

- * **Gespräch** – Mit Einstein auf Zeitreise **31**
- * **Begegnung** – Daniel Schümperli, Wissenschaftler und Musiker **35**
- * **Forschung** – Bauanleitung für ein Weltwunder **22**

April 2005

124

UniPress *





↔ Bauch-Beine-Po

Diese Extraportion dürfte Sie interessieren: Wer sich bis zum 8. April 2005 für ein Jahrespendler-Abo (ausgenommen Presto-, ZigZag- oder ZW-Abo) entscheidet, erhält einen Gutschein für einen Kura in der Klubchule Migros oder für ein Abo in einem Migros Fitnesspark im Wert von bis zu CHF 200.-. Nähere Informationen in allen Bahnhöfen sowie auf www.abb.ch/pendlerwochen.



**Abos der Migros Fitnessparks inklusive.
Jetzt bei jedem Jahrespendler-Abo.**



GESUCHT: DIE KREATIVITÄT

Jede Zeit hat ihre Zauberworte. Eines der unsrigen ist gewiss «Kreativität». Kaum etwas wäre so dringend gefordert, kaum etwas wird so schmerzlich vermisst. Der Befund wird weiterum geteilt: Wir sitzen fest, dabei sollten wir in Bewegung sein. Das «wir» mag sich dabei auf Verschiedenstes beziehen: Auf unsere Tätigkeiten, auf die Hochschulen, auf die Politik, auf die Wirtschaft, auf den Sport, auf unsere persönliche Entwicklung.

Aber eben: Was heisst schon «kreativ»? Die Begriffsgeschichte ist verwinkelt, einige Wegmarken sind indes sichtbar: Verstanden als «schöpferisches Tätigsein» wurde der Begriff im Verlaufe der Jahrhunderte «demokratisiert». Was einst nur Gottheiten und seit der Renaissance auch ausgewählten Künstlern vorbehalten war, wurde im Zuge der Weiterentwicklung auf alle Menschen übertragen. «Kreativ» bezieht sich heute als Gütebezeichnung nicht mehr nur auf Tätigkeiten im künstlerischen Bereich; das 20. Jahrhundert brachte die Ausweitung des Begriffs auf alle Tätigkeiten. Heute wird Kreativität als generelle Fähigkeit zur Problemlösung in Stelleninseraten gefordert, wo auch immer. Als künstlerische Kreativität bleibt sie nach wie vor Selbstzweck; als problemlösende Kreativität Mittel zum jeweiligen Zweck.

Für den Schwerpunkt dieses Heftes haben sich auf unsere Einladung hin verschiedene Wissenschaftlerinnen und Praktiker der Universität Bern an Umschreibungen und Beschreibungen des Zauberworts in ihrem jeweiligen Bereich gewagt.

Um eine spezielle Form angewandter Kreativität geht es in der Forschung. Wir haben für diese Ausgabe drei Themen ausgewählt und den inhaltlichen, zeitlichen und geographischen Bogen weit gespannt. Stichworte hierzu: Die Hagia Sophia, der zentralasiatische Pamir und das Maunder Minimum.

Kreativität braucht Freiraum und Stabilität, soll sie sich entfalten können. In vielen Fällen ist der Ausgangsort für kreatives Tun der Arbeitsplatz. Christine Blaser hat Arbeitsplätze von Mitarbeitenden der Universität Bern fotografiert. Manchmal jedoch ergreift uns die Kreativität, wo sie will: In der Badewanne, beim Spazieren oder beim Musizieren. Mehr darüber in unseren Rubriken.

Es freut uns, allen Leserinnen und Lesern, «UniPress», das Wissenschaftsmagazin der Universität Bern, in neuem Erscheinungsbild, mit überarbeiteter Struktur und vielfältigem Inhalt zur Lektüre anbieten zu können. Wir hoffen, damit die Kreativität nicht nur gesucht, sondern stückweise auch gefunden zu haben und sind gespannt auf Ihre Reaktionen.

Marcus Moser

**Berner Fachhochschule
Hochschule für Wirtschaft und Verwaltung HSW Bern**

Executive MBA Bern-Fribourg Nachdiplomstudium FH in Integrated Management

Effizienz und Unternehmenserfolg basieren auf dem Zusammenspiel der vier Elemente: «Individuum», «Gruppe», «Unternehmung» und «Umwelt». Diese Elemente bilden das Fundament des Studienkonzepts Integrated Management Executive MBA.

Drei Ziele dieses Studiums: die methodische Basis verbreitern, um eine Organisation zu führen und weiterzuentwickeln; das unternehmerische und innovative Denken fördern; das Denken in Prozessen und grösseren Zusammenhängen trainieren.

Programm

Management Basics

Personalmanagement, Unternehmensführung, Marketing, finanzielles und betriebliches Rechnungswesen, Unternehmung und Recht, Unternehmung und Volkswirtschaft.

Change Manager

Selbstmanagement, Gruppenmanagement, Unternehmenskulturen und Managementkonzepte, strategisches Management.

Environmental Changes

Unternehmung im Wandel der Märkte und der Technologie, rechtliches und politisches Umfeld der Unternehmung, Unternehmung im Wandel der Gesellschaft.

Innovation Manager

Schritte zum Innovationserfolg, Projektmanagement, Personalentwicklung als Schlüsselfaktor der Innovation.

Integrated Management

Früherkennungs- und Riskmanagement, Neuausrichtung der Unternehmung, Unternehmung und ihr Netzwerk, gesamtheitliche Unternehmensführung.

Besonderheiten der Ausbildung

Als Referenten wirken ausgewiesene Fachpersonen aus Wirtschaft, Lehre und Forschung. Praktische Lösungsansätze aktueller Probleme in Form von Fallstudien.

Internationaler Bezug: Ausbildung unter multikultureller Optik. Unterricht dreisprachig (Deutsch, Französisch und Englisch). Berufsbegleitende Ausbildung. 800 Präsenzlektionen.

Zielgruppe und Zulassungsbedingungen

Absolventinnen und Absolventen von Hochschulen und Fachhochschulen (ETH, HTL, HSW, HWV, HFG, HFS, FH, Universitäten). Vergleichbar qualifizierte Personen in Kaderposition.

Nächster Studiengang: Februar 2006 bis Juni 2006

Wird zum achten Mal durchgeführt

Anmeldung: bis 31. Oktober 2005

Informationsveranstaltung in Bern:

Montag, 20. Juni 2005

Weitere Auskünfte und Anmeldung:

HSW Bern, Ostermündigenstrasse 81, Postfach 306, 3000 Bern 22 Telefon 031 336 85 95, Fax 031 336 85 89 nds@hsw.bfh.ch, www.hsw.bfh.ch/nds

HEG Fribourg, Chemin du Musée 4, 1700 Fribourg

Téléphone 028 305 81 81, Fax 028 305 81 75

hegr-mba@eif.ch

Kooperationspartner: 



Inhalt



FORSCHUNG UND RUBRIKEN

Forschung

- 22 **Architekturgeschichte:** Bauanleitung für ein Weltwunder. *Von Sabine Olf*
- 25 **Entwicklungszusammenarbeit:** Mehr Wissen für die Nachhaltigkeit. *Von Lucienne Rey*
- 27 **Klima:** An der Kälte war die Sonne schuld. *Von Kaspar Meuli*

Rubriken

- 31 **Gespräch**
Mit Einstein auf Zeitreise. Christoph Wüthrich
- 35 **Begegnung**
Regel, Zufall, Feinfühligkeit. Daniel Schümperli
- 37 **Meinung**
Kommerzialiserte Universität?
Herbert Reutimann
- 39 **Bücher**
- 40 **Impressum**

THEMA KREATIVITÄT

- 5 **Pädagogik:** Verschulung statt Kreativität?
Von Walter Herzog
- 7 **Wirtschaft:** Innovation fordern und fördern.
Von Norbert Thom
- 11 **Politik und Verwaltung:** Marktplatz für kreative Prozesse. *Von Andreas Ladner*
- 15 **Psychiatrie:** Kreative Heilkraft.
Von Sonja Bischof Begré
- 17 **Kunst:** Kreativität ohne Ende.
Von Wolfgang Brückle
- 20 **Recht:** Kein Schutz für blosse Ideen.
Von Nadine Haldemann



THERMOMETER



Verschulung statt Kreativität?

Die Schule soll eine Kreativitätsschmiede sein. Ist sie das? Kann sie das? Vorgeworfen wird ihr das Gegenteil: sie presse die Kinder in Schablonen und erzeuge phantasielose Dutzendmenschen.

Von Walter Herzog

Die Rüge der Kreativitätsverhinderung verdankt die Schule zunächst dem Glauben an die besondere künstlerische Begabung von Kindern. Kinder erscheinen als kreativ, weil sie durch ihre Phantasie, ihre Lust am Fabulieren und ihre musischen Aktivitäten beeindrucken. Kindlichen Tätigkeiten wie spielen, malen, zeichnen, basteln, singen und musizieren weisen wir das Attribut «kreativ» zu. Dabei vergessen wir zu beurteilen, welche Produkte bei diesen Prozessen entstehen. Wir setzen Kreativität mit schöpferischem Ausdruck gleich und rücken sie in die Nähe von Spontaneität und Lebensfreude. Der Verdacht kommt auf, die Schule mit ihrem Hang zu didaktischer Normierung und Überbehütung des Lernens sei der Kreativität hinderlich. Doch verstehen wir Kreativität richtig, wenn wir sie mit dem freien Ausdruck von Kindern beim Spielen und Gestalten in Verbindung bringen?

Kreativität als Phantasie

In der Forschung ist man sich einig, dass Kreativität kein rein individuelles Phänomen ist. Sie kann weder auf Einbildungskraft noch auf schöpferischen Ausdruck reduziert

werden. Zwar gibt es individuelle Bedingungen für kreative Leistungen, doch nicht jeder Ausbruch an Phantasie verdient das Etikett «kreativ». Neben dem Individuum sind auch die *Domäne*, in der eine kreative Leistung erbracht wird, und das soziale *Feld*, das die Leistung bewertet und anerkennt, zu beachten. Als Domäne gelten kulturelle Bereiche wie Wissenschaft, Kunst, Wirtschaft, Politik und Sport. Das Feld umfasst jene Personen, die in einer Domäne als Experten oder Entscheidungsträger fungieren. Zum Beispiel Literatur-, Musik- und Kunstkritiker, die Käufer eines Produkts oder das Sportpublikum. Zwar sind die Kriterien kreativer Leistung von Domäne zu Domäne verschieden, aber immer führen sie zu einem Werturteil. Um als kreativ anerkannt zu werden, muss ein Produkt nicht nur phantasievoll und originell sein, sondern auch einen Beitrag zum Fortschritt einer Domäne leisten.

Leistungen, die Kinder erbringen, genügen diesem Kriterium nicht – selbst wenn wir es mit «Wunderkindern» zu tun haben. Sie mögen zwar phantasievoll und originell sein, zur Innovation in Wissenschaft, Technik oder Kunst tragen sie kaum

etwas bei. Wenn daher Kindern Kreativität attestiert wird, dann wird mit einem Begriff operiert, der sich auf das Merkmal der Phantasie beschränkt. Da Phantasie anscheinend zum Kindsein gehört, wird die Schule kritisiert, «kreativen Fächern» wie Musik und Kunst zu wenig Raum zu geben.

Kreativität als Kindlichkeit

Der Schule wird zudem vorgeworfen, den Kindern ihre Kindlichkeit zu rauben. Der Stoff- und Leistungsdruck missachte die natürlichen Bedürfnisse der Kinder. Schlimmer noch: Sie würden forciert, vorzeitig erwachsen zu werden. Dabei liege in der Kindlichkeit eine wesentliche Voraussetzung für Kreativität.

Tatsächlich erklären kreative Menschen ihre Leistungen oft damit, dass sie Kinder geblieben sind. Sowohl Einstein wie Piaget erachteten es als Gewinn, dass sie Eigenschaften wie Neugierde und Unkonventionalität ins Erwachsenenalter hinüber retten konnten. Die Kreativitätsforschung scheint ihnen Recht zu geben, wenn sie weitere Eigenschaften nennt, die für kreative Menschen charakteristisch sind. Kreativen gelingt es mit Leichtigkeit, eine Sache neu zu beurteilen, ihr verschiedene Aspekte abzugewinnen und sie in eine andere Ordnung zu bringen. Sie können unentchiedene Situationen über längere Zeit aushalten sowie Misserfolge mühelos wegstecken. Wer kreativ ist, gilt des Weiteren als standfest, unabhängig und nonkonformistisch. Kreative sind oftmals vollkommen vertieft in ihre Tätigkeit. Sie gelten als beharrlich und ausdauernd. Auch ein Hang zu Humor und Ironie wird ihnen zugesprochen. Schliesslich finden sich bei Kreativen androgyne Züge: Sie sind offen für Eigenschaften des anderen Geschlechts.

Einige dieser Merkmale finden sich auch bei Kindern. Kinder sehen die Welt mit anderen Augen, überraschen uns mit ihren Einfällen und bringen uns zum Lachen. Sie sind ungebunden, nonkonformistisch, interessiert, beharrlich, wirken selbstbewusst und haben noch keine klare Geschlechtsidentität. Kein Wunder, dass sie uns als kreativ erscheinen.

Aber ist es dasselbe, wenn Kinder und Erwachsene vor Ideen strotzen, unkonventionell oder androgyn sind? Nicht wenige der «kreativen» Merkmale von Kindern verdanken sich ihrer unvollständigen Sozialisation. So ist ihr «Nonkonformismus» Ausdruck der Tatsache, dass sie in verschiedener Hinsicht mit den Konventionen der Erwachsenenwelt noch nicht vertraut sind. Ihre «Phantasie» drückt ein assoziatives Denken aus, wie es für die Lebensphase vor dem Schuleintritt typisch ist. Und ihre

«Androgynität» basiert auf einer noch ungefestigten Geschlechtsidentität.

Die Gegenüberstellung zeigt: Viele Eigenschaften von Kindern erscheinen uns nur deshalb als kreativ, weil sie bei Erwachsenen mit Kreativität in Verbindung stehen. Für kreative Schaffensprozesse sind jedoch Eigenschaften nötig, über die Kinder im Allgemeinen nicht verfügen – wie logisches Denken, Disziplin, Konformismus und Realitätssinn. Von der Kindlichkeit der Kinder führt kein direkter Weg zur Kreativität der Erwachsenen. Der Schule Kreativitätsverhinderung vorzuwerfen, weil sie aus Kindern Erwachsene machen will, zeugt von einer schiefen Logik.

Kreativität als Innovation

Bei aller Bedeutung kindlicher Eigenschaften: Kreativ ist man noch nicht, wenn man sich wie ein Kind benimmt. Und: Niemand ist kreativ schlechthin. Kreative Leistungen werden im Allgemeinen in umgrenzten Bereichen erbracht: in einem wissenschaftlichen Spezialgebiet, einer musikalischen Sparte, einer literarischen Gattung oder einer Sportart. Nur wer mit dem Wissens- und Könnensstand in einer Domäne vertraut ist, kann seine Kreativität entfalten.

Weil Kreativität auf Wissen und Können beruht, braucht sie viel Zeit. Die verschiedenen Prozessmodelle der Kreativität treffen sich in der Aussage, dass der «göttliche Funke» durch systematische Vorbereitung provoziert werden muss. Die zündende Idee kommt womöglich in der Badewanne oder kurz vor dem Einschlafen, doch bis es soweit ist, bedarf es einer langen Vorbereitungszeit. Studien bei Wissenschaftlern, Komponistinnen, Musikern, Malerinnen, Schriftstellern, Schachmeistern und anderen schöpferisch Tätigen zeigen, dass dem Zeitpunkt der Anerkennung oft Jahre der Vertiefung und Konzentration vorausgegangen sind.

Wenn wir diese Analyse auf die Schule übertragen, zeigt sich, dass kreative Leistungen in diesem Rahmen nicht leicht zu erbringen sind. Kreativität setzt geradezu das Gegenteil dessen voraus, was in der Alltagspädagogik mit ihr assoziiert wird: nicht freilaufende Phantasie und Bewahrung der Kindlichkeit, sondern die systematische Aneignung von Wissen, die Vertiefung bis ins Detail und die oft langweilige Auseinandersetzung mit vorbildlichen Problemlösungen. Nur wer sich gut auskennt, ist in der Lage, den Wert einer neuen Idee zu erkennen. Die sprichwörtliche Vermutung, wonach Kreativität auf 1-Prozent Inspiration und 99 Prozent Transpiration beruht, dürfte der Wahrheit

recht nahe kommen. Was der Schule zum Vorwurf gemacht wird, ist in Wahrheit eine Bedingung kreativer Leistungen.

Alles in Butter?

Phantasie, Kindlichkeit, Innovation – der Begriff der Kreativität stellt sich als zunehmend komplex dar. Der Vorwurf, die Schule sei kreativitätsfeindlich, verderbe die kleinen Genies und vernichte ihr schöpferisches Potential, erweist sich als Ausdruck eines unzulänglichen Verständnisses von Kreativität. Ist damit der Wunsch nach einer kreativitätsfreundlichen Schule völlig unberechtigt?

Es ist unbestritten, dass musische Tätigkeiten von erzieherischer Bedeutung sind und auf das Lern- und Leistungsverhalten in schulischen Fächern positive Auswirkungen haben. Eine Schule, die dem künstlerischen Ausdruck in Form von Gestaltung, Sprache, Zeichnen oder Musik zu wenig Platz einräumt, wird daher zu Recht kritisiert. Unbestritten ist auch, dass kreative Leistungen besonderer Eigenschaften bedürfen. Die Neotenie, die Bewahrung kindlicher Merkmale, ist anscheinend nicht nur ein Prinzip der menschlichen Evolution, sondern auch eine notwendige Bedingung kreativer Leistungen.

Aber kann es Aufgabe der Schule sein, Kinder zu kreativen Persönlichkeiten zu erziehen? Hat sie es nicht schon schwer genug, Kindern beim *Erwachsenwerden* zu helfen? Wenn sie ihnen zugleich helfen soll, ihre kindlichen Züge zu bewahren, verlangen wir zu viel von ihr. Die Skepsis verschärft sich, wenn von der Schule erwartet wird, sie habe Innovationen zu fördern. Zwar sind im didaktischen Bereich Verbesserungen durchaus angezeigt. Frontalunterricht und ein übermässiger Verbalismus hindern die Schülerinnen und Schüler an der aktiven Aneignung von Wissen. Sie werden davon abgehalten, den Prozess der Erkenntnisgewinnung konstruktiv nachzuvollziehen und damit die kreative Seite der Schulfächer zu erleben. Bei aller Optimierung der Unterrichtsmethoden ist aber nicht zu übersehen, dass die Möglichkeiten der Schule, Kreativität zu fördern, begrenzt sind. Auch ein vermehrt auf Verständnis und Aktivität ausgerichteter Unterricht wird die Schülerinnen und Schüler bestenfalls in die Lage versetzen, kreative Leistungen nachzuvollziehen, aber nicht selber zu erzeugen. Damit allerdings wäre schon einiges gewonnen.

Kontakt: Prof. Dr. Walter Herzog, Institut für Pädagogik und Schulpädagogik. herzog@sis.unibe.ch

Unternehmen: Innovation fördern und fördern

Unternehmen sollen innovieren, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und einen Beitrag zum Wohlstand der Gesellschaft zu leisten. Dennoch werden immer wieder Mängel in der Innovationsfähigkeit einzelner Wirtschaftsbereiche und Betriebstypen beklagt. Wie müssen die betrieblichen Bedingungen gestaltet sein, damit Innovationen aller Art und ihre Entstehungsprozesse bestmöglich gefördert werden?

Von Norbert Thom

Für die Führung von Unternehmen hat sich eine Reihe von Standardinstrumenten bewährt. Bei ihnen ist darauf zu achten, dass sie jeweils auch eine innovationsfreundliche Ausprägung erhalten. Dies ist keineswegs selbstverständlich, denn es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den «Idealprofilen» für das Management von Routine- und Innovationsprozessen.

Innovationsförderliche Unternehmenskultur

In jedem Unternehmen gibt es eine Gesamtheit von Normen, Wertvorstellungen und grundlegenden Denkmustern, die das Verhalten der Unternehmensmitglieder sowie das Erscheinungsbild prägen. In wenigen Grundmerkmalen zusammengefasst, lassen sich folgende Kulturausprägungen als innovationsförderlich bezeichnen:

- Die Hierarchiespitze hat selbst einen Leistungsausweis auf dem Feld der Innovation; zum Beispiel als Schirmherrin einer erfolgreichen Produktinnovation.
- Initiativen und die Bereitschaft zur Erprobung neuer Problemlösungen werden ermutigt und belohnt.
- Fehler dürfen bei Nichtroutineaktivitäten ohne negative persönliche Folgen gemacht werden, sofern sie sich nicht identisch wiederholen und sie als Ausgangspunkt für gezielte Verbesserungen genutzt werden.

