahme von feinsten Gewebeproben zur mikroskopischen Untersuchung. In einem einzigen Durchlauf sind alle diese Techniken miteinander durchführbar.

Der Vorteil auf dem Platz Zürich ist, dass sowohl die Rechtsmedizin wie auch die Polizei alles standardmässig dreidimensional scannen und dokumentieren: den Körper des Verstorbenen, die möglichen Tatwaffen und sogar den ganzen Tat- oder Unfallort. «Da sind wir weltweit führend», sagt der Vermessungsingenieur Robert Breitbeck. Er arbeitet am 3D-Zentrum in der Zürcher Innenstadt, wo die 3D-Daten des Instituts für Rechtsmedizin mit denen der Kriminaltechnik von Stadt- und Kantonspolizei zum kompletten Ganzen zusammengefügt werden. «Nur gemeinsam können wir den Fall lösen», betont Breitbeck. Das sei wie bei einem 1000-Steine-Puzzle: «In der Vergangenheit hat jede Gruppe einen Teil der Steine gekriegt und hat damit in ihrem Kämmerchen versucht, das Puzzle zu lösen – immer wieder verwundert, dass dazwischen überall Lücken waren und einzelne Steine einfach nicht zusammenpassten.» Jetzt werden in Zürich aus den rechtsmedizinischen Daten zusammen mit den forensischen Spuren ganze Tathergänge dreidimensional rekonstruiert und nachvollziehbar gemacht.

Körper konserviert in 3D

Das virtuelle Dokumentieren einer Leiche ist ein Standardprozedere. «Es dauert etwa zwei Stunden, bis wir den Körper dreidimensional konserviert haben bis in alle Ewigkeit», sagt Robert Breitbeck. Dabei ist es nicht so, dass jeder Fall, der im Institut für Rechtsmedizin gescannt wird, im 3D-Zentrum auch ausgewertet wird. «Aber wir könnten das jederzeit tun, sollte das die Staatsanwaltschaft später doch noch verlangen.» Bei herkömmlichen Autopsiemethoden wäre der/die Verstorbene dann längst bestattet oder verbrannt.

Michael Thali begann bereits Mitte der 1990er-Jahre mit den ersten Versuchen in virtueller Autopsie. Den Anfang machte das 3D-Oberflächen-scanning. Der medienrätliche Fall Zwahlen hatte ihn, damals ein junger Assistenzarzt, nicht losgelassen. Diese geformte Verletzung im Kopf, zu der einfach die passende Tatwaffe nicht gefunden wurde – mit einem Oberflächenscanning wäre die Suche doch viel einfacher, dachte er sich. Und tatsächlich konnte der passende Radschlüssel dann damit eruiert werden. Damals packte den jungen Rechtsmediziner die Idee der virtuellen Autopsie. Sie hat ihn nicht mehr gelassen.

Viele Kollegen dachten damals, er spinne, er sei einfach einer, der sich die Hände nicht «schmutzig machen» wolle, erzählt Thali. Heute kommen Interessierte aus der ganzen Welt, um am Zürcher Institut für Rechtsmedizin die Methoden der virtuellen Autopsie zu lernen. Im März dieses Jahres fand der zwölfte Kurs dieser Art statt, mit Teilnehmenden aus Deutschland, Kanada, Australien. Jemand kam sogar aus Aruba, wie Thali nicht ohne Stolz anmerkt. Das sei eine der drei ABC-Inseln in der südlichen Karibik, was er vorher nicht gewusst habe.

In Australien oder den USA gibt es rechtsmedizinische Institute, die bis zu 3000 Körper pro Jahr untersuchen müssen. In Zürich, im grössten Institut der Schweiz, sind es «nur» 1000. Sie kommen aus Zürich, der Zentralschweiz und Schaffhausen. Bei 500 davon wird eine Autopsie durchgeführt. In Zukunft, ist Thali überzeugt, werde die Auswahl durch die virtuellen Methoden

Für die Angehörigen ist es eine Erleichterung, wenn der Körper des Verstorbenen nicht aufgeschnitten werden muss.

immer wichtiger. Denn es lohnt sich auf finanziell, wenn schneller und einfacher entschieden werden kann, ob es noch eine traditionelle Autopsie braucht oder nicht. Nach Berechnungen aus Amerika könnte ein grosses Institut dadurch fünf bis sieben Pathologen einsparen. Durch die Steigerung der Effizienz würde sich die Anschaffung der teuren Geräte in Zukunft womöglich sogar finanziell lohnen.

Vorwurf des Berufsmörders

Vor allem von Seiten deutscher Kollegen hat Thalys Pioniergeist ihm lange den Vorwurf des «Berufsmörders» eingebracht. «Aber der Beruf des Rechtsmediziners wird nicht verschwinden», entgegnet er, «er wird sich nur modifizieren.» So wird zum Beispiel die intensive Zusammenarbeit mit Radiologinnen und Vermessungsingenieuren immer wichtiger.

Für die Angehörigen, die soeben eine geliebte Person unter unklaren bis tragischen Umständen verloren haben, ist es auf jeden Fall eine Erleich-

terung, wenn sie erfahren, dass der Körper der oder des Verstorbenen nicht auch noch aufgeschnitten werden muss. Die ablehnende Haltung gegenüber Autopsien habe in der Bevölkerung in den vergangenen Jahren ohnehin zugenommen, gibt Michael Thali zu bedenken. Auch an den Spitälern sei das feststellbar: Wurden früher noch 30 bis 50 Prozent der in Schweizer Spitälern verstorbenen Personen obduziert, um die genaue Todesursache herauszufinden, so sei die Rate gegenwärtig auf 5 Prozent gesunken.

Auch einige Religionsgemeinschaften lehnen Leichenöffnungen strikte ab. So werden Thalys virtuelle Methoden zum Beispiel von der jüdischen Gemeinde begrüsst. Doch bei allem herzlichen Kontakt, der sich zwischen dem Direktor der Rechtsmedizin und dem Oberrabbi inzwischen aufgebaut hat – am Ende zählt trotz allem das Wort der Staatsanwaltschaft.

In gewissen Bereichen stösst «Virtopsy» noch an ihre Grenzen. Infektionen zum Beispiel sind mit der virtuellen Bildgebung schwer nachweisbar. Ebenso kleinste Krankheitsbilder. «Aber in unserem Bereich geht es ja meistens um Verletzungen, die Spuren hinterlassen», relativiert Thali. Auch Vergiftungen lassen sich durch die virtuelle Autopsie noch nicht aufdecken. Möglicherweise ist das nur noch eine Frage der Zeit. Mit dem abteilungsübergreifenden Forschungsschwerpunkt «Pharmacogenetic Imaging» versucht das Institut für Rechtsmedizin, auch Gift- und Drogeneinwirkungen virtuell sichtbar zu machen. Michael Thali: «In einigen Jahren soll es möglich sein, nicht invasiv toxikologische Stoffe im Körper zu visualisieren und vielleicht sogar die entsprechenden Gene.»

Schneller, genauer, nachprüfbar, archiviert und jederzeit wieder abrufbar, und erst noch ethisch unbedenklicher – Virtopsy hat viele Vorteile. Schade nur für uns Fernsehzuschauerinnen und -zuschauer, wenn dereinst auch Dr. Semmelweis und Kommissarin Giovanoli ihre Leichen nur noch am Computerbildschirm studieren. Dann werden wir uns wehmütig an unseren voyeuristischen Blick auf den Obduktionstisch erinnern.

Kontakt: Prof. Michael Thali, michael.thali@irm.uzh.ch



auch als Video-Podcast
www.talkimturm.uzh.ch

talk im turm

Licht

Die Quelle der Erkenntnis

«Und es wurde Licht.» Licht steht am Anfang der Erkenntnis. Dies wusste schon das Alte Testament. In der Schöpfungsgeschichte ist die wissenschaftliche Erkundung der Welt bereits mitgedacht, sagt Theologe Konrad Schmid. Auch für Fritjof Helmchen ist Licht eine Quelle für neues Wissen: Mit Hilfe von Lasern versucht der Neurowissenschaftler zu verstehen, wie das Hirn funktioniert. Im Talk im Turm diskutieren Konrad Schmid und Fritjof Helmchen zusammen mit den Moderatoren Roger Nickl und David Werner über Denken und Erkennen, Wissenschaft und Glaube und welche Rolle das Licht dabei spielt.

