

Schönheit in der Wissenschaft

Grundlage oder Beiwerk?

- +++ Vom Genuss der Grammatik
- +++ Fotogene Organismen aus dem Meer
- +++ Sterne sterben schön
- +++ Universitätszeitschriftenlehrer
Frido Hohberger im Gespräch





Foto: Museum der Universität Tübingen MUT/ Valentin Marquardt

Topthema

Inhaltsverzeichnis

- 02 Wahre Schönheit – Schöne Wahrheit?**
Die Ästhetik ist mehr als ein unterhaltsamer Randaspekt der Wissenschaft – sie ist ihre Grundlage
- 06 Stimmen aus der Wissenschaft**
Wie wichtig ist Schönheit für Ihre Arbeit?
- 08 Am Anfang steht die Leidenschaft**
Was Forscher für ihre Spezialgebiete begeistert
- 10 Nachbilder der Natur**
Ästhetische Wahrnehmung in der Wissenschaft
- 12 Das Ohr als Erkenntnisorgan?**
Sonifikation als alternative Darstellungsweise
- 14 Schönes im Wahren?**
Nicht systemsignifikant aber unverzichtbar:
Schönheit in der Wissenschaft
- 16 Von der Neuroästhetik zur Neuronalen Ästhetik**
Wie wir Bilder entschlüsseln
- 20 Zum Tod von Walter Jens**

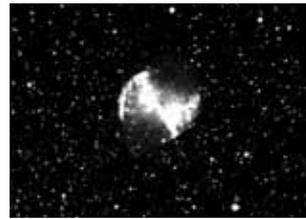


Foto: NASA/ESA

Die Astrophysik erforscht das Sterben von Sternen

FORSCHUNG
ab Seite 21



Foto: Jan Münster

Im LTT-Labor erproben Studierende ihr schauspielerisches Talent

STUDIUM UND LEHRE
ab Seite 28



Foto: Museum der Universität Tübingen MUT

So schön kann Wissenschaft sein: Das Museum der Universität Tübingen MUT eröffnet in einer Ausstellung neue Perspektiven

UNIKULTUR
ab Seite 30



Foto: Hohberger

Frido Hohberger über die Sehnsucht nach dem Schönen und die notwendige Prise Hässlichkeit

IM GESPRÄCH
ab Seite 32

Schönheit in der Wissenschaft

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

die „attempo!“-Redaktion hat Wissenschaftler in den letzten Wochen mit einer ungewohnten Frage konfrontiert: „Welche Rolle spielt ‚Schönheit‘ in ihrer Forschung?“ Ist sie nur gelegentliches Zufallsprodukt? Oder eher Grundlage, wie schon der Physiker Paul Dirac und der Mathematiker Roger Penrose erklärten, die eine direkte Verbindung zwischen der Schönheit einer Formel und ihrem Wahrheitsgehalt sahen?

Sicher ist, dass ästhetische Kriterien auch die Wissenschaft beeinflussen. Denn reizt nicht auch die Schönheit eines Gegenstandes zur Beschäftigung damit? Lassen sich „schöne“ Formeln, Experimente oder Theorien nicht besonders gut verkaufen? Visualisierung von Erkenntnis hat schon immer deren Wahrnehmung beeinflusst – aber lenkt sie Forschung nicht sogar gelegentlich in vorgegebene Bahnen?

Das aktuelle Heft geht solchen Fragen nach und lässt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Disziplinen erzählen, was sie grundsätzlich an ihrem Forschungsgegenstand begeistert.

Illustriert ist „attempo!“ diesmal mit Bildern von Objekten aus dem Museum der Universität Tübingen MUT, das sich in seinem Jahresthema ebenfalls mit der „Wechselwirkung von Objektästhetik und Erkenntnis“ befasst und dazu eine eigene Ausstellung konzipiert hat.

Ein wunderschöne Lektüre wünscht

DIE REDAKTION

Wahre Schönheit – Schöne Wahrheit?

Von Gábor Paál

Weltraumbilder oder Mikroorganismen können als schön gelten, aber auch eine Theorie oder physikalische Gesetze. Die Ästhetik ist mehr als ein unterhaltsamer Randauspekt der Wissenschaft – sie ist ihre Grundlage.



Foto: SWR

Gábor Paál

arbeitet als Wissenschaftsjournalist und Moderator beim SWR in Baden-Baden. 2003 erschien sein Buch „Was ist schön? Ästhetik und Erkenntnis“, 2008 der Gedichtband „Lyrik ist Logik. Gedichte aus der Wissenschaft“.

Bei der Entwicklungsbiologin und Nobelpreisträgerin Christiane Nüsslein-Volhard waren es die Hirschkäfer und die knospenden Blumen im Garten, die sie als Jugendliche inspiriert haben. Beim Mathematiker Roger Penrose war es die Liebe zur Geometrie. Fast jeder leidenschaftliche Forscher wird in seiner Biographie auf ästhetische Motive stoßen. Und doch gibt es Klärungsbedarf, denn nach landläufiger Auffassung sucht die Wissenschaft primär nach Wahrheit – für Ästhetik dagegen ist die Kunst zuständig. Die „Ästhetik der Wissenschaft“ wiederum gilt allenfalls als Begleiterscheinung. Die meisten Menschen assoziieren dabei Phänomene wie die Symmetrie physikalischer Gesetze, die faszinierende Welt der Fraktale, Aufnahmen von Weltraumteleskopen oder die organisch anmutenden Bilder von Mikroorganismen. Mit anderen Worten: Der Wissenschaft wird dann eine ästhetische Dimension zugebilligt, wenn sie etwas entdeckt oder hervorbringt, was an Kunst erinnert.

Schönheit im weitesten Sinn

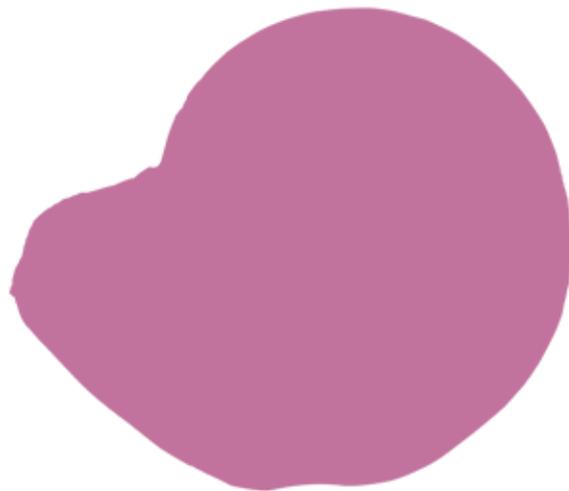
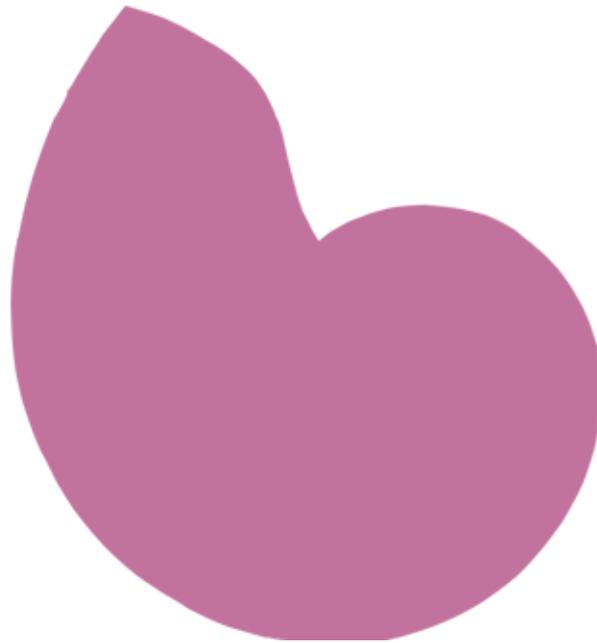
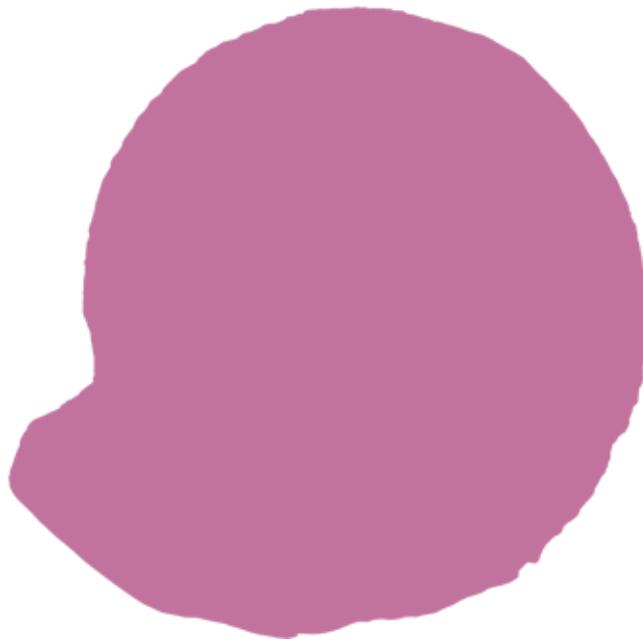
„Ästhetik“ ist nun ein großes Wort, dessen Bedeutung sich mehrfach gewandelt hat und mit dem bis heute Philosophie, Kunstgeschichte und Wahrnehmungspsychologie sehr unterschiedlich umgehen. Im Folgenden soll ästhetisch bedeuten, dass wir etwas unter Gesichtspunkten von Schönheit im weitesten Sinn beurteilen. Es geht somit nicht nur um schöne Bilder. Vielmehr gibt es in der Wissenschaft, ebenso wie in der Kunst, auch abstraktere Formen von Ästhetik: Theorien können schön sein. Experimente können schön sein. Komplexe Einzeldaten in einer eleganten Erklärung zusammen zu führen, scheinbare Widersprüche aufzulösen, eine neue Technik zum Funktionieren zu bringen, in historischen Dokumenten zu versinken, einen anregenden Fachartikel zu lesen – all das sind Momente der Wissenschaft, die bei den eingeweihten Personen das gleiche ästhetische Erleben, die gleiche Erregung, die gleiche Gänsehaut hervorrufen können wie bei anderen der Besuch eines Sinfoniekonzerts. Womit wir bei einer weiteren Parallele wären: Sowohl wissenschaftliche wie auch künstlerische Ästhetik beruhen auf einer gewissen Kennerschaft, also einer zunehmenden Sensibilisierung der eigenen Wahrnehmung.

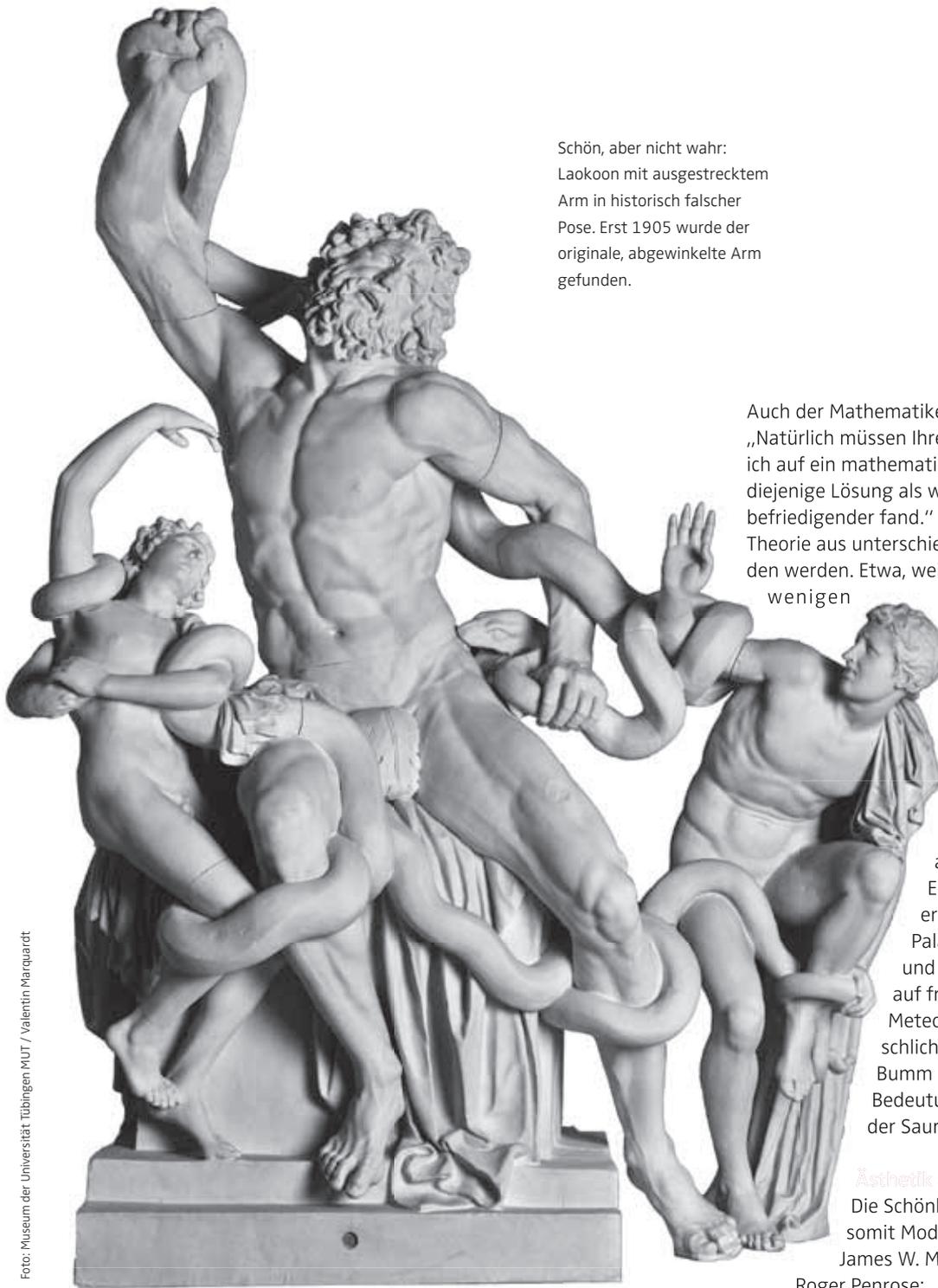
Freilich gibt es auch Unterschiede in der Beurteilung wissenschaftlicher und künstlerischer Werke. Darauf hat der Philosoph Nelson Goodman hingewiesen: Bei der Beurteilung eines wissenschaftlichen Aufsatzes kommt es vor allem auf den abstrakten Gehalt an: Die Aussagen müssen plausibel, der Text verständlich und die Grafiken richtig gezeichnet sein – aber es ist nicht wichtig, in welchem Schrifttyp der Text gedruckt ist, welche Proportionen die Absätze haben und ob die Linien in den Grafiken rot oder blau, gestrichelt oder gepunktet sind, solange sie im Prinzip die Verhältnisse richtig wiedergeben. Die Ästhetik der Kunst dagegen zeichnet sich durch eine Eigenschaft aus, die Goodman Fülle nennt: Jedes Detail zählt. Niemand gibt sich mit einem Musikstück zufrieden, in dem die Melodie „im Prinzip“ erkennbar ist, und niemand beurteilt ein Gemälde danach, ob es ein Objekt „im Wesentlichen“ richtig darstellt. Vielmehr kann alles, was man an einem Kunstwerk wahrnehmen kann, Gegenstand des Urteils werden. In beiden Fällen jedoch beurteilen wir so etwas wie Qualität – und Qualität ist immer auch etwas Ästhetisches.

Zwei Erkenntnisstile

Wissenschaft und Kunst sollte man also besser als zwei Arten betrachten, mit Wissen und Ahnungen, Informationen und Erfahrungen umzugehen. Es sind somit verschiedene Erkenntnisstile. Beide haben dabei natürlich mit unterschiedlichen Arten von „Wahrheit“ zu tun. In der Kunst stehen subjektive Wahrheiten im Vordergrund, die Wissenschaft interessiert sich dagegen für objektive und verallgemeinerungsfähige Aussagen. Doch beide verarbeiten Erkenntnisse, und jeder Erkenntnisprozess hat grundsätzlich eine ästhetische Dimension. Auf einer abstrakten Ebene ähneln sich sogar die Kriterien: Schlichtheit, Eleganz, Stimmigkeit, Symmetrie, innere Konsistenz, Originalität, ein gewisses Maß an Komplexität, ein angemessener Bezug zur Welt „da draußen“ und zur eigenen Erfahrung – das sind ästhetische Werte, die in Kunst und Wissenschaft gleichermaßen ihre Berechtigung haben.

Vor einigen Jahren traf ich auf einer Konferenz den Chemie-Nobelpreisträger Roald Hoffmann, zu dessen Hobbys das Schreiben von Gedichten gehört. Nach den Parallelen gefragt, fielen ihm eine Menge ein: Sowohl Wissenschaft





Schön, aber nicht wahr:
Laokoon mit ausgestrecktem
Arm in historisch falscher
Pose. Erst 1905 wurde der
originale, abgewinkelte Arm
gefunden.

Foto: Museum der Universität Tübingen MUT / Valentin Marquardt

Auch der Mathematiker Roger Penrose ist davon überzeugt: „Natürlich müssen Ihre Thesen überprüfbar sein. Aber wenn ich auf ein mathematisches Problem stieß, so hat sich meist diejenige Lösung als wahr erwiesen, die ich auch ästhetisch befriedigender fand.“ Nun kann eine wissenschaftliche Theorie aus unterschiedlichen Gründen als schön empfunden werden. Etwa, weil sie einfach und elegant ist und mit wenigen Parametern auskommt. Doch können die Urteile darüber, welche Art von „Einfachheit“ angemessen ist, auseinander gehen: Als die Theorie aufkam, ein Meteoriteneinschlag habe die Dinosaurier ausgelöscht, stieß sie unter vielen Geowissenschaftlern zunächst auf Ablehnung. Sie bevorzugten Erklärungen, die ohne „extraterrestrische“ Faktoren auskamen. „Wir brauchen diesen Einschlag nicht, um das Aussterben zu erklären“, sagte mir einst ein führender Paläontologe. In der Welt der Laien – und der Medien – dagegen fiel die Theorie auf fruchtbaren Boden, gerade weil die Meteoritenkatastrophe eine scheinbar so schlichte Erklärung bot: Es hat eben einfach Bumm gemacht ... (Bis heute ist übrigens die Bedeutung des Einschlags für das Aussterben der Saurier nicht endgültig geklärt.)

Ästhetik als Grundlage der Erkenntnis

Die Schönheitskriterien für Theorien unterliegen somit Moden, wie der Wissenschaftshistoriker James W. McAllister konstatiert. Er widerspricht Roger Penrose: „Die Wahrheit einer Theorie ist nicht in ihrer Schönheit begründet, sondern umgekehrt: Wenn sich eine Theorie nach und nach bewährt, neigen die Wissenschaftler dazu, diese Art von Theorien auch als schön zu empfinden.“ Als Beispiel nennt er die Quantenmechanik. Einstein hatte sie abgelehnt. Denn sie geht, zumindest im Mikrokosmos, von echten Zufällen aus und das widersprach – „Gott würfelt nicht“ – Einsteins Vorstellungen von einer überzeugenden Theorie.

Anderen Physikern missfiel die Quantenmechanik wegen ihrer Unanschaulichkeit. „Vorher wurden die Atome als Billardkugeln dargestellt, oder man sagte, die Elektronen kreisen um den Atomkern wie Planeten um die Sonne“, meint McAllister. „Die Quantenmechanik dagegen lässt sich nicht mehr durch solche Analogien veranschaulichen. Genau das fanden die Physiker am Anfang abstoßend. Heute dagegen fasziniert sie gerade diese Abstraktheit. Eine neue Theorie,

als auch Lyrik seien hochartifizielle Ausdrucksformen mit eigenen speziellen Regeln. „Beide wägen ihre Worte genau und sorgfältig, leben von der Dichte, Intensität und Sparsamkeit ihrer Aussagen.“ Beide versuchen, die Welt zu verstehen und angemessen zu beschreiben. Und in beiden gäbe es eine Kombination aus Egozentrismus und Altruismus: „Sie suchen nach Anerkennung für ihre geistige Leistung – aber gleichzeitig haben sie das Bedürfnis, sie mit anderen zu teilen.“

Doch wie verhält sich das Wahre nun zum Schönen? Manche Wissenschaftler halten die Schönheit einer wissenschaftlichen Aussage für einen wichtigen Hinweis auf ihren Wahrheitsgehalt. Der Physiker Paul Dirac meinte sogar, es sei wichtiger, dass Gleichungen, die man entwickelt, schön seien, als sie den Ergebnissen seiner Experimente anzupassen.

die sich durch anschauliche Alltagsbeispiele visualisieren ließe, erschiene geradezu lächerlich und altmodisch.“ Die Quantentheorie habe sich eben als erfolgreich erwiesen – und Merkmale, die mit Erfolg assoziiert sind, gewinnen nun einmal an Attraktivität – in der Evolution offenbar ebenso wie in der Wissenschaftsgeschichte.