- Kunden und Lieferanten sowie andere externe Partner werden als wertvolle Ideenquellen betrachtet und entsprechend respektvoll behandelt.
- Die Vorgesetzten spornen ihre Mitarbeitenden zu innovativen Leistungen an. Dieses Verhalten wird auch in der Beurteilung von Führungskräften ausdrücklich berücksichtigt.
- Lassen sich neue Ideen aufgrund übergeordneter unternehmerischer Perspektiven (zum Beispiel strategischer Neuausrichtung) nicht verwirklichen, so werden die Ablehnungsgründe den betreffenden Personen überzeugend erläutert.
- Erfolge bei Produkt-, Verfahrens- und Sozialinnovationen werden gefeiert und gewürdigt. Dabei denken die Führungskräfte auch an die stillen Helfer für die sichtbaren Innovatoren.

Stimmiges Bündel von Strategien nötig

In der innerbetrieblichen Kommunikation ist klarzustellen, dass Innovationen keinen Wert an sich haben. Sie stehen vielmehr im Dienste wichtiger wirtschaftlicher und sozialer Unternehmensziele, wie etwa der Verbesserung von Marktanteilen, von Ertrag und Gewinn sowie der Steigerung von Produktivität und Attraktivität. Entsprechend dem Managementkonzept «Führung durch Ziele» sollen Führungskräfte mit ihren Direktunterstellten konkretisieren,

was solche generellen Innovationsziele für den einzelnen Mitarbeiter bedeuten. So könnte mit einem Angestellten aus dem Marketingbereich vereinbart werden, welche neuen Kundensegmente zu bearbeiten, welche neuen Medien in der Marktkommunikation einzusetzen und wo ein Markttest mit einem Neuprodukt durchzuführen ist. Die Zielvereinbarung mit einer Fachperson aus dem Produktionsbereich könnte sich beispielsweise auf die technische Erprobung einer neuen Maschine, die Verbesserung der Ablauforganisation für einen neuen Fertigungsabschnitt oder die Neukonzeption eines Ausbildungsmoduls für Lehrlinge beziehen.

Zur Realisierung der obersten Unternehmensziele bedarf es eines stimmigen Bündels von Strategien. Mit ihnen soll das zukünftige Erfolgspotenzial des Unternehmens gesichert werden. Durch die Mitarbeit von möglichst vielen leistungsfähigen Unternehmensmitgliedern können etwa die Chancen und Risiken bestimmter Massnahmen auf dem Markt besser eingeschätzt werden. Die Strategiewahl kann so fundiert und «frontnah» getroffen werden. Strategisches Denken darf nicht wenigen internen Stabsspezialisten und externen Beratern vorbehalten bleiben. Zumindest an strategischen Teilfragen können viele Unternehmensmitglieder mitwirken. Mit Strategieworkshops kann etwa das strategische Denken im Betriebsalltag geübt werden.

Innovation ist mehr als Kreativität

Im Wort Innovation steckt die lateinische Wurzel «innovatio». Übersetzt heisst das Erneuerung und Veränderung. Der Neuigkeitsgehalt ist somit ein grundlegendes Begriffsmerkmal jeder Innovation. Der *Neuigkeitsgrad* kann wirtschaftlich betrachtet stark variieren: Er reicht von einer Neuigkeit für den jeweils innovierenden Betrieb bis hin zu einer Weltneuheit.

Ein weiteres Merkmal der Innovation ist die *Komplexität* von Innovationsaufgaben und -prozessen. Sie erhöht sich, je mehr Organisationseinheiten unterschiedlicher Art im Betrieb oder von externen Partnern am Innovationsprozess beteiligt sind. Die Komplexität steigt ausserdem, wenn die Phasen eines Innovationsprozesses nicht einfach linear-chronologisch verlaufen, sondern wenn es immer wieder zu Rückkopplungsschleifen oder Parallelaktivitäten kommt. Von der Ideenrealisation geht es etwa häufig zurück zur Ideenfindung.

Jede Innovation ist mit *Risiken* verbunden. Fragen wie «wird es funktionieren?», «wird es sich rechnen?», «wird die Neuerung positiv aufgenommen?» können zu Beginn eines Innovationsprozesses niemals umfassend beantwortet werden. In der Fachsprache ist die Rede von einem technischen Erstellungsrisiko, einem ökonomischen Verwertungsrisiko und einem sozialen Akzeptanzrisiko. Mit steigendem Neuigkeitsgrad und zunehmender Komplexität nehmen diese drei Risiken zu.

Der Neuigkeitsgrad, die Komplexität und die Risiken zusammen erhöhen den Konfliktgehalt einer Innovation. Konflikt entsteht zum einen aus sachlich-intellektuellen Gründen, wenn etwa mehrere Menschen mit ihren Ideen um die beste Lösung ringen. Zum anderen haben emotional-wertmässige Gründe Konfliktpotential. Denn: Innovationen verletzen oftmals verbreitete Normen und Werte. So können Arbeitsplätze vernichtet sowie Einkommen und berufliche Chancen negativ beeinflusst werden.

Innovationsvarianten

Was sind typische Inhalte von Innovationen? Traditionell denkt man in Unternehmen zunächst an *Produktinnovationen*. Dies sind Neuerungen in den absatzfähigen Leistungen eines Unternehmens. Dafür sind Kunden aufgrund des erwarteten Nutzens freiwillig bereit, Geld zu zahlen. Produkte umfassen in ökonomischer Sicht auch Dienstleistungen. Je mehr ein technisches Produkt zusammen mit Dienstleistungen angeboten wird, umso schwieriger wird es von Konkurrenten imitierbar. Ein Beispiel: Wenn ein Fahrzeug mit einem attraktiven Finanzierungsplan und einem Bon für die Wartung in den ersten beiden Jahren angeboten wird, kann sich der Anbieter von der Konkurrenz abheben.

Neben den Produktinnovationen rücken in den Unternehmen die *Verfahrens- oder Prozessinnovationen* immer stärker in den Vordergrund. Es geht um neue Verfahren bei der Leistungserstellung in Unternehmen. Konkret kann sich dies auf Neuerungen im Material- oder Informationsfluss beziehen, aber auch auf neue Fertigungsverfahren und verbesserte computergestützte Verwaltungssysteme.

In letzter Zeit wird zunehmend von *Sozialinnovationen* gesprochen. Hier geht es um Neuerungen im betrieblichen Humanbereich. Konkrete Beispiele können sein: neue Arbeitszeitmodelle mit hoher Flexibilität, neue Anreizsysteme mit materiellen und immateriellen Komponenten und neue Aus- und Weiterbildungskonzepte.

Phasen von Innovationsprozessen

Innovationsprozesse vollziehen sich in typischen *Phasen*: Häufig werden als Hauptphasen die *Ideengenerierung*, *-akzeptierung* und *-realisierung* genannt. In der ersten Hauptphase geht es darum, das relevante Suchfeld für die Neuerung zu identifizieren, den eigentlichen kreativen Akt der Ideenfindung zu vollziehen und die neue Idee in geeigneter Form an die Entscheidungsinstanzen heran zu tragen.

Während der Phase der *Ideenakzeptierung* wird die neue Idee zunächst etwa aus technischer, rechtlicher, finanzieller und personeller Perspektive geprüft. Dann werden Realisationspläne für die Erfolg versprechendsten Varianten ausgearbeitet und schliesslich wird der risikobehaftete Entscheid über die bevorzugte Variante getroffen.

In der Ideenrealisierungsphase muss die neue Idee, die bisher nur als Plan oder allenfalls Prototyp vorliegt, konkret umgesetzt werden. Danach sind vielfältige Anstrengungen zu unternehmen, um das neue Produkt, Verfahren oder Personalinstrument der jeweiligen externen oder internen Zielgruppe zu «verkaufen». Überzeugungsarbeit steht im Vordergrund, um die Akzeptanz zu erhöhen. Diese muss nach einer gewissen Anlaufphase überprüft werden, denn in einem Innovationsprozess darf der «Sieg» nicht zu früh gefeiert werden. Die feste Akzeptanz und damit den Abbau der Risiken gilt es zu evaluieren, bevor der komplexe Innovationsprozess erfolgreich abgeschlossen ist.

Damit wird deutlich, dass *Innovation weit mehr ist als Kreativität*. Kreativität ist «nur» eine der Voraussetzungen für einen Erfolg versprechenden Innovationsprozess. Sie wird allerdings keineswegs nur in der Teil-Phase der Ideenfindung benötigt. Auch bei der Ideenrealisierung kann es immer wieder notwendig werden, mit kreativen Varianten allfällige Probleme zu überwinden. Insgesamt benötigt der komplette Innovationsprozess nicht nur kreative Personen, sondern auch den Typus des Analytikers, des risikofreudigen Entscheidungsträgers und des bodenständigen Umsetzers.

Norbert Thom

Ansporn für Ideemacher

Wer sind in den Unternehmen die «Ideen-generatoren» und wie sollten sie gefördert werden? Besonders wichtig sind jene Arbeitnehmer, die in überdurchschnittlichem Mass neue Ideen hervorbringen oder umsetzen müssen. Dies sind beispielsweise Naturwissenschaftler und Ingenieure im Forschungs- und Entwicklungsbereich, Designer, Werbefachleute oder Projektleiter. Den Führungskräften kommt die Aufgabe zu, diese Mitarbeiter zu innovativen Leistungen anspornen.

Die Anreize für diese Personalgruppe sind ein weiteres Instrumentarium, um Innovationen zu fördern. Aus vielen Studien der Motivations- und Innovationsforschung dürfen wir annehmen, dass für die genannten Mitarbeitenden der Aufgabeninhalt und die damit unmittelbar im Zusammenhang stehenden Anreize besonders wirkungsvoll sind. Benötigt werden vor allem Aufgaben, bei deren Erfüllung die Menschen ihre Fähigkeiten erproben und weiterentwickeln können. Die Aufgaben müssen Handlungsspielräume eröffnen, Selbststeuerung ermöglichen und Lernchancen bieten. Da die Arbeit in Innovationsprozessen nicht alleine vollzogen werden kann, ist der Kooperation mit den Vorgesetzten und Kollegen eine grosse Bedeutung beizumessen. Die Vorgesetzten sollen fordern und fördern, die Kollegen konstruktiv-kritische Partner sein. Sie sollen nicht blockieren und neidvoll intervenieren, sondern selbst zu hohen Gruppennormen beitragen. Ein anspruchsvoller Gemeinschaftsgedanke steht im Mittelpunkt. Selbstverständlich müssen auch die finanziellen Anreize innovationsförderliche Signale aussenden. Die Leistungskomponente ist dabei gebührend zu berücksichtigen. Bewährt haben sich beispielsweise spezielle Prämien für realisierbare Ideen oder für die Erreichung bestimmter Etappenziele im Ideenrealisierungsprozess.

Paten und Schirmherren für die Kreativen

Aus den verschiedenen Phasen im Innovationsprozess (vgl. Kasten) leitet sich ab,

dass sich die Stelleninhaber auf den drei Gebieten kreative Ideenproduktion, analytische Problemlösung und tatkräftige Ideenumsetzung besonders hervortun sollten. In den seltensten Fällen sind jedoch Allrounder anzutreffen, welche über alle drei Kernqualitäten in gleichem Ausmass verfügen. Deshalb ist das Zusammenwirken verschiedener Personenkategorien effizient zu organisieren.

Kreative Personen brauchen in der Unternehmenshierarchie Förderer und «Schirmherren». Man könnte sie auch Paten oder Machtpromotoren nennen. Ihre Hilfe ist unentbehrlich, weil neue Ideen in aller Regel auf Widerstand stossen. Neuerungen führen zu Veränderungen in den betrieblichen Kraftfeldern, wie Budgetverschiebungen oder veränderte hierarchische Beziehungen. Um eine ernsthafte ziel- und strategiebezogene Prüfung von neuen Ideen der Fachpromotoren, also der fachlich versierten und emotional engagierten Ideenproduzenten, zu ermöglichen, müssen «Gegengewichte» zum allgegenwärtigen Änderungswiderstand installiert werden; gewichtige «Ideenanwälte» etwa, welche die neue Idee in die nächsten Teilphasen des Innovationsprozesses promovieren. Besonders günstig ist es, wenn zu den Macht- und Fachpromotoren noch so genannte Prozesspromotoren hinzutreten. Sie sind beispielsweise als Projektleiter ständig darum bemüht, den Innovationsprozess voranzutreiben und das Zusammenspiel verschiedener Fachleute und Entscheidungsträger zu koordinieren.

Partizipative Führungskräfte

Schliesslich ist ein innovationsfördernder Führungsstil notwendig. Generell geht die Fachliteratur von der Überlegenheit eines partizipativen Führungsstils aus. Die Vorgesetzten müssen jedoch in der Lage sein, ihren Führungsstil den konkreten Anforderungen der verschiedenen Prozessphasen anzupassen. In der Phase der Ideengenerierung lassen die Merkmale von kreativen Individuen, wie hohe Autonomie und Selbstbewusstsein, sowie die meist gering

strukturierte Aufgabenstellung kaum eine andere Wahl als einen Führungsstil mit hohem Partizipationsgrad zu. In der Ideenakzeptierungsphase ist dagegen ein mittlerer bis hoher Grad an Partizipation angebracht: Es muss ein Kompromiss zwischen schneller Entscheidungszeit und besserer Vorbereitung der Realisierung durch angemessene Beteiligung der Betroffenen gefunden werden. Die Ideenrealisierungsphase ist stärker strukturiert; die Einhaltung des Zeitzieles gewinnt oftmals Vorrang. Dementsprechend wird der Partizipationsgrad meist reduziert.

In diesem Kurzbeitrag können nur einige wichtige generelle Instrumente der Innovationsförderung dargestellt werden. Darüber hinaus existieren sehr spezifische Instrumente, wie etwa Kreativitätsmethoden oder Patentpolitik. Ihr Einsatz erreicht jedoch nur eine suboptimale Wirkung, wenn die allgemeinen Führungsinstrumente keine Ausrichtung auf den Innovationsprozess erfahren. Daher liegt im hier behandelten Instrumentarium die Grundlage für die Förderung von Innovationen in Unternehmen.

Kontakt: Prof. Dr. Norbert Thom, Institut für Organisation und Personal.
thom@iop.unibe.ch



Markt für kreative Prozesse: Politik und Verwaltung

Politik und Verwaltung werden nur selten mit dem Begriff Kreativität in Verbindung gebracht. Zu unrecht: Das Schweizer System der Kompromisslösung ist auf Kreativität angewiesen. Wenn es darum geht, die kommenden Herausforderungen zu bewältigen, wird Kreativität sogar immer wichtiger werden.

Von Andreas Ladner

Die Politik kann zu Recht als ein Kunsthandwerk bezeichnet werden. Ihre künstlerischen Wurzeln lassen sich zurückverfolgen bis zu den Sophisten mit ihren Anleitungen zur Kunst des Politisierens und den griechischen Klassikern, die sich grundsätzlich über das Kunstwerk einer richtigen und guten Politik Gedanken machten. Kunst steht ohne Zweifel in einem engen Zusammenhang mit Kreativität. Kreativität ist das, was das gewöhnliche Schaffen zur Kunst macht. Künstler sind per Definition kreativ. Gross ist hingegen die Zurückhaltung, wenn es darum geht, Politik als etwas Kreatives zu bezeichnen. Als zielstrebig, tatkräftig und kompetent präsentieren sich unsere Politiker und Politikerinnen auf den Wahlplakaten. Das Attribut «kreativ» ist im besten Fall den Sonderlingen und Querdenkern vorbehalten.

Diese Zurückhaltung ist bedauerlich. Kreativität hat durchaus ihren Platz in der Politik und in der Verwaltung. Und: Wenn es darum geht, die anstehenden Herausforderungen und Probleme zu lösen, wird die Kreativität in Zukunft noch an Bedeu-

tung gewinnen. Deshalb sollte man sich in Politik und Verwaltung zur Kreativität bekennen dürfen. Man sollte Kreativität fördern und dazu die notwendigen Freiräume schaffen.

Produktiv gegen die Regeln denken

Kreativität bedeutet zuerst einmal Schöpfungskraft. Böse Stimmen werfen Politik und Verwaltung vor, dass sie sich vor allem darin erschöpfe, möglichst viele Erlasse und Gesetze zu schaffen. Ohne die Bedeutung dieser Form der Kreativität in Zweifel zu ziehen, sei hier eine andere Form der Kreativität angesprochen, die praktische Kreativität. Bei der praktischen Kreativität geht es um ungewöhnliche Lösungen, mit denen Alltagsprobleme bewältigt werden können. Dies kann Ängste hervorrufen. Denn: Ungewöhnlich heisst meist unbekannt.

Kreativität entsteht durch das Denken mit der rechten Gehirnhälfte, bei der ein chaotisches Element zugelassen wird. Hierbei handelt es sich um eine physiologische und keinesfalls um eine politikwissenschaftliche Erkenntnis. Die Möglichkeit zur

Kreativität in der Politik sei auch den Linken zugestanden, und die Rechten sollen nicht als Chaoten bezeichnet werden. In diesem Sinn kann Kreativität definiert werden als die Fähigkeit, produktiv gegen Regeln zu denken und zu handeln.

Die Schweizer Politik übt sich, mehr unbewusst als bewusst, schon lange und erfolgreich in Kreativität. Was gibt es beispielsweise kreativeres als die Finanzpolitik? Auch wenn es hier um harte Zahlen geht, kann mit ihnen und den entsprechenden Prozessen produktiv gearbeitet werden. Mit unterschiedlichen Verbuchungsarten, Abschreibungssätzen, Prognosen und Szenarien kann der Handlungsspielraum erweitert oder begrenzt und die Politik massgebend vorbestimmt werden. Die meisten Vorhersagen über budgetierte Einnahmen und Ausgaben erweisen sich als ziemlich unpräzise. Wenn es um Zukunftsperspektiven geht, hat sich die Ökonomie mit ihren Modellen als ziemlich zerstrittene Wissenschaft erwiesen.

Kreative «Päckli»-Schnürer

Die Kreativität der Schweizer Politik zeigt sich insbesondere beim Schnüren von «Päcklis»: Die Politik versucht eine Vorlage so auszugestalten, dass eine Mehrheit zur Ansicht kommt, sie wäre für sie attraktiv. Die Crux bei den Päcklis, die man nicht selbst zusammengestellt hat: Sie beinhalten immer auch Dinge, auf die man verzichten möchte. Ein gutes Beispiel ist die 10. AHV-Revision von 1998: Der Sozialdemokratischen Partei SP konnte man mit Erfolg die Erhöhung des Rentenalters für die Frauen mit dem Splitting-System und den Erziehungs- und Betreuungsgutschriften schmackhaft machen. Ein anderes Beispiel wäre die Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen. Über Jahre hinweg wurde das Modell so weiterentwickelt und in seiner Intention abgeschwächt, dass

letztlich für viele etwas und nur für wenige nichts Positives übrig blieb.

Oft werden solche Päcklis verdammt und für die zunehmende Missstimmung gegenüber Regierung und Parteien verantwortllich gemacht. Dabei wird übersehen, dass sie die einzige Möglichkeit sind, in einem auf Konsens ausgerichteten und mit direktdemokratischen Hürden versehenen System die Politik voran zu bringen. Dass solche Päcklis manchmal scheitern, wie etwa der Gegenvorschlag zur Avanti-Initiative oder die 11. AHV-Revision, belegt nicht, dass das Prinzip falsch ist. Vielmehr zeigt es, dass die Päcklis schlecht geschnürt wurden. Es hat an Kreativität gemangelt, eine für alle Seiten attraktive Lösung zu finden.

Anders formuliert geht es um das Schaffen von Win-Win-Situationen, von denen idealerweise alle profitieren. Hier sind in Anbetracht der politischen Schützengraben nicht nur Vermittler gefragt, sondern Leute, die ungewöhnliche Lösungen suchen und fähig sind, produktiv gegen die ideologischen Scheuklappen ihrer Parteilinie zu denken.

Nun wird die Politik, wie wir heute wissen, nicht nur von den Politikerinnen und Politikern gemacht, sondern in erster Linie von der Verwaltung. Ist dies der Grund, weshalb die Politik so selten kreativ ist? In der strengen Theorie macht die Verwaltung vor allem das, wozu sie beauftragt wurde und auf einer strengen gesetzlichen Grundlage. Die Bürokratie gleicht einer Maschine, die Abläufe sind klar definiert, die Aufgaben werden routinemässig und professionell erfüllt. Für Kreativität bleibt da wenig Platz.

Kann Verwaltung kreativ sein?