Es diskutieren:

Der Theologe Konrad Schmid

und der

Hirnforscher Fritjof Helmchen

Montag, 8. Juni 2015

18.15–19.30 Uhr

Restaurant uniTurm

Rämistrasse 71

8006 Zürich

Türöffnung um 17.45 Uhr

Anmeldung unter

www.talkimturm.uzh.ch

Eintritt frei · Anmeldung erforderlich

Platzzahl beschränkt



Wenn die Galerie zum Gefängnis wird

Wenn wir – wie Sie in diesem Augenblick – in einer Zeitschrift blättern, wenn wir ein Buch lesen, im Museum ein Bild betrachten oder als Zuschauerin, als Zuschauer einer Theateraufführung beiwohnen, glauben wir zu wissen, was wir tun: Wir produzieren nicht, wir rezipieren. Ist aber nicht ausgerechnet eine solche Rezeptionsweise, insbesondere wenn sie an der Kunst geschult ist, ein produktiver Akt? Und hat sich nicht sowieso in den letzten Jahrzehnten gerade auf den kleinen Theaterbühnen die strikte Trennung zwischen Zuschauerraum und Bühne allmählich aufgehoben? Wer kennt nicht dieses Gefühl, immer tiefer im Stuhl versinken zu wollen, um bloss nicht in einer dieser innovativen Inszenierungen zum Mitmachen aufgefordert zu werden? Darf man denn im Theater nicht mehr nur passiv zuschauen? Aber was heisst hier schon passiv?

Die beiden Konstanzer Rezeptionsästhetiker Wolfgang Iser und Hans Robert Jauss haben in den späten 1960er-Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass wir beim Lesen literarischer Texte einen Teil der Bedeutung immer neu konstruieren, so dass die vermeintliche Dichotomie von aktiv und passiv, von Schreiben und Lesen, vor diesem Hintergrund ins Wanken gerät. Liest nicht jeder von uns im Grunde genommen und bis zu einem gewissen Grad seinen eigenen Roman und erfahren wir demzufolge nicht eher etwas über uns selbst als über den Autor, die Autorin? Schreiben wir also während des Lesens immer auch den Roman für uns fort und werden durch dieses Interagieren gar zu produzierenden Künstlern?

Rezeption am Leitfaden des Leibes

Viele neuere Werke der bildenden Kunst spielen explizit damit, dass sie ihren Rezipienten erlauben beziehungsweise sie sogar dazu auffordern, auf der materiellen Ebene einzugreifen. In solchen Medienkunstwerken und Installationen agieren Zuschauer formgebend beispielsweise durch ihre Bewegungen im Raum, ihre Atmung oder durch konkrete Handlungen: Sie gestalten

dadurch individuell mit, was als Kunstwerk gilt. In Performances, Happenings oder Theateraufführungen, bei denen das Werk selbst kein Objekt im eigentlichen Sinne ist, sondern erst durch den Vollzug bestimmt wird, kann dieser Einbezug zum entscheidenden Ereignis des künstlerischen Geschehens erhoben sein. Einen Höhepunkt solcher Rezeptionskünste stellt das 2012 veröffentlichte Album «Song Reader» des amerikanischen Musikers Beck dar. «Song Reader» besteht lediglich aus Notenblättern – Beck lieferte zum damaligen Zeitpunkt keine eigenen Auf-

In der Partizipationskunst ist oft unklar, wer der Künstler und wer der Rezipient ist.

nahmen seiner Lieder. Wer die 20 Songs also hören wollte, musste sie selbst spielen.

Es lassen sich demnach gute Argumente finden, um die Rezeption selbst als eine Art Kunst zu begreifen. Als Kunst aber, in der nicht primär verständnisorientierte, interpretierende, hermeneutische Fragen im Zentrum stehen, sondern die vor allem die (aktive oder passive) körperliche und sinnliche Involvierung berücksichtigt, sozusagen eine artistische Rezeption am Leitfaden des Leibes. Wenn aber die Rezeption selbst zum Teil des Kunstwerks wird, so stellt sich nicht nur die Frage, wie sich solche Partizipations-Werke von anderen unterscheiden, sondern ebenso, was überhaupt unter einem «Werk» zu verstehen ist. Es ist vertrackt: Weder ist klar, wer der Künstler noch was das Werk noch wer der Rezipient sein soll.

Kunsthistorisch betrachtet mögen die Gründe für die zunehmende Partizipation in Installationen, Happenings oder Performances ab den 1960er-Jahren vielfältig sein. Einerseits spielt das Aufkommen neuer Medien und Kunstpraktiken eine gewisse Rolle, andererseits zeichnen auch gesellschaftspolitische Faktoren dafür verant-

wortlich. Denn mit der Zusammenarbeit von Künstlern und Zuschauern wird Kunst zu einem Ereignis, das die soziale und politische Realität reflektiert und in dem der Zuschauer gemeinschaftliche Verantwortung übernimmt. Kurzum: Die Partizipation des Zuschauers in der Kunst sollte einhergehen mit einem Prozess seiner Emanzipation und die strikte Hierarchie von kreativem Autor und passivem Konsumenten aufgebrochen werden. Doch der Gebrauch des Konjunktivs deutet bereits an, dass gegen diese (allzu) optimistische Haltung kritische Einwände erhoben wurden: Insbesondere der französische Philosoph Jacques Rancière und der österreichische Kulturwissenschaftler Robert Pfaller stellen das vermeintlich emanzipatorische Potenzial der Interaktion infrage. Beide zweifeln daran, dass aktives Rezipieren im Sinne von «Mitmachen» automatisch emanzipiert und passives Rezipieren demgegenüber unfrei sei, wie es im Rahmen der Partizipationskunst oft gedacht wird.

Leerer Raum, weisse Wände

Um diese Problematik und die oben aufgeworfenen Fragen zu illustrieren, nun folgendes Beispiel: Graciela Carnevalis heute als Klassiker der Partizipationskunst gehandelte Kunstaktion aus dem Jahr 1968. Im Rahmen des «Project for the Experimental Art Series» lädt die argentinische Konzeptkünstlerin in Rosario zur Vernissage. Erwartungsvoll betreten die Gäste einen komplett leeren Raum mit weissen Wänden und einer Fensterfront zur Strasse hin – Bilder oder andere Ausstellungsobjekte finden sie zu ihrem Erstaunen keine vor. Bald müssen die Gäste auch noch etwas anderes bemerken: Sie sind in dem Raum eingesperrt. Allmählich wird ihnen bewusst, dass sie gar keine Zuschauer sind, sondern Figuren oder Beteiligte einer Kunstaktion. Die Rolle der Besucher wandelt sich vom Zuschauer – also dem Part, den sie zu spielen gedachten – zum Hauptakteur des Werks.

Des Werks? Handelt es sich diesem Falle überhaupt um Kunst? Geht es nicht vielmehr um eine Sozialstudie? Wie sie selbst betont, verfolgte die Künstlerin mit ihrem Projekt vor allem das Ziel, die Re-Aktionen der Zuschauer zu beobachten. Ob Kunstwerk oder nicht, die Protagonistenrolle lässt sich von der Aktion, vom Werk, wenn man so will, nicht mehr unterscheiden: Laut Carneva-

le entsteht dieses erst in jenem Moment, in dem die Besucher im Raum eingeschlossen sind und so zum partizipierenden Publikum werden. Die kreierte Situation scheint einerseits vollkommen offen, nichts ist vorgegeben und der leere, weisse Raum suggeriert reine Potenzialität. Das Ende der Aktion ist sowohl für die Künstlerin als auch für die Zuschauer/Akteure nicht vorhersehbar.

Andererseits wird der Raum genau dann, wenn er sich in ein «offenes Kunstwerk» (Umberto Eco) verwandelt, zum Gefängnis, also zum Ort der absoluten Beschränkung. Die gewaltsam zur Partizipation gezwungenen Anwesenden bewegen sich in einem Spannungsfeld zwischen Freiheit und Restriktion. Nachdem ihnen die Wahl verwehrt wurde, in ihre traditionelle Rolle als Zuschauende zu treten, stehen ihnen nun alle Möglichkeiten, die Situation weiter zu bestimmen, offen: Die Partizipation ist ihnen auferlegt, aber welche Formen und Verläufe sie annimmt, liegt im Ungewissen. Vermutlich fühlen sich die Beteiligten zunächst einmal enttäuscht oder sind empört. Sie könnten nun ein Fenster der Galerie einschlagen oder die Polizei verständigen; sie könnten aber auch einfach stehen- oder sitzenbleiben und warten, ob etwas passiert.

Durch ihr Statement zur Aktion, das in einer der begleitenden Broschüren publiziert wurde, macht Carnevale klar, dass sie mit ihrem Projekt ein didaktisch-politisches Anliegen verfolgt. Das «Werk», wie sie es nennt, solle die Zuschauer aufmerksam machen auf Macht- ausübungen und Gewalt, mit denen man im Alltag immer konfrontiert ist. Tagtäglich würde man sich verschiedenen Arten der Gewaltausübung unterwerfen und so einem sozialen System in die Hände spielen, das passive Untertanen hervorbringe. Beschrieben sind also die politischen Motive für die konzipierte Aktion. Damit verbunden ist der Wunsch, dass die Analogie zwischen dem Rahmen der Aktion und der politischen Wirklichkeit auch dem Publikum bewusst wird. Im besten von Carnevale erhofften Fall würde sich das Publikum durch die in der Aktion erlebte Gewalt aus

der Passivität erheben und in ihrer sozialen und politischen Realität Möglichkeiten der Veränderung und des Widerstands wahrnehmen.