Die ästhetische Basis der Geographie

Bei den meisten wissenschaftlichen Disziplinen lässt sich eine ästhetische Basis ausmachen. Ein Beispiel ist die Geographie: Sie gehört zu den ältesten Wissenschaften überhaupt. In ihrer langen Geschichte haben sich aber ihre Inhalte stark gewandelt. Die heutige Geographie hat sich weit entfernt von der Erkundung und Kartierung unbekannter Landstriche, mit der sie einst begonnen hat. In der akademischen Welt ist sie längst in (mindestens) zwei Teile zerfallen: Auf der einen Seite steht die naturwissenschaftlich orientierte physische Geographie, die sich mit Böden, Gewässern, Gebirgsformen, Klima- oder Vegetationszonen befasst. Demgegenüber geht es in der sozialwissenschaftlich angelegten Humangeographie um die räumlichen Auswirkungen wirtschaftlicher, sozialer und kultureller Aktivitäten. Methodisch verbindet diese beiden Geographiekulturen so gut wie nichts. Auch haben sie kaum eine gemeinsame theoretische Grundlage.

Und doch ist die Geographie trotz der Kluft zwischen ihren Subkulturen bis heute ein zusammengehöriges, eigenständiges Fach geblieben. Liegt das nun daran, dass sie historisch so gewachsen ist? Meine These ist: Der Kitt, der das Fach bis heute zusammen gehalten hat, ist die gemeinsame ästhetische Basis. Ob sich Geographen mit dem Verkehr in Megastädten oder mit den Auswirkungen des Klimawandels befassen. Es gibt einen gemeinsamen Nenner – ein Motiv, das sie letztlich verbindet: Das Erkunden und Verstehen räumlicher Muster. Geographen blicken auf die Erdoberfläche oft wie auf ein Mosaik aus sich überlagernden und gegenseitig beeinflussenden räumlichen Strukturen.

Allerdings: Häusern, Galaxienhaufen oder Blutzellen schenken Geographen keine besondere Aufmerksamkeit, obwohl es ja auch „räumliche Strukturen“ sind. Es kommt nämlich noch ein interessantes Merkmal hinzu: Geographische Muster liegen in der Größenordnung des normalen menschlichen Aktionsradius! Am unteren Ende der „geographischen Skala“ sind Strukturen, die das menschliche Auge ohne große Anstrengung noch erkennen kann (wie Rippelmarken am Strand). Nach oben erstreckt sie sich bis zur gesamten Erdoberfläche. Zwar benutzen auch Geographen gelegentlich Mikroskope oder müssen sich mit astronomischen Konstellationen befassen. Doch dies ist immer nur Mittel zum

Zweck. Die Muster, um die es Geographen geht, befinden sich nicht im Weltraum, nicht im Erdinneren und nicht im Mikrokosmos, sondern an der Erdoberfläche. Sie sind dem Menschen „zugänglich“.

De facto wird also der Gegenstand der Geographie durch ein ästhetisches Kriterium bestimmt. Geographen beschäftigen sich mit Orten, Regionen, Ländern und (auch wenn dieses aus der Romantik stammende Wort in der Fachwelt verpönt ist): Landschaften. Der US-amerikanische Geograph Yi Fu Tuan prägte den Ausdruck Topophilia für die affektive, emotionale Beziehung eines Menschen zu Orten und Regionen. Kaum jemand wird in die Geographie gehen, der nicht topophil ist, so wie kaum jemand Musikwissenschaften studiert, der nicht gern Musik hört.

Aus all dem wird deutlich: Die Ästhetik ist kein unterhaltensamer Randaspekt der Wissenschaft. Sie ist eine ihrer Grundlagen.

Glasmodell eines Strahlentierchens, um 1885 von Leopold und Rudolf Blaschka

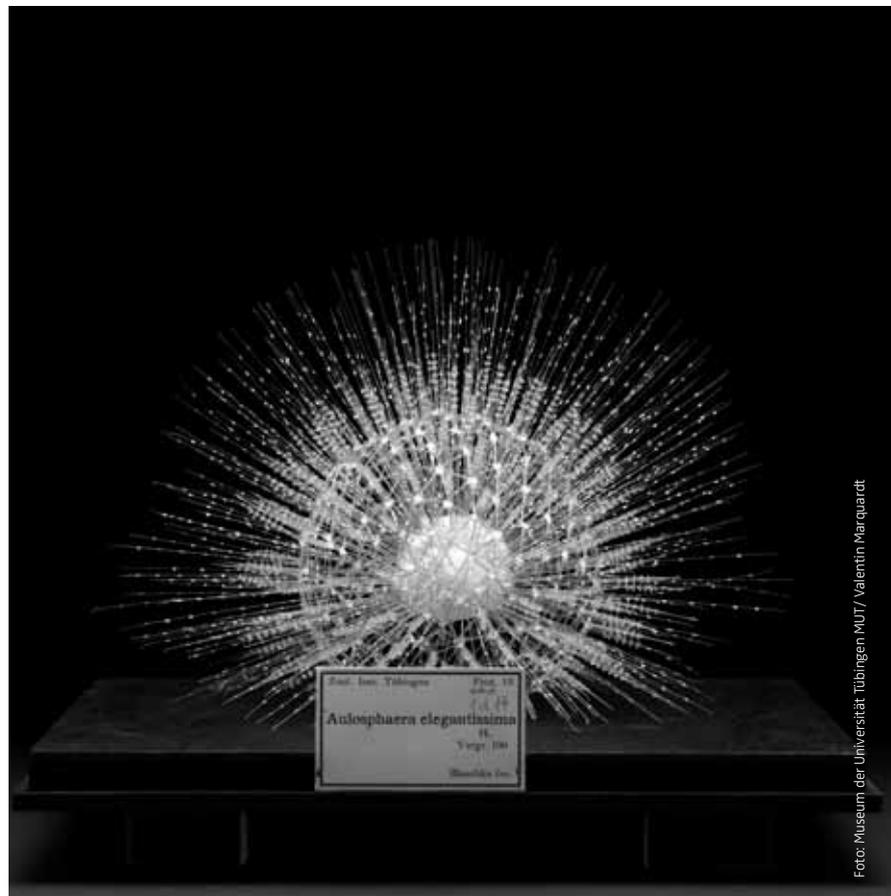


Foto: Museum der Universität Tübingen MUT / Valentin Marquardt

Stimmen aus der Wissenschaft: Wie wichtig ist Schönheit für Ihre Forschung?



KUNSTGESCHICHTE: „ Disziplin durch Schönheit

Barbara Lange, Professorin am Kunsthistorischen Institut der Universität Tübingen, beschäftigt sich mit der Frage, wie Kunst zur Sicht auf die Welt beiträgt, vor allem, wie sie Identitätsentwürfe generiert und hinterfragt. Aktuell schreibt sie an einer Geschichte des Sehens.

Die Kunstgeschichte beschäftigt sich nicht nur mit schönen Artefakten, sondern auch mit Artefakten, die Schönheit verhandeln. Denn Kunst muss nicht unbedingt schön sein. Aber seit langem diskutiert sie den Schönheitsbegriff. Dabei ist Schönheit nichts Statisches oder Vorhandenes, sondern hängt von Definitionen ab – und die wandeln sich.

Im Erkenntnisprozess der Kunstgeschichte müssen Definitionen nicht unbedingt schriftsprachlich verfasst sein. Was Schönheit ist darf auch genuin bildlich, mit ästhetischen Mitteln ausgedrückt sein. Damit haben Kollegen aus anderen Disziplinen oftmals Probleme, da sie häufig auf schriftliche Quellen fixiert sind und sich mit dem Eigenwert von Bildquellen, die bildwissenschaftlich interpretiert werden können, schwer tun.

Definiert wird Schönheit also durch Kunst und dann auch durch Theorien der Philosophen, Künstler und Sammler. Um überhaupt beachtet zu werden, müssen alle theoretischen Fassungen selbst in einer Form daherkommen, die schön ist, im Sinne von klar oder ornamental. Schönheit ist hier mit Relevanz gleichgesetzt. Als Kunsthistorikerin nehme ich Definitionen des Schönen auf und analysiere sie mit den Methoden meines Faches. Gibt es dabei auch etwas Übergeordnetes? Ich denke, dass Schönheit ein Orientierungsideal formuliert und so auf das Individuum Bezug nimmt: Sie ist gewissermaßen ein Disziplinierungsinstrumentarium, um die Menschen dahin zu bringen, sich nicht die Köpfe einzuschlagen.

Auf meine eigene Praxis als Kunsthistorikerin würde ich die Kategorie ‚schön‘ nicht anwenden. In der Formulierung ‚schön, dass es aufgeht‘ ist ‚schön‘ synonym mit ‚super‘, aber nicht mit ‚schön‘ im Sinne einer Theorie des Schönen.



LINGUISTIK: „ Die Ästhetik der gelungenen Erklärung

Johannes Kabatek ist Professor für romanische Sprachwissenschaft, speziell iberoromanische Sprachen und Französisch. In seiner Forschung beschäftigt er sich unter anderem mit historischer Syntax und Diskurstraditionen, Sprachwandel, Minderheitensprachen und der Geschichte der Sprachwissenschaft.

Dem großen Romanisten Harri Meier wird der Satz zugeschrieben, eine Etymologie müsse nicht richtig, aber schön sein. Dass die besonders elegante – auch methodisch klar begründete – Erklärung der Herkunft eines Wortes einen ausgesprochenen ästhetischen Wert haben kann, hat dazu geführt, dass die Etymologie, vor allem dann, wenn sie in Bereiche vordringt, die im Dunkel der Geschichte liegen und einfach nicht mehr ohne einen Rest von Zweifel rekonstruierbar sind, in der Sprachwissenschaft mitunter als unseriöse, phantastische oder esoterische Disziplin angesehen wurde. Aber es ist schon etwas dran an der Ästhetik der Erklärung, allerdings sollte es immer auch eine „richtige“, das heißt im Sinne des Objekts adäquate Erklärung sein.

Sprachwissenschaftler haben oft mit ästhetischen Texten zu tun, wenn sie etwa in der Poesie die Ränder der Sprache sehen oder deren Überschreitung. Aber das ist nicht die grundsätzlich relevante Ästhetik der Linguistik: das Objekt ist immer Sprache, und ein Gedicht ist für einen Linguisten nicht per se bedeutender als ein Kochrezept oder ein Alltagsgespräch. Auch eine aus bestimmten Gründen als schön geltende Sprache ist für uns Linguisten nicht ob ihrer vermeintlichen Schönheit wichtiger als eine Sprache, die als „hässlich“ gilt.

Die Schönheit der Sprachwissenschaft liegt wie in allen Wissenschaften in der Ästhetik der gelungenen Erklärung. Eine linguistische Argumentationskette, eine Begriffsdefinition, eine semantische oder syntaktische Analyse ist dann schön, wenn sie klar ist und wenn sie komplexe Dinge so darstellt, dass wir im Meer der Komplexität eine Ordnung erkennen, ein System, eine Struktur.



MEDIÄVISTIK: „
Ein existenzieller
Anspruch

Annette Gerok-Reiter, Professorin für Deutsche Literatur des Mittelalters im europäischen Kontext, plant gerade in einem interdisziplinären Tübinger Forschungsverbund das Projekt: „Die andere Ästhetik“.

Ich finde den Begriff „Schönheit“ sehr aufregend, gleichzeitig bin ich aber auch skeptisch, weil man unter Schönheit in der Regel etwas harmonisch Wohltuendes versteht. Das ist ein falscher Schönheitsbegriff. Schönheit denke ich eher in der Richtung von Rilke: „Denn das Schöne ist nichts als des Schrecklichen Anfang, den wir noch grade ertragen“.

Schönheit meint also – übrigens auch und gerade im Mittelalter – nicht Oberflächenharmonie, sondern ein sinnliches Angesprochen werden, eine Affizienz, die in neue Erkenntnisbereiche führt, um weiter zu fragen: Was ist es denn, was da anspricht? Es gibt einen in dieser Hinsicht sehr treffenden Titel des Literaturwissenschaftlers Winfried Menninghaus: „Das Versprechen der Schönheit“. Schönheit verspricht, so argumentiert er, sinnliche Erfahrung und Erkenntnis zusammenzubringen.

Die Schönheit der Erkenntnis entsteht dann in dem Moment, wo sich ein Zusammenhang herstellt, den man erst geahnt hat. Und plötzlich merkt man, ein Mosaiksteinchen fügt sich an das andere.

In der Wissenschaft ergeben sich von hier aus zwei Arten von Schönheit: Beim Erkennen, das von einer physisch-sinnlichen Komponente ausgeht, können wir von kognitiver Affizienz sprechen. Diese trägt den Wissenschaftler/die Wissenschaftlerin und treibt an, fordert ein Zusammenstimmen der Gedanken im Heraklitischen Sinn: Etwas, das kantig war, das widerständig, das nicht geschliffen ist, fügt sich dennoch. Also: Schönheit als Kohärenzfigur, bei der die Spuren des Widerständigen immer eingeschrieben bleiben.

Das zweite ist die Schönheit der Argumentation, die Stimmigkeit, die Präzision, die Klarheit einer Darlegung. Also: Die Schönheit der Auseinandersetzung und Erklärung. Diese Klarheit ist für die Forschung wie für die Lehre gleichermaßen wichtig.

Schönheit, oder genauer, die Frage nach der Schönheit, wird oft verkannt, weil ihr existenzieller Anspruch übersehen wird. Wir denken, Schönheit ist ein Überfluss, sie sei nicht funktional eingebunden. Wir könnten nicht ohne Brot leben, aber doch ohne Schönheit. Aber das ist möglicherweise ein Irrtum.



MIKROBIOLOGIE: „
Schönheit durch die
Hintertür

Über 350 Fotos von Bakterienkulturen, aufgenommen unter dem Mikroskop, hat Hans-Peter Fiedler auf seine Homepage gestellt. Der emeritierte Tübinger Professor der Mikrobiologie untersuchte sie auf ihre Fähigkeit hin, Wirkstoffe, besonders für Medikamente, herzustellen.

Wenn ich von Bakterien spreche, dann ist die Schönheit in der Wissenschaft zweitrangig. Schönheit bezieht sich in der Mikrobiologie eher auf das makroskopisch Wahrnehmbare. Sobald man sich etwas erst unter dem Mikroskop erarbeiten muss, wird Schönheit unerheblich. Das ist Schönheit durch die Hintertür.

Es bereitet dennoch viel Freude, diese Bakterien – speziell die Actinomyceten – zu betrachten. Aber die schönen unter ihnen sind nicht automatisch potent in Bezug auf die Produktion von biologisch wirksamen Substanzen. Manche eignen sich auch nur dafür, sie als Weihnachtskartenmotiv zu verschicken.

Es sind vor allem die Substanzen, die diese Bakterien produzieren, die mich interessieren und faszinieren. Aber hier von Schönheit zu sprechen, ist, glaube ich, vermessen. Wenn ich auf Tagungen interessante neue Strukturen vorstelle, kommen von Naturstoffchemikern schon mal Begeisterungsschreie, aber es ist schon ein sehr spezifisches chemisches Schönheitsdenken, das hier dahinter steckt. Das ist für Nicht-Naturwissenschaftler nur schwer nachvollziehbar.

Ich werde immer wieder gefragt, ob meine Bilder auf Tagungsflyern oder Homepages als Blickfang verwendet werden dürfen. Sie scheinen also sehr wohl geeignet zu sein, Interesse zu wecken. Auch Studenten und Mitarbeiter sind von der morphologischen Ästhetik fasziniert und lassen sich über die Schönheit gewinnen und motivieren.

Was mich begeistert, ist diese unglaubliche Diversität an morphologischen, biologischen Strukturen, das, was man makroskopisch erkennen kann, aber viel mehr noch mikroskopisch. Die Ästhetik ist aber nur Zugabe, der wissenschaftliche Antrieb ist die Suche nach neuen chemischen Grundstrukturen und Wirkstoffen.

Beleg-Exemplar eines Schlangennadlers aus der Zoologischen Sammlung der Universität Tübingen



Fotos: Museum der Universität Tübingen MUT / Valentin Marquardt

Am Anfang steht die Leidenschaft: Bildungsbiographien von Wissenschaftlern

Von Andreas Franzmann

Eine Studie hat untersucht, was Forscher für ihre Spezialgebiete begeistert. Zu den Faktoren, die einen Bildungsprozess auslösen, können Kindheitserlebnisse gehören, aber auch die zunehmende Faszination für ein bestimmtes Thema oder die „Peer Group“.

Foto: privat



PD Dr. Andreas Franzmann

ist Soziologe und leitet an der Universität Tübingen (zusammen mit dem Historiker PD Dr. Axel Jansen) ein VW-Projekt zum Wandel im Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit am Beispiel der Stammzellenforschung und der Islamwissenschaft. Arbeitsschwerpunkte sind die Professionsforschung, insbesondere Wissenschaftssoziologie, Adoleszenz sowie rekonstruktive Methoden.

Liegt dem Forschen eine spezielle Krisenbewältigung zugrunde? Das war die Ausgangsfrage eines soziologischen Forschungsprojekts, das zwischen 1999 und 2004 Natur- und Kulturwissenschaftler untersuchte. Geleitet war die Erhebung von der Annahme, dass die Forschungspraxis von einem professionalisierten Habitus kontrolliert wird, den man nicht aus Büchern erlernen kann, sondern der sich in der Bewältigung typischer Handlungsprobleme des Forschens bildet. Diesen Habitus wollten wir anhand konkreter Ausdrucksgestalten wie beispielsweise Interviews rekonstruieren.

Bei der Auswertung der Gespräche stießen wir auf Passagen, in denen die Wissenschaftler über die Anfänge ihrer intellektuellen Interessen sprachen. Es ging nicht um ihre akademische Karriere, sondern um die persönliche Frage, wie sie sich ursprünglich für ein Sachgebiet zu interessieren begonnen hatten. Überraschend viele Wissenschaftler bezogen sich auf Ereignisse, die lange vor ihrem Studium, in der Kindheit und Jugend lagen. Ein Physiker berichtet, wie ihn schon als Kind die Wasserstrudel fasziniert hätten, die sich über dem Abfluss bilden, wenn der Stöpsel gezogen wird. Er behauptete, darin bereits Navier-Stokes Gleichungen „gesehen“ zu haben, obwohl er erst sehr viel später erfahren habe, dass man diese Gleichungen in der Physik so nennt. Ein Biochemiker sagte,

„Der Jungforscher kann irgendwann nicht mehr anders, als diesem ‚inneren Ruf‘ zu folgen.“

ihn hätte „schon immer fasziniert, wie leicht man erkennen kann, ob etwas mal gelebt hat oder nicht“. Ein Islamwissenschaftler war als junger Mann mit dem Fahrrad durch Länder des Orients geradelt und hatte dort viele scheinbar banale Straßenszenen beobachtet, die ihn so faszinierten, dass er beschloss, das Fach zu studieren. Er war „dem Fremden“ begegnet, das Krisen des Verstehens ausgelöst hatte.

Die Anfänge einer Bildungsbiographie sind entscheidend

Natürlich räumen Wissenschaftler solchen frühen Erlebnissen eine Schlüsselstellung ein, weil sie aus einer geglückten Karriere auf deren Anfänge zurückblicken. Andererseits haben wir gelernt, solche Passagen nicht einfach als biographische Legenden abzutun. Hier hat man die Anfänge früher Bildungsdynamiken vor sich, ohne die Wissenschaftler kaum in eine forschende Haltung hineinfließen würden. Ein Beispiel: Ein Jugendlicher beschäftigt sich gerne mit Vögeln und beginnt, sie zu beobachten. Schon bald entwickelt sich ein Sinn dafür, wo interessante Vögel zu beobachten sind. Der Jugendliche lernt, heimische Arten am Gesang, am Gefieder zu erkennen, vielleicht helfen Bestimmungsbücher. Allmählich reift ein Blick für Details, für Gemeinsamkeiten und Differenzen der Arten. Die Formenvielfalt, anfangs noch chaotisch, gewinnt Struktur. Mit ihrer Beobachtung rund ums Jahr wächst ein Verständnis für Verhaltenszyklen: Paarung, Brutpflege,

Zugzeiten. Ein Ehrgeiz entwickelt sich, seltene Momente wie das Balzen, Nestbau oder Jagdszenen zu beobachten. Er lernt, Kategorien zu unterscheiden. Dann erweitert sich das Interesse und es werden auch mal tote Vögel nach Hause mitgenommen. Erste Erfahrungen mit Sezieren, Nahrungsprozessen, vielleicht Präparationsmitteln. Dann erweitert sich das Interesse um exotischere Vogelarten, die in naturkundlichen Museen, Zoos gesehen werden. Ein gezielter Blick für das noch Unbekannte, das Ergänzende zum vorhandenen Wissen, aber auch das Überraschende, noch nicht Bedachte reift heran. Und gerade an der ästhetischen Vielgestaltigkeit können auch „philosophische“ Fragen aufkommen: nach Funktion und Ursachen der Formenvielfalt, nach dem „ersten“ aller Flugtiere, nach Gründen des Unterschieds zwischen „Eierlegern“ und „Säugetieren“.