In der Realität besteht jedoch auch in der Verwaltung Raum für Kreativität, nur ist das Vorgehen etwas komplizierter. Reform- und Gesetzesvorschläge werden in Form

von Szenarien und Varianten präsentiert. Daraus resultiert die Möglichkeit, die ganze Breite der Lösungsvorschläge durchzudenken und zu präsentieren. Der lange und an verschiedenen Stellen offene Entscheidungsprozess in der Schweizer Demokratie ermöglicht es der Verwaltung zudem, immer wieder steuernd einzugreifen. Mit dem Veröffentlichen von Kennzahlen, Erkenntnissen und Studien können Fragen thematisiert, Bevölkerung und Politik sensibilisiert und Entscheidungen beeinflusst werden. Da in vielen Fällen die objektiv richtige Antwort nur schwer zu finden ist, wird das Verwaltungshandeln zu Politik.

Aktuelles Beispiel ist die immer wiederkehrende Frage nach dem Zustand des Waldes, zu der uns unlängst zwei Bundesstellen mit konträren Informationen versorgt haben. Während eine vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft finanzierte Studie des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie zum Schluss kommt, dass der Zustand des Waldes Besorgnis erregend ist, diagnostizieren die Fachleute der eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft höchstens eine kleine Erkältung. Bei den unterschiedlichen Studien geht es offensichtlich nicht nur um den Wald. Auf dem Spiel stehen die zukünftige Ausrichtung der Umweltpolitik sowie die Ausstattung von Ämtern und Forschungsabteilungen.

Bei heiklen Fragen besteht die Möglichkeit, Kreativität von Externen zu beziehen. Studien werden in Auftrag gegeben, Forschungsbüros und neuerdings Think Tanks bemüht, um die Probleme aus einer anderen Perspektive und mit neuen Ansätzen zu beleuchten. Die Intention ist klar. Es soll Raum für unkonventionelle Ansätze und Lösungsvorschläge geschaffen werden. Die Externen müssen schliesslich weniger auf die Gepflogenheiten der Verwaltung Rücksicht nehmen. Nicht selten werden so Entscheidungen einfach legi-

timiert. Naiv ist die Annahme, dass sich die Externen in völliger Unabhängigkeit der Probleme annehmen. Erstens wissen die Auftraggeber aus der Verwaltung sehr genau, welche Rezepte aus welchen Küchen kommen, und zweitens ist es den Auftragnehmern schnell klar, in welche Richtung der Wind weht. Mit anderen Worten: So frei sind die externen Forscher nicht und Auftragsforschung ersetzt noch keine Grundlagenforschung.

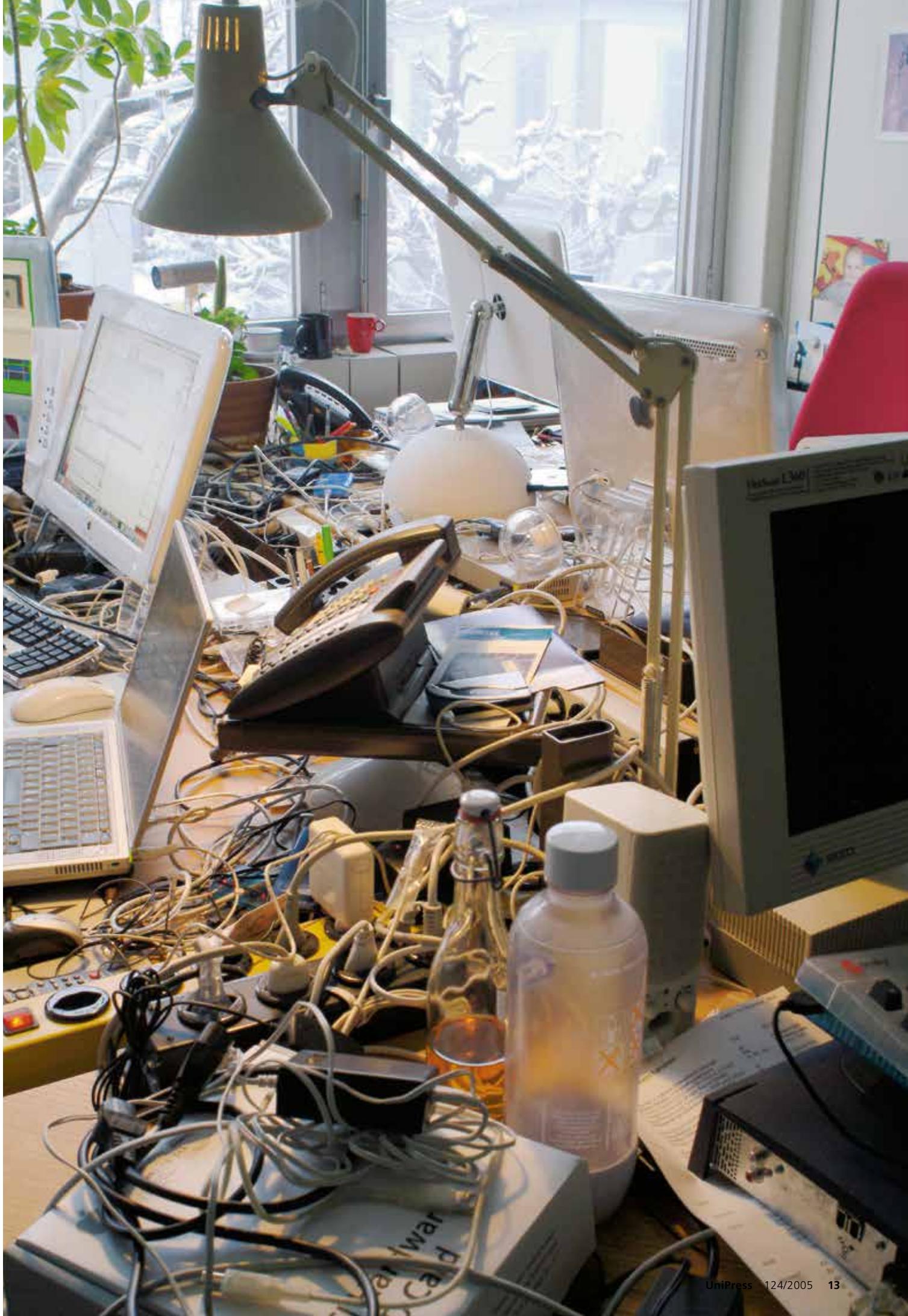
Kreativität mit «New Public Management»

Die Kreativität in der Verwaltung zu fördern, versprechen dem Prinzip nach die aktuellen Reformbestrebungen unter dem Begriff «New Public Management» (NPM). Die Politik soll sich stärker auf die Zielsetzung beschränken. Wie man zum Ziel kommt, wird der Verwaltung überlassen. Die so gewonnenen operativen Freiheiten sind geradezu eine Einladung zu mehr Kreativität.

Allerdings muss man mit der Freiheit umzugehen wissen. Die verschiedenen NPM-Versuche zeigen, dass es sich bei der Kreativität um ein «zartes Pflänzchen» handelt, dem Sorge getragen werden muss. Das NPM-Modell kann schnell sehr aufwändig werden. Ein gewisser Hang zur Überregulierung und Übersteuerung macht die guten Absichten ebenso zunichte, wie die Vorstellung, dass man alles messen und vergleichen könne.

Besser machen heisst gewisse Dinge anders machen. Dazu braucht es unkonventionelle Ansätze ausserhalb der vorbestimmten Bahnen. Dies erfordert wiederum Freiräume. Sie müssen trotz emotionaler Vorbehalte und den aktuellen Effizienz- und Sparbestrebungen geschaffen werden.

Kontakt: PD Dr. Andreas Ladner, Assistenzprofessor am Kompetenzzentrum für Public Management. andreas.ladner@kpm.unibe.ch





Kreative Heilkraft

Psychisch Kranken kann eine gestalterische Therapie helfen. Wie im richtigen Leben wird etwa beim Malen ausprobiert, nachgedacht, gezweifelt und überarbeitet – bis das Werk fertig ist. Wenn der Prozess auf Alltagssituationen übertragen wird, kann der Transfer therapeutisch genutzt werden.

Von Sonja Bischof Begré

Kreativität und Psychiatrie sind eng miteinander verwoben. Adolf Wölfli, Camille Claudel, Vincent Van Gogh, Edward Munch und viele andere Künstlerinnen und Künstler haben trotz – oder vielleicht auch gerade wegen – ihrer psychischen Verunsicherung unvergessliche Werke geschaffen. Es besteht heute ein breiter Konsens, dass Kreativität therapeutisch genutzt werden kann (vgl. Kasten). Im Umgang mit psychischen Erkrankungen ist es allerdings wichtig, je nach Krankheitsbild und den Möglichkeiten der einzelnen Patientinnen und Patienten, verschiedene Therapien anbieten zu können. Seien dies pharmako- oder psychotherapeutische Angebote oder ergänzende therapeutische Ansätze.

Ein Beispiel für letzteres sind die Kreativtherapien. Zu dieser Gruppe gehören all jene Therapien, die mit unterschiedlichen Medien wie Musik, Kunst, Sprache und Bewegung arbeiten. Ihr Ziel ist es, die schöpferisch-gestaltenden Seiten eines Menschen zum Ausdruck und zur Entfaltung bringen zu können.

Die zu weckende Kreativität zielt darauf ab, die Freiheitsgrade des einzelnen zu erweitern und seine Integrationsfähigkeit

zu vergrössern. Ermöglicht wird dies durch neue, noch unbekanntere Erfahrungsmöglichkeiten im gestalterischen Handeln. Diesen Ansatz bezeichnen Peter Hartwich und Jerry L. Fryrear als das «dritte therapeutische Prinzip». Die gestalterische Therapie kann jedoch niemals die einzige Behandlungsmethode sein. Sie ist vielmehr eine Ergänzung zu anderen gängigen Methoden.

Dem Material eine eigene Bedeutung geben

Im bildnerisch gestalterischen Bereich steht bei den Therapiesitzungen die Wahl des Materials (Papier, Farbe, Ton) im Mittelpunkt. Die Anregung zu ungewohntem Umgang mit Material kann zu beeindruckenden kreativen Prozessen und künstlerischen Lösungen führen. So wird beispielsweise ein Stück Holz zu einem Berg, aus dem eine Quelle entspringt, umfunktioniert oder eine Kartonschachtel zur persönlichen Schatzkiste umgestaltet. Der Charakter des Materials weckt die Aufmerksamkeit der Patientinnen und Patienten. Materialien besitzen etwas, auf das die Schaffenden reagieren. Die Aufgabe, etwas Zartes oder

Fließendes darzustellen, verlangt nach anderen Materialien oder Farben, als der Versuch, Härte auszudrücken.

Ein Teil der Wirksamkeit der gestalterischen Therapie kommt dadurch zustande, dass handelnd das Bild im Verlauf der Arbeit verändert und Neues dazu erfunden werden kann. Es kann ein zweites Bild oder eine ganze Reihe von Bildern entstehen. Teile können abgedeckt oder hinzugefügt werden. Somit ergibt sich im bildnerischen Tun eine Parallele zu alltäglichen Situationen: Mit dem Verständnis, dass Veränderung und Reaktion ein wichtiger Teil des Prozesses sind, ist ein Transfer zu anderen Alltagssituationen möglich. Und eben dieser Transfer kann therapeutisch genutzt werden.

Denken, Fühlen, Handeln

Ähnliche Zusammenhänge und Wechselwirkungen werden auch im Dreieck «Denken-Fühlen-Handeln» beschrieben. Dieses Prinzip nimmt eine wichtige Rolle in der Arbeit mit Depressiven ein. In der Depressionstherapie geht es unter anderem darum, durch angenehme Aktivitäten positive Gefühle zu verstärken und negative Gedanken zu verringern. Konkret: Wenn eine kreative Tätigkeit als angenehm empfunden wird, kann sich die Stimmung verbessern.

Eine wichtige Rolle kommt dabei der Patientengruppe zu. Kreatives Tun in einer Gruppe wird durch Gespräche untereinander, durch Hilfestellungen und Ideen oft als motivierend und bestärkend erlebt. Darüber hinaus kann der kreative Prozess und das daraus resultierende Werk mit andern geteilt, verglichen und besprochen werden. Die Patientinnen und Patienten erleben in der Gruppe, dass sie nicht die einzigen Leidenden sind, was zu einer Relativierung der persönlichen Krankheitssituation beitragen kann.

Bei gestalterischen Therapien spielt zudem der Raum eine sehr wichtige Rolle. In der Klinik ist es Sache der Therapeutin, den Arbeitsplatz vorzubereiten, eine einladende Atmosphäre zu schaffen und jene Materialien und Werkzeuge bereitzustellen, womit die Patientinnen und Patienten ihre kreativen Möglichkeiten realisieren können. Im Gespräch werden sie darin unterstützt, ihre Bilder zu erschliessen und möglicherweise eine eigene Bedeutung des Gemalten zu finden. Fragen wie, «wenn Sie Ihr Bild betrachten, wo bleibt Ihr Blick hängen?» oder «was verbindet Sie mit dieser Figur?», sollen den eigenen Einstieg ins Bild ermöglichen, um Gefühle und Gedanken nachzuspüren. Bei diesen Prozessen bedarf es der Unterstützung durch eine Person, die dem Menschen und seinen geschaffenen

Werken mit einfühlsamem Verstehen, mit Akzeptanz und Offenheit gegenübertritt.

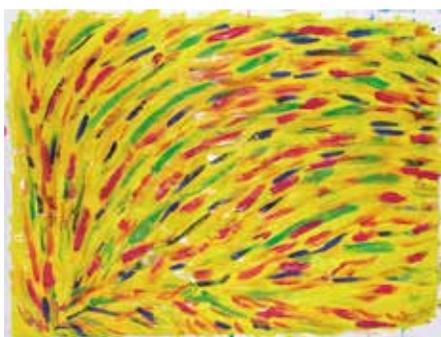
«Ich bin nicht kreativ – war es nie.»

Das Kunstatelier in der Waldau lädt die Patientinnen und Patienten dazu ein, kreative Fähigkeiten zu entdecken oder wiederzuentdecken. Manchmal ist es sogar ein erster Schritt, die negativen Einstellungen zur eigenen Kreativität zu verändern. «Warum wollen Sie mit mir arbeiten? Ich bin nicht kreativ – war es nie.» Solche oder ähnliche Fragen sind häufig. Es braucht Zeit, bis Angst und Abwehr abnehmen. Deshalb ist es wichtig, sich als Therapeut nicht aufzudrängen, den Patientinnen und Patienten Zeit zu lassen und den Beziehungsfaden immer weiterzuspinnen. Wenn diese dann irgendwann ihren eigenen Schatten überspringen und kreativ tätig werden, sind sie meist erstaunt und erfreut über ihr Werk.

Die behutsame Annäherung an die Ausdrucksmöglichkeiten und die verschiedenen Materialien ist sehr wichtig. Je nach Diagnose kann stark strukturierendes Material angebracht sein, bei anderen Patienten eher weiches, feines Material. Während des Tuns sind die Patientinnen und Patienten in unterschiedlichem Masse innerlich und äusserlich bewegt: Es wird ausprobiert, nachgedacht, gezweifelt, überarbeitet – bis das Werk fertig ist. So kann beispielsweise durch grossflächiges Malen eine innere Bewegung Anspannung in Entspannung umschlagen lassen. Äusserungen von Patientinnen oder Patienten wie «Durch das Malen bin ich ruhiger geworden» oder «Ich denke beim Malen über bestimmte Dinge nach, die ich auf dem Bild verändern kann und dann versuche ich es in Wirklichkeit» sind häufig. Im Bild können sich neue Wege anbahnen. Künstlerische Therapien sind Prozesse des Werdens, Schöpfens und Wachsens.

Indikation ist nicht immer gegeben

Es kann aber auch sein, dass ein Teil der Patientinnen und Patienten je nach Persönlichkeit und Krankheitsphase von der Therapie nicht profitiert. Eine Indikation für bildnerisch kreative Therapien ist nicht immer gegeben. Beispielsweise ist diese Therapieform kontraindiziert bei schweren Ich-Störungen und bei akuten schizophreieartigen Psychosen. Die Therapie kann bei Schizophrenen schwere existentielle Ängste auslösen. Bei Depressiven mit schwer ausgeprägtem Antriebs- und Stimmungsverlust ist die gestalterische Therapie in Gruppen meist nicht angesagt, da Versagensgefühle verstärkt werden können. In solchen Fällen ist kreative Einzeltherapie günstiger. Die Verweigerung des Gestaltens kann auch eine Art Schutz-



mechanismus sein, womöglich aus berechtigter Angst vor dem Chaos.

Gesamthaft nimmt die Kunst- und Gestaltungstherapie in der stationären und teilstationären Psychiatrie aber einen festen Platz ein: Für die Wiederherstellung der Gesundheit ist sie als ergänzende Therapieform für einen Teil der psychiatrischen Patientinnen und Patienten wichtig. Da sie zudem die Rückkehr in den Alltag unterstützen und stabilisierend wirken kann, ist sie ebenfalls für die Nachsorge und die Rückfallprävention geeignet. Womöglich wird die Bedeutung der künstlerischen Therapien deshalb in Zukunft zunehmen.

Im heutigen Gesundheitssystem haben allerdings nahezu nur jene Therapien eine Existenzberechtigung, bei denen die Kosten-Nutzen-Rechnung stimmt. Deshalb werden auch von den gestalterischen Therapien Wirksamkeitsnachweise gefordert. Es ist jedoch fraglich, ob die Wirkung objektivierbar, messbar und zufallskritisch zu überprüfen ist oder ob sich die schöpferische Phantasie nicht generell einem messbaren Zugang entzieht. Auch bei der Beurteilung dieses Bereichs ist demnach Kreativität gefragt.

Den Gefühlen malerisch Ausdruck verleihen. Beispiele aus der Kreativtherapie

Zur Geschichte der bildnerisch kreativen Therapie

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden erste Arbeiten publiziert, die sich mit Bildern und Schriften von psychosekranken Menschen befassten. Walter Morgenthaler, Oberarzt an der Waldau, der Psychiatrischen Universitätsklinik in Bern, verfasste 1921 seine umfassende Monographie über den schizophrenen Künstler Wölfl. Er sammelte zudem über lange Zeit die Bilder seiner Patientinnen und Patienten und stellte diese in einem riesigen Archiv zusammen. Einige dieser Kunstwerke sind im Psychatriemuseum Bern ausgestellt. Durch die Würdigung der künstlerischen Arbeiten wurde zum ersten Mal die Ansicht vertreten, dass auch Menschen mit einer schweren Geisteskrankheit Kunstwerke schaffen können. Und: dass die Erkrankung die Menschen womöglich erst dazu befähigt, künstlerisch tätig zu sein. Der Grundstein für die Kunsttherapie war damit gelegt. C.G. Jung forderte schliesslich seine Patienten dazu auf, Erlebnisse, Bilder und Träume in Gemälden und Skulpturen festzuhalten. Er war überzeugt, dass das Anschauen und Verfertigen der inneren Bilder das Lebendigmachen der Seele bedeutet. Während es bei Jung insbesondere um den diagnostischen Wert der Bilder ging, wies Edit Kramer, eine Pionierin der Kunsttherapie, vor rund 30-Jahren darauf hin, dass bereits der unreflektierte kreative Akt an sich eine heilende und integrierende Wirkung haben kann.

Kontakt: Sonja Bischof Begré, lic. phil., Leiterin Kunstatelier, Psychiatrische Universitätsklinik Bern (Waldau). privat2.upd@gef.be.ch

Kreativität ohne Ende

Die Frühe Neuzeit machte den Künstler zum zweiten Gott. Daraus ergab sich ein Zwang zur Kreativität, der sich sogar jenseits des Kunstbetriebs auswirkt. Inzwischen fordern Künstler dazu auf, sich ihm zu verweigern. Aber der gesellschaftlichen Forderung nach Kreativität kann der moderne Künstler nicht entkommen.

Von Wolfgang Brückle

Nach landläufiger Ansicht bilden Kreativität und Originalität hervorstechende Eigenschaften des modernen Künstlers. Beide Eigenschaften verhalten sich zueinander wie Geschwister, abstammend von der Inspiration und dem Mut zur Grenzüberschreitung. Originalität benennt die künstlerische Befähigung vor dem Hintergrund aller gegebenen Alternativen – also der Stile, Methoden und Werke anderer Künstler. Kreativität benennt sie vor dem Hintergrund alles Bestehenden überhaupt. Originell erscheint der Mensch, indem er sich als Individuum von seiner Umwelt abhebt. Kreativ erscheint er, wenn er im Zuge dessen etwas ganz Neues hervorbringt. Im Bild, das sich die Neuzeit von der Künstlerperson macht, fällt beides zusammen.