Manipulative Tendenzen

Das publizierte Statement selbst fügt nicht lediglich Zusatzinformationen bei, sondern formt die Aktion mit und gibt ihr eine bestimmte Ausrichtung. Diese Ausrichtung wiederum impliziert



Flucht ins Freie: Vernissage-Gäste an einer Kunstaktion von Graciela Carnevale, 1968.

einmal mehr Freiheit und Restriktion zugleich. Die Aktion soll das partizipierende Publikum zum Ausbruch aus einer restriktiven sozialen Ordnung motivieren, doch gleichzeitig ist diese Motivation eine von Carnevale provozierte.

Den Besuchern wird durch das Partizipieren also gleich doppelt Gewalt angetan: indem sie erstens physisch eingesperrt sind und indem zweitens ihre Rezeption didaktisch gelenkt wird.

Halten wir also fest: Gerade «offene» Kunstwerke, die Zuschauer aus ihrer vermeintlich passiven Rolle zu befreien versprechen, zeichnen sich vielfach durch starke Restriktionen aus. Mitunter machen sie sich sogar manipulativer Tendenzen verdächtig. Denn oft nehmen sogenannte interaktive Werke den Betrachtern das aktive Rezipieren insofern ab, als sie genaue Rezeptionsanweisungen vorgeben. Wir kennen das aus dem Theater oder aus der Performancekunst: Du darfst mitmachen, indem du genau das tust, was dir gesagt wird. Aber auch von der Installationskunst oder von Computerspielen: Du darfst mitmachen, indem du eine von mehreren vorher festgelegten Optionen wählst. Ausserdem wird man nicht selten dazu angehalten, dieses «Du darfst» als «Du sollst» aufzufassen – was so paradox ist wie die Aufforderung «Du musst frei sein».

Und was wird eigentlich impliziert, wenn wir auch noch in der Kunstrezeption aktiv sein sollen? Erfüllen wir so nicht unbewusst einen Anspruch einer kapitalistisch-liberalen Leistungsgesellschaft? Bieten wir damit einer Dienstleistungsgesellschaft unbezahlte Arbeit an? Nicht zufällig stammt die jüngste Wortschöpfung in diesem Zusammenhang, der «Prosument», mit der ein ähnliches Phänomen bezeichnet werden soll, ursprünglich aus der Wirtschaft. Viele der zahlreichen interaktiven oder partizipativen zeitgenössischen Inszenierungen – es ist ein wahrer Boom zu beobachten – positionieren sich allerdings irgendwo zwischen den beiden skizzierten Polen. Nicht selten eröffnen sich gerade im Ausloten der Differenz von Improvisation und Instrumentalisierung neue Formen der Gesellschaftskritik.

Dr. des. Marc Caduff ist Oberassistent am Deutschen Seminar; **Dr. Stefanie Heine** ist Assistentin am Romanischen Seminar, Abteilung für Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft.

Kontakt: marc.caduff@ds.uzh.ch, stefanie.heine@uzh.ch

Literatur: Marc Caduff, Stefanie Heine, Michael Steiner (Hg.): Die Kunst der Rezeption; Verlag Aisthesis, Bielefeld 2015

Was im Kopf vor sich geht

Die Psychologin Katrin Preller erforscht, wie Drogen unser Gehirn und unser Verhalten beeinflussen. Das hilft, psychische Krankheiten zu verstehen und zu therapieren. Von Simona Ryser

Die Absätze klacken auf dem Fliesenboden, wenn Katrin Preller durch die langen Flure der Psychiatrischen Universitätsklinik geht. Um zu ihrem Arbeitsplatz zu gelangen, muss man das Hauptgebäude, das imposant auf den Höhen des Burghölzli thront, auf der Rückseite wieder verlassen. Dort gelangt man zu den ehemaligen Wirtschaftsgebäuden. Hier wird geforscht. Verschmitzt lachend weist die junge Psychologin und Neurowissenschaftlerin auf die schöne historische Scheune. Hinter der schmucken Holzfassade verbergen sich modernste Apparaturen.

Auf den grün schimmernden Flachbildschirmen liegen gescannte Bilder von Hirnhälften. Daneben schiessen Listen und Diagramme in die Höhe. Das Herzstück befindet sich hinter einem dicken Fenster: das MRT. Ein Apparat für funktionelle Magnetresonanztomografien. Bereit zum Einsteigen ist die Bahre ausgezogen, Tücher liegen parat, die Sicherheitsgurte sind geöffnet, eine Art Helm ruht am Kopfende. Dahinter öffnet sich die mächtige Röhre. Hier hinein schiebt Katrin Preller jeweils ihre Probanden, um in ihren Kopf zu schauen und die Hirnaktivitäten zu scannen. Und wenn mal einer klaustrophobisch wird? Preller zuckt mit den Schultern, «dann verzichten wir auf die Messung». Keiner muss unfreiwillig da rein.

Die Hirnforschung hat sie schon in der Schulzeit gepackt. Für sie war klar, dass sie Psychologin werden wollte. Plan B wäre der Journalismus gewesen. Doch der Karriereweg führte sie direkt in die Wissenschaft. Und so erforscht sie heute voller Enthusiasmus die Vorgänge im Hirn. Eine ihrer Studien, die im Rahmen ihrer Dissertation in der Forschungsgruppe von Professor Boris B. Quednow entstand, könnte wegweisend sein: Sie zeigt die sozialen Auswirkungen von Kokainkonsum auf.

Drogen sind besonders interessant, weil man damit pharmakologisch in neurologische Prozesse im Hirn eingreifen kann. «Den Schnittpunkt zwischen Pharmakologie und Neurowissen-

schaften fand ich immer spannend», sagt Preller. Pharmakologische Substanzen sind gewissermaßen die Mittel, um neurologische Vorgänge zu lokalisieren und sichtbar zu machen. Wie wirken diese Substanzen im Hirn? Inwiefern lassen sich neurologische Prozesse damit beeinflussen?

Kokain macht gleichgültig

Die Studie über das Sozialverhalten von Kokainkonsumenten hat ihr nun den Pfizer-Forschungspreis beschert. Katrin Preller und ihren Kollegen ist es nämlich gelungen, nachzuweisen, dass die Gehirnregionen, die für die soziale Interaktion zuständig sind, bei Kokainkonsumenten verändert sind. Das Belohnungssystem, das bei Wechselwirkungen zwischen zwei Menschen normalerweise angenehme Gefühle hervorruft, blieb bei den Probanden, die länger schon Kokain zu

sich nahmen, passiv, zumindest weniger aktiv. Sie reagierten gleichgültig und weniger empathisch auf andere Personen.

Augenkontakt gilt als Basis des sozialen Verhaltens. Für Prellers Studie wurden Testpersonen in ein entsprechendes Setting gebracht, in dem sie virtuell einer zweiten Person begegneten. Tatsächlich fühlten sich die Kokainkonsumenten weniger angesprochen und reagierten auch physiologisch weniger stark auf das Zusammenspiel mit der anderen Person als Probanden, die kein Kokain konsumierten. Das geschwächte Belohnungssystem im Hirn der Drogenkonsumenten könnte eine Erklärung sein für die soziale Verarmung von drogenabhängigen Patientinnen und Patienten. Das erschwert eine Resozialisierung, weil das soziale Empfinden weniger ausgeprägt ist. Preller glaubt, dass die Studienresultate in der

Therapie, etwa bei der Unterstützung eines Entzugs, hilfreich sein könnten. Wichtig wäre, das Sozialverhalten zu trainieren. Was für andere selbstverständlich ist, gilt es wieder zu lernen: den Gefühlsausdruck aus Gesichtern lesen, emotionale Situationen richtig einschätzen.

Die Psychologin, die in ihrer Freizeit gerne in ferne Länder reist und tief in Ozeanen und Meeren taucht, engagiert sich für die Erforschung der sozialen Kognition. Das heisst, sie interessiert sich dafür, wie wir andere wahrnehmen und mit ihnen interagieren. «Bisher weiss die Hirnforschung wenig darüber. Dabei ist das soziale Verhalten so essenziell für uns Menschen», meint Preller. Bei vielen psychiatrischen Krankheiten sind soziale Defizite schwer behandelbar, obwohl sie ein zentrales Symptom der Krankheit darstellen. Auch wenn andere Symptome solcher Erkrankungen verbessert werden, schränken bleibende soziale Defizite Menschen bei der Arbeitssuche, beim Kennenlernen neuer Partner und in der sozialen Reintegration enorm ein. Das kann sich negativ auf die weitere Therapie auswirken, und die Lebensqualität leidet.

Preller plädiert dafür, dass eine Therapie verschiedene Ansätze kombiniert. Patientinnen und

«Bisher weiss die Hirnforschung wenig über soziale Kognition. Dabei ist das soziale Verhalten so essenziell für uns Menschen.» Katrin Preller

Patienten sollen nicht nur mit Medikamenten behandelt werden, sondern psychologisch und soziotherapeutisch betreut werden.

Ihr Interesse an der sozialen Kognition kann die Neurowissenschaftlerin jetzt in einem Forschungsprogramm weiter ausbauen und vertiefen, das sie als Postdoc und Projektleiterin in der Forschungsgruppe von Professor Franz X. Vollenweider aufgebaut hat.