Solche jugendlichen Bildungsprozesse können jederzeit wieder abreißen, auch traumatisiert werden. Gerade darum ist es so interessant, gelungene Beispiele erfolgreicher Wissenschaftlerbiographien zu rekonstruieren. Ihnen ist gemeinsam, dass sich eine forschende Haltung über viele Stufen und Erfahrungen allmählich bildet, nicht mit einem Schlag, wie bei einer prägenden „Urszene“. Dabei ist eine dynamische Aufstufung charakteristisch, die von Erfolgserlebnissen geleitet wird. Gelingt dem jungen Naturkundler die Beobachtung und Bestimmung von Neuem, dann lässt ihn dies nach Gelegenheiten Ausschau halten, in denen er seinen Erfolg wiederholen kann. Dabei entdeckt und schult er Begabungen, übt immer mehr Fertigkeiten des Forschens, zum Beispiel genaues Hinsehen. Je tiefer er in die Materie vordringt, desto eher verselbständigt sich dieser Competence Drive zu einem Muster der Selbstanregung der Neugierde, zu einer Haltung, und der Jungforscher kann irgendwann gar nicht mehr anders, als diesem so entstandenen „inneren Ruf“ zu folgen.

Die soziale Dimension der Bildungsdynamik

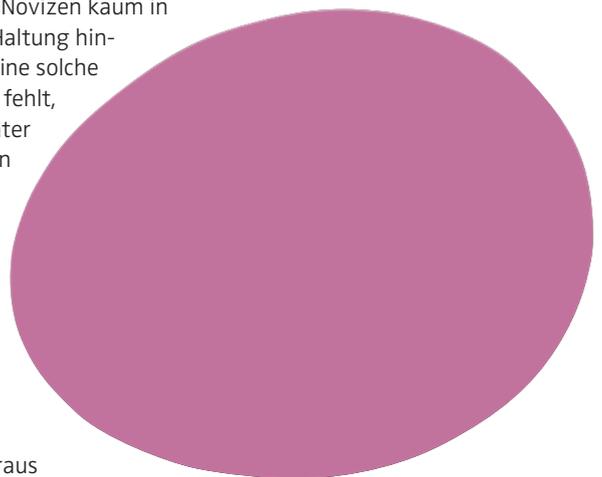
Für Soziologen ist wichtig, dass solche Bildungsdynamiken eine soziale, interaktive Dimension haben. Für uns war interessant, wie häufig aus den Episoden sprach, dass sich mit den Erlebnissen früher „Forschungserfahrungen“ zugleich wichtige sozialisatorische Entwicklungsschritte verbanden, die mit einem Zugewinn an Autonomie in sozialen Beziehungen zusammenhängen. Ein Astronom schildert, wie er als Elfjähriger von einem Freund eingeladen wird, mit ihm abends auf einen abgelegenen Hügel zu wandern, wo der Ältere ein neues Teleskop ausprobieren will. Für den Jüngeren ist dies das erste Mal, aber auch das erste Campieren im Freien, ohne erwachsene Begleitung. Es wird ein unvergessliches Erlebnis, das erste Mal sieht er die Saturnringe mit bloßen Augen. Auch das Erlebnis gelingender Freundschaft wirkt bis heute nach. „Es war einfach schön“. Der Astronom leitet aus dieser Erfahrung sogar die These her, dass es auch im Studium und Doktorat später häufig solche Tandem-Konstellationen seien, in denen Novizen der Einstieg in eine nächste Stufe der Forscheraktivität eröffnet wird.

Es gibt zahlreiche andere Beispiele, die zeigen, dass die Bildungsdynamiken in die Ablösungskrisen der Adoleszenz eingelagert sind. Sie erhalten zusätzlichen Antrieb, weil sich mit ihnen eine gelingende Ablösung von Elternhaus und Peer-Group verbindet. Der nächtliche Ausflug auf den Hügel wird auch deshalb als beglückend erinnert, weil mit ihm eine Vergemeinschaftung gelingt, in der sich die Neugierde für die Sterne – anders als in den sonstigen Freundeskreisen und der Schulklasse – uneingeschränkt äußern darf. Die (Natur-)Freunde finden zu einem Modus gegenseitiger Anregung, der bereits auf spätere Kollegenbeziehungen vorgeift. Die Peer-Group als Quelle des Austauschs von Erfahrung, Wissen, Kritik. Das ist buchstäblich berauschend.

Neugierde im Dienst der Wissenschaft

Natürlich muss jeder Studierende später lernen, „die Vögel“ oder „Sterne“, oder was es sei, hinter sich zu lassen, um seine Neugierde in den Dienst seiner Disziplin zu stellen, die dem Einzelnen eine je aktuelle Forschungsagenda vorgibt. Wer das nicht kann, bleibt Steckenpferd-Forscher. Doch ohne eine ursprüngliche Leidenschaft für „geliebte Objekte“ würden Novizen kaum in eine forschende Haltung hineinfinden. Wem eine solche Bildungsdynamik fehlt, der wird auch später kaum Anregungen für neue Fragen und empirische Projektthemen entwickeln und wird allenfalls ein guter Methodenhändler oder Kenner der Theoriegeschichte. Daraus ergibt sich eine überraschende Konsequenz: Eine entscheidende Komponente des Wissenschaftsberufs lässt sich weder unterrichten noch initiieren. Sie wurzelt in Bildungsprozessen, die außerhalb der Systeme Universität und Schule liegen und von diesen allenfalls weiter gefördert, aber auch ausgebremst werden können.

Überraschend ist auch, wie wichtig ästhetische Erfahrungen bleiben. Die Interviews zeigen: die Aufgeschlossenheit für wissenschaftliche Rätsel erneuert sich an Erfahrungen (in) der Natur draußen. Die ästhetische „Schönheit“ der Objekte spielt hierbei anfangs eine große Rolle, wie immer wieder berichtet wird, während später „Kontrastivität“, „Gestalt-differenz“, auch „Einfachheit“ als Komponenten gedanklicher Klarheit eine immer größere Wertigkeit gewinnen. Nicht der Genuss ästhetischer Schönheit treibt das Handeln an, sondern es geht immer darum, zu wissen, welche Logik sich hinter einem ästhetisch attraktiven Gebilde verbirgt und was sich in ihr ausdrückt.



Ei des Fischadlers,
Zoologische Sammlung
Tübingen



Seriell montierte
Kartoffelkäfer, Zoologische Sammlung der
Universität Tübingen

Nachbilder der Natur

Von Matthias Bruhn

Das Berliner Forschungsprojekt „Attention & Form“ beschäftigt sich mit der ästhetischen Wahrnehmung innerhalb der Wissenschaft.

Foto: Bertina Keller



Dr. phil. Matthias Bruhn

ist Mitarbeiter am Institut für Kunst- und Bildgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin und Leiter der Abteilung „Das Technische Bild“. Zu seinen Schwerpunkten gehören Politische Ikonologie und Visuelle Kultur, die Geschichte des Illustrationswesens sowie die Bildformen von Naturwissenschaft, Technik und Medizin. Aktuelle Publikation: „Morphologien“ (Bildwelten des Wissens, 9.2), herausgegeben mit Gerhard Scholtz, Berlin: Akademie Verlag, 2013

Im Jahr 1665, kurz bevor die Stadt London in Flammen aufging, legte der britische Architekt Robert Hooke ein illustriertes Buch mit dem Titel „Micrographia“ vor, das die Vielseitigkeit der neuen Vergrößerungsgläser, der „Mikroskope“, vor Augen führen sollte. Das Buch geriet zu einem Loblied auf die Schönheit der Natur, deren Wunderwerke unter der Lupe und mit jedem weiteren Zergliederungsschritt nur Staunen auslösen könnten und unerreichbares Vorbild bleiben müssten. Hooke formulierte unmissverständlich: „Es gibt nur wenige künstliche Dinge, die es mit dem Mikroskop zu betrachten lohnt; und darum sollte ich auch nur kurz von ihnen sprechen. Denn die Hervorbringungen der Kunst sind derart roh und missraten, dass – wenn sie mit dem Mikroskop angeschaut werden – kaum mehr zu sehen ist als ihre Unförmigkeit.“

Das Zitat beschreibt eine paradoxe Situation. Denn mit dem barocken Tiefenblick von Mikro- und Teleskopie offenbarte sich doch eine Schönheit der Natur, die nur mit künstlichen Augen sichtbar wird. Diese lenkten die Aufmerksamkeit des Forschers auf bislang unbekannte und ungeahnte Strukturen der Welt, warfen damit aber auch die Frage auf, ob die Geschichte der Schöpfung in einer menschengemachten Kultur wirklich zu ihrer Vollendung komme. Das „Künstliche“ konnte so auch und gerade für den Ingenieur und Erfinder, der mit der Natur zu konkurrieren versucht, zu einem geringschätzigen Ausdruck werden. Und gerade weil er deren Vollkommenheit so deutlich vor Augen hatte, schlug Hooke für das vom Feuer zerstörte London ein strenges Straßenraster vor, das der Stadt eine radikal neue Ordnung gegeben hätte, die den Wettstreit mit der Perfektion der mikroskopischen Naturformen aufnimmt.

Im Zuge der neuen Entdeckungen haben sich sowohl die Vorstellungen als auch der Begriff der „Schönheit“ kontinuierlich gewandelt. Während Vorstellungen von Ebenmaß und Klarheit, Symmetrie und Stetigkeit bis heute das ästhetische Urteil prägen, traten neben althergebrachte Schönheitsideale immer neue Wunderformen und Fundstücke. In Zeiten des forcierten Naturstudiums konnte außerdem deutlich werden, dass der Anschauung eine eigene Erkenntniskraft innewohnt, dass „Schönheit“ auch für eine weitergehende sinnliche Erfahrung stehen kann, welche durch Spekulation nicht zu ersetzen ist. Dies reichte bis hin zu der Annahme, dass überhaupt nur richtig und wahr sein könne, was auch schön sei, oder bis zur biologischen Deutung von „Schönheit“ als Ausdruck des Evolutionsprozesses und seiner Spielformen und Selektionsmechanismen.

Schönheit als Antrieb von Erkenntnis

Insbesondere durch das beständige Konkurrenzverhältnis von Naturvorbild und Kunstmachung ist Schönheit jedoch immer auch ein wertender Begriff gewesen, als Ausdruck eines Geschmacks, einer äußerlichen Ansehnlichkeit; selbst wenn von der Schönheit staunenswerter Experimente, prächtiger Formen des Tier- und Pflanzenreichs oder computergenerierter Darstellungen gesprochen wird, geschieht dies eher im Bewertungsraster künstlerisch-professioneller Produktion. Im Gegenzug haben sich die „schönen Künste“, die *fine arts*, von derlei Schönheitsvorstellungen abzuheben versucht, um ihren kreativen und intellektuellen Anspruch zu unterstreichen – wenngleich mit dem Effekt, dass sie genau darum als dekorative Angelegenheit missverstanden werden konnten.

In jedem Falle beschreibt Schönheit einen Antrieb von Erkenntnis, auch wenn sie nicht mehr für ein bestimmtes Formenrepertoire, sondern vielmehr für die beständige Suche nach ihm steht. Dies gilt für bestimmte Objekte der Natur oder der Kunst ebenso wie für komplexere Muster. Selbst Diagramme, Tabellen oder elektronische Bildschirmdarstellungen, die im Zuge der fortschreitenden Vermessung der Welt endlose Datenfüllen verdichten und vermitteln sollen, zeigen bei aller Abstraktion stets eine Gestaltung, operieren in bestimmten Formen und definieren darüber zugleich Regeln, Normen und Abweichungen. Ohne ästhetische Wahrnehmung ist Wissenschaft nicht mehr denkbar – umso mehr stellt sich die Frage, wie sie funktioniert.

Das Berliner Forschungsprojekt

Diese Frage steht auch im Zentrum des Berliner Forschungsprojektes „Attention & Form“, an dem die Fächer Biologie, Psychologie, Kunstgeschichte und Kulturwissenschaft mitwirken. Das Projekt, das zum neuen Exzellenzcluster „Bild Wissen Gestaltung“. Ein interdisziplinäres Labor gehört, legt den Fokus auf die Bedeutung von Wahrnehmung für die wissenschaftliche Sortierarbeit. Hier geht es insbesondere darum, die evolutionsbiologisch relevante Unterscheidung von Merkmalen bei bestimmten Tierarten mit der Frage zu verknüpfen, wie diese Merkmalsbestimmung arbeitet und durch welche Faktoren sie gesteuert wird. Im Mittelpunkt steht das Erscheinungsbild ausgewählter Tierarten – nämlich aus der Gruppe der Krebstiere – welche eine besondere evolutionsbiologische Bedeutung, aber auch jahrtausendealte historische Faszinationskraft besitzen, da sie nicht nur beeindruckend gepanzerte Wesen sind, sondern an jener amphibischen Grenzzone des Meeres auftauchen, die wie ein Füllhorn beständig neue Variationen von Schalen- und Krustentieren aller Art auszugeben scheint.

In einem zweiten Schritt soll das Projekt zeigen, welche Rolle den optischen Medien der Beobachtung und Aufzeichnung zukommt, die das natürliche Sehen auf den Gegenstand verstärken und ausrichten: So wie der mikroskopische Blick staunenswerte Details freigelegt hat oder das Experiment mit fotografischen Bildmedien in der Zeit um 1800 die wissenschaftliche Wahrnehmung veränderte, ist

der heutige Begriff von Natur ein Begriff in den Medien der Jetztzeit, welche die Aufmerksamkeit auf bestimmte Details oder Strukturen lenken. Die vergleichende Analyse kann zudem verdeutlichen, inwieweit kulturelle Faktoren wie Tradition, Geschmacks- und Wertvorstellungen die Erforschung von Objekten im naturwissenschaftlichen Kontext nicht nur beeinflussen, sondern auch produktiv voranbringen können.

Natur- und Kulturgeschichte: eine Wechselwirkung

Das vergleichende Studium von Objekten unterschiedlichster Art und Herkunft hat Anatomen, Numismatiker oder Altertumsforscher über Jahrhunderte miteinander verbunden; die Entstehung der philosophischen Ästhetik ist eng mit dem Aufkommen der Kunstkritik und mit neuen künstlerischen Formen verknüpft, so wie die moderne Kunst mit ihren Verfremdungseffekten zur Inspirationsquelle der Physiologie geworden ist – auch wenn sie darin erheblich umgedeutet

oder auf optische Phänomene reduziert wurde; selbst der psychologische Begriff der „Gestalt“, der aus dieser Wechselwirkung hervorgegangen ist, enthält Erfahrungen mit den Erfahrungsräumen und Effekten der Bildkunst, mit den abstrakten und konkreten Phänomenen des Illustrationswesens, der Karikatur und der Werbung, mit Fotografie und Filmindustrie. Sie alle speichern und tradieren nicht nur technisch-handwerkliches Wissen, sondern stehen für eine gestaltende und

gestaltete Sichtbarkeit im erweiterten Sinne, die seit Langem Gegenstand der kunstwissenschaftlichen Analysearbeit ist.

Auch Forschungen zur Evolutionsbiologie sind auf diese Weise mit der Evolution ästhetischer Mittel verbunden, die an besonderen historischen Momenten immer wieder erkennen lässt, dass die Strategien und Verfahren der Visualisierung im Bereich der Naturwissenschaften oder der Medizin formale und konstruktive Eigenschaften haben, welche nicht nur über Fachgrenzen hinausweisen, sondern die auch besondere Antworten auf die Herausforderungen der Naturbeschreibung, auf Technik- und Medienentwicklungen darstellen. Mithilfe psychologischer Versuchsanordnungen wird das Projekt dieser Wechselwirkung gezielter nachgehen.



Schublade mit verschiedenen Schreckenfaller-Arten, Zoologische Sammlung Tübingen



Foto: Museum der Universität Tübingen/MUT/Valentin Marquardt

Das Ohr als Erkenntnisorgan?

Von Axel Volmar

Wir leben in einer Welt voller Bilder. Aber wir sehen nicht nur, sondern hören auch. Zur Rolle eines vernachlässigten Sinns in der Wissenschaftsgeschichte.

Foto: Theresa Becherer



Axel Volmar

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Medienwissenschaftlichen Seminar der Universität Siegen und Mitglied des internationalen DFG-Forschernetzwerks „Hör-Wissen im Wandel“. In seiner Dissertation untersuchte er die Rolle des Hörens und akustischer Praktiken der Erkenntnisproduktion in der Geschichte der Naturwissenschaften. Er ist u.a. Herausgeber der Bücher „Das geschulte Ohr“ und „Auditive Medienkulturen“.

Gerade Naturwissenschaftler berichten immer wieder ergriffen von der „Schönheit“ bestimmter mathematischer Lösungen. So formulierte Paul Dirac im Jahr 1963 die These, dass es wichtiger sei, „Schönheit in seinen Gleichungen zu haben als Übereinstimmung mit dem Experiment“. Ebenso werben heute die Anhänger der Superstring-Theorie vor allem mit der „Eleganz“ ihrer Gleichungen für das bisher unbewiesene physikalische Modell.

Oft wird allerdings vergessen, dass der Gegenstandsbereich der Ästhetik weit mehr als den Aspekt des Schönen umfasst. Der altgriechische Begriff *aisth-sis* (für „Wahrnehmung“ bzw. „Empfindung“) bezeichnet die Eigenschaften der sinnlich wahrnehmbaren Dinge und die Art und Weise, in der sie uns erscheinen. Dadurch stellt sich einerseits die Frage, wie man zu ästhetischen Werturteilen gelangen kann, andererseits aber auch diejenige nach den Bedingungen empirischer Erkenntnis. Alexander Gottlieb Baumgarten begründete die philosophische Ästhetik im 18. Jahrhundert daher nicht ohne Grund als Theorie der sinnlichen Erkenntnis im Gegensatz zur Logik als Theorie der rationalen Erkenntnis.

Der sinnlich-medialen Dimension der Wissenschaften hat insbesondere die neuere Wissenschaftsgeschichte eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt, die seit den 1980er Jahren vor allem die Bedeutung des Labors, des Experiments und der wissenschaftlichen Praxis gegenüber der

reinen Theoriebildung betont hat. Viele Arbeiten haben daher erforscht, welche Bedeutung unterschiedliche Formen von Beobachtung, technischer Vermittlung und medialer Darstellung für die Produktion wissenschaftlicher Tatsachen und Argumente haben. Seitdem sind insbesondere visuelle und grafische Darstellungspraktiken eingehend untersucht worden. Durch diese Fokussierung auf den empirischen Teil wissenschaftlicher Forschung haben diese Arbeiten gezeigt, dass die wissenschaftliche Bildproduktion wesentlich zum Erfolg der modernen Naturwissenschaften beigetragen hat und dass die experimentelle Praxis nicht nur der Überprüfung theoretischer Modelle dient, sondern durch die Hervorbringung visueller Fakten gerade umgekehrt auch maßgeblich die wissenschaftliche Theoriebildung inspiriert hat.

„Die moderne westliche Kultur wird von einer ‚Vorherrschaft des Visuellen‘ bestimmt.“

Der Hörsinn als wissenschaftliches Werkzeug

Zweifellos nehmen der Sehsinn und die Technologien der visuellen Beobachtung und Registrierung eine zentrale Stellung in der Geschichte der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion ein. Dennoch gibt es viele historische Beispiele für die Verwendung alternativer Repräsentationsweisen in den Wissenschaften. Denn trotz der weiten Verbreitung grafisch-visueller Repräsentationspraktiken sind Forscher ihren Forschungsgegenständen – je nach Gegenstand, Fragestellung und Problemlage – schon immer auch mit allen zur Verfügung stehenden Sinnen und Medientechniken begegnet.