Der kreative Künstler

Über Jahrhunderte hinweg nahm die Idee des Künstlertums immer mehr Vorstellungen von kreativer Potenz in sich auf. Das Mittelalter hatte sich die Tätigkeit des Schöpfergotts noch im Bild des Künstlers vergegenwärtigt: Davon zeugt etwa eine berühmte Miniatur des 13. Jahrhunderts, die den Welterzeuger mit dem Zirkel an der Erdkugel Mass nehmen lässt. Der Umgang mit dem Instrument eines Architekten symbolisiert den Schöpfungsakt: Dadurch wollte der Buchmaler zwar nicht direkt den Berufsstand des Baukünstlers adeln; ihm ging es vielmehr darum, Gottes Handeln sinnfällig zu machen. Aber fortwährende Steigerungen der Ansprüche an den Künstler liessen seither die Ideen, die mit dieser Gleichsetzung verbunden waren, auf den schöpferischen Menschen zurückwirken. Die Kunstliteratur der Renaissance erhob den Künstler schliesslich in seinem Tätigkeitsbereich zu einer Art zweiter Gottheit.

Schwierigkeiten ergaben sich jedoch angesichts dieser Überhöhung bei der Frage, wie sich die Originalität des kreativen Prozesses herstellen lasse. Denn die Fülle des schon Vorhandenen und der Druck der normierenden Werkstattausbildung mit ihrem Interesse an Qualitätssicherung standen diesem Anspruch entgegen. Leonardo da Vinci erörterte deshalb in seiner Theorie der Malerei das Problem des Verhältnisses zur Tradition. Er rät dem Maler, sich in Wolkenformationen oder amorphen Flecken auf der Wand zu vertiefen, um so die Phantasie zu befreien: eine Methode, die in bewusstem Gegensatz zu der in den zeitgenössischen Werkstätten und noch bis ins 19. Jahrhundert hinein gepflegten Kopierübungen nach vorbildlichen Meistern stand.

Leonardo hoffte die erlernten Muster abstreifen und zur Schöpfung von Neuem vordringen zu können. Er spricht bereits vom Künstler als einem «createur» in Analogie zum Welterzeuger. Sein Zeitgenosse Michelangelo Buonarroti will auf dasselbe hinaus, wenn er betont, er habe sich in seiner Kunstproduktion niemals wiederholt. Diese Haltung sollte zum Leitbild der fortschrittsorientierten Kunstproduktion in der Neuzeit, vor allem aber der Moderne werden. Das gilt auch für die indirekt verwandte Idee, dass inspirierte Kunst entsteht, indem der Künstler mehr auf sein Inneres als auf die äusseren Eindrücke hört.

Kreativität statt Kunst

Solange Kreativität als «Inspiration» angesehen und als Gottesgabe begriffen wird, gilt sie zwar als eine Voraussetzung bedeutender Kunst, aber nicht als lehr- und lernbar. Künstlerische Ausbildung kann sogar als Gegenbild zur Förderung von

Kreativität gesehen werden, denn sie ist der Gefahr ausgesetzt, mehr oder minder gleichbedeutend mit der Fortschreibung des Verbindenden und Unveränderlichen zu werden. Pablo Picasso trieb diese Haltung auf die Spitze, als er gelegentlich sagte: Andere zu kopieren sei notwendig, sich selbst zu kopieren sei jedoch sträflich. In der Wiederholung der Formen sah Picasso, völlig im Einklang mit früheren Fachvertretern wie Leonardo und Michelangelo, einen Hemmschuh der Kreativität, deren Anregung er als die eigentliche Bestimmung der Kunst betrachtete. Daraus erklärt sich sein Hang zum «Primitivismus». Wie viele Künstler seiner Zeit wollte er den kulturellen Ballast abstreifen, der ihm als Behinderung freier schöpferischer Entfaltung erschien. Sein ständiger Stilwechsel weist in dieselbe Richtung: Die impulsive schöpferische Geste, das Schöpfen aus dem Nichts betrachtete er als gestalterisches Ideal.

In diesem Sinn ist auch Picassos Lieblingsvorstellung einer Geschichte der menschlichen Kreativität zu verstehen, die er an die Stelle der traditionellen Kunstgeschichte zu stellen bereit war. Er wollte «den Weg entdecken, den das Gehirn bei der Verwirklichung seines Traums beschreitet». Das Genie des grossen Künstlers interessierte ihn dabei nicht. Vielleicht entstand aufgrund dieser Anregung auch ein Projekt des französischen Regisseurs Georges Clouzot: Er lud den Künstler ein, auf eine Glasplatte zu malen. So liess sich die Entstehung seiner Malerei auf der Grundlage des halbtransparenten Bildmediums nachvollziehen und mithilfe der Filmkamera konservieren. Der Zuschauer kann in dem 1956 entstandenen Kinofilm verfolgen, wie Picasso arbeitet: wie er beginnt, zögert, verwirft, verändert und

neue Bildgegenstände aus den fortwährend in der Umarbeitung verschwindenden Motiven entwickelt.

Aber was wird in dieser Aufzeichnung des kreativen Prozesses wirklich dokumentiert? Der Titel behauptete, es werde «Le mystère Picasso» vergegenwärtigt. So wird jedoch nur das Klischee des Ausnahmegenies reproduziert, das Picasso mit seiner Idee einer Anthropologie der Kreativität unterlaufen wollte. Man sieht einen Maler beim Malen, alles andere ist Spekulation. Der Filmkritiker André Bazin schrieb denn auch, der Film zeige Picasso, aber er erkläre ihn nicht, und «wenn es dabei etwas zu lernen gibt, dann dass die Betrachtung eines Künstlers bei der Arbeit noch nicht gleichbedeutend mit der Lieferung eines Schlüssels zu seiner Kunst, geschweige denn zu seinem Genie ist.» Bazin macht diese Erkenntnis jedoch fast wieder zunichte, denn er sah in dem Film das unergründliche Leben selbst dabei porträtiert, wie es weiteres Leben schafft, also gleichsam die *natura naturans*, die kreative Schöpfung. So wird angedeutet, dass der Künstler alles aus sich selbst schöpfe. In dieser Lesart feiert der Film ein traditionelles, seit der Renaissance fortwirkendes Künstlerbild.

Andererseits bleibt Picassos Interesse gewahrt, indem so nicht der Ausnahmekünstler, sondern die Macht der Kreativität selbst in den Blick kommt. Insofern ergeben sich Berührungspunkte mit Joseph Beuys: Auch zu seinen Zielen gehörte die Freilegung des allgemeinen kreativen Potentials im Widerstand gegen die Kunstkonvention. Er trug jedoch an jegliche gestalterische Tätigkeit die gesellschaftliche Relevanz als eine Forderung heran, in deren Erfüllung die Institution «Kunst» zugunsten der Umgestaltung der Gesellschaft überflüssig geworden wäre. Aber je deutlicher er den Anspruch einer Vergemeinschaftlichung kreativer Begabung vortrug, desto mehr wurde er als Ausnahmekünstler rezipiert.

Kreativität als Last

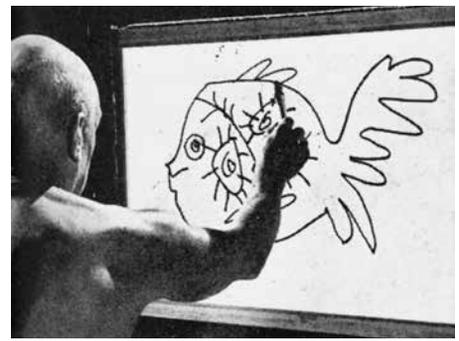
Die Glorifikation von kreativer Eingebung in der Kunst ist keine Selbstverständlichkeit. Sie stellt ein Gedankengebilde dar, das auf die Kunstentfaltung projiziert wird, das aber nicht zwingend zu ihrer Erklärung notwendig ist. Man kann ein Werk der Bildenden Kunst als Beitrag zur Lösung spezifischer Probleme ansehen, man mag darin die Vergegenwärtigung eines Handlungsprozesses erkennen oder es als eine spezifische Kommunikationsform betrachten. In allen diesen Varianten hat die Kreativität keinen grösseren Stellenwert mehr als in menschlichen Handlungen benachbarter sozialer Bezugssysteme. 2002 lotete eine Züricher Ausstellung unter dem



Gott als Architekt des Universums.

Titel «Be creative! Der kreative Imperativ» die Folgen aus, die durch die Integration der einstigen Ausnahmerolle des Künstlers in die sozialen und wirtschaftlichen Prozesse der postindustriellen Gesellschaften entstanden sind: Der Künstler bildet darin ein Modell für gesteigerten Leistungsdruck.

Andererseits hat die Kategorie der Kreativität ihre Unangefochtenheit als Ausweis künstlerischer Grösse eingebüsst. Spätestens seit die Tendenzen der sechziger Jahre Schluss mit dem hergebrachten Geniekonzept machten, spiegelt die avancierte Kunstpraxis immer weniger die Vorstellung von einem besonders gearteten Vermögen der Künstlerperson. Als einer der ersten Künstler brach Daniel Buren mit dieser Vorstellung radikal: 1979 antwortete er auf eine Einladung, in Künstlerstreik zu treten, mit dem Hinweis, dass er schon seit über zehn Jahren streike, indem er seither nichts Neues mehr erzeuge und nur noch sich selbst kopiere. Das Ideal künstlerischen Schöpfertums hatte den Zerfall aller Ansprüche an ästhetische Meisterschaft und Souveränität in der klassischen Moderne noch überlebt. Wie radikal Buren nun damit bricht, zeigt sich, wenn man seiner Position Picassos oben erwähnte Äusserung gegenüberstellt: Die Massnahme des Streiks, die im letzten Viertel des 20.-Jahrhunderts nicht nur Buren als Alter-



Der schöpferische Akt als Mysterium: Picasso.

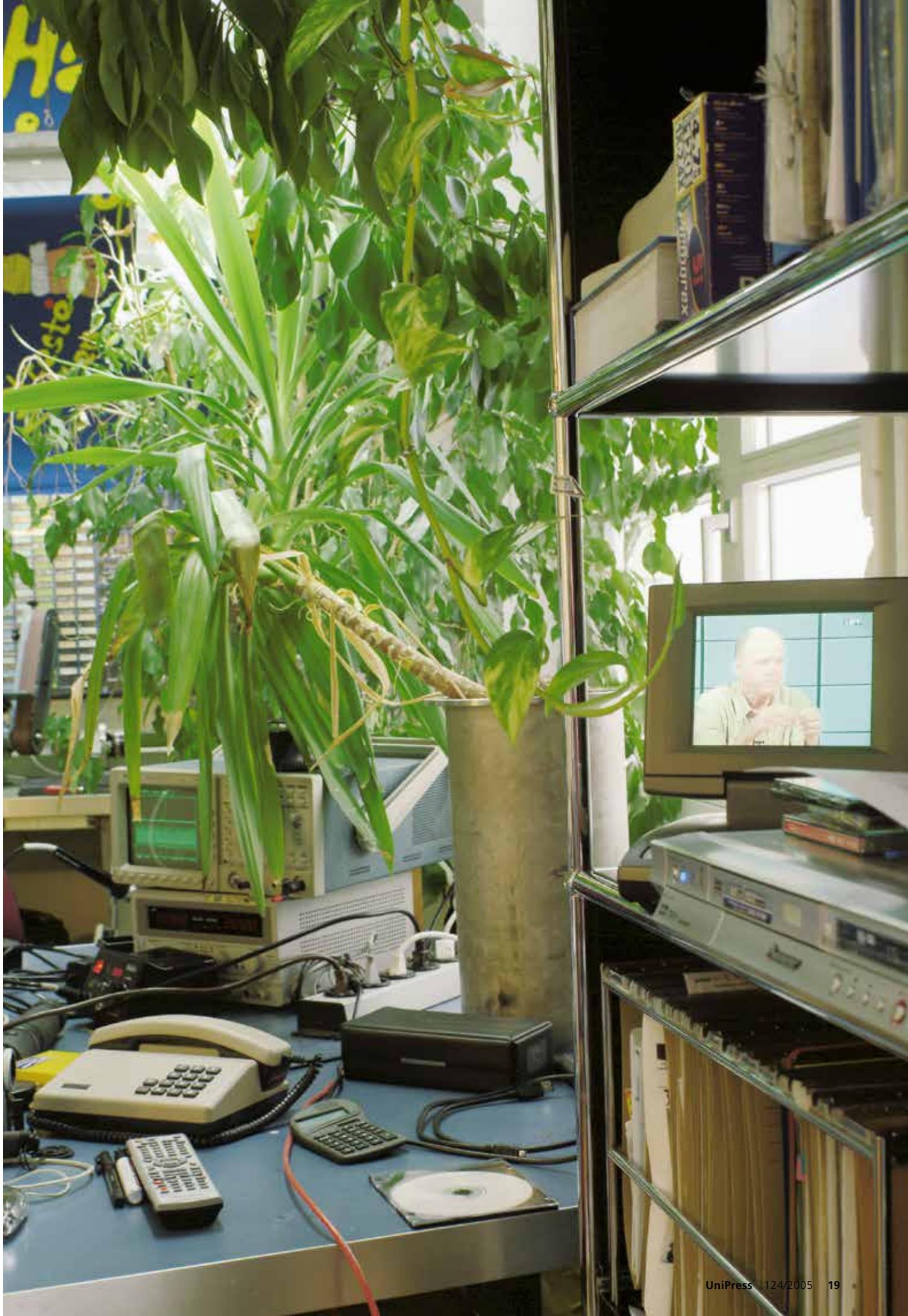


Kreativitätsverweigerung? Bruce Naumann als Fontäne.

native zur Befriedigung allgemeiner Erwartungshaltungen vertreten hat, richtet sich gegen den Künstlertyp, der sich durch den unbezwingbaren Drang zur Neuschöpfung auszeichnet.

Das Dilemma der Avantgarden ist nun, dass ihnen selbst dieser Widerstand gegen einen angeblich immerwährenden Ausnahmezustand des Künstlergeists gutgeschrieben wird: Der Streik wird nach kunstkritischen Kriterien beurteilbar; er lässt sich als Teil des Werks auslegen. Wohl ohne Absicht hat Buren genau dies bereits selbst getan, indem er seine sehr eigenständige künstlerische Produktion als Form der Arbeitsverweigerung interpretierte. In den sechziger Jahren hatten Künstler versucht, mithilfe bildstrukturierender Raster den Ansprüchen an kreative Ursprünglichkeit zu entkommen. Diese Geste war trügerisch. Die Künstler entkamen nicht der Zuschreibung von individueller künstlerischer Kraft, weil sie dem ästhetischen Diskurs verhaftet blieben. Auch noch der Künstlerstreik stellt wie dieses Raster eine Fortschreibung der Debatte dar, indem künstlerische Akte unter dem Blickwinkel der Entfaltung von Kreativität gesehen werden.

Kontakt: Dr. Wolfgang Brückle, Institut für Kunstgeschichte. wolfgang.brueckle@ikg.unibe.ch



Kein Paragraphenschutz für blanke Ideen

Ausgehend von den künstlerischen Ideen Marcel Duchamps entwickelt die konzeptuelle Kunst der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts den Gedanken, die bildende Kunst vom Objekt abzukoppeln. Ihr gilt die Idee selbst bereits als Werk. Der urheberrechtliche Werkbegriff stösst hier an seine Grenzen.

Von Nadine Haldemann

Im April 1917 reichte der Künstler Marcel Duchamp in New York ein Urinoir des Herstellers J.L. Mott zur ersten Ausstellung der neu gegründeten Society of Independent Artists ein. Gemäss den Statuten des Vereins durfte jeder Künstler, der eine Gebühr von fünf Dollar bezahlt hatte, zwei seiner Werke ausstellen. Keine Jury sollte darüber entscheiden, was ausgestellt wurde und was nicht. Das von Marcel Duchamp unter dem Pseudonym Richard Mutt eingereichte Werk «Fountain», ein auf den Kopf gedrehtes und signiertes Pissoir, wurde jedoch weder ausgestellt, noch erschien es im Ausstellungskatalog. Die Mehrheit der Direktoren der Gesellschaft, zu denen auch Duchamp gehörte, hatte die Präsentation abgelehnt.

Gemäss der Kunsthistorikerin Karina Türri bewirkte diese eigentümliche Geste Duchamps eine Erschütterung unseres Denkens über Kunst und über unseren Kunstbegriff, wie es sie so grundsätzlich bis dahin nicht gegeben habe. Die verhinderte Ausstellung eines industriell gefertigten Alltagsgegenstandes löste neben einem kurzzeitigen lokalen Skandal bis heute andauernde Diskussionen über das Wesen der Kunst aus.

Marcel Duchamp beschäftigte sich in seinem künstlerischen Schaffen intensiv mit dieser Frage. Für ihn war nicht eine handwerkliche Tätigkeit für ein Kunstwerk konstitutiv, sondern der Prozess der Selektion. Der gedanklich geistige Prozess und somit der intellektuelle Vorgang des Wählens war für ihn vorrangig. Bei den so genannten Ready-mades – Alltagsgegenständen, die weitgehend unverändert in den Kunstkontext überführt werden – ist nicht die äussere Form entscheidend, sondern die Idee, mit der sie zu Kunst erklärt werden. Manuelle und visuelle Aspekte der Kunst spielen dabei nur eine sekundäre Rolle.

Die Idee als Werk der Kunst

Derselben Ansicht sind auch die Vertreter der so genannten Konzeptkunst, die sich gegenüber der reinen Visualität des Kunstwerks kritisch zeigen. Die Kunsthistorikerin Sabeth Buchmann fasst in ihrem Beitrag in «DuMonts Begriffslexikon zur zeitgenössischen Kunst» unter dem Begriff der Konzeptkunst Positionen zusammen, die bildende Kunst nicht allein als Synonym für physische Objekte verstehen, sondern als ein Feld der Verhandlung der gewandelten

kulturellen Bedeutungen von Bild, Sprache und Repräsentation ansehen. Die konzeptuelle Kunst beschäftigt sich primär mit der Erarbeitung eines Konzeptes für ein Werk, die Herstellung eines materiellen Objektes ist von untergeordneter Bedeutung.

Die Umsetzung des Konzepts, die oftmals sowieso zu teuer oder zu aufwändig wäre, soll entsprechend dem Anliegen der Konzeptkünstler keinerlei Hinweise auf die Individualität des Urhebers geben. Das Konzept muss nicht zwingend vom Künstler selber, sondern es kann ebenso gut von einem Dritten oder in manchen Fällen sogar von einer Maschine ausgeführt werden. Ein Konzept besteht sowohl in der ideellen Ebene eines Werks als auch in Anweisungen über seine Herstellung. Diese Fixierung der Idee eines Werks ist in der Konzeptkunst wichtiger als das Objekt, das bei der Ausführung der Anweisungen entsteht. Damit kommt der Idee der gleiche Status zu, wie einem eigenständigen Objekt.

Das Werk «One and Three Chairs» des Konzeptkünstlers Joseph Kosuth beispielsweise besteht nicht etwa in der effektiven Anordnung des Stuhls, seiner fotografischen Abbildung und der vergrösserten Lexikondefinition des Wortes «Stuhl» im Rahmen einer allfälligen Ausstellung, sondern in der Konzeption, die der Arbeit zugrunde liegt. Der Künstler will dem Publikum die verschiedenen Bedeutungsebenen des Alltagsgegenstandes Stuhl bewusst machen. Die Idee der Visualisierung der drei unterschiedlichen Ebenen Bild (Fotografie), Sprache (Lexikonausschnitt)



Pissoir als Anstoss: «Fountain» von R. Mutt (Marcel Duchamp) 1917.

und Repräsentation (Stuhl) wird auch im Titel der Arbeit deutlich.

Ready-made und Ready-made-Konzept

Joseph Kosuth sieht in der Idee des Ready-mades von Marcel Duchamp den Ursprung der konzeptuellen Kunst. Für Kosuth vollziehen Duchamps Werke wie «Fountain» oder «Hérisson» (ein handelsüblicher Flaschentrockner, den Duchamp signiert, datiert und mit einer Inschrift versehen hatte) den Wandel von der äusseren Erscheinung zur inneren Konzeption. Das Objekt in der Kunst wird damit überwunden. Ein Kunstwerk kann nach Meinung Kosuths aus der ihm zugrunde liegenden Idee alleine bestehen, ohne dass sich diese manifestieren muss.

Die Unterscheidung zwischen Ready-made und Ready-made-Konzept ist in der konzeptuellen Kunst deshalb sehr wichtig: Mit dem Ready-made-Konzept ist das unausgeführte Ready-made gemeint. Der Historiker und Kommunikationswissenschaftler Wolfgang Faust umschreibt das Ready-made-Konzept als einen Vorgang, bei dem eine sprachliche Formulierung an die Stelle des Kunstwerks gesetzt wird. Infolgedessen ist das Konzept, das einem Kunstwerk zugrunde liegt, wichtiger als dessen materielle Ausführung. Es kann sogar aus seinem Entstehungsprozess allein bestehen und ist vom Kontext, in dem es sich befindet, vollständig abhängig.

Damit wird ein alltäglicher Gegenstand erst durch die Definition des Künstlers und die Einbringung in den Kontext der Kunst

zum Kunstwerk. So wurden auch Duchamps Ready-made-Objekte erst durch ihre Einbringung in den Kunstkontext zu Werken der Kunst und konnten vom Publikum als solche rezipiert werden. Als sie noch achtlos im Atelier des Künstlers herumlagen, wurden sie von niemandem als Kunstwerke wahrgenommen.