Psilocybin stärkt die Empathie

Auch hier werden psychoaktive Substanzen eingesetzt, um die neurobiologischen Grundlagen psychologischer Vorgänge im Hirn aufzuklären und sichtbar zu machen. Diesmal geht es um das Halluzinogen Psilocybin, das der psychoaktive Bestandteil des mexikanischen Zauberpilzes (Magic Mushrooms) ist. Da diese Substanz se-



«Wir fragen, was Menschen denken»

Dürfen Embryonen untersucht werden? Können wir Fleisch mit Genuss essen? Die Ethikerin Nikola Biller-Andorno und der Ethiker Markus Huppenbauer beschäftigen sich mit solchen Fragen. Von Thomas Gull und Roger Nickl

Frau Biller-Andorno, Herr Huppenbauer: Im Moment wird die Präimplantationsdiagnostik (PID) diskutiert, über die wir im Juni abstimmen können. Mit der PID kann festgestellt werden, ob ein in vitro erzeugter Embryo gesund ist und eingepflanzt werden kann. Welche Rolle spielt die Ethik in dieser Debatte?

Markus Huppenbauer: Das Ethik-Zentrum wurde angefragt, im Rahmen der Vernehmlassung zum Gesetz zur Präimplantationsdiagnostik Stellung zu nehmen. Das haben wir getan und uns für eine eher liberale Lösung der PID ausgesprochen.

Mit welcher Begründung?

Nikola Biller-Andorno: Wir lassen die Pränataldiagnostik zu, und Föten im fortgeschrittenen Stadium dürfen bei uns abgetrieben werden. Da wäre es nicht konsistent, die Präimplantationsdiagnostik zu verbieten.

Die Präimplantationsdiagnostik ist ein umstrittenes Thema, bei dem es auch um moralische Fragen geht. Ist es die Aufgabe der Ethik, in solchen Fällen Stellung zu beziehen und klare Antworten zu liefern?

Huppenbauer: Ich sehe die Aufgabe der Ethik anders. Viele Themen werden in der Ethik genauso kontrovers diskutiert wie in der Gesellschaft. Deshalb gibt es bei uns am Ethik-Zentrum kaum mehr jemanden, der der Meinung ist, wir müssten den Leuten klar und deutlich sagen, was zu tun ist. Wir verzichten darauf, Moral zu predigen, und verstehen uns eher als diejenigen, die Argumente und Positionen kritisch analysieren. Wir möchten die Leute dazu befähigen, selbst ein Urteil zu fällen. Ich nehme das als eine Form der Bescheidenheit wahr. Unsere Vorgängergeneration, also beispielsweise die Gründer des Ethik-Zentrums, waren, soweit ich es sehe, hier noch weniger zurückhaltend.

Biller-Andorno: Wir leben in einer pluralistischen Gesellschaft, in der es zu wichtigen Fragen unter-

schiedliche Haltungen gibt. Das gilt auch für die Präimplantationsdiagnostik. Die einen legen Wert darauf, dass der Embryo im befruchteten Stadium den vollen Schutz der Menschenwürde genießt. Wenn man von dieser Position ausgeht, wird man zu anderen Schlussfolgerungen kommen, als wenn man sagt: Für mich nimmt die Schutzwürdigkeit graduell zu. Diese unterschiedlichen Auffassungen werden weiter bestehen. Auf dieser Basis müssen wir einen politischen Konsens und praktikable Lösungen finden. Als Ethikerinnen und Ethiker geben wir uns nicht zufrieden damit, theoretisch Argumente zu sortieren, sondern wir wollen uns überlegen, was in der heutigen Situation eine vernünftige Lösung wäre.

Sie sehen sich als eine Art Diskurs-Moderatoren? Braucht es dazu Ethikerinnen und Ethiker?

Huppenbauer: Natürlich treten wir gelegentlich in der Rolle des Moderators auf. Fast noch wichtiger scheint mir aber die Tatsache, dass wir besondere Kompetenzen im Bereich normativer Reflexion und ethischer Entscheidungsfindung haben. Wir versuchen, diese in die öffentlichen Debatten einzubringen.

Biller-Andorno: Wir sehen uns dabei allerdings nicht als Experten, die ihr Wissen für sich behalten, sondern wollen die Menschen befähigen, selbst solche Entscheidungen zu treffen.

Huppenbauer: Vor hundert Jahren waren die Fragen, mit denen sich Ethikerinnen und Ethiker befassen, grundsätzlicher, philosophischer. Diese Grundlagenarbeit wird auch heute noch gemacht, aber die Hinwendung zu konkreten Kontexten ist typisch für die angewandte Ethik. Die ethischen Probleme werden oft in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Expertinnen und Experten sowie den Betroffenen bearbeitet. Diese Hinwendung zu konkreten Kontexten bringt eine gewisse Spezialisierung mit sich. Es gibt Texte von Kollegen, die ich aufgrund ihres Spezialisierungsgrades nur noch mit etwas Aufwand verstehe.

lektiv gewisse Rezeptoren stimuliert, kann dadurch die Bedeutung des Serotoninsystems für das Sozialverhalten aufgeschlüsselt werden. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass die so stimulierten Rezeptoren tatsächlich auf die soziale Kognition wirken. So konnten sich diejenigen Personen, die vor dem Hirnscan Psilocybin erhalten hatten, besser in andere Menschen hineinversetzen und waren emotional eher berührt als solche mit Placebo. Zudem zeigen die ersten Auswertungen, dass die Verarbeitung von negativen sozialen Einflüssen wie etwa sozialem Ausschluss als weniger dramatisch empfunden wurde.

Zauberpilz gegen Depressionen

Haben die Forscher die perfekte Glücksspielfunden? Tatsächlich wird zurzeit etwa in Studien zur Depressionstherapie mit Psilocybin geforscht. Doch Preller geht es nicht um das designte Glück. Sie interessiert sich für den Mechanismus. Sie will verstehen, lokalisieren und vermessen, wo und wie das soziale Verhalten im Gehirn ermöglicht wird. Mit den pharmakologischen Studien lässt sich eine Kausalitätskette herstellen, die von der Aktivität der Rezeptoren im Gehirn bis zum sozialen Agieren in der Umwelt reicht, sagt Preller. Das Verhalten von Probanden wird nicht nur von aussen verglichen, beschrieben und interpretiert. Mit der neuen Technologie kann man dank den Magnetresonanztomografien und ausgeklügelten computergestützten Analyseverfahren den Menschen beim Fühlen und Denken ins Gehirn schauen und festhalten, wo was geschieht. Fast scheint es so, als schimmerten durch die Abbildungen der Hirnhälften auf den Bildschirmen die mechanistischen Maschinenmenschen von einst.

Es klopft an der Tür. Noch zehn Minuten bis zur Sitzung. Die junge Forscherin wirft ihr blondes Haar über die Schultern. Mit dem Pfizer-Preisgeld würde sie sich gern einen Aufenthalt in London und in Yale ermöglichen, wo in ihrem Fachgebiet geforscht wird – der Antrag läuft. Wir drücken die Daumen!

Kontakt: Dr. Katrin Preller, preller@bli.uzh.ch



«Wenn man gelernt hat, für sich zu entscheiden, was moralisch richtig ist, dann gibt das auch Freiräume für Leben und Genuss.» Markus Huppenbauer

Biller-Andorno: In der Medizinethik gibt es beides: zum einen Grundlagenarbeit machen und zum anderen gewissermassen an der «Front» arbeiten und sich zu sehr konkreten Problemen äussern und dazu beitragen, sie zu lösen. Aus meiner Sicht braucht es beide Pole, doch ist für mich eine Medizinethik, die sich nicht zu aktuellen und gesellschaftlich relevanten Fragen äussern kann, wenig hilfreich.

Was kann Ethik konkret verbessern?

Biller-Andorno: Wir arbeiten im Moment an einem Projekt, das untersucht, wie die Urteilsfähigkeit von Personen am Lebensende erfasst wird. Das Ziel ist, praktische Handlungsanweisungen und Dokumente zu entwickeln, die Ärztinnen und Ärzten helfen, die Urteilsfähigkeit zum Beispiel von Demenzpatienten adäquat zu beurteilen.

Ethikerinnen und Ethiker sind heute überall anzutreffen. Man hat den Eindruck, sie machen sich unverzichtbar. Brauchen wir für unsere Entscheidungen ihre Unterstützung?

Biller-Andorno: In einer pluralistischen Gesellschaft ist jeder dazu aufgefordert, sich einzubrin-

gen. Wenn mich eine Frage beschäftigt, wende ich mich nicht mehr zuerst an den Pfarrer oder eine andere Autorität, sondern ich bin aufgefordert, selber zu denken. Dabei möchten wir helfen – etwa indem wir für die Zeitungen schreiben oder Interviews geben, damit die Öffentlichkeit die wichtigen Argumente kennt und die Menschen sich damit auseinandersetzen können.

Früher haben der Pfarrer oder der Patron gesagt, wie abgestimmt werden soll. Heute ist das nicht mehr so. Sind die Ethikerinnen und Ethiker die Pfarrer von heute?