So verdankt sich die älteste mathematische Theorie des Kosmos der Analyse musikalischer Intervalle. Die Anhänger des griechischen Philosophen Pythagoras von Samos vertraten die Auffassung, dass das Weltganze auf rationalen Zahlenverhältnissen beruhe und eine Himmels- oder Sphärenharmonie bildete – ähnlich wie die harmonischen Intervalle Oktave, Quinte, Quarte auf einem Monochord, deren Streckenlängen in einfachen Proportionen ausgedrückt werden konnten. Ebenso ist die Entwicklung der Medizin zu einer modernen empirischen Wissenschaft ohne diagnostische Hörpraktiken – etwa mithilfe des um 1816 in Paris entwickelten Stethoskops – kaum denkbar. Und noch heute bildet das Stethoskop das Erkennungszeichen der Ärzteschaft. Auch in den Naturwissenschaften spielte das Hören eine wichtige Rolle. Die Kernphysik verdankte ihre wachsende Popularität in den 1930er Jahren nicht zuletzt der Evidenzkraft des 1928 entwickelten – und heute vor allem unter dem Namen „Geigerzähler“ bekannten – Geiger-Müller'schen Zählrohrs: Das charakteristische Knacksen und Knattern von Strahlenmessgeräten wurde während des Atomzeitalters zum Symbol für die ökonomischen Verheißungen der Radioaktivitätstechnik wie auch für die existenziellen Bedrohungen durch die militärische und zivile Nutzung der Kernenergie.

Dennoch bildete diese auditive Kultur der Naturwissenschaften bis vor kurzem einen blinden Fleck innerhalb der Wissenschaftsforschung. Formen auditiver Erkenntnisproduktion scheinen buchstäblich nicht in das ‚Bild‘ zu passen, das wir uns gemeinhin von wissenschaftlichen Forschungsprozessen machen. Dass akustische Repräsentationen und der geschulte Hörsinn nicht unmittelbar mit der Produktion wissenschaftlicher Fakten assoziiert werden, vermag zunächst kaum zu überraschen, deckt sich diese doch mit der Annahme, dass die moderne westliche Kultur von einer „Vorherrschaft des Visuellen“ bestimmt sei. Diese Auffassung hat dem Bereich des Akustischen traditionellerweise die tendenziell negativ besetzte Rolle des Anderen, Emotionalen und Irrationalen zugeschrieben, während Attribute wie Objektivität und Rationalität vorwiegend mit dem Sehen und visuellen Darstellungsformen assoziiert wurden. Während das Hören uns in eine immersive Hörwelt einbettet und Klänge gleichsam in uns eindringen, so argumentierten Philosophen von Platon bis Marshall McLuhan, richte sich das Sehen gleichsam auf die Welt aus, wodurch es etwa die Einnahme einer Perspektive oder die Schaffung einer kritischen Distanz zwischen Subjekt und Objekt erlaube. Solche und ähnlich fragwürdige Gegenüberstellungen tragen bis heute dazu bei, dass dem Auditiven noch immer ein prekärer epistemologischer Status zukommt.

Sonifikation: Klangmuster der Wissenschaft

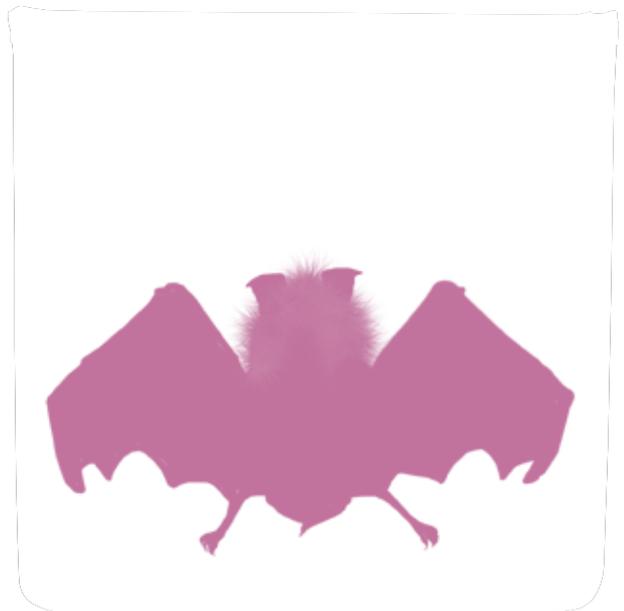
Diese Situation könnte sich in den nächsten Jahren ändern. Seit den 1990er Jahren widmet sich eine wachsende Anzahl von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen gezielt der Erforschung der sogenannten Sonifikation. Bei diesen com-

putergestützten Verfahren handelt es sich um das akustische Pendant zur wissenschaftlichen Visualisierung – Daten, die im Rahmen von Forschungsprozessen anfallen, werden in solchen Systemen also nicht visualisiert, sondern mittels digitaler Übersetzungen in akustischer Form dargestellt.

Sonifikationsverfahren sind in ganz unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Disziplinen (darunter Astronomie, Seismologie und Medizin) entwickelt worden. Seit 1992 existiert auch eine Fachgesellschaft, die International Community for Auditory Display oder kurz ICAD (www.icad.org), die Möglichkeiten zum gegenseitigen Erfahrungsaustausch in diesem Forschungsbereich bietet. Die Frage nach dem Einfluss von Schönheit bzw. der Klangästhetik auf den Forschungsprozess ist bei der Produktion einer solchen „Datenmusik“ in einer besonderen Weise relevant. Einige repräsentative Beispiele können im Internet abgerufen werden. Physiker des am Large Hadron Collider beteiligten ATLAS-Projekts beispielweise haben auf der Seite LHCsound

simulierte Messdaten von Higgs-Bosonen in Klangmuster überführt (<http://lhcsound.hep.ucl.ac.uk>). Auf der Webseite Auditory Seismology wurden dagegen Seismogramme in den hörbaren Bereich transformiert, so dass man auf diese Weise etwa unterschiedliche physikalische Ursachen von Erdbeben anhand der akustischen Signatur nachvollziehen kann (<http://www.auditory-seismology.org>).

Ob und inwiefern sich Sonifikationsverfahren jedoch in Zukunft als sinnvolle Verfahren zur Darstellung und Analyse wissenschaftlicher Daten etablieren können, steht noch in den Sternen. Noch fehlt es an schlagenden Beispielen, die eine ähnliche Impulswirkung haben könnten wie etwa das Stethoskop oder der Geigerzähler. Aber dennoch öffnet die Sonifikationsforschung den Blick für die oft übersehene „auditive Kultur“ der Naturwissenschaften. Auch wenn das Ohr im Vergleich zum Auge sehr viel seltener als sinnliches Analyseinstrument zum Einsatz kommt, zeigt das Beispiel der Sonifikation, dass auch alternative Darstellungsformen einen Beitrag zur wissenschaftlichen Entwicklung leisten können.



Große Hufeisennase, Zoologische Sammlung Tübingen



Schönes im Wahren?

Von Joachim Knappe

Schönheit mag für die Wissenschaft nicht systemsignifikant sein. Sie ist dennoch unverzichtbar: Für Diskurse innerhalb der *scientific community* wie auch für die Außendarstellung von Forschung.

Foto: privat



Prof. Dr. Joachim Knappe

ist Professor für Allgemeine Rhetorik an der Universität Tübingen und Mitglied des *attempo!*-Beirats. Zu seinen wichtigsten Forschungsfeldern gehören die Rhetoriktheorie, deutsche Rhetorikgeschichte, die Geschichte der älteren deutschen Sprache und Literatur, der Renaissance-Humanismus und die Ästhetiktheorie.

„Schönes gibt es überhaupt nicht in den Wissenschaften und am allerwenigsten vielleicht in der Philosophie.“ Diesen Satz hat Martin Heidegger in der ihm eigenen apodiktisch zugespitzten Weise während seiner Marburger Phänomenologie-Vorlesung von 1925 formuliert.

Die Gründe für die hier aufscheinende Ansicht liefert das moderne Wissenschaftsverständnis, wie es etwa der soziologische Systemtheoretiker Niklas Luhmann auf den Punkt gebracht hat. Danach kann man Wissenschaft unter anderem als gesellschaftliches Teilsystem verstehen, das sich eines symbolisch generalisierten Hilfsmittels bei der Kommunikation bedient, das Luhmann im binären Wahrheitscode wahr/unwahr kondensiert sieht. Mit anderen Worten: Wissenschaft ist als soziale Einrichtung damit beschäftigt, als fachlich wahr geltende Aussagen zu gewinnen und demgegenüber falsche, irrtümliche oder nicht (mehr) geltende Sätze mit den Methoden der jeweiligen Disziplin auszusortieren. Auf diesen Kern reduziert wäre die Schönheitsfrage für die Wissenschaft in der Tat überhaupt nicht systemsignifikant. Aber, so müssen wir uns fragen, ist sie deswegen auch schon irrelevant?

Heidegger stellt die Behauptung der Abwesenheit des Schönen in der Wissenschaft an dieser Stelle auf, um zu begründen, warum er selbst im weiteren Verlauf seiner Vorlesung nicht im Stil der Zeit elegant und geschliffen formuliert; etwa nach Art eines Schriftstellers wie Hugo von Hofmannsthal (gestorben 1929) oder jener Wissenschaftler, die aufgrund ihrer Wissenschaftsprosa als erste Deutsche den Literaturnobelpreis bekommen haben. Es waren keine Dichter, sondern der Historiker Theodor Mommsen (Nobelpreis 1902) und der Philosoph Rudolf Eucken (Nobelpreis 1908). Heidegger will sagen, dass sich

Wissenschaft und Philosophie zeitbedingten Stilnormen im Interesse der Erkenntnisvermittlung verweigern dürfen.

Nach fast hundert Jahren besteht nun aber die Ironie der Geschichte darin, dass Heidegger gerade auch wegen seiner Sprachartistik und sprachlichen Kreativität zur Faszination und Bewunderung Anlass gab. Ja, es könnte eines Tages sogar so weit kommen, dass seine philosophischen Texte nur noch als Begriffsdichtung geschätzt, ihr sachlicher Gehalt dann eher als unklare Spekulation einsortiert und der hochartifizialen Literatur, also der Kunst mit ihren ganz eigenen Erkenntniswegen, zugesellt werden. Doch es geht bei der Wissenschaft eben nicht um Kunst, schon gar nicht im Sinne moderner Ästhetiken.

Schönheit in der neueren Wissenschaftstheorie

Es geht beim Schönen um Strukturen, denen man im alltäglichen Sprachgebrauch das Prädikat schön zuzusprechen geneigt ist. Dem liegen vor allem biologisch verankerte, teilweise auch kulturell erlernte Urteilmuster zugrunde, mit denen sich zum Beispiel moderne Forschungszweige wie die Neuroästhetik, die biologische Verhaltensforschung oder die Kunstpsychologie beschäftigen. Ihr Thema ist das Zustandekommen von Empfindungen oder Urteilen in Bezug auf die Struktur wahrnehmbarer Phänomene, bei denen wir Menschen Harmonie, Symmetrie, angenehm empfundene Proportionalitäten oder andere wohlgefällige Ordnungsmuster zu empfinden oder zu erkennen glauben.

Mit der Schönheit im genannten Sinn haben sich Philosophen und Denker aller Zeiten, seit der Renaissance aber auch viele Naturwissenschaftler theoretisch beschäftigt. Sie treten hervor in einer Rede des Physikers und Nobelpreisträgers Werner Heisenberg („Die Bedeutung des Schönen in

der exakten Naturwissenschaft“ 1971), in neueren Publikationen des Konstanzer Physikers und Wissenschaftshistorikers Ernst Peter Fischer („Das Schöne und das Biest“ 1997) oder in der modernen Wissenschaftstheorie (in Büchern wie „Aesthetic Factors in Natural Science“ 1990 oder „Beauty & Revolution in Science“ 1996). Einig ist man sich in der aktuellen Wissenschaftstheorie, dass der Schönheitsfrage eine hohe epistemologische, insbesondere auch methodologische und sozialkommunikative Relevanz in den Wissenschaften unter drei Aspekten zukommt:

1. Schönheit als Such-, Erkennungs- und Findeprinzip
2. Schönheit als Darstellungsprinzip von Theorien
3. Schönheit als rhetorisch eingesetztes Kommunikationsprinzip der Wissenschaft

Das wissenschaftliche Schönheitsurteil

Bei den beiden erstgenannten Punkten geht es um ästhetische Urteile unter Wissenschaftlern, die sich in zahlreichen Experimentaltagebüchern als Kommentare zum Forschungsverlauf nachweisen lassen. Ob wir Schönheit als Wert unseren Forschungsergebnissen zuschreiben, hängt von den Merkmalen des Objekts und unseren Theorien ab, daher Begriffe wie *beautiful theory* oder *beautiful mind*. Wichtig wird dieses *aesthetic judgement* aber besonders als *aesthetic response* im Rahmen der wissenschaftlichen Theoriekonstruktion und später bei der Theorieselektion, wenn in der vergleichenden Debatte die bessere Theorie ausgewählt werden muss. In der Forschung tauchen in diesem Zusammenhang mehrere Kriterien auf.

An oberster Stelle steht die Symmetrie. Mit dieser Kategorie werden im Sinne von Harmonie unterschiedliche Merkmale und Begriffe verbunden: Widerspruchsfreiheit, Übereinstimmung der Teile miteinander und mit dem Ganzen, das Vermeiden von logischer Inkonsistenz und Dissonanz, Kohärenz sowie Proportionalität.

Als weitere Kriterien des wissenschaftlichen Schönheitsurteils über Theoriekonstrukte werden genannt:

- Einheitlichkeit und Einfachheit (*simplicity*) nach dem alten Grundsatz *simplex sigillum veri* (Das Einfache ist das Siegel des Wahren)
- optimales Maß der Tauglichkeit beziehungsweise
- Übereinstimmungs- oder Darstellungsgenauigkeit (*degree of aptness*)
- Abbildbarkeit (*visualization*),
- Verallgemeinerungsfähigkeit (*abstractness*)
- Aufrufen theoretischer Modellanalogien (*invocation of a model analogy*),
- Treue zu bestimmten philosophischen Weltansichten (*allegiance to different metaphysical world views*)

Bei diesem letzten Punkt kann man auf Leibniz' hochgehaltenes Prinzip *natura non facit saltus* (die Natur macht keine Sprünge) oder auf Einsteins ebenfalls als Kriterium dienenden Determinismusglauben („Gott würfeln nicht“) verweisen, die beide als Prüfkriterien und Antriebe für theoretische Harmonisierungsbestrebungen gegolten haben oder noch gelten.

Auf solchen und ähnlichen Kriterien beruht das interne Schönheitsurteil der jeweiligen *scientific community* bei der Erarbeitung von Beweisen, Formeln, Theoriekonstrukten oder anderen Aussagen mit Geltungsanspruch. Aber auch Heidegger hat insofern Recht, als bei ganz neuen Einsichten durchaus eine Lizenz oder gar Notwendigkeit zur Darstellung in ungewohnten, irritierenden, ja, auf den ersten Blick unschönen Formen bestehen kann. Solche Einschätzungen heilt dann regelmäßig die Zeit. Doch wie steht es mit der Außenkommunikation?

„Die Öffentlichkeit sollte es der Wissenschaft geradezu zur Pflicht machen, schön zu sein“

Was braucht die externe Wissenschaftskommunikation? Immer noch und immer wieder begegnet man an Hochschulen puritanisch eingestellten Hochglanzfeinden, die die Askese der wissenschaftlichen Arbeit mit der öffentlichen Präsentation ihrer Ergebnisse verwechseln. Doch bei der Vermittlung von Wissenschaft lohnt jeder ästhetische Aufwand im Wettbewerb der konkurrierenden Sozialagenturen. Universitäten dürfen sich nicht als graue Hinterhöfe der Gesellschaft und ihre Produkte nicht als langweilig oder gar „mit hässlichem Gesicht“ darstellen, wie der Wissenschaftshistoriker Ernst Peter Fischer zu bedenken gibt. Mit ihm müssen wir entsprechenden Fehleinschätzungen den außenkommunikativen Schönheitsimperativ der Selbstdarstellung entgegensetzen: Wissenschaft, präsentiere auch du dich schön! Denn: Die Finanzierungsmechaniken der demokratischen Gesellschaften verlangen permanente Legitimation und ein Streben nach öffentlicher Anerkennung, ja, Werbung für die eigene Sache. Das gilt auch für die Wissenschaft. Fischer betont daher: „Die wissenschaftliche Forschung und die von ihr hervorgebrachten Qualitäten betreffen die Menschen innen und außen. Allein aus diesem Grund sollte das Publikum – die Öffentlichkeit – es der Wissenschaft geradezu zur Pflicht machen, schön zu sein bzw. ihre Schönheit und das damit verbundene sinnliche Vergnügen deutlich zu demonstrieren.“



Von der Neuroästhetik zur Neuronalen Ästhetik

Von Olaf Breidbach

Wie nehmen wir wahr? Bilder erreichen uns nicht direkt, sondern vermittelt über die Nervenbahnen. Wir müssen also die Regeln entschlüsseln, nach denen dies geschieht und dabei biologische Funktionalität wie kulturelle Prägung in den Blick nehmen.



Foto: privat

Prof. Dr. Olaf Breidbach

lehrt Geschichte der Naturwissenschaften an der Universität Jena und ist Direktor des dortigen Institutes für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik und des Museums Ernst-Haeckel-Haus. Er ist Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina. Zuletzt erschien: „Neuronale Ästhetik. Zur Morpho-Logik des Anschauens“, München 2013.

Dass wir einen Körper haben und an diesen gebunden sind, ist mitnichten eine neue Einsicht. So war es denn auch nach Georg Christoph Lichtenbergs ironischer Bemerkung die schlechte Suppe, die Napoleons Verdauung und mit der Verdauung seinen Geist und mit seinem Geist seine Ideen von der Ausrichtung seiner Armee vor Waterloo schädigte. Wir müssen also festhalten: Wir sehen mit einem Kopf, der sich bei uns allen zwar in der Physiognomie, nicht aber in der Physiologie unterscheidet. Wir finden in dem, was wir biologisch beschreiben können, etwas, das uns alle, unabhängig von unserer Kultur, bestimmt. Gefühle, Reize und auch Gedächtnisbilder lassen sich mit den Vokabeln einer physiologisch geleiteten Wissenschaft darstellen.

Etienne Bonnet de Condillac stellte schon vor 1800 fest, dass das, was das Hirn macht, nichts als das Außen ist, das sich in ihm spiegelt. Das Hirn wird von der Welt an die Hand genommen. Dies und nichts anderes ist dann auch der konzeptionelle Rahmen, in dem wir Neurowissenschaftler wie Wolf Singer oder Gerhard Roth operieren sehen. Dies ist auch die Theorievorgabe, die in nur wenig veränderter Form im 20. Jahrhundert von Philosophen wie Jerry Fodor, Paul Churchland oder Daniel Dennett für ihre Thesen zu Grunde gelegt wurde. Und dies ist letztlich auch die Basis einer Neuroästhetik, die im Hirn das sieht, was sich in ihm formiert. Die Neuronale Ästhetik, und man behalte die kleine Ver-

schiebung des Begriffs im Auge, sieht hier aber weiter. Zwar haben wir doch alle einen im Prinzip gleichen Kopf, und schauen so in gleicher Weise nach den Dingen. Doch wie gehen wir mit diesen um? Bilder, wie auch alle anderen durch die Sinnesorgane an uns herangetragene Orientierungen über unser Umfeld, erreichen uns nicht direkt, sondern vermittelt über Nervenbahnen, in die unsere Sinnesorgane die sie erreichenden Erregungen der Außenwelt einlesen. Damit ist dem Credo der Neuroästhetik zu entsprechen. Es sind die Regeln zu entschlüsseln, nach denen wir dies tun.

Der evolutionäre Nutzen der Ästhetik

Und doch ist dieses Tun mehr als eine physiologische Reaktion. Wenn wir etwas sehen, gewinnen wir eine Eingabe in unser Gehirn, das dann nach seinen Prinzipien mit dieser umgeht. Das Hirn gibt in seiner funktionellen Organisation die Art und Weise vor, in der Erfahrungen verarbeitet werden, unser Erfahren ist also Resultat dieses Verarbeitungsprozesses. In der Perspektive einer evolutionären Ästhetik sind diese Funktionen in einer Evolution entstanden. Sie sind demnach zu etwas nützlich. Diesen Nutzen gilt es in seinem evolutionären Wert zu erschließen; und so gewinnt ein Begriff wie das Schöne für eine evolutionäre Ästhetik eine neue Bedeutung. Er steht für die Qualität eines durch einen Organismus vermittelten Signals; er trägt eine Bedeutung, die ein Evolutionsbiologe so auch zu entschlüsseln vermag.

Das Schöne ist hier in seinem möglichen evolutiven Wert definiert. Das bedeutet aber auch: All die Ansätze einer neuronalen und einer evolutionären Ästhetik sind kulturübergreifend angelegt. Sie sehen in der Biologie, in den Bedingungen, in denen sie sich im Biotop der Kulturräume etablierte, die Maßstäbe, nach denen Weiteres zu bewerten ist.