Objektlose Kunst ist nicht geschützt

Obschon Werke konzeptueller Künstler wie auch Duchamps Arbeiten in Fachkreisen und weitgehend auch in der Gesellschaft als Werke der Kunst anerkannt werden, sind sie nicht als Werke der bildenden Kunst im Sinne des Schweizerischen Urheberrechtsgesetzes URG geschützt. Artikel 2 URG nennt als eine urheberrechtliche Schutzvoraussetzung, dass eine geistige Schöpfung vorliegen muss. Nur sinnlich wahrnehmbare Formen können demnach urheberrechtliche Rechtsobjekte sein. Ein Werk, das keine Gestalt angenommen hat, ist folglich kein rechtlicher Schutzgegenstand.

Erst mit der Umformung der Idee schafft der Künstler die rechtsnotwendige Verbindung zwischen seinem kreativen Geist und dem aufnehmenden Geist seines Publikums, wie der Jurist Thomy Kehrlin in seiner Dissertation zum urheberrechtlichen Werkbegriff im Bereich der bildenden Kunst schreibt. Deshalb sind Ideen wie Konzepte und Rezepte, die sich nicht in einer konkreten wahrnehmbaren Form manifestiert haben, nach dem Urheberrechtsgesetz nicht schutzfähig.

Die Juristin Kamen Troller formuliert es

so: Zwar stehe die Idee am Anfang des Kunstwerks, sie stelle jedoch erst eine vage Vorstellung des beabsichtigten Ergebnisses dar. Obwohl die Geistesschöpfung den Inhalt des Werkes ausmache, könne sie nur mittels einer konkreten Form dem Publikum zugänglich gemacht werden. Kunst ohne Werk stellt kein Kunstwerk im Sinne des urheberrechtlichen Werkbegriffs dar.

Ist das Werk «Fountain» schutzfähig?

Dies steht in Widerspruch zu den oben beschriebenen Vorstellungen vom Wesen des Kunstwerks. Kosuths Konzept der verschiedenen Bedeutungsebenen in «One and Three Chairs» ist relativ einfach über seine Manifestierung mittels Stuhl, Fotografie und Lexikonausschnitt schutzfähig.

Bei Duchamps verschollener «Fountain» ist das schon schwieriger. Hier ist lediglich eine Fotografie des Originals erhalten, zudem gibt es eine zweite Fassung und acht vom Künstler autorisierte Nachbildungen des Werks. Von seiner Ready-made-Idee weiss man demnach nur aufgrund von historischen Dokumenten und Nachbildungen. Das Original ist nicht mehr vorhanden. Die Antwort auf die Frage, ob und was nach schweizerischem Urheberrecht schutzfähig ist, wird hier sehr komplex. Sie wäre auch im Hinblick auf die Anwendung des urheberrechtlichen Werkbegriffes für gewisse Erscheinungen der Gegenwartskunst sehr interessant.

Kontakt: Nadine Haldemann,
lic. jur./Stud. phil. hist. unipress@unibe.ch

Bauanleitung für ein Weltwunder



Dem Berner Kunsthistoriker Volker Hoffmann ist anscheinend gelungen, was viele vor ihm versucht haben: Er hat den Bauplan für die Hagia Sophia in Istanbul rekonstruiert. Die vor knapp eineinhalbtausend Jahren errichtete Kirche gilt als das «achte Weltwunder».

Von Sabine Olf

Vor fünf Jahren war es nicht mehr als eine Idee. In «UniPress» skizzierte Volker Hoffmann ein Entwurfsmodell für die Hagia Sophia in Istanbul. «Ich habe mit Zirkel und Lineal gespielt», sagt er heute, «und dabei viel Glück gehabt.» Damals arbeitete Hoffmann, Professor für Architekturgeschichte und Denkmalpflege, am Institut für Kunstgeschichte der Universität Bern. Seit Beginn des Sommersemesters 2005 ist er pensioniert. Seine Idee hat er in den vergangenen Jahren mit Daten zu belegen versucht. Hoffmann ist nun davon überzeugt, zusammen mit seinem Assistenten Nikolaos Theocharis, den geometrischen Entwurf des «achten Weltwunders», der Hagia Sophia, entschlüsselt zu haben.

Das Wunder offenbart sich dem Besucher, wenn er im Hauptraum der ehemaligen Sophienkirche steht und den Blick zur Decke hebt: Die immense, tonnenschwere Kuppel mit einem Durchmesser von mehr als 30 Metern scheint nahezu schwebelos über dem Gotteshaus zu schweben. Sie wird von nur vier Pfeilern getragen. Zwischen Marmorboden und Kuppeldach liegen 56 Meter. Unter Fachleuten gilt die Hagia Sophia, die im 15. Jahrhundert zur Moschee umgestaltet wurde, als eine der kühnsten Konstruktionen von Menschenhand.

Im Zentrum des alten Konstantinopels wurde die Kirche vor fast 1500 Jahren im Auftrag von Kaiser Justinian I. nach den Plänen des Mathematikers Anthemios von Tralles und des Architekten und Statikers Isidoros von Millet in nur sechs Jahren gebaut (532 bis 537). Die Pläne jedoch

blieben für immer verschollen. Und so versuchen Wissenschaftler seit langem dem Entwurfsprinzip und damit dem Geheimnis der Hagia Sophia auf die Spur zu kommen.

Ein kombiniertes Weltmodell

«Es gleicht einer Suche nach der Stecknadel im Heuhaufen», beschreibt Volker Hoffmann das Unterfangen. Vor fünf Jahren hat der Kunsthistoriker anscheinend die richtige Fährte eingeschlagen. Er entwickelte die Idee, dass der Kirche die geometrische Figur eines «Analemmas» zu Grunde liegen könnte: eines Quadrats, das von einem Kreis umschrieben wird und in das ein Kreis eingeschrieben ist. Diese Figur sollte sich im Grundriss wie im Aufriss der Hagia Sophia wieder finden. Der Wissenschaftler unterstellte weiter: «Alle Masse des Bauwerks werden sich aus diesem Modell ableiten lassen.»

Hinter den geometrischen Figuren verbirgt sich laut Hoffmann weit mehr als reine Mathematik. Es gehe vielmehr um ein «kombiniertes Weltmodell», das in dem Prestigebau dargestellt werden sollte. Die Hypothese: Wenn man das Analemma in drei Dimensionen abbildet, wird der Würfel von einer Kugel durchdrungen. Kugel und Kubus verkörpern zwei antike Denkmodelle: Die Kugel steht im Sinne der Griechen für das Universum in physikalischer Gestalt; der Kubus im Sinne der Altorientalen und des alten Testaments für die Ordnung der Welt.

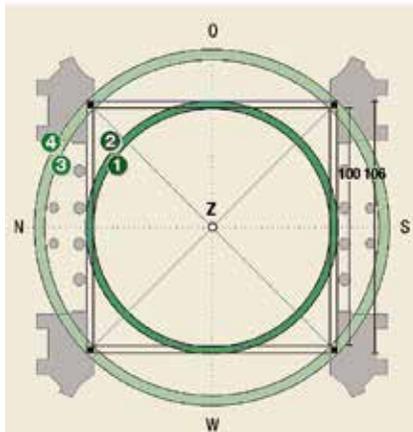
Während sich die womöglich im Wunderbau verkörperte Ideologie wohl nie beweisen lassen wird, galt es für Hoffmann

die mutmassliche Geometrie anhand der Kirchenmasse zu untermauern. Mit einem speziellen 3D-Lasermessgerät kartografierten Theocharis und er das Innere der Hagia Sophia. Der hochpräzise Laser erlaubte es, den Raum schichtweise und millimetergenau zu vermessen. «Wir haben damit die exaktesten Messdaten der Hagia Sophia», sagt Hoffmann. Und: Die Daten bestätigen seine Entwurfstheorie und liefern das nötige Material für die Rekonstruktion der Baupläne im Detail.

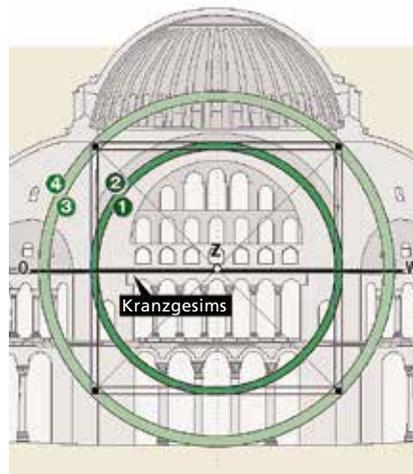
Architektonische Perfektion

Es offenbart sich ein kompliziertes Prinzip architektonischer Perfektion: So wird das Analemma erst zur Entwurfsfigur, wenn man es als Doppelquadrat mit Doppelkreisen darstellt. Hoffmann nennt diese Figur «Doppelanalemma». Eine Schlüsselrolle für die Konstruktion der Hagia Sophia spielen anscheinend die beiden ineinander liegenden Quadrate. Diese Quadrate ergeben sich, wenn man im Grundriss die Kanten und Ecken der Pfeiler miteinander verbindet, auf denen die Kuppel liegt. Die Seite des kleinen Quadrats ist 100, die Seite des grossen Quadrats 106 byzantinische Fuss lang. Umgerechnet entspricht dies in etwa 31 beziehungsweise 33 Metern.

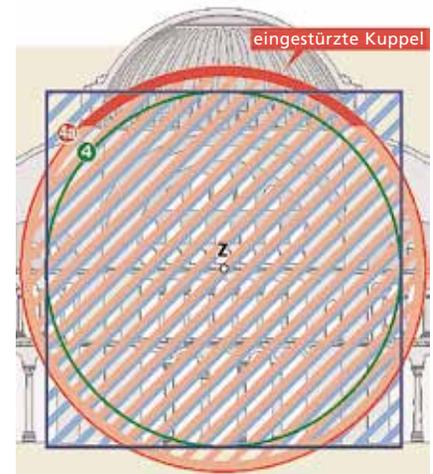
Ausgehend von diesem Doppelquadrat leiteten die Bauherren im sechsten Jahrhundert mit Hilfe von einigen Zirkelschlägen anscheinend eine weitere geometrische Figur ab, die die Forscher «Mutterriss» nannten. «Im Grundriss der Hagia Sophia dürften keine bauplan-



Grundriss: Der Standpunkt der vier Kuppelstützen ist bestimmt durch zwei Quadrate von 100- und 106 byzantinischen Fuss. Das Doppelquadrat mit den Doppelkreisen nennt Hoffmann «Doppelanalemma».



Aufriss: Das Doppelanalemma stellt man senkrecht. Der Mittelpunkt der Kreise (Z) liegt am Kranzgesims der Kirche. Der Durchmesser des äusseren Kreises markiert dessen Höhe.



Zirkulation: Dabei konstruiert man aus dem Quadrat um den Kreis 4 einen Kreis gleicher Fläche (4a). Die ehemalige, mittlerweile eingestürzte Kuppel entstand nach diesem Prinzip (rot eingefärbt).

relevanten Punkte und Linien zu finden sein, die sich nicht mit geometrischer Logik aus diesem Mutterriss ableiten lassen», ist Hoffmann überzeugt.

Treffen die Überlegungen des Kunsthistorikers zu, sollte sich die Grundfigur des Doppelanalemmas aber nicht nur im Grundriss, sondern auch im Aufriss der Kirche wieder finden lassen. Und tatsächlich: Die Laserdaten zeigen, dass die Figur auch im Aufriss eine elementare Rolle spielt. Klappt man das auf dem Fundament liegende Doppelquadrat mit seinen umschreibenden Kreisen so nach oben, dass der äussere Kreis den Fussboden berührt, entspricht beispielsweise die Oberkante des Kranzgesimses in der Südwand der Horizontalen durch den Mittelpunkt des Doppelanalemmas.

Die Zirkulation des Quadrats

Eine harte Nuss hatten die Wissenschaftler bei der Rekonstruktion der Kuppel zu knacken. 20 Jahre nach der Fertigstellung der Hagia Sophia stürzten nämlich Teile der ursprünglichen Kuppel ein. Die Kuppelschale übte einen so grossen Schub auf das Wölbgestell aus, dass es verformt und instabil wurde. Einem Erdbeben konnten die geschwächten Widerlager schliesslich nicht mehr Stand halten. Bereits wenige Jahre nach dem Einsturz wurde die bis heute erhaltene, höhere Kuppel geweiht. Von der ursprünglichen Kuppel gibt es weder Zeichnungen noch Bilder. Nur Eines ist überliefert: Sie war niedriger als ihre Nachfolgerin.

Wenn Hoffmanns Prinzip aufgeht, müsste sich der Bauplan der ersten Kuppel

mit seinen geometrischen Figuren schlüssig rekonstruieren lassen. Erste Versuche schlugen fehl. Die unmittelbar aus dem Doppelanalemma abgeleiteten Kuppelkonstrukte waren zu klein, um den Kirchenraum vollständig zu überdachen. Schliesslich kam der Kunsthistoriker auf die Idee, dass sich die Bauherren der höheren griechischen Mathematik bedient haben könnten. Der Kniff der Architekten: Sie haben die Quadrate aus dem Doppelanalemma zirkuliert, vermutet Hoffmann. Die «Zirkulation des Quadrats» ist die Umkehrung der «Quadratur des Kreises», wobei der Flächeninhalt eines Quadrats in einen Kreis mit dem gleichen Inhalt umgeformt wird. Und siehe da: Die auf diese Weise berechneten Kreise liefern die Masse für eine Kuppel, die haargenau zur Kuppelplattform passt – so wie der Deckel auf den Topf. Die ursprüngliche Kuppel hätte damit wie die heutige einen Durchmesser von 106 byzantinischen Fuss; sie wäre jedoch um 25 Fuss niedriger gewesen.

Anscheinend hat Volker Hoffmann der Hagia Sophia tatsächlich ihr Geheimnis umwobenes Konstruktionsprinzip entlocken können. Und womöglich steckt in ihrem Bau noch mehr Doppeldeutigkeit als ursprünglich angenommen: Kaiser Justinian-I. habe sein Herrschaftsprinzip in der Kirche für immer manifestieren wollen, spekuliert Hoffmann. «Das Doppelanalemma könnte für die Doppelherrschaft von Patriarch und Kaiser stehen.»

Ausstellung und Fachtagung

In der Ausstellung «Der geometrische Entwurf der Hagia Sophia in Istanbul» hat Hoffmann zusammen mit seinen Mitarbeitern das Konstruktionsprinzip anschaulich aufgearbeitet. Die Ausstellung ist vom 15.-April bis 7. Mai im Hagia Sophia-Museum in Istanbul zu sehen. Im Anschluss gastiert sie vom 25. Mai bis 24.-Juni in der Kunstbibliothek der Staatlichen Museen in Berlin. Zur Ausstellung erscheint im Peter Lang Verlag das Begleitbuch «Der geometrische Entwurf der Hagia Sophia in Istanbul. Bilder einer Ausstellung».

Am 27. Mai stellt Hoffmann seine Thesen an einer Fachtagung am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin zur Diskussion.

Kontakt: Prof. Dr. Volker Hoffmann, Institut für Kunstgeschichte der Universität Bern. volker.hoffmann@ikg.unibe.ch

Förderung: Schweizer Nationalfonds (SNF), Universität Bern.



Mehr Wissen für die Nachhaltigkeit

Für die Entwicklungschancen eines Landes ist entscheidend, wie die Bevölkerung die gegebenen Bedingungen zu nutzen versteht. Was müssen Einheimische wissen, um die Entwicklung ihrer Region in günstige Bahnen zu lenken, und über welche Informationen sollten externe Entwicklungsfachleute verfügen? Eine Dissertation aus dem Zentrum für Entwicklung und Umwelt sucht nach Antworten.

Von Lucienne Rey

Dass es dem Geographen Thomas Breu in seinem Untersuchungsgebiet immer wieder den Atem verschlägt, liegt nicht allein an der dünnen Luft, sondern auch an der Schönheit der Landschaft: karge Hochplateaus, umgeben von eisig funkelnden Gipfeln. «Dach der Welt» – so wird der zentralasiatische Pamir oft genannt. Es ist ein grandioses Dach, ein verwundbares allerdings auch, das empfindlich auf menschliche Eingriffe reagiert. Die Forschungen von Thomas Breu zielen darauf ab, methodische und inhaltliche Grundlagen zu erarbeiten, um die nachhaltige Entwicklung dieser Gebirgsregion zu sichern.

In einer ersten Etappe galt es, sich dem unbekanntem Gebiet anzunähern. Die Voraussetzungen waren alles andere als günstig: Allein schon für die Reise ins Untersuchungsgebiet, in die Provinz von Gorno Badakhshan im Zentrum des tadschikischen Pamir, ist eine Spezialbewilligung erforderlich. Viele Statistiken und kartographische Unterlagen unterliegen auch heute noch der Geheimhaltung – Jahre nach dem Ende der Besetzung der Region durch die ehemalige UdSSR. «Die grösste Leistung war es zunächst, das Vertrauen der Bevölkerung und der lokalen Behörden zu gewinnen», bilanziert Thomas Breu. Denn nur mit ihrer Hilfe konnte es gelingen, die massgeblichen Problemfelder auszuloten und in ihren Zusammenhängen zu verstehen.

Externe Situationsanalyse, interne Problemsicht

Breus Forschung baut auf umfangreichen Vorleistungen auf. Während zweier Jahre analysierte eine Gruppe von Schweizer Geographinnen und Geographen gemeinsam mit einheimischen Mitarbeitern

die Situation vor Ort. Das Ziel: Ein besseres Verständnis der sozialen, ökonomischen und ökologischen Zusammenhänge. Denn dem Credo zeitgemässer Entwicklungszusammenarbeit zufolge muss Nachhaltigkeit nicht nur die naturräumliche Dimension berücksichtigen, sondern auch den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zusammenhängen Rechnung tragen.

Die Situationsanalyse schloss mit einem mehrtägigen Strategieworkshop ab. Vertreter der lokalen Bevölkerung, Mitarbeitende der Verwaltung, Regierungsmitglieder und andere «Stakeholders» wurden eingeladen, die Probleme aus ihrer Perspektive zu gewichten und Lösungsstrategien vorzuschlagen. Alle waren sich einig, dass die Entwicklung von Gorno Badakhshan am stärksten vom Mangel an Treib- und Brennmaterial behindert wird. Dem Schutz der Biodiversität hingegen wurde beispielsweise höchst unterschiedliche Bedeutung zugeschrieben: Für Behördenvertreter auf nationaler Ebene hatte die Erhaltung der Artenvielfalt eine grosse Bedeutung – ganz im Unterschied zur lokalen Bevölkerung, aber auch zu den involvierten Vertretern internationaler Organisationen.

Die Daten aus der Situationsanalyse und die Informationen aus der Strategiediskussion bilden die Grundlagen für Breus Dissertation. Die Ausgangsfrage klingt einfach: Welches Wissen ist für die nachhaltige Entwicklung einer Region entscheidend? Anders formuliert: Was wissen die massgeblichen gesellschaftlichen Akteure bereits über wirtschaftliche, soziokulturelle, technische und ökologische Zusammenhänge, und wie beeinflusst dieses Wissen ihre Problemsicht?

Abgesehen davon, dass er mit der Befra-

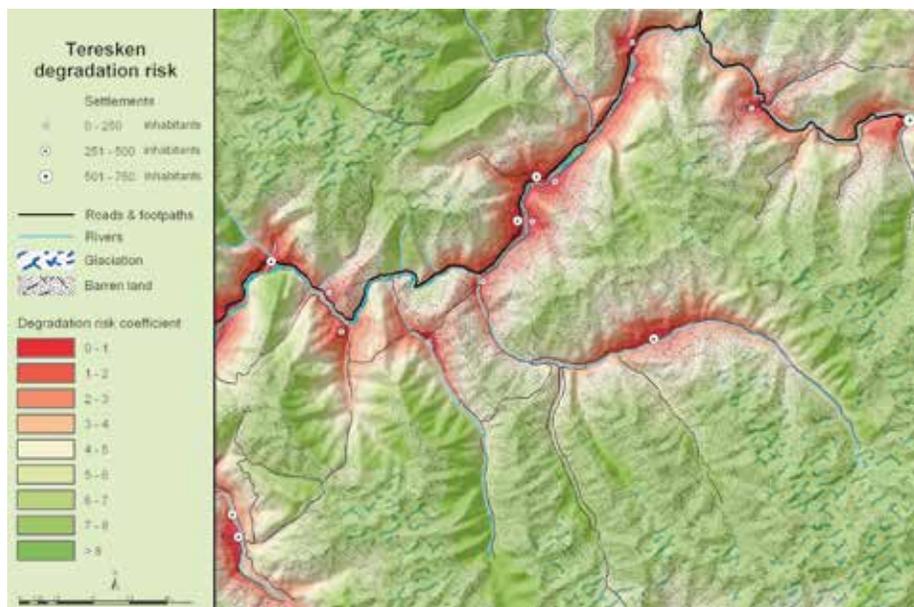


«Teresken»-Sträucher sind das wichtigste Brennmaterial. Ihre grossflächige Rodung verursacht massive Schäden.

gung vertiefte Einsichten in die örtlichen Gegebenheiten gewinnen will, möchte Thomas Breu insbesondere der Dorfbevölkerung eine Stimme geben. Denn oft vermögen sich die Einheimischen gegen Entscheidungsträger auf nationaler oder internationaler Ebene kaum durchzusetzen: «Entwicklungspolitisch bedenklich ist, dass die Behörden und oftmals auch Hilfsorganisationen Entwicklungsschwerpunkte setzen, ohne die lokale Bevölkerung einzubeziehen», bringt es der Forscher auf den Punkt. Doch wenn Entwicklungsprojekte von den Einheimischen nicht mitgetragen werden, ist ihr Scheitern absehbar.