Huppenbauer: Religion hat in Mitteleuropa nicht mehr die Rolle wie vor fünfzig oder hundert Jahren. Weltweit gesehen ist Religion aber eher im Vormarsch. Das heisst, es geht hier um ein spezifisch westliches Phänomen. Auch wenn es bei uns einen Bedeutungsverlust der institutionalisierten Religion gibt, bedeutet das nicht, dass die Ethik dieses Vakuum füllen und beginnen sollte, moralische Standards zu setzen. Wir leben heute in einer pluralistischen Gesellschaft, in der es keine vorgegebenen Autoritäten gibt, die uns vorschreiben dürften, was wir tun sollen. Dennoch gibt es

meines Erachtens so etwas wie einen Konsens in unserer Gesellschaft bezüglich fundamentaler moralischer Normen und Werte: Menschenwürde, Gerechtigkeit, Freiheit, Menschenrechte und dergleichen. Niemand bestreitet in der Schweiz öffentlich, dass solche Normen und Werte wichtig sind und dass wir sie akzeptieren sollten.

Biller-Andorno: Ich finde die Vorstellung, es herrsche ein moralisches Vakuum, bemerkenswert. Die kann man sich eigentlich nur am Schreibtisch ausdenken. Wenn man sich mit Menschen trifft, wird einem dagegen schnell klar, dass sich viele sehr differenzierte moralische Gedanken machen.

Das Problem wäre demnach nicht das moralische Vakuum, sondern vielmehr die grosse Vielfalt der Meinungen und Ansichten.

Biller-Andorno: Genau. Ich interessiere mich dafür, wie sich ein moralischer Konflikt etwa in der PID darstellt. Wie gehen betroffene Paare mit der Thematik um? Was sind die Pro- und Kontra-Argumente? Das hat wieder mit der Bescheidenheit zu tun, die wir schon angesprochen haben. Wir stülpen moralischen Problemen kein Expertenwissen aus Büchern über. Wir fragen heute die Menschen, was sie denken. Und wir helfen ihnen, Fragen zu reflektieren und so eine gewisse Distanz zu ihrem Problem zu gewinnen. Und wir überlegen uns, was passiert, wenn viele so denken, und was das für die Gesetzgebung bedeutet. Das heisst, wir versuchen, die Urteile

Nikola Biller-Andorno

Die Professorin leitet das Institut für Biomedizinische Ethik und Medizingeschichte sowie das PhD-Programm Biomedical Ethics and Law (medical track). Sie ist zudem Gründungsdirektorin des Center for Medical Humanities der Universität Zürich.

Kontakt: biller-andorno@ethik.uzh.ch

Markus Huppenbauer

Der Titularprofessor für das Gebiet der Ethik ist Geschäftsleiter des UFSP Ethik und beschäftigt sich primär mit Themen der Umwelt- und Unternehmensethik.

Kontakt: huppenbauer@ethik.uzh.ch

Grosse Jubiläums-Musik-Flussreise

Datum: Sa. 24.10. bis So. 01.11.15

120 Jahre Twerenbold mit der MS Amelia****
auf dem Main-Donau-Kanal



Konzerthalle Bamberg



Mit Sol Gabetta

Ihr Reiseprogramm

1. Tag, Sa 24. Okt.: Schweiz–Passau.

Anreise nach Passau und Einschiffung auf unserer Flussfahrtschiff MS Amelia.

2. Tag, So 25. Okt.: Passau.

Den heutigen Morgen widmen wir der Stadt Passau. Interessanter Rundgang durch die Barockstadt. Am Nachmittag Weiterfahrt auf der Donau nach Regensburg.

3. Tag, Mo 26. Okt.: Regensburg.

Regensburg bietet unzählige hochrangige Sehenswürdigkeiten. Allen voran steht die Steinerner Brücke, eines der bedeutendsten Bau- und Kulturdenkmäler Europas. Sehenswert sind ausserdem die Porta Praetoria sowie das Schloss Thurn und Taxis. Geführte Stadtbesichtigung. Nun erwartet uns der erste musikalische Leckerbissen:

Theater Regensburg, 19.30 Uhr

«Madame Butterfly»

Oper in drei Akten von Giacomo Puccini

4. Tag, Di 27. Okt.: Flusstag.

Wir geniessen einen geruhsamen Tag an Bord und lassen uns kulinarisch verwöhnen.

5. Tag, Mi 28. Okt.: Ausflug Würzburg.

Am Morgen treffen wir in Nürnberg ein. Von hier aus unternehmen wir einen Ausflug mit dem Bus nach Würzburg. Unter kundiger Führung besichtigen wir die Altstadt von Würzburg. Natürlich fehlt die fürstbischöfliche Residenz, eines der bedeutendsten Barockschlösser Europas, nicht in unserem Programm. Sie besitzt unter anderem ein grossartiges Treppenhaus, atemberaubende Fresken des Venezianers Tiepolo, den wunderschönen Kaisersaal und gehört zum Unesco-Weltkulturerbe. Anschliessend lassen wir es uns in einem typischen lokalen Restaurant bei einem feinen Mittagessen schmecken. Danach bleibt noch etwas Zeit, um Würzburg auf eigene Faust zu entdecken.

6. Tag, Do 29. Okt.: Nürnberg.

Am Vormittag werden uns die Sehenswürdigkeiten Nürnbergs gezeigt. Die geschichtsträchtige Altstadt ist von einer 5 km langen vollständig erhaltenen Stadtmauer mit 80 Wehrtürmen umgeben. Das Wahrzeichen der Stadt ist die Nürnberger Burg, von da aus geniesst man einen wunderbaren Blick über die Altstadt. Im Süden Nürnbergs, auf dem ehemaligen Reichsparteitagsgelände, zeugen noch heute gigantische Baureste vom Grössenwahn des nationalsozialistischen Regimes. Nachmittag zur freien Verfügung. Am Abend feiern wir gebührend unser 120-jähriges Firmenjubiläum:

Meistersingerhalle Nürnberg, 18.00 Uhr
Jubiläumsfestbankett mit Gala-Abendessen
und passenden Weinen
Unterhaltung und Tanz mit dem Orchester
Klaus Ammann

7. Tag, Fr 30. Okt.: Flusstag.

Ganz gemächlich verbringen wir den heutigen Tag an Bord unseres Schiffes. Gegen Abend Ankunft in Bamberg, wo wir einen weiteren musikalischen Höhepunkt erleben:

Konzerthalle Bamberg, 20.00 Uhr
Sonderkonzert der Bamberger Symphoniker
Dirigent: Jonathan Nott
Violincello: Sol Gabetta
Werke von: Richard Wagner: «Meistersinger»,
Ouvertüre, Camille Saint-Saëns:
Konzert für Violincello Nr. 1
Igor Strawinski: «Petuschka», Orchestersuite

8. Tag, Sa 31. Okt.: Bamberg.

Nicht ohne Grund hat die Unesco der gesamten Bamberger Altstadt den Titel «Weltkulturerbe» verliehen. Das historische Stadtbild mit seinen Sehenswürdigkeiten ist einzigartig. Zu den herausragendsten Bauwerken gehören der spätromanisch-frühgotische Kaiserdom mit

dem weltberühmten Bamberger Reiter oder das alte Brückenrathaus mitten in der Regnitz. Geführter Rundgang. Am Nachmittag Busfahrt nach Nürnberg und krönender Abschluss unserer Reise:

Staatstheater Nürnberg, 16.00 Uhr
«Die Hochzeit des Figaro»
Oper in vier Akten von
Wolfgang Amadeus Mozart
Inszenierung: Mariame Clément

Danach Rückfahrt mit dem Bus nach Bamberg und Abendessen auf der MS Amelia.

9. Tag, So 01. Nov.: Bamberg–Schweiz.

Unser Hotelschiff: MS Amelia****



*SOFORT-PREISE ca. 50 % der Plätze buchbar bis max. 1 Monat vor Abreise. Bei starker Nachfrage: Verkauf zum Katalog-Preis. Programm- und Fahrplanänderungen bleiben vorbehalten.