Ist dies allerdings so, weisen solche Ästhetiken über die reine Biologie hinaus. So sind die Maßstäbe solcher Entwicklungen selbst in den Blick zu nehmen, und zwar nicht auf das reduziert, was sich biologisch ereignen kann. Hier würde es doch etwas eng, wenn sich die Fülle des Darstellbaren in einer vergleichsweise eng geführten Spezialdisziplin einer nun eben bloß europäischen Wissenskultur realisierte. Wir kennen so etwas aus dem endenden 19. Jahrhundert, wo auch ein Ästhetiker wie Alois Riegl bei seinem Kollegen in der Physiologie anfragte, was das denn sei, das Schöne. Die vormalige Antwort war klar und präzise und eröffnete auf drei Buchseiten den ästhetischen Teil einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen. Vielfalt und Diversität war so auf den Punkt gebracht und damit in seiner phänomenologischen Vielfalt zerschmolzen.

Um aber eine solche wieder in den Blick zu nehmen, ist die bloß mechanisch rekonstruierende Neuroästhetik zu einer Neuronalen Ästhetik auszuweiten. Schließlich entwickeln sich all die in ihrer Physiologie aufzuzeigenden Hirne in einer Kultur, die sie prägt, die eben auch ihre Funktionen in diese Hirne implementierte und in die sich diese Hirnfunktionen dann wieder entlagern. So gibt es die Bibliotheken, in denen sich das Gedächtnis einer Kultur formuliert, die das Hirn nicht an sich zu speichern vermag, sondern für die Regeln zu implementieren sind, nach denen ‚das‘ Hirn sie auslesen kann.

Neuronale Ästhetik: Kultur und Biologie

So ist das Hirn – als der Apparat, in dem sich eine Person ausprägt – eingebunden in eine Kultur, und so ist es in seiner Funktion auch in dieser Kultur zu beschreiben; wie auch dessen Kultivierung unter den Bedingungen seiner neuronalen Konstruktionen nachzuzeichnen ist. Das zu tun ist Aufgabe der Neuronalen Ästhetik. Sie nimmt ernst, was wir bedenken, und sie nimmt ernst, in welcher Apparatur wir dies tun. Und sie sucht den Zusammenhalt zwischen Kultur und Biologie (und Biologie und Kultur) aufzuzeigen – im Sinne einer Rekonstruktion von Limitationen und einem Aufweis von Perspektiven. Sie beschreibt die hier wichtigen Funktionen nicht nur in der ihnen eigenen Funktionalität und nicht bloß in der ihnen eigenen Materialität. Sie tut beides: Wir alle wissen, dass unsere

Rechnerprogramme in verschiedenen Computersystemen funktionieren, aber hierzu auch je zu adaptieren sind. Wir alle wissen, dass deren Funktionalität sich nach Maßgabe des technisch Möglichen ausprägt. Dies ernst zu nehmen, deutet an, wie eine Neuroästhetik auf eine Neuronale Ästhetik hin auszuweiten ist.

Dualität von Evolutionsgeschichte und Kulturgeschichte

Die Neuronale Ästhetik nimmt die Grundeinsicht der biologischen Funktionalität des Menschen auf. Sie schließt damit an die philosophischen Positionen von Körperlichkeit an, nimmt aber gerade in Blick auf die Organisation des neuronalen Systems die Darstellung von Verrechnungseigenheiten auch insoweit in den Blick, als sie die Neurowissenschaften selbst als auch ihrerseits nach ästhetischen Prinzipien handelnde Wissenschaften ernst nimmt. Die Dualität von Evolutions- und Kulturgeschichte löst sich in dieser Perspektive nun nicht einfach auf, sondern sie wird für eine umfassende bio-anthropologische Perspektive fruchtbar gemacht. So entsteht die Kontur einer neuen Phänomenologie, die den Menschen als neuronales Wesen und als Produkt einer Evolution ernst nimmt, ohne seine Kultur zu verleugnen.

Weitere Folgerungen betreffen die Frage der Darstellung der Erfahrung und eine Fassung des Anschaulichen. Hier gibt die Neuronale Ästhetik die Grundlinien vor. Und so wird in Darstellung dessen, was für uns als sensorisch organisierte, neuronal ver-

rechnende

Wesen Erfahrung

und damit auch

Selbsterfahrung

ist, die Kultur

solchen Erfassens,

gerade in einem konse-

quent neurobiologisch

geführten Ansatz deut-

lich. Konsequenz meint

dabei: Die Perspektive ist

nicht einfach nur auf das

einzugrenzen, was im Horizont

einer Disziplin zu sehen ist. Viel-

mehr ist dieses Sehen umfassend

nach den dies strukturierenden

Begriffen und den in diesen und vor

diesen liegenden Dispositionen zu umgrei-

fen, wie sie sich in der Wissenschaft des Erfah-

rens darstellen, aber eben nicht formieren. So

kommt im Anschauen etwas in den Blick, was

wir in all den Darstellungen der uns bestim-

menden Mechaniken nur zu schnell verstellen:

die Einheit eines Erfahrungsraumes, die mehr

ist als dessen Physiologie, die aber eben

doch wiederum nur in der Physik und

Chemie der uns möglichen Reaktio-

nen ausbuchstabiert ist.



Gipsabguss des
Apolls von Belvedere
1836, Abguss-
Sammlung der Klas-
sischen Archäologie,
Universität Tübingen



Krankenhaus
GmbH



Die **Krankenhaus GmbH Alb-Donau-Kreis** ist ein Unternehmen der ADK GmbH für Gesundheit und Soziales. Mit mehr als 1.700 Mitarbeitern an zahlreichen Standorten ist sie ein erfolgreicher Dienstleister der Gesundheitsbranche im Alb-Donau-Kreis. Für das **Alb-Donau-Klinikum** mit den Standorten **Blaubeuren, Ehingen und Langenau** suchen wir

ASSISTENZÄRZTE (m/w) – Voll- oder Teilzeit für Chirurgie | Innere Medizin

Ein abgeschlossenes Medizinstudium setzen wir voraus.

Unser Angebot

- Renommierte Krankenhäuser mit gehobener technischer Ausstattung, familiärer Atmosphäre und vielfältigem Leistungsportfolio
 - gastroenterologische, viszeralchirurgische, endoprothetische Schwerpunkte
 - Herzkatheterlabor und Rheumatologie
- Rotation zwischen chirurgischen und internistischen Fachabteilungen an allen drei Standorten

Wir sind ein attraktiver Arbeitgeber

- Leistungsgerechte Vergütung auf Grundlage TV-Ärzte / VKA
- Zusätzliche Altersversorgung / ZVK
- Flexible Arbeitszeitmodelle
- Unterstützung bei Wohnungssuche und Fortbildungen
- Sondertarife in unseren Restaurants und Fitnessstudios

Bitte senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an die Krankenhaus GmbH Alb-Donau-Kreis, Herrn Reinhard Meyer-Bahlburg, Personalleitung, Hopfenhausstraße 2, 89584 Ehingen oder an personalabteilung@adk-gmbh.de

Informieren Sie sich auf unserer Homepage unter www.adk-gmbh.de



Jetzt
kostenloses
Girokonto
eröffnen

www.ksk-tuebingen.de

„Perspektive“

Mission Possible:

Finanzieller Erfolg

Ihr persönliches Konto mit:

- individueller Beratung
- internationalen Geldverfügungen
- Studentenkredit
- Kreditkarte



Kreissparkasse
Tübingen

Jeder Erfolg hat seine Geschichte.



BOSCH
Technik fürs Leben

Bosch in Reutlingen.

Viel Hightech. Viele Karrieren.

„Made by Bosch“ steht für erstklassige Qualität eines Global Players. Profitieren Sie in einem international ausgerichteten Unternehmen von vielfältigen attraktiven Karrierechancen. Der Geschäftsbereich Automobilelektronik bietet als Marktführer weltweit innovative elektronische Systeme, Steuergeräte, Sensoren und Halbleiter für Kraftfahrzeuge. In Reutlingen entwickeln und fertigen wir Halbleiter, Mikro-Hybride, mikromechanische Sensoren und Steuergeräte.

Wir bieten Hochschulabsolventen/-innen der Ingenieur-, Natur- oder Wirtschaftswissenschaften individuelle Einstiegsmöglichkeiten. Auch Studenten/-innen ermöglichen wir, durch Praktika oder Abschlussarbeiten die Praxis hautnah kennen zu lernen.

Jeder Erfolg hat seinen Anfang.

Bewerben Sie sich jetzt online.

Robert Bosch GmbH
Personalabteilung Reutlingen
Telefon 07121 35-6909

www.bosch-career.de

Let's work together!

Hilfskräfte und qualifizierte Facharbeiter/-innen • Akademiker/-innen und Führungskräfte • Ingenieurwesen, IT- und kaufmännische Berufe • gewerblich-technischer Bereich • spezielle Lösungen für Messe, Event & Logistik



Bei uns sind Sie richtig!

Die DEKRA Arbeit Gruppe gehört mit bundes- und europaweit über 110 Geschäftsstellen zu den erfolgreichsten Personaldienstleistungs-Unternehmen in Deutschland.

Moderne Personallösungen für Arbeitnehmer:
zeitgemäß, flexibel und vermittlungsorientiert.

Sie suchen eine neue berufliche Herausforderung?

Sichern Sie sich jetzt Ihren Arbeitsplatz mit Zukunftsperspektive.

Die DEKRA Arbeit Gruppe bietet Ihnen die Lösung.

Schnell. Kompetent. Leistungsstark. Und in Ihrer Nähe.

DEKRA Commercial Services & Engineering GmbH

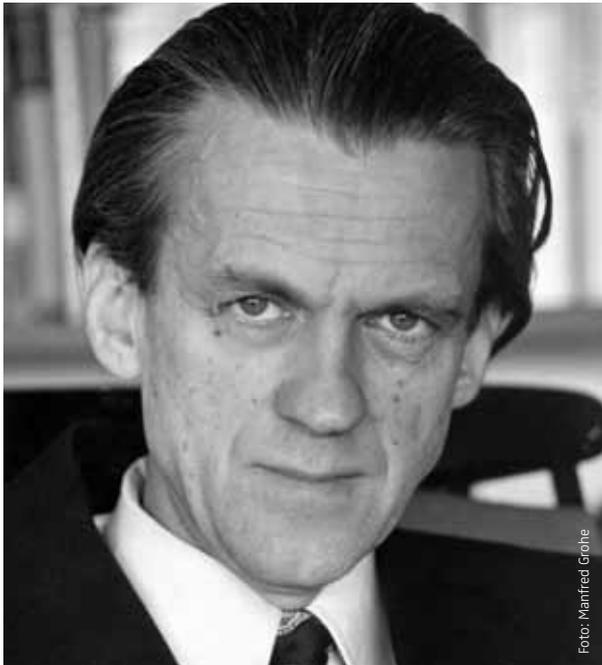
Poststraße 44
71032 Böblingen
Tel. 07031.41078-0
boeblingen.cse@dekra.com
www.dekra-arbeit.de



DEKRA Arbeit Gruppe

Zum Tod von Walter Jens

Von Professor Joachim Knappe, Seminar für Allgemeine Rhetorik der Universität Tübingen



Prof. Dr. Walter Jens hat die Universität Tübingen geprägt und mitgestaltet.

Foto: Manfred Große

Die Universität Tübingen trauert um Walter Jens, einen ihrer herausragenden Hochschullehrer, der neben Persönlichkeiten wie Ernst Bloch oder Hans Küng jahrzehntelang das intellektuelle Profil der Tübinger Hochschule mitprägte. Walter Jens war einer der profiliertesten Intellektuellen der Bundesrepublik. Über Jahrzehnte hinweg hat der Tübinger Hochschullehrer in allen wichtigen Debatten Stellung bezogen. Er ist am 9. Juni 2013 im Alter von 90 Jahren nach langer Krankheit gestorben.

Jens war in Tübingen von 1949 bis 1988 akademisch tätig; zunächst als Klassischer Philologe, seit 1963 als Professor für Allgemeine Rhetorik. In den 1950er und -60er Jahren trat er als Schriftsteller und Kritiker in Erscheinung und warf die Frage auf, warum das politisch gut überlegte „Neinsagen“ im 20. Jahrhundert nicht zu den deutschen Tugenden gehörte, warum das Land in den Abgrund der Barbarei stürzte, warum der Aufbau des republikanischen Denkens so schwer war. Später lernte Deutschland ihn als nachdenklichen Gesprächspartner Hans Küngs in den Fragen nach Gott und dem Sinn der Religion kennen. Jens wurde 1976 Präsident des deutschen PEN-Zentrums und zum allseits geachteten *Praeceptor Germaniae*. Seit den 1970er Jahren trat er verstärkt als Aktivist in der Friedensbewegung hervor. Er war Schriftsteller, Kritiker, *homme de lettres*, aber auch ein konsequenter Demokrat, ein Prediger der Vernunft – ob auf dem Kirchentag oder bei den Protesten in Mutlangen.

Jahrzehntlang hat Jens das Universitätsleben engagiert mitgestaltet. Dafür gilt ihm der tief empfundene Dank der Tübinger Universität: Jens bereicherte die Hochschule durch die Gründung eines Instituts für wissenschaftliche Rhetorikforschung, die in Deutschland einmalig blieb. Sein Lebensthema ‚Rede und Republik‘, also die Rolle der Rhetorik für die Demokratie, fand hier eine institutionelle Gestalt mit einer Universitätseinrichtung, die bis heute Studierende aus ganz Deutschland anzieht. Jens belebte und öffnete die Universität. Ganz bewusst initiierte er mit Küng das inzwischen zur Institution gewordene Studium generale, in dem Wissenschaft über die Fachgrenzen hinaus im besten Sinne populär gemacht wird – ein Konzept, das andere Universitäten adaptiert haben.

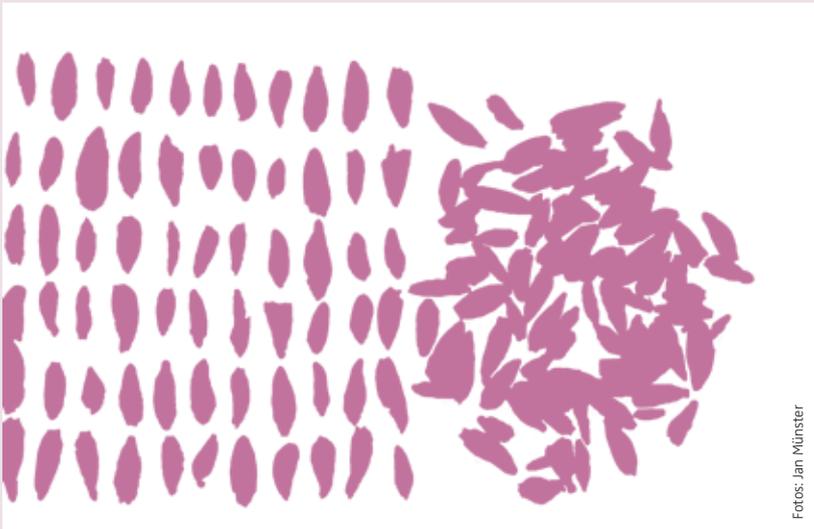
Jens inspirierte die Universität. So erlangten etwa seine Vorlesungen zur Gegenwartsliteratur Kultstatus. Als er 1965 von Ralf Dahrendorf die Redaktion der Universitätszeitschrift „attempo!“ übernahm, begleitete er im Editorial regelmäßig die Hochschulpolitik und -kultur mit Kommentaren. Auch in seiner Universitätsgeschichte hat er das akademische Selbstverständnis und die historische Selbstbewusstheit Tübingens befeuert und gefestigt. Er trat nach außen als Botschafter Tübingens auf und scheute sich nach seiner Emeritierung nicht, das schwierige Amt des Gründungspräsidenten der neuen Berliner Akademie der Künste nach der Wiedervereinigung zu übernehmen.

Walter Jens gab unserer Hochschule einen ungewöhnlichen Glanz und beförderte ihre geistige Ausstrahlungskraft. Er wirkte als Romancier, als Fernseh-dramatiker oder Hörspielautor genauso wie als Berater des Deutschen Fußballbundes in einer Zeit, als die Trainer reden lernen mussten. „Fußball-Lessing“ schrieb der Spiegel 1983. Hier zeigt sich der Jens, der nach Luthers Vorbild dem Volk bewusst aufs Maul schauen wollte. So wurde Jens zu einer öffentlichen Figur, parlierte in Talkshows über Fußball, war aber auch als eine moralische Instanz präsent.

Walter Jens hat in der Geschichte der Tübinger Universität längst einen Ehrenplatz eingenommen. Wir würdigen ihn in seinen Leistungen für Deutschland als Tabubrecher, als Grenzüberschreiter, als Inspirator, als Meister der deutschen Sprache, als Wiederbeleber der Antike, als Rhetor, als Demokraten, als Friedensbewegten und spirituellen Kopf. Wir würdigen ihn auch als ungewöhnlichen und kollegialen Professor, als erfolgreichen Hochschullehrer, als Forscher und Institutsgründer. Die Universität Tübingen ist ihm zu großem Dank verpflichtet. Über seinen Tod hinaus wird sein Vermächtnis lebendig bleiben.

Die Schönheit der Grammatik

Vom Rausch der Unregelmäßigkeit zum Genuss der vernünftigen Struktur



Grammatik gilt als eher trockenes Geschäft. Doch bei der Erforschung sprachlicher Strukturen spielt Schönheit durchaus eine Rolle, sagt der Tübinger Linguist Professor Peter Koch. Zum Beispiel im Bereich der Lautlehre: „Es gibt Sprachen, die werden als schönklingend empfunden und andere nicht. Warum eigentlich? Da fängt es an, interessant zu werden.“

Koch ist Italianist, erforscht eine Sprache, die viele als besonders schön bezeichnen. Warum das so ist, sei „leicht zu erklären“, sagt er. Es habe mit dem hohen Vokalanteil des Italienischen zu tun; und damit, dass fast jedes Wort auf einen Vokal ende: „la notte“ statt „Nacht“. Hat die Linguistik ein Faible für schöne Sprachen? „Nein, wir müssen alles untersuchen. Da gibt es keine Auswahl.“

Das Eins-zu-Eins-Gebot von Inhalt und Form

Dafür gibt es eine Reihe von Schönheitskriterien, die weniger alltagsnah sind als ein schöner Klang. Zum Beispiel das „Eins-zu-Eins-Prinzip“: „Es ist ästhetisch befriedigend, wenn immer eine Form durch einen Inhalt ausgedrückt wird und umgekehrt“, sagt Koch. Daher sei das Englische schön.

Es bilde nämlich seine Formen ziemlich regelmäßig – anders als das Lateinische. Dort werde der Nominativ mal mit ‚a‘ und mal mit ‚s‘ ausgedrückt. „Das ist eine Uneindeutigkeit, ein Verstoß gegen das Eins-zu-Eins-Gebot.“

Ist Latein also hässlich? So einfach ist es auch wieder nicht: „Man kann die Perspektive auch umdrehen. Es gibt eine Betrachtungsweise der Sprache, bei der man gerade den Bruch mit dem ‚Eins-zu-Eins‘ für besonders schön hält. Da berauscht man sich an unregelmäßigen Verben und an der Vielfalt der Formen insgesamt.“ Doch für die Wissenschaft sei diese Sichtweise letztlich nicht akzeptabel. Für diese gilt Koch zufolge: „Jede Sprache erfüllt ihren Zweck, die eine macht es so, die andere so.“

Und dennoch beeinflusst das Schöne die linguistische Forschung, meint Koch. Denn in der Forschungsgemeinschaft gelte: Je ökonomischer eine Hypothese ausfällt, desto schöner ist sie. „Man kann dann sagen: Die Sprachen sind sinnvoll angelegt, und dass da eine Vernunft der Sprecher waltet.“ In der Forschungspraxis sei dies durchaus ein Faktor: „Das spielt bei der Durchsetzung der Theorien schon eine Rolle.“

Ambiguität und Ästhetik

Koch forscht zu Ambiguität, im Sonderforschungsbereich „Bedeutungskonstitution“ und ab dem Wintersemester auch im neuen Graduiertenkolleg „Ambiguität – Produktion und Rezeption“. Der Philosoph Hans Blumenberg hat einmal formuliert: „Vieldeutigkeit ist der Index, unter dem die Gegenständlichkeit des Ästhetischen sich ausweist.“ Für Koch ist Ambiguität in erster Linie ein Bruch mit dem „Eins-zu-Eins-Prinzip“: Eine Form hat mehrere Inhalte. „Ob das schön ist? Das ist eigentlich eher eine Frage der Funktionalität.“ Ihn interessiert: Warum gelingt Kommunikation, obwohl ständig Mehrdeutigkeiten auftreten?