Wie man Wissen misst

Zunächst ging es darum, das Wissen der verschiedenen Akteurgruppen zu erheben: Dorfbewohnerinnen und -bewohner, Beamte auf Ebene des Distrikts und des Staates, Mitarbeitende verschiedener entwicklungspolitischer Nichtregierungsorganisationen sowie Vertreter internationaler Geldgeber wurden ausführlich mündlich befragt. Es galt, das vorhandene Wissen zu messen, ohne in die Falle eines überheblichen Expertenanspruchs oder der «Besserwisserei» zu tappen. Thomas Breu löst das Problem methodisch, in dem er die Kohärenz der Antworten überprüft und Quervergleiche zwischen den Kenntnissen der befragten Akteurgruppen zieht. «Wenn die gesellschaftlich-kulturellen Konstellationen abgefragt wurden, die zur Zerstörung der natürlichen Ressourcen führen, und jemand entgegnete, der Treibstoffmangel sei das grösste Problem, dann wurde diese Antwort von uns als unzusammenhängend beurteilt», erläutert Thomas Breu. Seine Begründung: «Treibstoffmangel



Informationssystem zur Umweltzerstörung. Rot eingefärbt sind stark gefährdete Hänge.

muss in den ökonomischen und nicht in den soziokulturellen Zusammenhang eingebettet werden.»

Auch die Breite des Problembewusstseins wurde ermittelt: So bat man die Befragten zum Beispiel, mehrere Massnahmen anzugeben, wie das Weideland schonender bewirtschaftet werden könnte. Ein breites Problembewusstsein schlug sich darin nieder, dass die Antworten nicht nur Bezug zur Weidetechnik nahmen, sondern dass auch Neuerungen aus dem wirtschaftlichen und soziokulturellen Bereich vorgeschlagen wurden – etwa die lokale Verarbeitung und Vermarktung tierischer Produkte.

Die Obrigkeit weiss es nicht besser

Mit seiner standardisierten Befragung ist Thomas Breu einem quantitativen Ansatz verpflichtet. Die Zahlen zeigen: Gemittelt über sämtliche abgefragten Wissensbereiche unterscheiden sich die Akteurguppen in Umfang und Tiefe ihrer Kenntnisse kaum voneinander. Mit anderen Worten: Behördenvertreter dürfen nicht den Anspruch erheben, die Probleme besser zu durchschauen als die Einheimischen. Ein Ergebnis, das Praktiker aus der Entwicklungszusammenarbeit kaum überraschen dürfte – das aber mit dieser Analyse zum ersten Mal statistisch untermauert wird.

Unterschiede zwischen den Gruppen treten hingegen zu Tage, wenn sozio-kulturelles, ökonomisches, ökologisches und technisches Wissen einzeln ausgewertet

wird. Augenfälligstes Resultat: Mitarbeitende aus entwicklungspolitischen Nichtregierungs-Organisationen weisen ein signifikant geringeres Wissen über ökologische Zusammenhänge auf als die übrigen Akteurguppen. Offenbar – so vermutet Thomas Breu – rekrutieren Entwicklungsorganisationen ihre Mitarbeitenden vornehmlich unter Ökonominen und Agronomen, die es für die ökologische Verwundbarkeit der Region erst noch zu sensibilisieren gilt.

Signifikant unterschiedlich wurde auch die Frage beantwortet, wie das Land in Zukunft bewirtschaftet werden sollte: im Unterschied zu den Dorfbewohnern und den Mitarbeitenden von Nichtregierungs- und internationalen Organisationen machen sich Behördenvertreter auf Ebene des Distrikts und des Staates für eine intensive Nutzung stark.

Die Umweltzerstörung stoppen

Nachhaltige Entwicklung ist nur möglich, wenn schonend mit der sensiblen Gebirgsnatur umgegangen wird. Das zeigt sich am Beispiel der Energieversorgung. Treibstoff und Brennmaterial sind heute Mangelware; in den höheren Lagen sind die Menschen gezwungen, als Brennstoff «Teresken» zu sammeln. Teresken sind langsam wachsende Büsche, die den kargen Boden vor der Erosion schützen. Die grossflächige Rodung dieser Sträucher hat fatale Folgen und schlägt sich in der zunehmenden Zerstörung der Böden sowie in der Abnahme der Artenvielfalt nieder.

Um Aufschluss darüber zu erlangen, wo im weitläufigen Gebiet die Gefahr der Bodenzerstörung besonders gross ist, erarbeitet Thomas Breu derzeit räumliche Modelle der Umweltzerstörung: In einem Geographischen Informationssystem kombiniert er zum einen naturräumliche Variablen wie Steilheit der Hänge, Niederschlagsintensität und Windexposition, zum anderen sozioökonomische Parameter wie Bevölkerungsdichte, Siedlungsverteilung, Erreichbarkeit und Ähnliches. Das Ergebnis: eine Karte, die zeigt, wie stark verschiedene Gebiete von Bodenzerstörung und Vegetationsrückgang gefährdet werden. Die Karte soll künftig externen Entwicklungsfachleuten helfen, sich rasch im fremden Gebiet orientieren und die Problemzusammenhänge durchschauen zu können.

Potenziale nutzen, ohne sie zu vernichten

Der tadschikische Pamir hat an den Altlasten aus der Sowjetzeit bis heute schwer zu tragen: eine aggressive Ansiedlungs- und Bevölkerungspolitik hatte dazu geführt, dass die Tragfähigkeit des sensiblen Naturraumes deutlich überschritten wurde. Tadschikistan wurde von der Lebensmittel- und Treibstoffzufuhr aus Moskau abhängig. Der zentralasiatische Staat steht nach wie vor nicht auf eigenen Füßen. Unterstützt wird er unter anderem durch die Schweiz, die ihm jährlich rund 15 Millionen Franken als Nothilfe zukommen lässt.

Doch langsam beginnen die Pamiri, sich auf die eigenen Stärken zu besinnen: auf ihren hohen Ausbildungsstand, der sich unter anderem in einer Alphabetisierungsrate von 98 Prozent äussert. Oder auf die Schönheit der Bergwelt, die für manche geschützte Art eines der letzten Refugien darstellt und naturliebende Touristen anziehen soll. Thomas Breu will mit seiner Arbeit dazu beitragen, dass diese Potenziale künftig so genutzt werden, dass kein weiterer Schaden entsteht. Der Pamir hätte dann die Chance, den Übergang von der Nothilfe in die Selbständigkeit bewältigen zu können.

Kontakt: Thomas Breu, lic. phil. nat. Geographisches Institut, Zentrum für Entwicklung und Umwelt. thomas.breu@cde.unibe.ch

Kooperationen: Im Nationalen Forschungsschwerpunkt Nord-Süd (NFS Nord-Süd) arbeiten über 400 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 52 Partnerorganisationen zusammen. Leading House ist die Universität Bern.

Trägerschaft und Finanzierung: NCCR North-South, Schweizerischer Nationalfonds (SNF), Universität Bern, Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA).

An der Kälte war die Sonne schuld

Vor mehr als 300 Jahren schwammen im Ärmelkanal Eisschollen und in der Schweiz schneite es im Sommer bis in die Täler. Wie es zu dieser Kaltphase kam, weisen Berner Physiker nun mit aufwändigen Klimasimulationen nach. Resultat: Die Sonne ist Schuld; ihre vorübergehend stark gesunkene Aktivität liess die Temperaturen purzeln.

Von Kaspar Meuli

Wenn das Klima Sprünge macht, wird das Leben auf der Erde ungemütlich. Dies mussten die Menschen zum Beispiel gegen Ende des 17. Jahrhunderts erfahren, als die Winter in Mitteleuropa über mehrere Jahrzehnte fast zwei Grad kälter waren als heute, und als es im Alpenraum in manchen Jahren auch im Sommer alle zwei Wochen bis in die Täler schneite. Der Berner Klimahistoriker Christian Pfister spricht von «Jahren ohne Sommer». Wie 1675, als die Heuernte verschimmelte, das Getreide auswuchs und die Trauben halb reif gelesen werden mussten. «Die Eisschollen im Ärmelkanal», so zitiert Pfister eine englische Korrespondenz vom Februar 1684, «waren so mächtig, dass ich ohne Gefahr darauf klettern konnte. Von kräftigen östlichen Winden getrieben, bewegten sie sich im Schrittempo der Küste entlang. Alle Schiffe waren im Hafen blockiert.»

Die Kältephase ist genau datiert – sie dauerte von 1645 bis 1715 – und sie trägt einen Namen: Maunder Minimum. Das Wissen um die ungemütlichen klimatischen Verhältnisse vor 300 Jahren stammt aus schriftlichen Überlieferungen oder aus Rekonstruktionen mit Hilfe von natürlichen Klimaarchiven. Denn instrumentell gemessen werden Wetterdaten systematisch erst seit Ende des 19. Jahrhunderts. Der englische Astronom Edward Maunder, dem der Klimasprung seine Bezeichnung verdankt, lieferte vor mehr als Hundert Jahren auch eine Erklärung für die markante Abkühlung. Er brachte das Phänomen in Zusammenhang mit

der aussergewöhnlich schwachen Sonnenaktivität jener Zeit.

Berner Forscher bestätigen Hypothese

Im Grunde genommen war diese Erklärung bis heute nicht mehr als eine Hypothese. Nun aber liefern Berner Wissenschaftler den Beweis für den Zusammenhang und zwar in Form von neuen Klimasimulationen. Eine Forschungsgruppe der Abteilung für Klima- und Umweltphysik hat im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms Klima (NFS Klima) mit hohem rechnerischen Aufwand die klimatischen Bedingungen und die unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Kältephase untersucht. Sie arbeiteten dabei mit komplexen Klimamodellen. In einem so genannten Ensemble von mehreren Simulationen haben sie eine ganze Bandbreite von möglichen Klimaverläufen modelliert und daraus Mittelwerte berechnet. «Weil die Simulationen sehr gut mit den Rekonstruktionen übereinstimmen, haben wir nun die Gewissheit, dass die Sonne beim Klimawandel während des Maunder Minimums tatsächlich die entscheidende Rolle gespielt hat», sagt Martin Grosjean, der Programmleiter des NFS Klima.

Die extremen Bedingungen während des Maunder Minimums wecken nicht nur das Interesse der Klimaforschung. Auch Sozialwissenschaftler sind immer wieder fasziniert von diesem jahrzehntelangen Ausnahmezustand. So versuchte kürzlich eine Ökonomin der Harvard Universität nachzuweisen, dass Hexenverbrennungen, die in Europa

Hunderttausenden das Leben kosteten, in direktem Zusammenhang mit dieser Kaltphase stehen. Die tiefen Temperaturen, so die Argumentation, führten zu Hungersnöten, und weil der plötzliche Klimawandel den Menschen ein Rätsel blieb, suchten sie nach Sündenböcken. Dazu eignete sich niemand besser als die Figur der «Hexe», die bereits früher aus anderen Gründen verfolgt wurde. Nun machte man die Hexen für das verheerende Wettergeschehen verantwortlich und zog sie dafür grausig zur Rechenschaft.

Zurück zur Klimaforschung. Die Unsicherheit über die wahren Hintergründe der extremen Klimaphase erklärt sich aus dem Funktionieren des Klimasystems, das im Wesentlichen durch drei externe Einflussfaktoren bestimmt ist: Die Konzentration der Treibhausgase, sowie die Aktivität von Sonne und Vulkanen. Zusätzlich von Bedeutung sind interne Schwankungen wie etwa das El Niño-Phänomen und schlicht und einfach der Zufall. Diese Komponente des Systems bezeichnen Klimatologen als «interne Variabilität». Welcher Anteil des klimatischen Auf und Ab dem Zufall zuzuschreiben ist, lässt sich nur mit Hilfe von Computermodellen ermitteln. Gemessene oder mittels natürlichen Klimaarchiven rekonstruierte Daten taugen dazu nicht.

Klimaexperimente mit Hilfe von Grosscomputern

Gefragt sind ausgeklügelte Modelle, welche die verschiedenen Elemente des Klimasystems miteinander koppeln – angefangen bei der Atmosphäre, über die Landmassen bis hin zu den Ozeanen und ihrer Bedeckung durch Eis. Mit Hilfe solcher globaler Zirkulationsmodelle können eigentliche Klimaexperimente durchgeführt werden. Konkret: Die Forscher lassen ihre Computer bei gleichbleibenden Antriebsfaktoren mit unterschiedlichen Startbedingungen mehrmals rechnen. Die verschiedenen Simulationsvarianten zeigen dann an, wie sich das Klima dem Zufall gehorchend auch noch hätte verhalten können – eine Bandbreite also des möglichen Klimageschehens. Gerechnet hat die Berner Gruppe ihre Simulationen im Nationalen Höchstleistungsrechenzentrum in Manno. Während drei Monaten konnten sechs Simulationsläufe durchgespielt werden. «Die Möglichkeit solche Experimente durchzuführen, sind die grosse Stärke der Klimamodelle», sagt der an der Maunder Minimum-Studie beteiligte Physiker Christoph Raible. «Denn Rekonstruktionen zeigen immer nur eine von vielen möglichen Realisationen des Klimas: die tatsächlich eingetretene.»

Zum Verständnis dieser Aussage mag ein kleines Gedankenexperiment beitragen.



Wir sind Ihr Link zur Universität Abteilung Kommunikation

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

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

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

Wollen Sie mehr wissen?

Sie finden uns im Haus der Universität, 1. Stock, Schösslistrasse 5, 3008 Bern. Unsere Öffnungszeiten während des Semesters sind Montag bis Freitag, 8.30 bis 12.00 Uhr und 14.00 bis 17.00 Uhr.

Telefon +41 (0)31 631 80 44

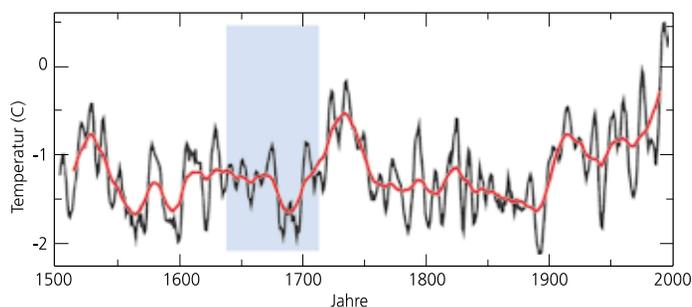
Fax +41 (0)31 631 45 62

kommunikation@unibe.ch

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter www.kommunikation.unibe.ch

u^b

b
**UNIVERSITÄT
BERN**



Die Grafik zeigt die mittlere Temperatur der Winter in Europa, die mit Hilfe von Proxydaten rekonstruiert wurde (Luterbacher et al. 2004, Science). Die Kurven der beiden Zeitreihen sind mit unterschiedlichen Filtern erstellt (rot: Filter 31 Jahre, schwarz: Filter 9-Jahre). Eine der stärksten Abweichungen gegenüber dem Durchschnittswert zeigt das «Maunder Minimum» am Ende des 17.-Jahrhunderts (farbig hervorgehoben).



Die gefrorene Themse im Jahr 1677. Eine Folge der Kältewelle mit dem Namen «Maunder Minimum».

Stellen wir uns vor, das Klimageschehen würde durch Würfel bestimmt. Ein Wurf entspräche einer von vielen möglichen Varianten oder eben Realisationen des Klimas. Nun gehorcht aber das Klima bloss teilweise dem Zufall. Der Einfluss der Sonne zum Beispiel verhält sich vorhersehbar. Der «Sonnenwürfel» ist, um im Bild zu bleiben, gezinkt. In einer Kaltphase werden wir deshalb mit diesem Würfel kleine Augenzahlen werfen. Trotzdem gibt es hin und wieder Sechser. Anders gesagt: Auch während des Maunder Minimums gab es einzelne warme Sommer, genauso wie während der momentanen Klimaerwärmung sehr kalte Winter möglich sind.

Die von Christoph Raible und seinen Kollegen vor kurzem vorgestellte Simulation des Maunder Minimums stimmt bemerkenswert gut mit verschiedenen Temperaturrekonstruktionen desselben Zeitraums überein. «Das schöne Ergebnis unserer Arbeit ist», sagt der Physiker, «dass wir die Temperaturen im globalen Mittel gut nachvollziehen können. Auf regionaler Ebene jedoch ist es viel schwieriger, einen Zusammenhang zwischen Simulationen und Rekonstruktionen herzustellen.» Grund, so Raible, sei die unterschiedlich grosse interne Variabilität. Im regionalen Massstab waren diese Systemschwankungen so gross, dass sie manchmal externe Einflussfaktoren wie die Aktivität von Sonne und Vulkanen überdecken konnten.

Nur Treibhausgaskonzentration erklärt aktuelle Erwärmung

Die verschiedenen Elemente sind natürlich nicht nur für das Klima der Vergangenheit

von Belang. Der aktuelle Klimawandel lässt sich durch Simulationen methodisch nur schlüssig erklären, wenn die Wirkung aller Einflussgrössen bekannt ist. Erst wenn der Einfluss von Sonne und Vulkanen feststeht, lässt sich zeigen, dass die Treibhausgase tatsächlich für den Temperaturanstieg verantwortlich sind. Der Temperaturverlauf im 20. Jahrhundert lässt sich mit Modellen nur nachvollziehen, wenn man die Konzentration der Treibhausgase erhöht – die Veränderung der anderen Faktoren führt im Experiment nicht zur beobachteten Klimaerwärmung.

Das bedeutet: So einflussreich die schwankende Aktivität der Sonne auf das Klima auch sein mag, für die globale Klimaerwärmung der vergangenen 100 Jahre ist sie höchstens zum Teil verantwortlich. Dies obwohl sie im 20. Jahrhundert deutlich zugenommen hat. In einem Interview mit dem «Tages-Anzeiger» erklärte der Schweizer Sonnenforscher Claus Fröhlich sogar: «Der Einfluss der Sonne auf die Klimaerwärmung der letzten 25 Jahre war gleich null.» Könnte die Sonne aber einen Klimasprung wie das Maunder Minimum in der Zukunft erneut auslösen? «Eine stark verminderte Aktivität der Sonne ist jederzeit denkbar», sagt Christoph Raible, «doch die Auswirkungen auf das Klima wären unvergleichlich schwächer als vor 300-Jahren. Die vom Menschen verursachte CO₂-Konzentration ist als Einflussfaktor mittlerweile so stark, dass wohl nur eine Verlangsamung der Erwärmung zu beobachten wäre.»

Edward Maunder und das Maunder Minimum

Der Mann, der der Erklärung dieses Klimaphänomens auf die Spur kam, wurde nicht etwa zum Wissenschaftsstar. Ganz im Gegenteil. Als Edward Maunder seine Entdeckungen 1894 publizierte, nahm die Fachwelt kaum Notiz davon. Maunder, Assistent am königlichen Observatorium von Greenwich, hatte bei seinen Untersuchungen zum 11-jährigen Sonnenzyklus herausgefunden, dass zwischen 1645 und 1715 praktisch keine Sonnenflecken beobachtet wurden. Die Existenz dieser Flecken gilt heute unbestritten als Gradmesser für die Aktivität der Sonne. Lange Zeit aber war die Vorstellung, die Sonne strahle nicht immer mit konstanter Stärke, eine Art wissenschaftlicher Tabubruch. Erst in den vergangenen 20 Jahren konnte durch Messungen nachgewiesen werden, dass die Strahlung bei hoher Sonnenaktivität tatsächlich stärker ist. Der physikalische Zusammenhang zwischen der Zahl der Sonnenflecken und der Sonnenstrahlung jedoch ist nach wie vor ungeklärt.

Kontakt: Dr. Christoph Raible, Physikalisches Institut, Abteilung Klima- und Umwelphysik. raible@climate.unibe.ch

Kooperationen: Im Nationalen Forschungsschwerpunkt Klima (NFS Klima) arbeiten über 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus sieben Partnerorganisationen zusammen. Leading House ist die Universität Bern.