Internet-
Buchungscode



imfa19

Preise pro Person

Kabinentyp	Katalog-Preis	Sofort-Preis*
2-Bett-Kabine, Hauptdeck	2330.–	2095.–
2-Bett-Kabine mit frz. Balkon, Mitteldeck	2775.–	2495.–
2-Bett-Kabine mit frz. Balkon, Oberdeck	3105.–	2795.–

Zuschläge

Mini-Suite	300.–
Fahrt im Königsklasse-Luxusbus	270.–
2-Bett-Kabine zur Alleinbenutzung:	
- Hauptdeck	495.–
- Mittel- & Oberdeck	995.–

Unsere Leistungen

- Fahrt mit modernem Komfortklasse-Bus
- Schifffahrt in der gebuchten Kabine
- Vollpension an Bord
- Gebühren, Hafentaxen
- Willkommenscocktail, Kapitänsdinner
- Alle aufgeführten Ausflüge und Besichtigungen
- Geführte Besichtigungen in Passau, Regensburg, Würzburg, Nürnberg und Bamberg
- Eintritt Residenz Würzburg
- Musikprogramm Kartenpaket Kat. 4
- Audio-System auf Rundgängen
- Erfahrene Reiseleitung





Nicht inbegriffen

- Kartenzuschläge Kartenpaket für 3 Vorstellungen
– Kat. 1/2/3 225.–/155.–/65.–
- Annullierungskosten- und Assistance Versicherung 49.–

Auftragspauschale

Unsere Auftragspauschale von Fr. 20.– pro Person entfällt für Mitglieder im Excellence-Reiseclub oder bei Buchung über www.twerenbold.ch

Abfahrtsorte

06:30 Burgdorf , 06:45 Basel,
07:20 Aarau, 08:00 Baden-Rüthof ,
08:30 Zürich-Flughafen ,
08:55 Winterthur, 09:15 Wil 

Jetzt buchen & informieren:

Online: www.twerenbold.ch

Telefonisch: 056 484 84 84

Persönlich: bei uns in Baden-Rüthof

Mo bis Fr

8.00 – 12.00 Uhr, 13.00 – 17.30 Uhr

Reisen in guter Gesellschaft 

TWERENBOLD

Twerenbold Reisen AG · Im Steiacher 1 · CH-5406 Baden-Rüthof



«Für mich ist eine Medizinethik, die sich nicht zu aktuellen und gesellschaftlich relevanten Fragen äussern kann, wenig hilfreich.» Nikola Biller-Andorno

anzureichern und dann eine Pendelbewegung anzustossen von Überlegungen zu einem konkreten Einzelfall und der Frage, wie diese mit unseren theoretischen Konzepten zusammenpassen.

Huppenbauer: Sie haben vorhin den oft zitierten Patron genannt. Er steht für die «guten alten Zeiten», in denen Unternehmen eine überschaubare Grösse hatten. Er kennt die Leute und regelt die Dinge möglichst einfach und ohne Verträge. Man darf das allerdings nicht idealisieren. Ich bin der Ansicht, dass sich Unternehmen vor dreissig Jahren viele Dinge geleistet haben, die heute moralisch nicht mehr toleriert werden. Auch ein KMU, das international tätig ist, muss heute moralische Fragen auf dem Radar haben, sonst hat es schnell ein Reputationsproblem. Unternehmen beschäftigen sich jedoch nicht nur aus Reputationsgründen mit solchen Fragen, sondern auch, weil es ihnen wirklich ein Anliegen ist.

Hat Ethik in Unternehmen heute einen ganz anderen Stellenwert als früher?

Huppenbauer: Ja, viele Unternehmen sind heute moralisch sensibler. Diese Sensibilität hängt

damit zusammen, dass die Vernetzungen und Wertschöpfungsketten heutiger Unternehmen in der globalisierten Wirtschaft oft sehr komplex sind. Diese Entwicklung ergibt spezifische Möglichkeiten, moralische Fehler zu begehen.

Heute werden auch ganz banale Dinge wie etwa das Essen von Fleisch moralisch aufgeladen. Muss man sich den Argumenten von Veganern und Vegetarierinnen stellen, wenn man gerne Fleisch isst?

Huppenbauer: Ich glaube, es gibt im Zusammenhang mit dem Fleischkonsum eine Reihe ethischer Fragen, die wir ernst nehmen müssen. Beispielsweise die Frage, wie die Tiere gehalten und wie sie getötet werden. Das ist das eine: Feststellen, dass es ein Problem gibt, in Bezug darauf, wie wir uns moralisch anständig verhalten wollen. Es bedeutet aber nicht per se, dass man auf Fleischkonsum verzichten muss. Ich vertrete die Position, dass man Fleisch mit Genuss essen darf, wenn die Tiere tiergerecht gehalten und anständig getötet wurden. Ich würde aber dafür plädieren, dass wir aus ökologischen Gründen nicht zu viel davon essen.

Biller-Andorno: Da sehen Sie die kathartische Wirkung von Ethik. Wenn Sie vor dem nächsten saftigen Steak sitzen, müssen Sie sich nicht sagen, die blöden Veganer versauen mir jetzt den Genuss. Sondern sie sind herausgefordert, ihre Position sauber zu durchdenken und zu entscheiden, ob Sie das Steak mit gutem Gewissen essen können oder ob Sie es zurückgeben. Die Ethik hilft Ihnen dabei. Sobald Sie diesen Konflikt gelöst haben und das Essen des Steaks für Sie moralisch vertretbar ist, können Sie es auch mit Genuss verzehren. Das ist die Kunst der Ethik: zu helfen, persönliche Positionen zu klären und zu schauen, unter welchen Voraussetzungen wir diese Positionen für ein friedliches Zusammenleben zusammenbringen können. Ich persönlich würde das Steak allerdings nicht essen, weil ich weitgehend Vegetarierin bin.

Huppenbauer: Es ist ja schon interessant, dass die Frage nach dem Genuss im Zusammenhang mit Ethik immer sehr schnell kommt. Dahinter steckt ein Verständnis von Ethik und Moral als einer Instanz, die uns vieles verbietet und uns die schönen Dinge des Lebens madig macht. Wenn man gelernt hat, genau hinzuschauen und für sich zu entscheiden, was moralisch wichtig und richtig ist, dann gibt das auch Freiräume für Leben und Genuss.

Jubiläum

20 Jahre Ethik an der UZH

Das Ethik-Zentrum der Universität Zürich (EZEN) ist eine in der Schweiz einzigartige Initiative verschiedener Fakultäten. Die Ethiklehrstühle der Theologischen, Philosophischen und Medizinischen Fakultät bilden den Kern des 1995 gegründeten Kompetenzzentrums. Sie sind im Institut für Sozialethik (ISE), der Arbeits- und Forschungsstelle für Ethik (AFE) und dem Institut für Biomedizinische Ethik und Medizingeschichte (IBME) organisiert. Gegenwärtig arbeiten über 50 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einem international gut vernetzten Umfeld. Das Ethik-Zentrum feiert dieses Jahr sein 20-Jahr-Jubiläum mit einer Reihe von Veranstaltungen.

Website: www.ethik.uzh.ch/jubilaeum



Engel, Wüste, Blitz

In seinem neuen Buch «Mystische Denkbilder» breitet Literaturwissenschaftler Alois Maria Haas eine Geistesgeschichte des Wortes aus. Sprache ist für ihn ein Werkzeug zur Ordnung, bändigen lässt sie sich aber nie. Von Thomas Binotto

«Mystische Denkbilder» nennt Alois M. Haas sein jüngstes Buch und findet damit für die Spannweite seiner intellektuellen Biografie die passende Kurzformel: Religion, aber nicht dogmatisch verfestigt – ratio et contemplatio – sprachliche Mühsal und erzählerische Anschaulichkeit. All das kommt in diesem langen Forscherleben zusammen. Und all das kommt in diesem gewaltigen Sammelband zum Ausdruck. «Sprache, wie immer abstrakt sie auftreten mag, bleibt unaufhebbar mimetisch auf das bezogen, was wirklich ist.»

Haas war nie der Gelehrte für durchkomponierte und durchexerzierte Monografien. Er hat keine Schule gegründet und keine These als abgeschlossen ad acta gelegt. Und so präsentiert er auch dieses Mal auf unersättlich fordernden 800 Seiten seine mit unstillbarer Neugierde gesammelten Schätze. Sammelband, das ist und war immer die adäquate Form für ihn.

Orientierung und Offenheit

Allerdings bemüht er sich redlich um Ordnung. Unter die drei Oberbegriffe «Mensch – Welt – Gott» reiht er insgesamt 28 Essays ein, die einzelnen Begriffen gewidmet sind. Darunter sind zu erwartende Klassiker wie «Seelenfunken», «Schweigen» oder «Engel» vor allem aber auch Entdeckungsfreude verheissende Wörter wie «Wüste», «Dreieck», «Selbstverwirklichung» oder «Blitz». Es sind darunter Überarbeitungen von bereits veröffentlichtem Beiträgen, aber auch erfreulich viele Erstpublikationen.

Haas will – von Worten geleitet – einen Raum ausloten. Einen Raum, den unsere Sprache definieren will und ihn dabei doch immer wieder aufbricht. Haas versucht mit insistierender Beharrlichkeit eine Art Geistesgeschichte des Wortes, die er mit der ihm eigenen Selbstverständlichkeit stets im Lichte des Prologs zum Johannes-Evangelium sieht, denn «im Anfang war das Wort, und das Wort war bei Gott, und Gott war

das Wort». Sprache ist für Haas also ein Werkzeug zur Ordnung und Orientierung, lässt sich aber dennoch niemals bändigen und bricht so immer wieder in Transzendenz und Offenheit auf.

Wie vielleicht nie zuvor begreift man, weshalb man sich auch in diesem Werk durch die berühmte «Haas-Sprache» kämpfen muss und der Anmerkungsapparat manchmal den Haupttext von unten herauf zu erdrücken droht. Es ist die Sprache eines Gelehrten, der seinen Worten ein Höchstmass an Präzision abringen will und der gleichzeitig den eigenen Wissensdurst und die Vitalität der Gedanken nicht eindämmen mag. Das fordert dem Leser vor allem beim Einstieg in die Denkbilder alles ab. Er wird allerdings auch mit einer Reihe von geradezu leichtgängig geschriebenen Essays belohnt.