Dabei lässt sich Koch von sprachlichen Strukturen durchaus ästhetisch affizieren. Mit dem Klischee, Grammatik sei trocken, kann er nichts anfangen. Italianist sei er zwar nicht „aus Schönheitsgründen“ geworden; aber in seiner Schulzeit hätten ihn „die wuchernden Unregelmäßigkeiten“ des Lateinischen begeistert – und für die romanischen Sprachen eingenommen. „Vielleicht ein bisschen sonderbar“, sagt er lächelnd: „Das ist jetzt nicht mehr so wichtig für mich. Inzwischen habe ich in der Linguistik noch ganz andere Dinge entdeckt.“

Zu diesen Entdeckungen gehört die Schönheit der Genauigkeit: „Im Englischen haben wir die Progressivform, neben ‚work‘ auch ‚working‘. Das ist eine zusätzliche Differenziertheit – und schön.“ Dabei könne auch Ungenauigkeit ästhetisch sein, schränkt er gleich ein: „Im Französischen haben wir das Wort ‚coup‘: Wenn man das ins Deutsche übersetzen will, hat man Schwierigkeiten. Es kann Schritt, Stoß, Schlag, Schnitt usw. bedeuten. Das Deutsche ist hier ein bisschen pedantisch. Das Französische hat einfach ein Wort. Das ist elegant.“ **Sören Stange**

Die extreme Schönheit der Berge

Der Geologe Todd Ehlers erforscht Hebung und Erosion von Gebirgen

„Würde ich hier sterben, hätte ich das Gefühl, mein Leben wäre vollkommen.“
Den Geologen Todd Ehlers zieht es immer wieder zur Geländearbeit ins Gebirge.



Er hat ein Musik- und ein Philosophiestudium begonnen, wollte Fotojournalist werden, und entschied dann doch, sich mit der schönsten Sache der Welt zu beschäftigen – mit Gebirgen. Schönheit ist für Todd Ehlers, Professor für Geologie an der Universität Tübingen, der wichtigste Antrieb für seine Forschung.

Seine Eltern hätten ihn häufig mit in die Berge genommen, erzählt der US-Amerikaner, und heute mache er mit seinen eigenen Kindern dort „Themenurlaube“. Auf diesen wird zum Beispiel Gletschereis geschleckt. „Meine Kinder werden Wissenschaft später meiden“, lacht Ehlers. Vielleicht geht es ihnen aber auch wie ihrem Vater, und sie machen Berge zu ihrem Lebensinhalt.

Berge sind schön, und sie sind extrem. Auch das zieht Ehlers an. So ist er auch noch begeistert, wenn er in den Bergen Tadschikistans vor Sturm und Regen kaum gerade stehen kann. Es ist die Faszination eines Lebensraumes, der seinen Bewohnern harte Lebensbedingungen auferlegt. Und je ärmer die Menschen sind, beispielsweise in der Dritten Welt, desto härter ist ihr Leben in den Bergen. Dennoch sind auch diese Menschen und ihre Kulturen für den Geologen schön – weil sie von ihrer Umgebung geprägt sind.

Auch in der Wissenschaft sieht Ehlers viel Schönheit – und Kreativität. In seinem Büro hängt eine Karte der Schweizer Alpen. Die Auswirkungen der großen Gletscher auf die Oberflächenformen, und wie diese kartographisch umgesetzt wurden, begeistern den Amerikaner. Genauso ein gelungenes Modell, das sich der Realität gut annähert: „Die Suche nach Erklärungen und Lösungen verstehe ich als kreativen Prozess.“

Die Modelle machen einen großen Teil seiner Büroarbeit aus. Ehlers sammelt die Daten im Gelände, dann gibt er sie in einen Supercomputer ein. Ein solcher steht in Tübingen, bisweilen greift er aber auf den Rechner im World Data Center for Climate in Hamburg zurück. Der Wissenschaftler möchte verstehen, welche Einflüsse Tektonik, Klima und, in einem nächsten Schritt, auch Flora und Fauna auf die Entwicklung, also Hebung und Erosion, von Gebirgen haben. Dabei kommt es ihm primär auf die Prozesse an und nicht auf eine bestimmte Region. Er ist weltweit unterwegs, erhebt weltweit Daten.

Der Zeitraum, den Ehlers betrachtet, liegt zwischen 1.000 und 1.000.000 Jahren vor heute. Doch die Erkenntnisse lassen sich auf unsere Zeit übertragen. Gebirge sind Regionen mit

konstant hohem Katastrophenrisiko. Mit dem Klimawandel verändert sich das Risiko zwar, wird aber wohl nicht geringer. Haben die Modelle sich für die Vergangenheit als stimmig erwiesen, lassen sie auch Rückschlüsse auf zukünftige Entwicklungen zu.

Gerade Bewohnern von Ländern der Dritten Welt können diese Forschungsergebnisse helfen. Die Begegnung mit diesen Menschen mache ihn nachdenklich, sagt Ehlers. Der Wert seiner technischen Ausrüstung übersteige deren Jahreseinkommen meist um ein Vielfaches. Nicht selten werde er verwundert gefragt, wie jemand für diese Forschung Geld geben könne, erzählt der Geologe. Gleichzeitig seien diese Gebirgsbewohner der Landschaft, in der sie leben, ausgeliefert. Hier sehe er sich als Forscher in der Pflicht, mit wissenschaftlichen Erkenntnissen zu helfen.

Da ist es natürlich ein Luxusproblem, wenn Ehlers lachend sagt: „Die Wissenschaft hat mir schon Urlaube ruiniert.“ Er kann nicht einmal mehr mit seinen Kindern per Fahrrad durch den Schönbuch fahren, ohne dort die wichtigen Formungsprozesse zu analysieren. Auch das ein Grund, warum es dem Geologen so wichtig ist, immer wieder neue Weltregionen zu untersuchen. Die Liste der Orte, wo er aktuell forscht, ist lang: Bolivien, Chile, Kalifornien, Kanada, Schweiz, Tadschikistan, Tibet, ...

Letztendlich aber konnten ihm Wissenschaft und Erkenntnis eines nicht nehmen: Die Faszination für Berge. Ihren Anblick vergleicht er schon mal mit einem Gemälde von Rembrandt. „Jedes Mal, wenn ich Geländearbeit in den Bergen mache, weiß ich: Würde ich jetzt sterben, hätte ich das Gefühl, mein Leben wäre vollkommen.“ JS

„Das kann man sich als Kunst an die Wand hängen“

Forschung in der Pathologie: Schönheit, die nicht gleich ins Auge fällt

Wenn Dr. Irina Bonzheim erzählt, woran sie arbeitet, reagieren die meisten mit Befremden, Ekel oder Erschrecken. Ihr Spezialgebiet sind Lymphome, also bösartige Tumore, die sich aus entarteten Zellen des Immunsystems bilden. Sie ist Postdoktorandin am Institut für Pathologie und Neuropathologie in der Abteilung von Professor Falko Fend. „Schade, dass viele nicht wissen, wie spannend der Bereich Pathologie ist“, sagt die Biologin, die in Ulm studiert und in Würzburg ihren Doktor gemacht hat. Nach ihrer Entstehung aus verschiedenen Zelltypen werden die Lymphome in B-Zell- und T-Zell-Lymphome klassifiziert. Die Ursachen der Entstehung sind weitgehend unbekannt. Risikofaktoren sind unter anderem verschiedene Virusinfektionen oder ein geschwächtes Immunsystem. Lymphome bilden sich in den Lymphknoten oder auch in allen anderen Organen wie beispielsweise Milz, Leber, Auge oder im Knochenmark.

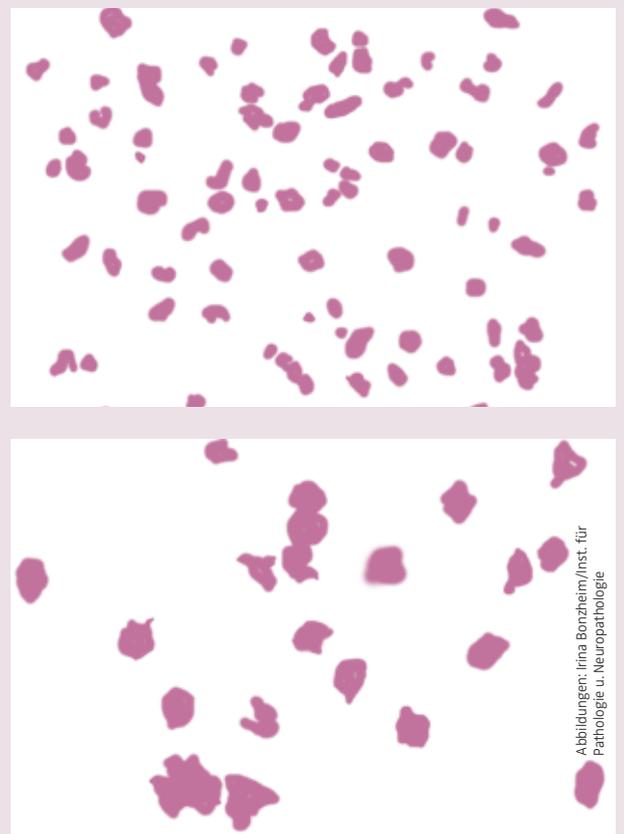
In verschiedenen Forschungsprojekten zu Lymphomen arbeitet Irina Bonzheim an der Charakterisierung sogenannter molekularer Tumormarker. Das sind genetische Veränderungen in Tumoren, die an ihrer Entstehung und ihrem Wachstum beteiligt sind. „Grundsätzlich lassen sich die Erkenntnisse für genauere Diagnosen oder auch die Verbesserung von Therapien nutzen“, erklärt die Forscherin. Ihr liegt die Verbindung der Biologie zur Humanmedizin. „Ich habe in der Arbeit an Therapien für Menschen immer mehr Sinn gesehen als in der Forschung um der Forschung willen.“ Zu ihrem Aufgabebereich gehören auch die Entwicklung neuer Labormethoden und Diagnosen für Patienten – „für Lebende“, betont sie. Denn anders als routinierte Krimizuschauer vermuten, kommt das Probenmaterial in der Pathologie in der Regel aus der Klinik, Pathologie und Rechtsmedizin sind in Deutschland

zwei unterschiedliche Fachrichtungen. Mit dem Begriff Schönheit, so sagt Irina Bonzheim, tut sie sich in Bezug auf ihre Forschungsarbeit schon ein wenig schwer. „Ich würde eher spannend, interessant oder manchmal auch frustrierend sagen“, meint sie. Allerdings spricht sie dann doch, ohne es recht zu merken, von einem „schönen“ Feld, auf dem sie arbeite, weil es so vielseitig sei, sie einerseits im medizinischen Bereich über Tumore forsche, andererseits das Grundlagengebiet Immunologie als Hintergrund benötige.

„Schön sind die Forschungsobjekte zum Beispiel auf Aufnahmen in der Elektronenmikroskopie oder als Gewebepreparate, bei denen verschiedene Strukturen mit immunhistochemischer Färbung bunt hervortreten, die Abbildungen kann man sich als Kunst an die Wand hängen“, sagt sie. Als schön empfindet sie auch Zellkulturen, mit denen sie arbeitet, „wenn es den Zellen gut geht und sie miteinander Klümpchen bilden“. Auch unter einem schönen Ergebnis könne sie sich etwas vorstellen, „das können zum Beispiel neue Erkenntnisse sein, die sich völlig unverhofft ergeben“. Sie vermutet, dass es früher am Institut mehr Schönes im klassischen Sinne anzuschauen gegeben habe: Da habe man hauptsächlich die Morphologie untersucht, also die Form und Gestalt der Zellen in den Proben, die Betrachtung der Gewebe ist heutzutage oft in den Hintergrund gerückt. „Die modernen Geräte in der Molekularbiologie spucken bei den Messungen nur noch Zahlen aus, andererseits erhält man viel mehr und viel detailliertere Informationen“, sagt die Wissenschaftlerin. „Für meine Generation ist schön, was es für ungeahnte Möglichkeiten in der Forschung gibt. Es ist aufregend, was sich Neues auftut.“

Am Anfang fand Irina Bonzheim es belastend, sich in der Pathologie mit

Material von Patienten zu beschäftigen, die schwere Erkrankungen haben oder sterben. Durch die dauernde Beschäftigung mit den Krankheitsthemen habe sie sich teilweise daran gewöhnt. Gelegentlich denkt Irina Bonzheim jedoch angesichts der Patientendaten: Der ist aber noch jung. „Ich glaube allerdings, dass ich den Zusammenhang mit Krankheit und Tod bei meiner Forschung an Zellkulturen leichter ausblenden kann als zum Beispiel die Ärzte in der Klinik.“ Bei der Diagnostik müsse sie manchmal schlucken über das menschliche Leid, das hinter Befunden steht. „Zugleich motiviert es mich aber auch weiterzuarbeiten. Unter Umständen kann man den Patienten in zwei Jahren schon besser helfen.“ **JE**



Präparate von T-Zell-Lymphomen aus einem Lymphknoten

Abbildungen: Irina Bonzheim/Inst. für Pathologie u. Neuropathologie

Sterne sterben schön

Die Tübinger Astrophysik erforscht „Weiße Zwerge“

Schon als Kind hat der Nachthimmel mit seinen vielen Sternen Klaus Werner fasziniert. Es sind gar nicht so viele, betont er, ungefähr 3000, die man mit bloßem Auge sehen kann. Er hatte ein eigenes Teleskop und fand das Weltall schön. In der Astrophysik gilt die Schönheit des Alls, wie man sie am Nachthimmel in wenig bewohnten Gegenden oder im Planetarium bewundern kann, als „Einstiegsdroge“. Heute ist Klaus Werner Astrophysiker und Leiter des Astronomischen Instituts.

Werner beschäftigt sich mit „Weißen Zwergen“, das sind Sternleichen beziehungsweise Sterne, die schon ausgebrannt sind: „Wir interessieren uns für den Übergang von einem Stern zu einem toten „Weißen Zwerg“. In diesem Übergangsstadium erzeugen Sterne neben Wasserstoff und Helium auch schwere Elemente, die in Form von Nebeln ausgestoßen werden. Diese Materie wird in spätere Sterne wieder eingebaut. Atome, die wir hier auf der Erde haben und aus denen wir bestehen, sind in früheren Sternenerationen erzeugt worden und viele

Milliarden Jahre alt.“ Wir Menschen sind also Sternenstaub – recycelte Sternmaterie aus der großen Müllhalde des Alls.

Aus „Roten Riesen“, massearmen Sternen mit hoher Leuchtkraft, werden am Ende „Weiße Zwerge“. Die weiße Farbe deutet nicht darauf hin, dass diese kalt sind, sondern zeigt eine sehr hohe Temperatur an. Denn beim Sterben kontrahieren die Sterne und werden sehr heiß. Um etwas über die Entstehung und das Ableben von Sternen zu lernen, muss man viele verschiedene Sterne in unterschiedlichem Alter untersuchen. Dazu werden die Sterne mit Riesenteleskopen, beispielsweise dem Hubble-Teleskop, aufgenommen, und ihr Licht in Spektren zerlegt. In deren Absorptionslinien stecken dann physikalische Informationen, die Aufschluss über Temperatur, Dichte und chemische Zusammensetzung der Sterne erlauben.

Diese Informationen werden in Computer eingespeist und mit den bekannten physikalischen Gesetzen verglichen.

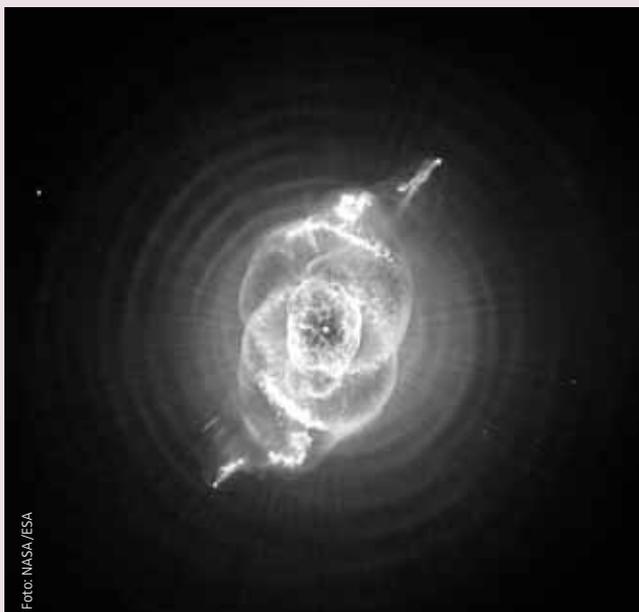
Es geht dabei darum, immer exaktere Informationen über die Verfallsprozesse zu sammeln, um den Gesetzen im All noch genauer auf die Spur zu kommen. Für Werner haben Formeln auch etwas Schönes, und je einfacher eine Formel wird, je genauer sie die Wirklichkeit abbildet, umso schöner ist sie.

Das Faszinierende am All ist für den Astrophysiker „die Tatsache, dass wir trotz dieser riesigen Distanz zwischen uns und den Sternen aus ihrer Beobachtung ziemlich viel lernen. Mithilfe von Computersimulationen können wir Aussagen machen und dabei Zeit und Raum überwinden und austricksen.“ Mit modernen Teleskopen, die wie Zeitmaschinen funktionieren, kann man inzwischen so weit in die Vergangenheit sehen, dass man dem Urknall bis auf weniger als eine Milliarde Jahre nahe kommt. Für das Alter des Weltalls ist das ziemlich nah. Mit seinen Forschungen zum Sterben der Sterne fügt der Wissenschaftler so auch Erkenntnisse über die Entstehung des Weltalls hinzu.

Die Bilder der „Weißen Zwerge“ mit ihren Gasnebeln sehen wunderschön aus. Die Frage, ob physikalische Gesetze, der Zufall oder ein Schöpfergott hinter diesen farbigen Kunstwerken mit ihren überraschenden Farbgebungen und Symmetrien stehen, kann auch Werner nicht beantworten: „Viele Astrophysiker sind aufgrund ihres Wissens sehr religiös, andere aufgrund ihrer Erkenntnisse entschieden atheistisch.“

Klaus Werner ist ein bescheidener Mensch. Dass er im Guinnessbuch der Rekorde steht, weil er den heißesten Stern entdeckt hat, und dass sogar ein Asteroid nach ihm benannt ist, erfährt man nicht einmal zwischen den Zeilen: „Im Vergleich zu den Zeiträumen im All ist die eigene Lebenszeit äußerst kurz. Das kann deprimieren, aber man kann auch zu dem Schluss kommen, viele Dinge gelassener zu sehen. Planeten wie unsere Erde sind nicht einzigartig, es gibt Milliarden davon.“ Auch diese relativ neue Erkenntnis kann vielleicht zur Bescheidenheit führen. **ECZ**

Ein „Weißer Zwerg“ im Zentrum des planetarischen Nebels NGC6543, aufgenommen mit dem Hubble Weltraumteleskop



Der Reiz essentieller Zusammenhänge

In der Mathematik sind das Schöne und das Wahre eins

Objekte, die in Räumen mit 27 Dimensionen existieren, kann man sich nicht anschaulich vorstellen – es sei denn, man überführt sie in dreidimensionale Räume. Genau das machen Professor Franz Pedit und seine Mitarbeiter von der „GeometrieWerkstatt“ der Universität Tübingen. Was sie dabei an Bildern produzieren, hat eine ganz eigene Ästhetik. Pedit sagt: „Die meisten Leute empfinden, dass die Objekte genau so passen. Die Bilder sind einfach schön.“

Viele Mathematiker halten freilich etwas anderes für noch schöner, etwas, das Laien wohl eher abschreckt: die mathematischen Strukturen, welche den Bildern zugrunde liegen. „Manche sagen sogar, mathematische Objekte zu visualisieren, kompromittiert sie“, sagt Pedit. Denn diese Objekte seien nun einmal völlig abstrakt. Er selbst sieht das zwar anders: „Menschen sind sinnliche Wesen und haben ein Anrecht darauf, mathematische Strukturen zu sehen.“ Doch auch ihn reizt an der Mathematik letztlich das Abstrakte.