Finanzierung: Schweizerischer Nationalfonds (SNF), Universität Bern, weitere.



Mit Einstein auf Zeitreisen

Zeitreisen sind ein beliebtes Thema der Science-Fiction-Literatur. Dank Einsteins Relativitätstheorien zerbrechen sich seit hundert Jahren auch Generationen von Wissenschaftlern den Kopf über die Möglichkeit von Besuchen in der Zukunft oder der Vergangenheit. Zu ihnen gehört der junge Berner Wissenschaftsphilosoph Christian Wüthrich.



Gespräch: Marcus Moser

Herr Wüthrich – haben Sie schon einmal eine Zeitreise gemacht?

Wüthrich: (lacht) Nicht dass ich es gemerkt hätte, nein.

Heisst das, dass wir unbemerkt eine Zeitreise machen könnten?

Ja, das ist denkbar. Nehmen wir zuerst den «einfachen» Fall: Ich entscheide mich bewusst, eine Zeitreise anzutreten. Wenn die Physik sagt, dass das möglich ist und eine Zeitmaschine zur Verfügung steht, dann kann ich sie besteigen, ein Datum eingeben und in die gewünschte Zeit reisen. Funktioniert die Maschine, dann weiss ich, dass ich eine Zeitreise mache. Grundsätzlich muss das aber nicht so sein. So wie wir heute Zeitreisen gemäss den Spielregeln der Allgemeinen Relativitätstheorie (ART) verstehen, muss ich nicht unbedingt bemerken, wenn ich eine Zeitreise machen würde.

Das tönt kompliziert bis unverständlich und bestärkt meinen Eindruck: Alle kennen Einstein, kaum jemand versteht seine beiden grossen Relativitätstheorien ...

Einspruch. Ich glaube durchaus, dass die beiden Theorien in ihren Grundzügen erklärbar und verstehbar sind. Gerade die Zeitreisen sind ein guter Aufhänger und gewissermassen didaktisch für eine Annäherung an Einsteins Denken geeignet. Aber klar: Geht man in die Details, wird es voraussetzungsreich, vor allem in mathematischer Hinsicht.

Didaktisch geeignet?

Ja, seit H.G. Wells und seinem Buch «Die Zeitmaschine» von 1895 hat diese Spielform des Reisens in vergangene und zukünftige Zeiten eine enorme Popularität erfahren. Die Filmindustrie greift das Thema immer wieder dankbar auf: Star Trek, Back to the Future, Terminator – in all diesen Serien wird mit dem Topos «Zeitreise» gespielt.

Offenbar durchaus mit wissenschaftlichem Hintergrund. Also: Was haben Zeitreisen in die Zukunft mit Einstein zu tun?

1905, als Einstein in Bern lebte, publizierte er seine «Spezielle Relativitätstheorie» (SRT). Darin wird – jetzt

natürlich stark vereinfacht – ein Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Zeitvergehen beschrieben, der sich beispielsweise im sogenannten Zwillings-Paradox für unser Thema gut erläutern lässt.

Bitte ...

Wenn wir im Vergleich zur Lichtgeschwindigkeit mit hoher Geschwindigkeit reisen, vergeht die Zeit langsamer. Am Beispiel: Jack und Joe sind Zwillinge. Jack ist Astronaut und bricht mit seiner Rakete mit hoher Geschwindigkeit zu einer Reise ins Weltall auf. Joe bleibt auf der Erde und wartet auf Jacks Rückkehr. Nachdem auf Joes Uhr zehn Jahre verstrichen sind, ist Jack wieder da. Joe ist zehn Jahre älter; Jack ist dagegen weniger gealtert: Die Uhr in seiner Rakete lief auf Grund der grossen Beschleunigungen, die sie erfahren hat, deutlich langsamer, sein Alterungsprozess ebenso. Dass die Zeit bei hoher Geschwindigkeit langsamer verläuft, hat man mit Hilfe von Atomuhren an Bord von Düsenjets experimentell bewiesen; im Bereich von Millionstelsekunden «erleben» wir das bei jeder Flugreise.

Eine echte Reise in die Zukunft ist das aber nicht. Jack ist ja nicht in seine eigene Zukunft gereist und er kommt auch nicht zurück zum Zeitpunkt seines Starts.

Stimmt. Jack kommt gewissermassen zurück in die aktuelle Gegenwart von Joe. Nur dass dieser eben deutlich älter ist. Für Joe ist mehr Zeit vergangen. Jack hat seinen Alterungsprozess im Vergleich zu Joe dank der Reise verlangsamen können. Könnten wir die Geschwindigkeit der Rakete in Richtung Lichtgeschwindigkeit steigern, wären für Jack grosse Zeitsprünge nach der Rückkehr auf die Erde verglichen mit Joes irdischem Dasein möglich.

Lassen Sie uns über Zeitreisen in die Vergangenheit sprechen. Grundlage hierfür bildet Einsteins «Allgemeine Relativitätstheorie» (ART). In welcher Weise?

Die ART ist eine Gravitationstheorie, in der Einstein postuliert, dass Körper mit Masse die Raumzeit krümmen. Im Begriff «Raumzeit» werden die drei Dimensionen des Raums mit der Dimension Zeit

verbunden. Leider ist die vierdimensionale Raumzeit für uns bildlich nicht vorstellbar; die Verkrümmung der Raumzeit durch Massen können wir uns hingegen vorstellen: Das kann an Hand eines Medizinballs, der die Oberfläche der Matratze verkrümmt, auf der er liegt, illustriert werden. Etwas präziser können wir formulieren: Die ART beschreibt die Wechselwirkung zwischen der Verteilung der Massen- und Energiedichte in der Raumzeit auf der einen Seite und der geometrischen Struktur der Raumzeit auf der andern Seite. Aus den Gleichungen der ART folgt zum Beispiel, dass Licht durch schwere Himmelskörper abgelenkt wird. Experimente haben die Lichtablenkung im Rahmen der von der ART vorausgesagten Werte exakt bestätigt. Wir können die Folgen der Raumzeitkrümmung beobachten: Die Sonne zum Beispiel verbiegt die Raumzeit derart, dass sie Planeten in eine Umlaufbahn zwingt. Im Extremfall können besonders dichte Massen «schwarze Löcher» erzeugen, deren Gravitation selbst Licht «verschluckt».

Was hat dies mit Zeitreisen zu tun?

Von Zeitreisen im Rahmen der Physik sprechen wir dann, wenn geschlossene kausale Kurven vorliegen können. Jeder Körper mit Masse – also zum Beispiel die Körper von Astronauten – und jedes Signal beschreiben eine Bewegungskurve in der Raumzeit, sogenannte «Weltlinien». Kausal heisst die Kurve, weil die Geschwindigkeit des Körpers oder des Signals nie grösser als die Lichtgeschwindigkeit sein kann. Derartige Bewegungskurven oder Weltlinien sind dann geschlossen, wenn man ihnen entlangfährt und irgendwann wieder zum Ausgangspunkt zurückkehrt. Wenn eine Kurve in der Raumzeit geschlossen ist, bedeutet das, dass wir nicht nur zum ursprünglichen «Ort» zurückkehren, sondern darüber hinaus auch in die ursprüngliche «Zeit». In diesem Fall reisen wir also vorwärts in unsere eigene Vergangenheit.

Soweit das Modell. Aber dieser Fall tritt nicht ein.

Moment: Der Mathematiker Kurt Gödel hat Ende der 1940er Jahre nachgewiesen, dass unter bestimmten Bedingungen die Krümmung der Raumzeit derart sein kann, dass geschlossene kausale Kurven im Rahmen der ART mathematisch durchaus möglich sind. Im Bild:

Es ist möglich, dass die Raumzeit durch Massen derart verbogen wird, dass geschlossene Schleifen entstehen. Unsere Reise verlief dann so, wie wenn wir mit einem Stift um ein WC-Papierröllchen herumfahren und nach einer Runde wieder zum Ausgangspunkt zurückkehren. Falls unsere Raumzeit solche rollenartige Strukturen aufweist, dann wären Zeitreisen im Sinne der Physik möglich.

Dieser mathematischen Möglichkeit stehen auf begrifflich-konzeptueller Ebene grosse Schwierigkeiten entgegen.

Das ist so. Zeitreisen in die Vergangenheit können uns in der Tat in schwerwiegende Paradoxien verwickeln. Diese Paradoxien wurden lange Zeit als Argumente gegen Zeitreisen in die Vergangenheit vorgebracht. Beim «Grossvaterparadox» zum Beispiel besteige ich eine Zeitmaschine, reise zurück in die Vergangenheit und bringe meinen Grossvater um, bevor er meinen Vater zeugt. Wenn mein Vater nicht existiert, kann er mich nicht zeugen. Also kann ich auch keine Zeitreise machen, da es mich nicht gibt. Also kann ich auch nicht zurückreisen, um meinen Grossvater umzubringen. Aber wenn ich das nicht kann, dann wird mein Grossvater leben. Wenn er aber lebt, dann wird er meinen Vater zeugen, der wird mich zeugen und ich könnte zurück in die Vergangenheit reisen, um meinen Grossvater umzubringen. Aber wenn ich das mache ...

Da wird einem ja schwindlig. Arnold Schwarzenegger kannte diese Probleme als Terminator nicht. Im Auftrag der Maschinen reist er in die Vergangenheit, um das Kind John Connor zu töten, damit dieses nicht in der Gegenwart als Erwachsener zum geschickten Anführer der Menschen im Kampf gegen die Maschinen wird.

Stimmt. Aber Terminator Schwarzenegger scheitert, Connor bleibt am Leben und die Geschichte wird nicht verändert. Damit bleibt die Konsistenz gewahrt und es gibt trotz der Zeitreise in die Vergangenheit nur eine einzige Geschichte. So taucht keine Paradoxie auf. Um eine widerspruchsfreie Geschichte zu garantieren, muss also ein Zeitreisender beim Vorhaben, die Vergangenheit zu verändern, scheitern.



Zeitreisen sind ohne Widerspruch formulierbar. Genau das hat uns die Physik gezeigt.

Christian Wüthrich

Ein anderes Paradox, das im Zusammenhang mit Zeitreisen häufig besprochen wird, betrifft die Kausalität. Worum geht es da?

Der britische Philosoph Michael Dummett von der Universität Oxford hat das Vorkommen «nicht-kausaler Kausalitäten» untersucht. Am Beispiel: Ein zeitreisender Kunstkritiker besucht einen heute lebenden Maler, der in der Zukunft, aus welcher der Kritiker stammt, hoch geschätzt wird. Doch die Bilder im Atelier findet er bestenfalls mittelmässig und zeigt dem Künstler ein Buch mit Reproduktionen von Gemälden, auf denen dessen späterer Ruhm beruht. Der Maler stiehlt es, so dass der Zeitreisende ohne das Buch heimkehren muss. Nun malt der Künstler die Abbildungen peinlich genau ab. Soweit die Grundstruktur. Hier stellt sich die Frage, von wem die Ideen für die Originalbilder sind; Ursache und Wirkung wirbeln bei diesem Beispiel durcheinander. Auch diese «unverursachten Wirkungen» sind nach eigentlich allen Vorstellungen von Kausalität nicht akzeptabel.

Im Rahmen der ART sind Zeitreisen in die Vergangenheit mathematisch möglich, aber begrifflich-konzeptuell nicht ohne Paradoxien formulierbar. Was bedeutet dies?

Doch, Zeitreisen sind ohne Widerspruch formulierbar. Genau das hat uns die Physik gezeigt. Es dürfen sich einfach in den Lösungen der Gleichungen der ART keine Szenarien einschleichen, die im Wesentlichen dem Grossvaterparadox entsprechen. Trotz der mathematischen Möglichkeit haben sich aber viele Philosophen während Jahrzehnten geweigert, diese Möglichkeit anzuerkennen. Die Paradoxien waren zu gross. Einige sind sogar so weit gegangen, dass sie kategorisch alle physikalischen Theorien, die Zeitreisen für möglich erachten, quasi per Dekret verbieten wollten.

Und das hat sich geändert?

Ja. In den letzten zehn Jahren hat sich auch in der Philosophie die Einsicht durchgesetzt, dass wichtige Theorien der Physik Zeitreisen zulassen und dass man sich ernsthafte Gedanken darüber machen muss, wie sichergestellt werden kann, dass keine Paradoxien auftreten. Dieser Gesinnungswandel ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass heute Wissenschafts-

philosophen mathematisch und naturwissenschaftlich viel besser ausgebildet sind. Sie verstehen die relevanten Theorien besser.

Welches ist der aktuelle Stand der Dinge?

Einige Wissenschaftsphilosophen mit Schwerpunkten in theoretischer Physik arbeiten an der Frage, ob man der Raumzeit eine Struktur mit kausalen Schleifen allenfalls aufzwingen könnte. Gemeinsam mit den Professoren John Earman (University of Pittsburgh) und Christopher Smeenk (University of California in Los Angeles) suche ich nach den Bedingungen, die dafür erfüllt sein müssen.

Welche sind das?

Man müsste die Struktur der Raumzeit durch das Verschieben von Energie und Materie so manipulieren können, dass kausale Schleifen entstehen und damit Zeitreisen möglich würden. Vielleicht stossen wir dabei aber auch auf bisher unbekannte Mechanismen der Physik, die solche Manipulationen erschweren oder sogar verunmöglichen.

Das tönt für Normalsterbliche alles sehr verwegend. Worin liegt die wissenschaftliche Relevanz solcher Gedankenspiele?

Die ART hat sich bisher in sehr vielen Fällen bewährt. Dennoch gibt es Unbekanntes. Das vielleicht wichtigste ungelöste Problem der ART hängt mit der Frage zusammen, ob die in ihrem Rahmen erlaubten Raumzeiten immun sind gegen das Auftreten von gewissen mathematischen «Pathologien», also von Szenarien, die als unphysikalisch gelten. Der britische Mathematiker und Physiker Roger Penrose hat in den 1960er Jahren diesbezüglich die Hypothese aufgestellt, dass die Raumzeiten der ART vor derartigen Pathologien geschützt sind. Leider konnte diese Hypothese bis heute weder bewiesen noch widerlegt werden. Wenn es möglich wäre, kontrolliert kausale Schleifen zu produzieren, hätte sich Penrose diesbezüglich geirrt. Wir versuchen also durch unsere Arbeit, wichtige Grundlagenprobleme der Allgemeinen Relativitätstheorie besser zu verstehen.

Kontakt: Christian Wüthrich; MSc, MPhil (Cantab); Institut für Philosophie. christian.wuethrich@philo.unibe.ch

30.

mb

ONLY:

Thursday 16⁰⁰-17⁰⁰h



Regel, Zufall, Feinfühligkeit

Daniel Schümperli ist Zellbiologe und improvisierender Musiker. Der eine lernt vom anderen.



Von Marcus Moser

Da bleibt keiner unbemerkt. So leise der Türsummer, so überraschend das folgende Getöse. Daniel Schümperli, ordentlicher Professor für Zellbiologie an der Universität Bern und regelmässiger Leser des «Hunde Bulletin», braucht mehrere Anläufe, bis «Tikal» vom Bellen, Hochspringen und Beschnuppern ablässt.

Schümperli nimmts gelassen. Tikal spielt eine wichtige Rolle in seinem Leben – sowohl der junge Hund, wie die gleichnamige Ruinenstadt der Maya, die er Ende der 80er Jahre auf einer Reise in Guatemala für sich entdeckt. Die laufenden Arbeiten an der Universität Zürich sind damals gerade abgeschlossen, die Habilitation ebenso. Und bevor die neue Tätigkeit in Bern anfängt, will er sich und die Welt auf andere Art erfahren. Nicht im Labor, sondern unterwegs. Schümperli lacht: «Das war eine lebendige Zeit, ein richtiger Einsamkeitstrip.»

Nach dem Studium schlägt es den Tierarzt in die Grundlagenforschung. Die Molekularbiologie befindet sich in der zweiten Hälfte der Siebzigerjahre gerade im Aufbau, dem jungen Forscher bieten sich nach der Dissertation glänzende Aussichten. Ein erster Höhepunkt sind die Postdoc-Jahre in den USA. Die Art, wie die Forschungsgruppe durch den Leiter am National Institute of Health geführt wird, imponiert Schümperli: «Das war absolut teamorientiert. Kam einer mit neuen Ergebnissen, wurden die sofort diskutiert. Eine Viertelstunde später hatte man fünf Hinweise, wie es weitergehen könnte.»

Zurück in Zürich folgt die Ernüchterung. Der neue Chef ist ein weltbekannter Professor; erfolgreich und angesehen, aber patriarchal und hierarchieorientiert. Statt Teamarbeit und Motivation gibt es sture Präsenzzeit und Einzelkämpfertum. Auch sonst dreht der Wind: Molekularbiologie wird zu Beginn der 80er Jahre pauschal Gentechnologie genannt und von der Gesellschaft zunehmend kritisch hinterfragt. Schümperli, zu dieser Zeit knapp 30 Jahre alt, auf der Diretissima zum

Oberassistenten und mit glänzenden Zukunftsaussichten, – Schümperli fällt in eine Sinnkrise.

«Rückblickend ist es kein Zufall, dass ich in jener Zeit vor allem Leute aus dem musisch-therapeutischen Milieu kennen lernte. Ich hatte mich bis dahin nur mit Forschung beschäftigt und in vielen anderen Dinge enorme Defizite.» Daniel Schümperli macht sich auf die Suche. Allerlei Kurse, Psychotherapie, Theater, Malen. Ein Workshop bringt das «Aha-Erlebnis»: Musik ist das Ausdrucksmittel, das ihn anspricht. Kurse an der «Werkstatt für improvisierte Musik WIM» führen zu neuen Erkenntnissen. «In der Forschung hat die Leistung einen zentralen Stellenwert. Ich wollte nun nicht Musik auf konventionell-klassische, also ebenfalls leistungsorientierte Art machen, sondern frei, ohne Zwang, unorchestriert. Kurz: ich wollte das Lustprinzip, nicht die Leistung in den Vordergrund stellen.»

Daniel Schümperli findet bei der Werkstatt für improvisierte Musik in gewandelter Form Rahmenbedingungen, wie er sie von seinen Postdoc-Jahren her bereits kennt: Die Suche nach neuen Ausdrucksformen, gemeinsam mit anderen Musikerinnen und Musikern. Erfühlen, wann man sich in die Klangwelt einmischt und wann man schweigt. Aktion, Reaktion, Interaktion. Stille.

Die Freude treibt die Lernspirale an; Instrumente werden in der kollektiven Improvisation auf ihre Wirkung hin erprobt, bekräftigt, verworfen. Schliesslich landet Schümperli bei der Klarinette, «seinem» Instrument, das er über die Jahre hin autodidaktisch in seiner Einsatzmöglichkeit und –wirkung allein und im Kollektiv «erbläst». Die Grenzen zwischen Werkstatt und Labor verwischen. Schümperli betont die Parallelität der beiden Tätigkeiten. Forschung in seinem Gebiet ist ihm nie Einzel-, sondern immer Teamarbeit. Wie aber kann ein Team kreativ sein? Wie erreicht man in einem leistungsorientierten System Kommunikationsformen, die den Austausch fördern und gute Ergebnisse ermöglichen? Schümperli kennt die Fragen als Forscher nur zu gut, seit Jahren beschäftigen sie ihn. Seine Antwort ist



lapidar: «Pröbeln. Man muss in einem geschützten Rahmen pröbeln können.»

Pröbeln in Sachen Gentechnologie? Schümperli weiss um die gesellschaftliche Brisanz, um dumpfe und berechnete Abwehrreflexe, und beharrt: «Improvisierte Musik und Grundlagenforschung sind Avantgarde-Tätigkeiten, die in der Regel abseits der Aufmerksamkeitsströme der Gesellschaft entstehen.» Der grösste Teil der Bevölkerung nehme beide Bereiche im Normalfall kaum zur Kenntnis und wenn, würden Einzelergebnisse skandalisiert, ohne dass ein breites Verständnis vorhanden wäre. Er ist überzeugt: Kreativität braucht einen geschützten Raum, soll sie sich entfalten können. Dieser Raum wird für ihn nur eröffnet durch Vertrauen. Aber gleichzeitig müssen die Ergebnisse der kreativen Tätigkeit der Gesellschaft vermittelt und der Blankoscheck «Vertrauen» so gedeckt werden. Der Forscher bekräftigt: «Erklären, Erläutern, Kommunizieren – wieder und wieder. Dem haben wir uns zu stellen. Aber es braucht Vertrauen, überhaupt kreativ sein zu können. Und Vertrauen heisst in der Grundlagenforschung auch – Geld.»

Das gegeneinander Ausspielen von Grundlagenforschung und angewandter Forschung lehnt Schümperli ab. «Es braucht beides. Als Gesellschaft müssen wir uns das Abenteuer Grundlagenforschung leisten. Auch bei prinzipiell unklarem Ausgang.» Er vergleicht den Vorgang mit der Evolution, die Hunderte von Varianten produziere, die nicht erfolgreich seien – und dann die eine, die das Überleben einer Spezies ermögliche. Es gebe eben verschiedene Varianten von forschungsbezogener Zielgerichtetheit. Wiederum: Die einen spielen Musik ab Blatt, andere schaffen Musik durch Improvisation.