Immer wieder hat Haas darauf gepocht, und es auch überzeugend belegt, dass Mystik kein Abdriften in eine seichte Gefühlsreligion ist. Die Mystik macht es der Vernunft nicht leicht, sondern treibt sie bis an ihre Grenzen, strapaziert sie buchstäblich bis aufs Äusserste. Die Vehemenz, mit der sich Haas – besonders deutlich im Essay «Gefühl» – gegen die Gefühlsreligion der Aufklärer wendet, die hat ihrerseits etwas Aufklärerisches. Damit wird das Buch selbst zum Beleg seiner Intention.

Weit gefasster Mystik-Begriff

Haas fasst den Mystik-Begriff wie gewohnt weit. Und manchmal befürchtet man beim Einstieg in einige Essays tatsächlich allzu zwanghafte Wendungen. Aber der wunderbare, geradezu zärtliche Essay über das «Buch» zeigt exemplarisch, dass Haas keine Zwängerei mit uns vorhat, «denn des Buches Eigenart besteht darin, dass es wie nichts anderes gleichzeitig Materie und Geist, so etwas wie den in seinem Träger – Karton und Papier – eingefleischten Geist darstellt.» Und blitzartig leuchtet uns das Buch als Medium zur Transzendenz ein.

Das Inhaltsverzeichnis zu «Mystische Denkbilder» liest sich wie das Programm der legendären Vorlesungen zur deutschen Mystik, die Haas an der Universität Zürich vor seiner Emeritierung jeweils gehalten hat. Wer sich in diese Vorlesungen zum ersten Mal reinsetzte, der erwartete anhand des vorab veröffentlichten Programms eine äusserst klar strukturierte Gesamtschau. Faktisch war das Semester schon nach einem bis maximal zwei Dritteln des Programms zu Ende. Was in seinen Büchern die Fussnoten, das waren in den Vorlesungen die Abschweifungen. Der Sammler Haas konnte sich selbst schlicht nicht im Zaume halten und brach ständig aus der selbst auferlegten Ordnung aus. Im Versuch, mystische Denkbilder zu ordnen, brachen sich eben diese Denkbilder freie Bahn. Wieder bestimmte letztlich das Thema die Form.

Immense Räume

So geht es auch diesem Band. Nichts wird abschliessend oder erschöpfend behandelt. Haas öffnet lieber Türen, als dass er sie schliesst. Und so tun sich immense Räume auf, weitet sich der Blick unablässig, stauen sich die Fragen zuhauf. Alles bleibt unfertig, skizzenhaft, umkreisend, suchend, verheissungsvoll. Und damit scheint auf, weshalb mystische Denkbilder für Haas ein lebenslanges Faszinosum darstellen. Und es erklärt auch, wie es ihm gelingen konnte, ebendieses Faszinosum zu vermitteln und nicht etwa ein starres Dogma. Für die jahrzehntelange Beschäftigung mit mystischen Denkbildern ist die Weite des Denkens Voraussetzung. Sie wird aber offenbar auch zur Folge. Und so breitet sich nach einem halben Jahrhundert Forschung vor uns ein monumentales geistesgeschichtliches Panorama von der Antike bis zur Moderne aus. Diese Fülle geistiger Anstrengung könnte uns erschlagen, wenn sie nicht mit solch uneitler Begeisterung präsentiert würde.

Diese Sammlung – auch «Sammlung» wäre übrigens ein Denkbild von mystischer Tragweite – sie zeugt davon, dass das Wort immer im Anfang ist – und nie am Ende.

Alois Maria Haas: **Mystische Denkbilder**; Johannes Verlag, Einsiedeln 2014, 824 Seiten



Beleidigte Religion

Karikaturen des Propheten Mohammed sorgen für Empörung in den arabischen Ländern und für Blutvergiessen auch in Europa, wie unlängst der Anschlag auf das Satiremagazin «Charlie Hebdo». Bei Protesten gegen Mohammed-Karikaturen, die 2005 in Dänemark publiziert wurden, starben mehr als hundert Menschen.

Der Rechtswissenschaftler Lorenz Langer vom Zentrum für Demokratie in Aarau gibt in seiner Monografie «Religious Offence and Human Rights. The Implications of Defamation of Religions» einen profunden Überblick über das rechtliche Spannungsfeld, das sich dahinter verbirgt: Das Entstehen insbesondere der westlichen Länder für die Rede- und Meinungsäusserungsfreiheit einerseits und andererseits der Versuch der muslimischen Länder, ihre Religion mit dem neu entwickelten Konzept der «Religionsdiffamierung» vor «Beleidigungen» zu schützen.

Langer konstatiert gegenläufige Entwicklungen: Die westlichen Länder pochen auf eine weitgehende Trennung von Recht und Religion und schaffen den Tatbestand der Blasphemie zunehmend ab. Umgekehrt setzen muslimische Länder mit ihren Rechtsordnungen immer häufiger die Scharia durch – bisweilen demokratisch legitimiert. Auch Blasphemie wird dabei drakonisch geahndet, was internationale Kritik wegen Missachtung der Menschenrechte hervorruft.

Als Reaktion darauf versuchten die muslimischen Länder, Religionsdiffamierung auch im Rahmen der UNO zu verbieten. Die westlichen Länder wehren das Ansinnen mit Verweis auf die Meinungsäusserungsfreiheit ab. Zu Recht, so das Fazit von Langer. Als Grundlage einer internationalen Rechtsordnung taugen Religionen nicht, da sie kein universelles Wertesystem darstellen. Das System der Menschenrechte sei dafür deutlich besser geeignet. Doch, dass muslimische Länder in ihrem Recht Religionsdiffamierung verbieten, müsse der Westen wohl oder übel akzeptieren. Auch im Westen habe das Recht lange zur Durchsetzung religiöser Gebote gedient. *Adrian Ritter*

Lorenz Langer: **Religious Offence and Human Rights.** The Implications of Defamation of Religions; Cambridge University Press, 2014, 419 Seiten

Verwunschene Orte

Schon als Kinder im Kasperltheater haben wir von verwunschenen Schlössern, Wäldern und Gärten gehört, die damals meist gefährlich verzaubert waren und uns furchtvoll erschauern liessen. Heute lesen wir von verwunschenen Parks, zauberhaften Inseln oder idyllischen Hotels in Zeitungsartikeln oder Reiseprospekten. Und selbstverständlich handelt auch die Literatur immer wieder an und von verwunschenen Orten.

Im Gegensatz zu Journalistinnen und Puppenspielern hängen die Dichter und Schriftstellerinnen ihren Orten jedoch selten das explizite Etikett «verwunschen» um. Und obwohl auch in der Literaturwissenschaft die Rede vom verwunschenen Ort bereits etabliert ist, ist oft alles andere als klar, welche Orte und welche Formen von Raumdarstellung und -erfahrungen eigentlich durch das Adjektiv «verwunschen» bezeichnet werden sollen. Die Autoren des vorliegenden Sammelbands unternehmen den Versuch, diesen Begriff literaturwissenschaftlich zu schärfen. Sie argumentieren dabei anhand ganz unterschiedlicher Beispiele hauptsächlich aus der neueren Schweizer Literatur. Und sie machen einen Abstecher zu einem «geradezu prototypischen» verwunschenen Ort: In Gottfried Kellers «Romeo und Julia auf dem Dorfe» stellt das Wirtshaus «Paradiesgärtlein» jenen Gegenort dar, an dem das Paar seine verbotene Liebe inmitten von Randexistenzen für einen Moment unsanktioniert leben kann.

Ein verwunschener Ort kann auch Raum gewordene Erinnerung sein wie bei Gertrud Leutenegger. Oder er zeigt konkret auf, wie die reale Landschaft des Schweizer Mittellands zum Schlechteren verändert wurde – interessant und überraschend analysiert in den als naturmystisch geltenden Gedichten von Erika Burkart. Wunder schön sind schliesslich die zwei Fotostrecken mit Schwarz-Weiss-Bildern. Sie zeigen «verwunschene Orte» am Bieler- und am Neuenburgersee, die dichterisch transformiert im Werk von Friedrich Dürrenmatt auftauchen. *Katja Rauch*

Andreas Mauz und Ulrich Weber (Hg.): **Verwunschene Orte.** Raumfiktionen zwischen Paradies und Hölle; Wallstein und Chronos Verlag, Göttingen und Zürich 2014, 259 Seiten

Ungeahnte Fabulierkunst

Hunderttausend Menschen in der Schweiz leben mit der Diagnose Demenz. Für sie ist die Teilnahme am öffentlichen Leben oft schwierig, genauso wie kulturelle Aktivitäten. Ein Projekt des Zentrums für Gerontologie der Universität Zürich will das ändern und bietet Museumsbesuche für Menschen mit Demenz an. Nun dokumentiert ein Buch, auf welches positives Echo die Besuche bei den Demenzkranken und ihren Angehörigen stossen. Ein beigeliegender Videofilm visualisiert das Geschehen. Im Kunsthaus Zürich zum Beispiel sitzen die Besucherinnen und Besucher vor dem Gemälde Ferdinand Hodlers «Jüngling vom Weibe bewundert», auf dem vier Frauen und ein nackter Mann dargestellt sind. Die Kommentare der Erkrankten auf das Bild sind vielfältig, einer sagt: «Er hat nichts an, weil er mit den Damen anbändeln will.» Eine andere: «Die Damen träumen schon – sie wollen den jungen Mann. Vielleicht sagen sich die drei aber auch: Er ist zu jung.» Alle Bemerkungen werden aufgeschrieben und zu einer kurzen Geschichte verdichtet. Elf solcher Texte enthält das Buch «Aufgeweckte Kunst-Geschichten. Menschen mit Demenz auf Entdeckungsreise im Museum».