Mathematiker sind Platoniker

Schön seien die abstrakten mathematischen Strukturen vor allem aus einem Grund: Sie beschreiben „die Quintessenz, die wirkliche Substanz dessen, was wir wahrnehmen. Viele Mathematiker sind Platoniker, für sie sind die Dinge, die wir hier Außen sehen, eigentlich die Schatten der mathematischen Strukturen.“ Entsprechend aufregend sei die Forschung, so Pedit: „Wenn man plötzlich auf die Essenz stößt, hat man eine Beschreibung von allem, was in einem Bereich möglich ist, vor sich liegen. Man sieht Zusammenhänge mit vielen anderen Dingen. Das ist ein Hochgefühl und extrem schön.“

Doch solche Aha-Erlebnisse seien ziemlich selten: „Wir sitzen hier nicht und haben ständig diese Eingebun-

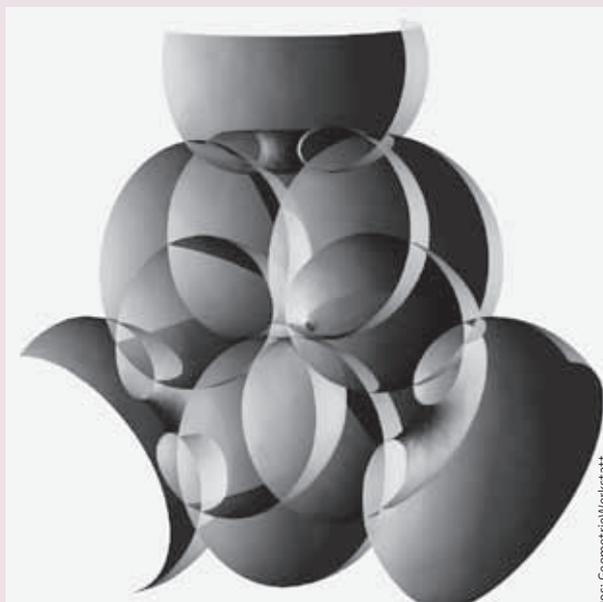
gen. Das Meiste ist harte Arbeit“, sagt Pedit. Gibt es bei dieser Arbeit auch eine ästhetische Lust an Unklarheiten und verworrenen Zusammenhängen? Pedit verneint das. Beim Forschen sei man zwar „die meiste Zeit verwirrt und diese Verwirrung, dass eben alles sehr verschränkt und verbunden ist, und man sich nicht recht orientieren kann, ist auch interessant und macht die Spannung aus“. Doch es gehe immer „in Richtung Klarheit und Entwirrung“.

Der Drang nach Klarheit

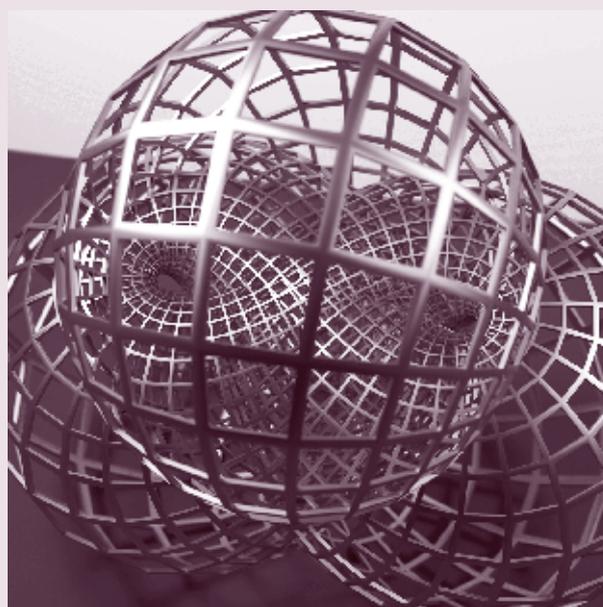
Auf dem Weg zur Klarheit spielen Gefühle, auch ästhetische, indes eine gewichtige Rolle: „Wenn ich versuche ein Theorem zu beweisen, dann merke ich oft, irgendwie passt mir das nicht, ich habe da eine richtige Abneigung. Und bei anderen Dingen, da hat man ein wärmeres Gefühl und man spürt, dass sie sanfter sind“, sagt Pedit. Zwar zähle am Ende allein, dass eine Aussage wahr sei, doch ästhetische Empfindungen gäben manchmal den entscheidenden Wink: „Wenn ich das Gefühl habe, es spreizt sich, kann mich das in die richtige Richtung führen“, sagt Pedit.

Was treibt ihn in Richtung Klarheit? „Wenn man jünger ist, hat man als heterosexueller Mann oft die Vorstellung, es gibt irgendwo eine ideale Frau, in die man sich dann verlieben wird“, sagt Pedit. So ähnlich sei es auch in der Mathematik: „Ich habe immer das Gefühl gehabt, irgendwo ist da etwas Essentielles. Man kann das als einen inneren Drang zur Schönheit interpretieren. In der Mathematik fallen das Schöne und das Wahre zusammen.“

Einige Kulturwissenschaftler präferieren eine profanere Sichtweise. Ihnen zufolge sind mathematische Essenzen im Grunde Schriftbilder. Sie sagen: Mathematik sei ein Spiel mit erfundenen Zeichen auf Papier, losgelöst von der Wirklichkeit wie avantgardistische Li-



Fotos: GeometrieWerkstatt



teratur. Pedit findet, man könne das so sehen. Entscheidend sei jedoch, dass „ein menschliches Wesen mit enorm viel Kreativität, Intuition und Arbeit“ am Werk sei. Denn nur ein Wesen, das verstehe, was es tue, könne einen Beweis würdigen – also bewusst „ein Universum schaffen“. Schaffen? „Das ist eben der Punkt: Entdecken wir die mathematischen Welten oder erschaffen wir sie? Ich glaube, es ist beides.“

Sören Stange

Die Objekte der „GeometrieWerkstatt“ visualisieren mathematische Formeln.

„Die Welt etwas besser machen“

Die Kriminologie verteidigt auch die Menschenrechte

Was hat die Schönheit – unser Topthema – mit der Kriminologie zu tun? Jörg Kinzig, Direktor des Kriminologischen Instituts in Tübingen, erinnert sich, dass er als Jugendlicher von Hochstaplern und intelligenten Betrügern fasziniert war. Aber es war dann eher der Wunsch, politisch und gesellschaftlich einzuwirken und Verantwortung zu übernehmen, der ihn zum Jurastudium trieb. Kinzig kennt aber die Schönheit der Erkenntnis, wenn er durch seine Forschung zum Beispiel Zusammenhänge empirisch belegen kann, die gesellschaftlich und politisch relevant sind.

Er ist als Sachverständiger gefragt, aber seine Erkenntnisse werden von der Politik nicht immer umgesetzt. Schon seit Jahren hat er als Experte davor gewarnt, die Sicherungsverwahrung immer weiter auszuweiten:

„Es gibt die These, dass Wissenschaftler sich gerne mit ihrem Gegenteil beschäftigen.“

„Sie ist eine Haft für noch nicht begangene Straftaten. Statt sie als allerletztes Mittel zu begreifen, hat der Staat sie ständig ausgeweitet. Die Zahl

der Sicherungsverwahrten hat sich in zehn Jahren verdreifacht, von 170 bundesweit auf fast 500. Ist das eine richtige Entwicklung? Ich finde, dies ist eher ein Problem.“

Kinzig konstatiert ein Auseinanderklaffen von gefühlter und realer Kriminalität. Während statistisch gesehen die Straftaten gegen das Leben seit Jahren zurückgehen – so haben sich die in der Kriminalstatistik als Mord registrierten Fälle (pro 100.000 Einwohner) in den letzten 25 Jahren fast halbiert – steigt das Sicherheitsbedürfnis der Bevölkerung. „Aber letztendlich wird man in einem Rechtsstaat keine perfekte Sicherheit herstellen können“, sagt Kinzig.

Der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte in Straßburg hat nun bestätigt, worauf er immer wieder hinwies: Die nachträgliche Sicherungsverwahrung verstößt gegen die Menschenrechte. Nun muss auf Landesebene gesetzlich nachgebessert werden, denn „Sicherungsverwahrungsvollzugsgesetze“ sind mittlerweile Ländersache. Einige Sicherungsverwahrte mussten ad hoc freigelassen werden, ohne dass sie darauf vorbereitet waren. „Ich hege keine Sympathien für Kriminelle“, sagt Kinzig, „aber ich glaube an die Demokratie und die Menschenrechte und diese gelten auch für Menschen, die ihre Schuld abgesessen haben. Die Frage ist, darf ich zehn Täter prophylaktisch einsperren, um die Tat von vielleicht Zweien, die rückfällig werden könnten, zu verhindern? Es wird so getan, als könne man alle schweren Straftaten vermeiden, aber das geht nur mit unzumutbaren Bedingungen, die nichts mit unserem Rechtsstaat zu tun haben.“ Der Jurist vermisst eine ehrliche und offene Diskussion darüber, wie wir mehr Sicherheit erreichen, ohne demokratische Rechte preiszugeben. „Ein guter Staat ist der, der sich auf die Finger schauen lässt und der sich rechtfertigen muss“, ist er überzeugt.

Zurzeit arbeitet Kinzig mit einem Team an einem Forschungsvorhaben zur „Führungsaufsicht“. Es geht dabei um die Bedingungen, unter denen Strafgefangene nach ihrer Haft resozialisiert werden können. „Wir haben viel zu wenige Nachentlassungseinrichtungen. Auch da besteht die Frage: was ist der Staat bereit zu investieren? Es ist wie mit der Therapie. Sie ist kein Wundermittel, aber wenn sie eine gute Therapie im Gefängnis machen, senken sie, nach allem was wir wissen, die Rückfallquote. Wenn in Anstalten mehrere Hundert schwere Jungs einsit-

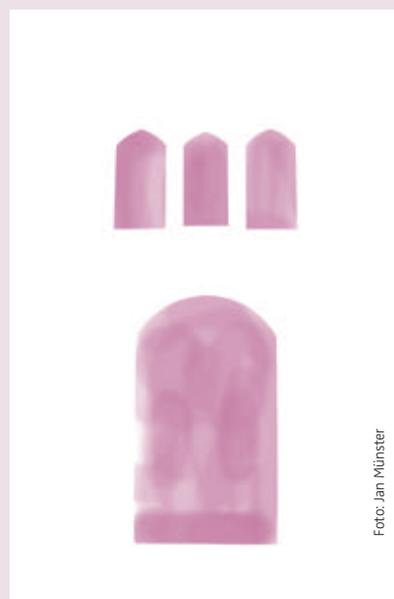


Foto: Jan Münster

zen, die nur von ein paar Psychologen betreut werden, ist das zu wenig.“

Wie kommt Kinzig überhaupt dazu, sich mit „schweren Jungs“ zu beschäftigen? Dabei sind unter seinen Studierenden in der Kriminologie, im Jugendstrafrecht und im Strafvollzug – gleichzeitig seinen vorrangigen Forschungsgegenständen – die Frauen deutlich in der Mehrheit. „Vielleicht wollen wir alle die Welt etwas besser machen. Es gibt die These, dass Wissenschaftler sich gerne mit ihrem Gegenteil beschäftigen. Ich bin ein abgrundtief braver Mensch und vielleicht fasziniert mich die andere Seite, die man nicht so kennt.“

Dabei ist es dem Wissenschaftler wichtig, dass empirische Studien zur Gewaltkriminalität etwas anderes zeigen, als das, was uns unsere Ängste suggerieren: „Die Statistiken sagen, es ist nicht so dramatisch, die schwere Kriminalität hat abgenommen. Daher muss man keine Angst haben, wenn man im Schönbuch joggt.“ **ECZ**

Manche Organismen sind fotogener als andere

Tübinger Evolutionsökologe untersucht Fluoreszenz bei Fischen

Der Tisch im Büro von Professor Nico Michiels liegt voller Tauchutensilien. „Wir waren vor zwei Wochen in Ägypten“, sagt der Evolutionsökologe, und jetzt müssen die Materialien eben noch vom Salz des Roten Meeres befreit werden. Was Michiels im Roten Meer untersucht hat? Fluoreszierende Fische.

Wasser schluckt einen Großteil des für Menschen sichtbaren Lichtspektrums – in größerer Tiefe kommt nur noch grün-blaues Licht an. Bei normalen Film- oder Fotoaufnahmen haben Pflanzen, Tiere und Untergrund deshalb einen Einheitsfarbton. In dieser Welt hat Nico Michiels Fische mit einer besonderen Eigenschaft entdeckt: sie fluoreszieren. Sinn und Nutzen dieser Eigenschaft sind noch unklar. Genau das will Michiels herausfinden.

„Fluoreszenz macht Ungewöhnliches mit Licht“, erklärt Michiels. Fällt dieses auf fluoreszierende Oberflächen, wird es geschluckt und in kürzerer Wellenlänge emittiert – das heißt, es bekommt eine neue Farbe. Damit unterscheidet sich die Fluoreszenz von der Retroreflexion, die nur funktioniert, wenn Lichtquelle und Auge in einer Linie stehen. Michiels hat Lampen, fluoreszierende und reflektierende Materialien bereitliegen, um diese Phänomene vorführen zu können.

Was die Fische von dieser Eigenschaft haben, darüber kann der Evolutionsökologe bisher nur spekulieren. Es sind hauptsächlich kleine Fischarten, die diese Besonderheit aufweisen. Noch ist aber nicht einmal abschließend gesichert, dass sie überhaupt in der Lage sind, diese ungewöhnliche „Lichtquelle“ selber wahrzunehmen. Einen wichtigen Hinweis, dass sie es können, hat Michiels aber schon: Die Tiere können ihre Fluoreszenz, auch

innerhalb von Sekunden, kontrollieren, also „an- und ausschalten“. Könnten sie es nicht wahrnehmen, wäre diese Fähigkeit nutzlos und hätte sich wohl kaum entwickelt.

Interessanter ist für Michiels, wozu die Fische die Fluoreszenz nutzen. Als „höchstwahrscheinlich zutreffend“ sieht er den Einsatz bei der Balz an. Mit der zusätzlichen Farbe lässt sich einfach mehr Eindruck machen. Weniger sicher ist der Einsatz zur „heimlichen“ Kommunikation. Da größere Raubfische häufig kein Rot sehen, könnten Artgenossen sich mit dieser Farbe gegenseitig warnen. Auch der Einsatz von Fluoreszenz zur Tarnung ist denkbar. Räuber würden dabei die Tatsache nutzen, dass auch viele Kleinlebewesen und Algen im Meer fluoreszieren. Mit der passenden leuchtenden Musterung wären sie in ihrer Umgebung quasi unsichtbar. Schließlich könnten giftige Fische die Farbe zur Warnung nutzen.

Für Professor Michiels ist aber eine andere Funktion besonders spannend: die Nutzung der Fluoreszenz als lokale Lichtquelle bei der Jagd nach kleinen und oft durchsichtigen Beutetieren im Plankton. Zweierlei muss dafür gegeben sein: Die Raubfische müssen eine „Lichtquelle“ – wie etwa eine fluoreszierende Iris – direkt an ihren Augen zur Verfügung haben, damit die retro-reflektierten Lichtstrahlen auch in ihr Auge zurückkehren können, und die Augen der Beutetiere müssen reflektieren. Beides ist bei den untersuchten Tieren gegeben. Das funktioniert natürlich nur auf sehr kurzen Distanzen, diese Fähigkeit ist deshalb nur für kleine Raubfische, die näher an ihre Opfer herankommen müssen, nützlich. Trifft diese Annahme zu, hätten die



Augen eine neue, bisher im Tierreich unbekannt Funktion: nicht nur Licht zu empfangen, sondern auch Licht auszusenden.

„Es war atemberaubend, als ich zum ersten Mal fluoreszierende Fische gesehen habe“, schwärmt der Evolutionsökologe. Er habe sich immer für die visuellen Aspekte seiner Forschung interessiert. Wenn er seine Arbeit präsentiert, „ist Schönheit ein kalkuliertes Element“, sagt Michiels. Im Vergleich mit Fadenwürmern, einem früheren Forschungsgegenstand, spüre er die erhöhte Aufmerksamkeit für die Fische – auch wenn die Fadenwürmer für experimentelle Studien viel einfacher greifbar seien. „Manche Organismen sind fotogen, manche nicht“, stellt Michiels nüchtern fest.

Der Antrieb für seine Forschung ist dennoch nicht die Schönheit. „Die eigentliche Motivation ist die des Entdeckens.“ Und das geht eben auch bei Fadenwürmern. **JS**

Der Lippfisch *Cirrhilabrus solorensis* ist mit fluoreszierenden Körperteilen ausgestattet - welcher Nutzen dahintersteckt wird derzeit erforscht.

Der gute Umweg

Das Aufstiegsstipendium unterstützt Studierende mit Berufserfahrung

Studentinnen mit langer Berufserfahrung: Franziska Sellig (links) und Bosede Staudenmayer



Nur noch acht Jahre Gymnasium, nach drei Jahren der Bachelor: die schulische und universitäre Ausbildung wurde in den letzten Jahren verkürzt, die Absolventen werden immer jünger. Ist da noch Platz für Umwege? Das Aufstiegsstipendium fördert Studierende mit Berufserfahrung, auch an der Universität Tübingen.

Franziska Sellig hat nach der elften Klasse das Gymnasium verlassen und machte eine Ausbildung zur Krankenschwester. Bosede Staudenmayer machte die Mittlere Reife und dann eine Ausbildung zur Bankkauffrau. Beide studieren nun, Sellig Medizin, Staudenmayer Jura. Beide sind zufrieden mit dem Weg, den sie gegangen sind. Ob dieser auch Nachteile habe? Langes Nachdenken, aber es mag ihnen kein Nachteil einfallen. Im Gegenteil. „Ich würde es wieder so machen“, sagt Staudenmayer. Und Sellig fügt an: „Auch wenn der direkte Weg einfacher gewesen wäre, bin ich froh, dass ich es so gemacht habe.“

Für beide war der Weg zum Studium nicht vorgezeichnet. Bosede Staudenmayer, 33 Jahre alt und 15 Jahre Berufserfahrung, hatten die Lehrer sogar eher von Abitur und Studium abgeraten, und da sie nach der Mittleren Reife sehr schnell eine Lehrstelle fand, war der weitere Weg klar. Nach

ihrer Ausbildung machte sie eine Weiterbildung zur Bankfachwirtin, dann zur Bankbetriebswirtin – und erwarb so das Recht, Jura zu studieren.

Dieses Recht weiß sie nun umso mehr zu schätzen: „An meinem ersten Uni-Tag bin ich mir fast vorgekommen wie am ersten Schultag“, erinnert sie sich. Sie studiere schon etwas anders als viele ihrer Kommilitonen, findet die Jurastudentin. Besonders die Tatsache, dass sie zwei Kinder hat, zwingt zu effizientem Arbeiten. „Einfach mal in die Vorlesung setzen und dann auf Facebook chatten, das mache ich nicht.“

Franziska Sellig, 30 Jahre alt und acht Jahre Berufserfahrung, hat den Eindruck, sie könne ihr Studium viel mehr genießen. „Viele Mitstudierende erkennen nicht, dass das Studium die entspannteste Zeit ihres Lebens ist“, sagt Sellig. Dabei hat sie das Studium straff durchgezogen. Sie ist nun im neunten Semester ihres Medizinstudiums, nach einem weiteren startet ihr Praktisches Jahr. Wenn das zu Ende ist, soll auch die Doktorarbeit fertig sein. Neben ihrem Studium arbeitet sie weiter auf einer 20-Prozent-Stelle als OP-Schwester. Dennoch: Sellig schätzt die Freizeit, die sie im Studium hat. Bosede Staudenmayer und Franziska Sellig wollten beide studieren, das

Aufstiegsstipendium hat ihnen die Entscheidung dafür erleichtert. Es richtet sich an Menschen, die Lebensläufe haben wie die zwei Tübinger Studentinnen: Berufsausbildung, anschließend mindestens zwei Jahre Berufserfahrung, überdurchschnittlich gute Noten in der Ausbildung und in Weiterbildungen. Wer sich dann für ein Studium entscheidet, kann sich bei der „Stiftung Begabtenförderung berufliche Bildung“ (SBB) bewerben, die die Stipendien mit Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) vergibt.

Die Bewerber müssen einen Online-Fragebogen beantworten, der Grundlage des Bewerbungsgesprächs ist. Kommt eine Zusage, müssen die Stipendiaten spätestens nach einem Jahr ein Studium beginnen. Doch auch für Studierende besteht das Angebot – bis einschließlich des zweiten Semesters ist die Bewerbung möglich. Sehr Kurzentschlossene können dies noch bis zum 1. Juli 2013 tun, die nächste Bewerbungsrunde startet im November 2013.

5000 Stipendien hat die Stiftung inzwischen bundesweit vergeben, meist an Studierende von eher technischen Studiengängen, sagt Andreas van Nahl von der SBB. Doch auch an der Universität Tübingen erhalten immerhin 28 Studierende das Stipendium.