Und wie spielt die Musik in seiner eigenen Forschungsgruppe? Schümperli lacht. Er habe viel gelernt in den 80er Jahren und sich an der Verschiedenheit mit dem damaligen Professor geliebt. «Gegenseitiger Respekt war immer vorhanden. Und als ich dann mit meiner eigenen Art, die Forschung zu

organisieren, Erfolge vorweisen konnte, war alles klar.»

Nach dem Besuch von Tikal wird Daniel Schümperli ausserordentlicher Professor in Bern, seit 1993 ist er Ordinarius. Kollegialität ist ihm bei all seinen Tätigkeiten wichtig; aber manchmal vermisst er die Identifikation innerhalb der Forschungsgruppe, dieses gemeinsame Wollen. Er zuckt mit den Schultern. «Es ist halt viel. Forschung wie improvisierte Musik brauchen Zeit, Freiraum, Regeln, Feinfühligkeit. Es ist ein Geschenk, wenn alles zusammenkommt.» Tikal hebt den Kopf. Es ist Zeit. Schümperli nickt. Windjacke und Überhose hängen in der Garderobe. Schmutzig vom frühmorgendlichen Spaziergang im Regen. Aber dank High-tech trocken für einen neuerlichen Ausflug an die Aare.

Kontakt: Prof. Dr. Daniel Schümperli, Institut für Zellbiologie.
daniel.schuemperli@izb.unibe.ch

Herbert Reutimann, Dr. sc. nat. ETH, Geschäftsführer Unictetra. *Unictetra* ist die Technologietransfer-Organisation der Universitäten Bern und Zürich. Mit ihren Dienstleistungen unterstützt sie die Forschenden bei Kooperationen mit der Privatwirtschaft und mit anderen privaten oder öffentlichen Forschungsinstitutionen. Unictetra fördert die praktische Umsetzung von Forschungsergebnissen in neue Produkte und Dienstleistungen, indem sie die optimale Umsetzungsstrategie definiert und diese in Zusammenarbeit mit den Forschenden realisiert. Die Umsetzung erfolgt in Kooperation mit bestehenden Unternehmen oder durch Unterstützung der Gründung von universitären Spin-Off Firmen.

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



Kommerzialisierte Universität?

Von Herbert Reutimann

Ein Wissenschaftler der Universität Bern äusserte mir gegenüber kürzlich grosse Bedenken, dass die vermehrte Interaktion der Universität mit der Privatwirtschaft einen gefährlichen Weg darstellt, da schlussendlich die Firmen auf seine Arbeit zu sehr Einfluss nehmen könnten. Von Patenten auf allfällige Erfindungen wollte er gar nichts wissen, da er die Ergebnisse lieber in Form von Publikationen allen frei zugänglich machen wolle. Solche Argumente sind nicht neu. Auf Grund der in den letzten Jahren gesammelten Erfahrungen geht es jedoch bei der Zusammenarbeit zwischen Universität und Privatwirtschaft meist nicht um das «ob», sondern vielmehr um das «wie».

Die Universitäten erfüllen eine wichtige Aufgabe im Innovationsprozess und sind deshalb interessante Partner für die Privatwirtschaft. Einerseits hat die Wirtschaft einen grossen Bedarf an gut ausgebildeten Fachleuten, deren Verfügbarkeit einen der wichtigsten Standortfaktoren darstellt. Andererseits sind die Universitäten aber auch im Bereich der Forschung und Entwicklung (F&E) interessante Partner. Die Privatwirtschaft lagert einen immer grösseren Teil ihrer F&E-Aktivitäten aus. Im Jahre 2000 flossen über 18 Prozent der gesamten F&E-Aufwendungen der Schweizer Industrie an externe Partner, wobei dieser Wert im Bereich Pharma/Chemie gar 27 Prozent betrug. Weltweit geht man davon aus, dass alleine im Pharmasektor das Volumen der ausgelagerten F&E-Aufwendungen von 9.3 Milliarden US-Dollar im Jahre 2001 auf rund 36-Milliarden US-Dollar im Jahre 2010 steigen dürfte. Obwohl die meisten dieser Mittel in Kooperationen mit anderen Firmen fliessen, bedeutet dieser Trend auch für die Universitäten eine Chance, um

Kooperationen einzugehen und Forschungsgelder zu akquirieren.

Sind vermehrte Kooperationen mit der Privatwirtschaft aber überhaupt erwünscht und wie gross ist die eingangs erwähnte Gefahr, dass dadurch eine eigentliche Kommerzialisierung der Universität stattfindet? Entsprechende Risiken sind nicht von der Hand zu weisen, sind doch die Interessen der Partner sehr unterschiedlich. Eine der Stärken der universitären Forschung ist es gerade, dass sie frei vom wirtschaftlichen Druck neue, kreative Wege beschreiten kann, die allenfalls auch bestehende Dogmen in Frage stellen. Daraus kann der Nukleus für etwas entstehen, das Jahre später zu einer echten Innovation im Markt führt. Den wichtigsten Leistungsausweis stellen die Publikationen der Forschungsergebnisse in möglichst renommierten Fachzeitschriften dar. Die Publikationstätigkeit entscheidet auch über die Karriere und die Möglichkeit zur Akquisition öffentlicher Forschungsgelder.

Die F&E-Aufwendungen einer Firma sind demgegenüber meist zielgerichtet auf die Einführung neuer Produkte oder Produktverbesserungen im Markt ausgerichtet. Je nach Branche spielt der Schutz des geistigen Eigentums, insbesondere in Form von Patenten, eine zentrale Rolle, während frühzeitige Publikationen aus Konkurrenzgründen vermieden werden. Zudem muss eine Firma darauf bedacht sein, dass vertrauliche Informationen, egal ob technisch-wissenschaftlicher oder wirtschaftlicher Natur, nicht an Konkurrenten weitergegeben werden.

Wollen die beiden Partner ein gemeinsames Projekt erfolgreich durchführen und ihre jeweiligen Stärken bewahren, müssen die unterschiedlichen Interessen unter einen Hut gebracht werden. Aus Sicht der

Universität ist es vor allem wichtig, einseitige Regelungen zuungunsten der Universität und ihrer Angehörigen zu vermeiden. Zu diesem Zweck bietet die Universität Bern über ihre Rechtsabteilung und über die Transferstelle Unictetra den Forschenden kostenlose Unterstützung beim Aushandeln von Verträgen an. Durch eine Professionalisierung dieses Prozesses kann ein negativer Einfluss eines Wirtschaftspartners auf grundlegende universitäre Anliegen wie zum Beispiel das Publikationsrecht vermieden werden.

Will die Universität als glaubwürdiger Partner für die Industrie auftreten, so ist es unumgänglich, dass sie sich um den Schutz ihres geistigen Eigentums, insbesondere in Form von Patenten kümmert. Die Universität hält dabei Patente nicht als Selbstzweck, sondern allein um ihrem Auftrag gerecht zu werden, erfolgversprechende Forschungsergebnisse der Gesellschaft zugute kommen zu lassen. Nicht patentierte Ergebnisse sind für die Gesellschaft oft verloren, da ohne Investitionsschutz keine Firma bereit ist, für viel Geld ein entsprechendes Produkt zu entwickeln.

Die Bewahrung der akademischen Freiheit und Kultur ist das oberste Ziel der Universität bei der Interaktion mit der Privatwirtschaft. Werden dabei die notwendigen Spielregeln eingehalten, so zeigt die Erfahrung, dass eine Kommerzialisierung der Universität vermieden werden kann. Gleichzeitig erbringt die Universität durch die wirtschaftliche Umsetzung von Forschungsergebnissen und die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft einen massgeblichen volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen.

Kontakt: Dr. Herbert Reutimann, Geschäftsführer Unictetra. reutimann@unictetra.ch



201

202



202



202



202



202



202



202



202



202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

202

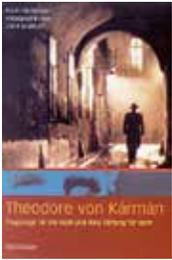
202

202

202

20

BÜCHER



Theodore von Kármán

Theodore von Kármán gilt als Wegbereiter der modernen Aerodynamik. Er hatte einen erheblichen Einfluss auf die westliche Rüstungspolitik der 1940er- und 50er-Jahre. In der Biographie werden Leben und Wirken Kármáns, seine Aktivitäten in den USA und in Europa, seine Beziehung zur Schweiz und die Anfänge seiner Stiftung in Bern geschildert. Die Biographie stützt sich auf bislang unveröffentlichte Originalquellen des rund 150'000 Seiten umfassenden Nachlasses.

Theodore von Kármán – Flugzeuge für die Welt und eine Stiftung für Bern
Nickelsen, Kärin; Hool, Alessandra; Grasshoff, Gerd – 2004. 259 Seiten, Birkhäuser Verlag, Basel, ISBN: 3-7643-7135-8, 68 Euro.



Einsteins Schwester

Die talentierte Dr. Maja Winteler-Einstein, Schwester des «grossen Albert», konnte als Ehefrau nur ein «kleines» Leben führen. Als Vertraute ihres genialen Bruders sah sie ihn in einem speziellen Licht. Diese Biographie basiert auf unbekanntenen Briefen und Interviews sowie unveröffentlichten Fotos und ist eine spannende und zeittypische Lebensgeschichte. Sie ist die erste Publikation zu Albert Einsteins Schwester und erscheint zum weltweit beachteten Einstein-Jahr 2005.

Einsteins Schwester – Maja Einstein – ihr Leben und ihr Bruder Albert
Franziska Rogger – 2005. Neue Zürcher Zeitung Verlag, ISBN 3-03823-138-X, CHF 48.00.



Abfall

Die Beiträge dieses Bandes gehen zurück auf eine interdisziplinäre Vortragsreihe des Collegium generale der Universität Bern. Das Thema «Abfall» wird sowohl aus der Sicht von Natur- und Technikwissenschaften, wie auch aus der Perspektive von Geistes- und Sozialwissenschaft und Theologie erörtert. Die Zusammenschau macht die Dringlichkeit der Problematik deutlich und gibt einen Hinweis auf Verschiedenheiten und Gemeinsamkeiten in den Wissenschaftstraditionen.

Abfall – *Rusterholz, Peter/Moser, Rupert* (Hrsg.) – 2004, 209 S., zahlr. Abb., Graf. und Tab., ISBN 3-906770-91-5, Verlag Peter Lang AG, Bern, CHF 52.00



Katastrophen und ihre Bewältigung

Katastrophen-Forschung ist längst nicht mehr nur ein Thema der Naturwissenschaften. Dennoch fehlt es an einer ganzheitlichen Betrachtung. Im Buch kommen deshalb verschiedenste Disziplinen zu Wort. Unter den Autoren finden sich beispielsweise Klimatologen, Mediziner, Soziologen, Medienwissenschaftler und Theologen. Aus der Gegenüberstellung der verschiedenen Perspektiven lässt sich ein neues Bild von Katastrophen gewinnen.

Katastrophen und ihre Bewältigung – Perspektiven und Positionen
Christian Pfister/Stephanie Summermatter (Hrsg.) – 2004. 266 Seiten, Haupt Verlag, Bern, ISBN 3-258-06758-9, CHF 48.00



Tourismus-Destination als Erlebniswelt

Die Bedeutung von Erlebnissen hat in unserer Gesellschaft deutlich zugenommen. Ein bewusstes in Szene setzen des Bestehenden wird deshalb im Zeitalter der «Erlebnisökonomie» immer wichtiger, insbesondere im Tourismus. Der Leitfaden vermittelt einen Überblick über ökonomische und psychologische Hintergründe und leitet daraus das Konzept des Erlebnis-Settings ab. Am Beispiel touristischer Destinationen wird das Vorgehen in zwölf pragmatischen Schritten praxisnah dargelegt.

Tourismus-Destination als Erlebniswelt – Ein Leitfaden zur Angebots-Inszenierung
Hansruedi Müller und Roland Scheurer – 2004. 64 Seiten, FIF-Verlag, Bern, ISBN 3-905666-03-0, CHF 20.00



Der Mittelstand am Rande

Das Erkenntnisinteresse galt den Ordnungsvorstellungen der «liberalkonservativen» Denkweise, wie sie von der Schweizerischen Volkspartei (SVP) vertreten wird. Die Untersuchung kommt zum Schluss, dass die neokonservative Denkweise der SVP-Basis insgesamt wenig liberale Anteile aufweist. Über das Konzept des Mittelstands wird eine universale Moralnorm vertreten und von einem einheitlichen Volksverständnis ausgegangen, das im Kern antipluralistisch ist.

Der Mittelstand am Rande – Christoph Blocher, das Volk und die Vorstädte
Lukas Zollinger – 2004. 233 Seiten, NBB-Reihennummer 5, ISBN 3-9523100-4-2, CHF-19.00. Das Buch wird exklusiv vertrieben über: Institut für Soziologie, Lerchenweg 36, 3012 Bern

Impressum

UniPress 124 April 2005
Forschung und Wissenschaft an der Universität Bern

Herausgeberin: Abteilung Kommunikation

Leitung: Marcus Moser (mm)

Redaktion: Marcus Moser (marcus.moser@kommunikation.unibe.ch); Sabine Olf (sabine.olf@kommunikation.unibe.ch)

Autorinnen und Autoren dieser Ausgabe: Sonja Bischof Begré (privat2.upd@gef.be.ch); Wolfgang Brückle (wolfgang.brueckle@ikg.unibe.ch); Nadine Haldemann (unipress@unibe.ch); Walter Herzog (herzog@sis.unibe.ch); Andreas Ladner (andreas.ladner@kpm.unibe.ch); Kaspar Meuli (kaspar.meuli@giub.unibe.ch); Herbert Reutimann (reutimann@unitectra.ch); Lucienne Rey (lucienne.rey@texterey.ch); Norbert Thom (thom@iop.unibe.ch)

Bildnachweise: Titelbild, Fotos Seiten 1, 3, 4, 10, 13, 14, 19, 24, 30, 34, 38, 40: Christine Blaser
Seite 16: Sonja Bischof Begré

Seite 18: Gott als Architekt des Universums, aus einer Bible moralisée, Bildtafel 8. Aus: Die gotische Kathedrale, Otto von Simson, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1982. Österreichische Nationalbibliothek, Wien

Seite 18: Le Mystère Picasso. Aus: Cahiers du cinéma, 58/1956, S. 3

Seite 18: Self-Portrait as a fountain, ©2005, Bruce Naumann/ProLitteris, Zürich

Seite 21: Fountain, 1917 (New York). Aus: Marcel-Duchamp, Anne d'Harncourt und Kynaston Mc-Shine, Prestel Verlag München, 1989, S. 283. ©2005, ProLitteris, Zürich

Seite 22: Volker Hoffmann

Seite 23: Grafik, Süddeutsche Zeitung, Mainka

Seite 25: Tobias Hoeck

Seite 26: Kartenausschnitt, Thomas Breu

Seite 29: «The Frozen Themes», Picture Library, Museum of London

Seite 29: Grafik: Christoph Raible, überarbeitet durch Abteilung Kommunikation

Seite 31, 33, 35, 36, 37: Foto Stefan Wermuth

Gestaltung: 2. stock süd, Biel (mail@secondfloorsouth.com)

Redaktionsadresse:

Abteilung Kommunikation der Universität Bern
Schlösslistrasse 5
CH-3008 Bern

Tel. 031 631 80 44

Fax 031 631 45 62

kommunikation@unibe.ch

Anzeigenverwaltung:

Go! Uni-Werbung AG

Rosenheimstrasse 12

CH-9008 St. Gallen

Tel. 071 244 10 10

Fax 071 244 14 14

info@go-uni.com

Druck: Stämpfli AG, Bern

Auflage: 13500 Exemplare

Erscheint viermal jährlich, nächste Ausgabe

Juni-2005

Abonnenten: «UniPress» kann kostenlos abonniert werden bei unipress@unibe.ch



Vorschau Heft 125

200 JAHRE MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Am 4. November 1805 begannen die Lehrveranstaltungen der neuen Berner Medizinischen Fakultät. Ein Meilenstein. Acht Jahre zuvor, 1797, hatten Berner Ärzte, Wundärzte und Apotheker sich zusammengeschlossen und mit dem Medizinischen Institut die Vorgängerin der Fakultät gegründet. Vieles hat sich seit jenen Anfängen geändert; die wissenschaftlichen Entwicklungen in der Medizin und deren Einfluss auf die ärztliche Praxis sind gewaltig. Grund genug, einen Blick in die Vergangenheit, in die Gegenwart und in die Zukunft der Medizinischen Fakultät in Bern zu werfen.



**CREDIT
SUISSE**

Eine Karriere braucht eine Vision. Und die Wahl des richtigen Partners.

Wir setzen auf Nachwuchstalente, die anspruchsvolle Aufgaben mit viel Enthusiasmus und Engagement angehen und ihre Karriere durch ein hohes Mass an Selbstverantwortung vorantreiben möchten. Mit einem überdurchschnittlichen Studienabschluss, Ihrer überzeugenden Persönlichkeit und ausgeprägten sozialen Kompetenzen bringen Sie die besten Voraussetzungen für Ihre Karriere bei uns mit. Attraktive Career Start Opportunities bei der Credit Suisse, der Credit Suisse First Boston und der Credit Suisse Asset Management erwarten Sie. Sind wir Partner?

www.credit-suisse.com/careerstart



Im Jahr 1905 schrieb Albert Einstein in Bern fünf Arbeiten, die jede für sich die Grundlagen der Physik veränderten. Das Jahr 1905 ging daher als Wunderjahr oder *annus mirabilis* in die Wissenschaftsgeschichte ein. Das 100-jährige Jubiläum wird im Rahmen des «World Year of Physics 2005» weltweit mit einer Vielzahl von Veranstaltungen begangen, die in Bern mit dem Internationalen Festtag ihren Höhepunkt finden.

Programm

1. April 2005

Eröffnung Einstein-Pfad Bern

Auf einem Weg durch die Stadt geben rund neunzig Stationen Einblicke in Einsteins Leben und Arbeiten in Bern. Begleitbuch und Karte mit Routervorschlägen im Buchhandel erhältlich. Erarbeitet an der Universität Bern; geführte Rundgänge durch StattLand (www.stattland.ch)

2. und 3. Juni 2005
Kornhausforum Bern

«Entdeckung, Kreativität und Innovationskultur»

Tagung und öffentliches Podium: Innovationskultur. Von der Wissenschaft zum Produkt
Veranstalter: Forum für Universität und Gesellschaft der Universität Bern

7. und 8. Juli 2005
Kultur-Casino Bern

Wissenschaftshistorische Vorträge und Debatten zu den Entdeckungen Einsteins und den Kontroversen ihrer Rekonstruktion
Veranstalter: Professur für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsgeschichte der Universität Bern, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin

24. Juni 2005
Haus der Universität

«Musizieren, lieben – und Maul halten»

Albert Einsteins Beziehungen zur Musik. Symposium für Fachleute und Musikinteressierte.
Veranstalter: Institut für Musikwissenschaft der Universität Bern

Detailprogramme:
www.einstein2005.ch

Programmkoordination:
Das Forum Einstein 2005 Bern mit Vertretern verschiedener Wissenschaftsorganisationen und Institute der Universität Bern koordiniert das Programm der Institutionen für Bildung und Wissenschaft.

Patronat:
Bundespräsident Samuel Schmid

9. Juli 2005

Internationaler Festtag Samstag 9. Juli 2005

Vormittag

Festsymposium: Perspektiven der Physik in der Tradition Einsteins. Öffentliche Vorträge

Nachmittag

Festakt als Höhepunkt im internationalen Jubiläumsjahr Festprogramm für Öffentlichkeit und Gäste

Kultur-Casino Bern

Veranstalter: Forum Einstein 2005 Bern

Programmheft und Information:
Forum Einstein 2005 Bern
Institut für Philosophie der Universität Bern
Länggassstrasse 49a, CH-3012 Bern
katharina.schaffner@philo.unibe.ch
Telefon ++41 31 631 80 56

11. – 15. Juli 2005
Universität Bern

EPS 13: «Beyond Einstein – Physics for the 21st Century»

13. Generalkonferenz der Europäischen Physikalischen Gesellschaft (EPS)
Veranstalter: EPS, mit ESA, ESO, CERN

Grössere Unterstützung durch:
Burgergemeinde Bern
Max und Elsa Beer-Brawand-Fonds
Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
Stiftung Universität und Gesellschaft Bern
Tierbauamt der Stadt Bern
Universität Bern

14. Juli 2005

«Einstein heute»

Jahrestagung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft (SPG)

14. – 15. Juli 2005
Universität Bern

Öffentlicher Jahreskongress der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) mit Tag der offenen Tür