Im kunstvoll gestalteten Buch sind jeweils auf einer Doppelseite die Abbildung des besprochenen Kunstwerks und die daraus entwickelte Geschichte gegenübergestellt. Zustande gekommen sind diese Beiträge durch die so genannte Time-Slip-Methode, mit der die demenzkranken Besucherinnen und Besucher von einer Moderatorin zum Geschichtenerfinden angeregt werden. Wie aus der Lektüre des Buches zu erfahren ist, schätzen auch die Angehörigen der Kranken das Angebot. Sie staunen, dass ihre Mutter, ihr Vater oder der Ehepartner über bisher ungeahnte Fabulierkünste verfügt. Das Buch will informieren, inspirieren und dazu anregen, Menschen mit Demenz nicht nur als kognitiv eingeschränkt zu betrachten, sondern der Krankheit neue, kreative Seiten abzugewinnen. *Marita Fuchs*

Sandra Oppikofer, Susanne Nieke, Karin Wilkening (Hg.): **Aufgeweckte Kunst-Geschichten.** Menschen mit Demenz auf Entdeckungsreise im Museum; Universität Zürich, Zentrum für Gerontologie, Zürich 2015, 113 Seiten

SCHLUSSPUNKT von Simona Ryser

Drachen in der Dunkelheit

Auf einer Reise über leuchtend weisses Karstgebirge bin ich auf ein lichtscheues Tier gestossen. Genau genommen hält es sich versteckt, tief in der Dunkelheit einer slowenischen Höhle. Ein bleicher Wurm. Ein kümmerlicher Faden. Noch heute hängt sein Bild, etwas verblichen, an der Kühlschrantür. Aus einer Zeitung herausgerissen, Vermischte Meldungen. In ein paar Worten wurde das sagenhafte Tier beschrieben. Der Grottenolm. Ein leichenblasses Wesen. Vielleicht 10 Zentimeter lang. Rote Kiemen. Kurze Beinchen. Vielleicht hundert Jahre alt. Unverwüstlich. Das Blut und die Eingeweide schimmern durch die dünne Haut. Nur alle sechs bis acht Jahre vermehrt er sich. Nahrung braucht er nur sehr selten, einmal im Monat ein paar Flohkrebse. Eine Mahlzeit alle sechs Jahre würde zur Not auch reichen. Genügsam schleicht er durch seine dunkle Höhle.

Damals bin ich nicht in den Extrabus gestiegen. Der Touristenbus zur Attraktion, zur Sehenswürdigkeit, zum Urgetier, zum Drachenkind. Ich wollte nicht in diese Dunkelheit sehen, wo ein Häufchen Schleim dahinvegetiert. Nicht gedacht für gierige Menschengenossen. Ich bin daran vorbeigefahren. Ich wollte ihn nicht wecken, nicht aufschrecken, den blassen Lurch, mit meinem Licht und meinen Fragen.

Auf Plakaten wurde geworben, ein paar Vorzeigexemplare wurden in Aquarien gehalten, mit wenig Licht würden sie den Besuchern einsehbar gemacht werden. Allerdings würden sich diese Olme schon ein wenig der Zivilisation angepasst haben. Die Haut etwas angebräunt, sie assen öfters, vielleicht waren sie gar ein bisschen

gefrässig geworden. Vielleicht waren ihnen Augen gewachsen und nun blinzelten sie den Touristen zu und erzählten von ihren blinden Kollegen in der tiefen dunklen Erde.

So fuhr ich vorbei an der Attraktion. Doch während der Bus durchs slowenische Karstgebirge kurvte, hatte ich ein leises Fiepen im Ohr. Ich schaute mich um im Bus. Die anderen Touristen waren mit ihren Prospekten und Kopfhörern beschäftigt. Ich sah in meiner Tasche nach. Einen Moment lang dachte ich, da windet sich etwas, ein kleiner feuchter Drache in der Handtasche, gleich würde er Feuer speien, mich anspringen, den Bus verdrecken, die Leute verschrecken. Doch er ziepte nur leise. Schnell schloss ich die Handtasche wieder.

Als ich später zuhause nochmals in der Tasche nachschaute, war der Drache verschwunden. Nur dieses Fiepen, das wurde ich nicht mehr los. Da unten, unter uns, denke ich dann, da haust immer ein Grottenolm. Und gerade dann, wenn ich mich erhoben habe, wenn ich einen Schlusspunkt gesetzt habe, wenn ich einen Artikel abgeschlossen habe oder eine Sache ad acta gelegt habe (einen Roman zum Beispiel), dann höre ich ihn. Den Grottenolm. Den blinden Wurm, die blasse Echse, den matten Käfer. Als könnte er sprechen, dieses hohe Pfeifen. Als würde er weiterdenken, wenn ich gerade in Nacht und Dunkelheit versinke. Schweigend schmatzt er vor sich hin, der Grottenolm. Das Drachenkind.

Simona Ryser ist Sängerin und Autorin. Ihr neuer Roman «Der Fröschkönig» ist im März im Limmat Verlag erschienen. Im «Schlusspunkt» setzt sie sich jeweils literarisch mit dem Dossierthema des Magazins auseinander.





digitec.ch

Vielseitige 2in1-Neuheit

Filialen in Basel, Bern, Dietikon, Kriens, Lausanne, St. Gallen, Winterthur, Wohlen und Zürich
Online Shop unter www.digitec.ch – digitec@digitec.ch – Gratis Lieferung in die ganze Schweiz



Bestseller



ab **579.–**
Microsoft
Surface 3 64GB, WiFi

Papierlos studieren zu einem erschwinglichen Preis! Das bisher dünnste und leichteste Surface mit Windows 8.1 und Office 365 Personal* macht's möglich.

- 10.8"-Full-HD-Touchscreen, 1920x1080 Pixel
 - Intel Atom x7-Z8700, 2.4GHz • Back- und Frontkamera (8MP, 3.5MP) • Windows 8.1 • 187x267x8.7mm, 622g • Surface Stift und Tastatur optional
- Artikel 3929869, auch erhältlich als 128GB-Version

* Bei Kauf vor dem 31.12.15.
Solange der Vorrat reicht.

Bestseller



149.–
Microsoft Surface 3
Type Cover CH

Verwandle Dein Surface 3 in einen Premium-Notebook. Dank magnetischer Stabilisierung bleibt die Tastatur stets in Position. So kannst Du das Surface auch nach der Vorlesung – etwa beim Relaxen auf der Wiese oder beim Pendeln im Zug – bequem auf dem Schooss verwenden.
Artikel Schwarz 3929884

Bestseller



49.–
Microsoft Pen für
Surface 3

Dem Gewicht, der Oberfläche und der Griffbarkeit eines echten Stifts nachempfunden. Dank der Palm-Block-Technologie von Windows und über 250 Druckempfindlichkeitsstufen ermöglicht der Stift vollkommen natürliches Schreiben. Artikel 2737122

Bestseller



229.–
Microsoft Surface 3
Dockingstation

Verwandle mit dieser Dockingstation Dein Surface 3 in ein vollwertiges Desktopsystem. So lässt sich ein HD-Monitor und bevorzugte Zubehörgeräte über mehrere Eingänge und vier USB-Anschlüsse mit dem 2in1-Gerät verbinden. Artikel 3929892

Bestseller



55.–
Microsoft Wireless
Display Adapter

Mit dem WDA kannst Du Deinem Publikum per HDTV oder Monitor zeigen, was auf Deinem Surface 3 oder Smartphone steckt – ob Du nun einen gestreamten Film, private Fotos oder eine Präsentation wiedergeben möchtest.
Artikel 3511083

A man in a blue shirt is lying on a table, smiling broadly. A white wind turbine blade with red stripes is balanced on his nose. The background shows several other wind turbines in a field.

Voller Energie unterstützen wir spannende Ideen.

Schon heute stellt Axpo die Weichen für die Stromversorgung von morgen. Denn wir arbeiten stetig daran, noch bessere Produkte und Dienstleistungen für unsere Kunden zu entwickeln. Zu einer erfolgreichen Gestaltung der Energiezukunft gehören für uns Investitionen in die Forschung ebenso wie der Ausbau neuer Technologien und die Förderung unserer Mitarbeiter. Erfahren Sie, was Innovation noch für uns bedeutet: www.axpo.com