Die SBB unterstützt finanziell – Staudenmayer erhält als Mutter von zwei Kindern neben dem üblichen Stipendium noch eine Art „Kindergeld“ –, aber auch mit Seminarangeboten. Sellig schwärmt noch immer von einem Seminar zur Präsentationskompetenz, doch die Stiftung bietet eine Vielzahl weiterer, fachspezifischer und allgemeiner Seminare an. **JS**

Infos zum Stipendium unter www.aufstiegsstipendium.de

Eine schauspielerische Reise nach Absurdistan

Im LTT-Labor des Landestheaters Tübingen schreiben und inszenieren Studierende ihr eigenes Stück

„Gehen zwei Fremde durch den Wald. Sagt der eine: ‚Guck mal, ein Pilz.‘ Sagt der Pilz: ‚Na und?‘.“ – Mit diesem Wortwechsel geben Felix Schönherr und Georg Zahn eine kleine Kostprobe von einem Theaterstück, das es so noch nicht gibt. Die Studierenden der Universität Tübingen sind Mitspieler im LTT-Labor des Landestheaters, das von der Theaterpädagogin Insa Griesing geleitet wird. In sechs Wochen soll das Stück auf die Bühne kommen. Dass es noch unvollendet ist, gehört zum Konzept: Im LTT-Labor findet sich jeweils zu Beginn des Wintersemesters eine theaterinteressierte Gruppe Studierender zusammen und erarbeitet bis zum folgenden Sommer ein eigenes Stück. Alle sind Autoren und Schauspieler, vieles entsteht in der Gruppe.

„Wir knüpfen immer an eine der Produktionen aus der aktuellen Spielzeit von der großen LTT-Bühne an“, erklärt Insa Griesing. Die Wahl fiel auf „Elizaveta Bam“ von dem russischen Schriftsteller Daniil Charms, ein absurdes Theaterstück von 1927. Es handelt von zwei verrückten Einbrechern, die Elizaveta eines Mordes beschuldigen und sie abführen wollen – das angebliche Mordopfer ist einer der Einbrecher. Auch das Spiel des LTT-Labors soll mit zwei Einbrechern beginnen, zwei Fremden. Einen Titel hat es bereits: „Über N. N.“. Was Studierende als Platzhalter für einen noch zu benennenden Dozenten aus dem Vorlesungsverzeichnis der Uni kennen, soll beim neuen Laborstück Bestand haben. „Es gibt keine Namen im Stück“, verrät Insa Griesing, „und wir befinden uns über Normalnull.“

Ein neues Stück entsteht Schritt für Schritt. Zunächst wird häufig nur der ungefähre Ablauf vorgegeben und improvisiert. „Wenn etwas gut war, wird eine richtige Szene daraus gemacht“, sagt Georg Zahn. Gegründet wurde das

LTT-Labor 2008 vom Theaterpädagogen Volker Schubert, Insa Griesing ist seit rund zwei Jahren dabei; in diesem Semester läuft die sechste Produktion mit sieben Studierenden. Im Oktober startet das LTT-Labor in der Regel mit zwölf bis vierzehn Interessierten. Bis Mitte November schnuppern die Neulinge ins Theater hinein. Dann sollten die Teilnehmer jedoch die Probentermine wahrnehmen – ohne feste Gruppe geht es nicht. „Es reizt mich, meine Grenzen auszutesten, zu sehen, wie ich mich verändern kann. Es macht Spaß, eine Rolle kennenzulernen, wie jemand anders denkt und handelt“, sagt Georg Zahn, der Informatik studiert. „Einen Text in eine Präsenz umzusetzen, wie man den Körper dabei einsetzen kann, das ist spannend“, meint auch der Student der Literaturwissenschaft Felix Schönherr. Beide bringen Theatererfahrung auch aus dem LTT-Labor mit und ziehen das Spielen dem Schreiben vor.

Doch ein Theater braucht auch Kostüme, Requisiten, Bühnenbilder, Beleuchtung, Musik und alle möglichen Ideen für die Szenen. Um dies alles müssen sich die Mitglieder des LTT-Labors selbst kümmern. Sie können auf den allgemeinen Fundus des Theaters zurückgreifen, ein kleines Budget steht ergänzend zur Verfügung. „Kurz vor der Premiere bieten auch viele Gewerke des Hauses ihre Hilfe an, obwohl parallel immer mehrere andere Produktionen laufen“, sagt Insa Griesing.

Georg Zahn und Felix Schönherr haben unterdessen ihren Proben-dialog wieder aufgenommen: „Gehen zwei Fremde durch den Wald. Sagt der eine: ‚Guck mal, ein Pilz.‘ Sagt der zweite: ‚Na und?‘. Sagt der Pilz: ‚Und was soll ich jetzt sagen?‘.“ Der Pilz bringt es auf den Punkt. Das müssen sich die Schauspieler und Autoren des LTT-Labors bis Ende Juni überlegen, denn dann hat „Über N. N.“ Premiere. **JE**

„Über N.N.“

Unter der Leitung von Insa Griesing spielen die Studierenden Anna Pia Jordan-Bertinelli, Alexandra Bock, Robert Hansen, Irina Rückert, Felix Schönherr, Vinh An Vu und Georg Zahn. Premiere ist am 29. Juni, weitere Aufführungen am 30. Juni, 5. Juli und 7. Juli 2013. Beginn ist jeweils um 20.00 Uhr im LTT, Eberhardstraße 6 (www.landestheater-tuebingen.de).

Das LTT-Labor nimmt im Oktober zum Wintersemester 2013/14 gern neue Studierende auf. Kontakt: Insa Griesing unter griesing@landestheater-tuebingen.de



Die Theaterpädagogin Insa Griesing leitet das LTT-Labor.



Felix Schönherr (links) und Georg Zahn proben für das Stück „Über N. N.“.

Fotos: Jan Münster

Fossilien zum Anfassen

Die Tübinger Ausstellung „Fossil Art“ wurde in Zürich blindengerecht aufbereitet

Blumenbeet, Hexenbesen, Feuerwerk – an Fossilien denkt man bei solchen Begriffen nicht. Und doch hat der Tübinger Paläontologe Professor Dolf Seilacher den Exponaten seiner Ausstellung „Fossil Art“ genau diese Namen gegeben. Nicht wissenschaftlich, aber kreativ und griffig. Korrekte Erklärungen finden Interessierte im ausführlichen und verständlich geschriebenen Katalog.

1992 erhielt Seilacher, der damals im Fachbereich Geowissenschaften lehrte und forschte, den renommierten Crafoord-Preis, mit dem Preisgeld baute er „Fossil Art“ auf. Seit 1995 tourt diese Ausstellung nun durch die Welt – und das ist wörtlich zu nehmen. Nach ihrem Auftakt im Bonatzbau der Universitätsbibliothek Tübingen war sie in verschiedenen europäischen Ländern zu sehen, außerdem in Nord- und Südamerika und Japan.

Aus China lägen Anfragen vor, berichtet Hans Luginsland, der Präparator des Geologischen Instituts der Universität Tübingen.

Luginsland kann man als den Künstler bei „Fossil Art“ bezeichnen. Er gießt im Gelände die Spuren mit einer Silikonmasse (oder einem ähnlichen Material) ab, wodurch ein Negativ entsteht. Daraus erstellt er im Labor ein detailgetreues Positiv aus Polyesterharz. Dieses wird, mit originalgetreuen Farben koloriert, zum eigentlichen Ausstellungsstück. Luginsland selbst sieht sich jedoch nicht als Künstler: „Präparation ist ein Handwerk“, sagt er bescheiden.

Die Platten sind zweifellos schön, doch sind sie auch Kunst? Seilacher rechtfertigt den Namen „Fossil Art“ in seinem Vorwort zum Ausstellungskatalog pragmatisch: Er habe den Namen gewählt, „um einen möglichst breiten Besucherkreis anzusprechen“. Und gibt zu bedenken: Ein gut gemachtes Foto würde als Kunst angesehen – warum sollte nicht auch das Präparat ein Kunstwerk sein?

Bis Mai war die Ausstellung an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) zu sehen und hat dort eine wichtige Erweiterung erfahren: Sie wurde barrierefrei. Neben deutsch und englisch stand die Beschreibung der Exponate jeweils auch in der Blindenschrift Braille an den Paneelen, Besucher waren ausdrücklich aufgefordert, die Platten zu berühren. Die Aufarbeitung für Blinde und Sehbehinderte war lange nicht in die Planungen einbezogen worden, dabei bietet sich die Ausstellung dafür geradezu an: Es hängen keine unersetzbaren Originale aus, und manche Feinstrukturen sind mit Fingern womöglich besser erkennbar als mit dem Auge.

Mit der Zeit hat sich die Zahl der Exponate mehr als verdoppelt, auf inzwischen fast 50 – immer wieder fanden die Wissenschaftler bei Geländearbeiten geeignete Fossilien und Strukturen. Den Machern gehe es hauptsächlich um die Wirkung der Ausstellungstücke auf die Besucher, sagt Luginsland. Sie entschieden sich für eine Präsentation in dunklen Räumen und auf dunklen Paneelen, nur die Präparate werden angeleuchtet. Die Paneele sind etwa 2,30 Meter hoch, die Platten etwas kleiner. Während die Originale aus Stein wegen ihres Gewichts kaum transportierbar wären, stellt das bei den Präparaten kein Problem dar: Sie wiegen je nur etwa zehn bis zwanzig Kilogramm, können eingerollt und so problemlos von einer Person getragen werden.

Hans Luginsland erzählt, er werde inzwischen oft gefragt, wann Fossil Art wieder in Tübingen zu sehen sei. Den Fans macht er Hoffnung: 2014 soll die Ausstellung für zwei Monate an ihren Ursprungsort zurückkehren, wann und wo genau sie zu sehen ist, wird noch bekannt gegeben.

Bleibt zu klären, wie „Blumenbeet“, „Hexenbesen“ und „Feuerwerk“ entstanden sind. Als „Blumenbeet“ bezeichnet Seilacher die Spuren von Gängen, die Würmer und Muscheln bei der Nahrungssuche strahlenförmig um ihre Wohnröhre herum anlegten. Sie stammen aus dem Miozän, die Technik wird aber von Meerestieren bis heute angewandt. Ähnlich entstand das „Feuerwerk“, allerdings zeitlich viel früher, im Kambrium. Die Strahlen sind hier länger, bilden aber nur einen Viertel- bis Halbkreis. Bei „Hexenbesen“ handelt es sich um systematische Stopfgänge, deren wurmähnliche Urheber im mittleren Jura lebten, aber bis heute unbekannt sind. **JS**



Diese Muster sind keine Pflanzenabdrücke, sondern wahrscheinlich Fossilien von tierischen Grabgängen.

Wie Schönes Wissen schafft

Das Museum der Universität Tübingen MUT unternimmt eine sinnliche Reise durch die Welt der Forschung

In leuchtend Orange und Blau, in Knall-Pink und Satt-Lila leuchten Tentakel und kaktusartige Gebilde. Das wollige „Föhr-Reef“ changiert in allen Farben und ist eine sinnliche Wucht: In acht Metern Länge ist es derzeit auf Schloss Hohentübingen zu besichtigen. „Ein Hammer fürs Auge“, wie Professor Ernst Seidl, Leiter des Museums der Universität Tübingen MUT, lachend sagt.

Das von 700 Frauen (und wenigen Männern) gehäkelt Korallenriff passt ausgezeichnet in die Ausstellung „Wie Schönes Wissen schafft“. Diente es doch einer Mathematikprofessorin zu Beginn als Modell für den hyperbolischen Raum – eine komplexe mathematische Theorie des in sich selbst gekrümmten und sich an jedem Punkt weiter ausdehnenden Raums. Daraus entwickelt hat sich ein weltweites Gemeinschaftsprojekt, dessen Produkte farbenfrohe Hingucker für Ausstellungen wurden.

Die Wechselwirkung zwischen Objektästhetik und wissenschaftlicher Erkenntnis ist Kern des Jahresthemas im MUT. Forschung und ihre Ergebnisse werden stets durch Kriterien des Schönen beeinflusst, so die These. „Das Ästhetische ist meist der Hypothese vorgeschaltet, denn es bestimmt die Art der Beobachtung“, sagt Seidl. Die Verknüpfung von Erkenntnis und Schönheit oder Harmonie finde sich von Aristoteles über Galilei bis zur heutigen Wissenschaftsästhetik. Bei der Recherche sei man in allen Disziplinen auf den Einfluss ästhetischer Aspekte gestoßen.

Im Sommer 2012 hatte das MUT ein Symposium zur Ästhetik der Forschung organisiert. Daraus entstanden eine Studium-Generale-Reihe und die aufwändig konzipierte Ausstellung, die viele Exponate aus den universitären Sammlungen Tübingens zeigt.

Zwischen den antik-edlen Skulpturen des Rittersaals laden die Ausstellungsmacher noch bis September zu einer sinnlichen Reise in die schöne Welt der Wissenschaft ein.

Dazu gehört offensichtlich Schönes, wie verzierte Vogeleier oder schillernde Gesteine aus der Mineralogischen Sammlung. Leicht erliegt man dem Reiz des perfekten Nautilus-Gehäuses – Schönheit entsteht hier durch Symmetrie bzw. den Goldenen Schnitt. Auch Forschung selbst wird als schön empfunden, wenn Ergebnisse übersichtlich erscheinen. Sei es bei mathematischen Formeln oder dem Experiment des Physikers Claus Jönsson: Als Tübinger Doktorand bewies er die Welleneigenschaften von Elektronen, sein Versuch wurde von der Zeitschrift *Physics World* zum „schönsten physikalischen Experiment der Welt“ gekürt.

Oft bringt Wissenschaft Schönes erst zutage. Die Ausstellung zeigt Glasarbeiten, mit denen die zerbrechliche Schönheit des Strahlentierchens greifbar wird und kunstvolle dreidimensionale Figuren, mit der die „GeometrieWerkstatt“ der Universität mathematische Formeln visualisiert.

Was wir am Ende schön finden, ist freilich eine Frage des Zeitgeists, beispielsweise in der Naturbeobachtung. So galten Amphibien dem Tübinger Ästhetik-Professor Friedrich Theodor Vischer im 19. Jahrhundert als hässlich, weil sie als Land- und Wassertiere zugleich ihrem Gattungsbegriff nicht angemessen seien. Im Fall islamischer Münzen wirkten solch ästhetische Beurteilungen geschichtsverfälschend: „Schöne“ Münzen wurden kulturellen Blütephasen zugeordnet, „hässliche“ gar nicht untersucht. Ähnliches können Ordnungsschemata bewirken, die Ergebnisse festhalten und dabei



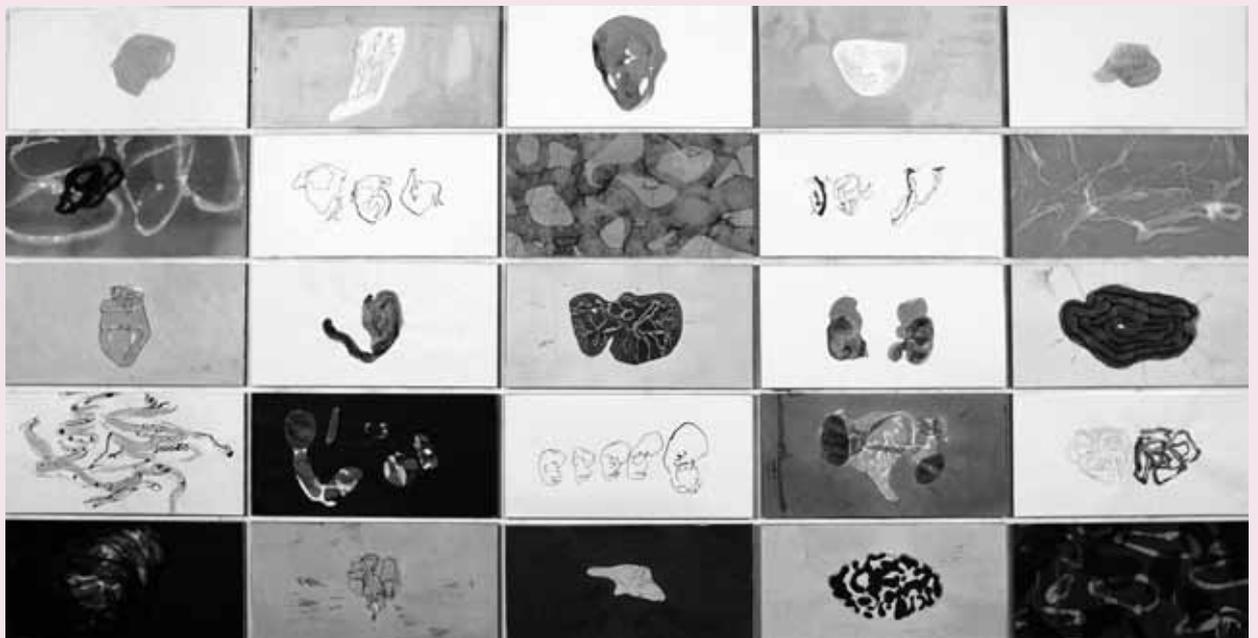
Forschung in vorgegebene Bahnen lenken. Nicht zuletzt entsteht Visualisierung von Erkenntnis aus den Sehgewohnheiten ihrer Zeit, die Ausstellung zeigt drastische anatomische Darstellungen aus dem 17. Jahrhundert, die heute wohl kaum für die Lehre taugen.

Das Woll-Korallenriff, gehäkelt von 700 Menschen, diente ursprünglich der Visualisierung des hyperbolischen Raumes.

Und da wäre noch die Kehrseite des Schönen. Das Erschreckende zeigt sich in schaurigen Stücken wie der Blumenvase, die aus einer Granatenhülle des 1. Weltkriegs entstand – brutal schön!

Das Schöne und das Wahre: Auf vielschichtige Weise spielen sie miteinander und können, so die Überzeugung der Ausstellungsmacher, nicht ohne das Andere. Die Ausstellung rückt so manches wissenschaftliche Objekt in ein neues Licht. Und sie macht Wissenschaft immer wieder – und spätestens am gehäkelten Korallenriff – zum reinen Vergnügen. **KA**

Die Ausstellung „Wie Schönes Wissen schafft“ ist bis 1. September, Mittwoch bis Sonntag, je 10-17 Uhr und Donnerstag bis 19 Uhr geöffnet. Infos unter www.unimuseum.uni-tuebingen.de



Erst mit einer Prise Hässlichkeit wird es interessant

Im Gespräch mit: Frido Hohberger

Der Universitätszeichenlehrer Frido Hohberger beschäftigt sich seit vielen Jahren mit den Sammlungen der Universität Tübingen. Er lässt sich nicht nur von ihnen inspirieren, sondern er baut auch Ausschnitte aus wissenschaftlichen Zeichnungen in seine Bilder ein. Er schafft außerdem vierteilige Tableaus, in denen er die Matrix und Struktur der Schaukästen nachbaut und in eigene Kunst überführt. Grund genug für „attempto!“ nachzufragen, welche Rolle Schönheit und Wissenschaft in seiner Kunst spielen.

attempto!: Was ist Schönheit für Sie als Künstler?

Frido Hohberger: Etwas Privates.

attempto!: Wie sehen Sie das Verhältnis von Schönheit und Wissenschaft?

Frido Hohberger: Wissenschaft tendiert zu einer gewissen Sicherheit und Objektivität. Kunst passt eher in den Bereich des Kultischen und der Imagination. Beide Bereiche werden zwar gerne konträr dargestellt, aber sie haben auch viel Gemeinsames: das Sammeln, der Suchprozess und

die Intuition. Aber die Wissenschaft muss Dinge überprüfbar machen, ich nicht. Ich kann meinem Lustprinzip, meinen Gesichtern nachgehen. Auch dem Unbewussten, ob das Traum oder Witz sind, da spielt Freud für mich eine wichtige Rolle.

attempto!: Muss Ihre Kunst schön sein?

Frido Hohberger: Da ist immer die Sehnsucht nach dem Schönen, aber wie will man das definieren? Es ist zumindest nicht hübsch. Es muss der Kunst immer eine Prise Hässlichkeit beigemischt werden, damit Aufmerksamkeit, Neugier und Erkenntnisinteresse entsteht.

attempto!: Wäre nur Schönheit langweilig?

Frido Hohberger: Nur Schönheit ist schnell abgenutzt und zu konstruiert.

attempto!: Gibt es nicht auch reine Schönheit?

Frido Hohberger: Natürlich gibt es wunderschöne Körper, nehmen Sie die Skulpturen der Antike, also das

Phänomen der Symmetrie und des goldenen Schnitts. Aber wenn man ein Bild nur nach dem goldenen Schnitt aufbaut ohne Störung, dann wird es langweilig, die Harmonie ist zu offensichtlich. Die Schönheit wird erst dann richtig schön, wenn sie gepaart ist mit der Vergänglichkeit. Die zeitliche Begrenztheit zum Beispiel eines schönen Körpers stimuliert den Charakter der Sehnsucht und des Wünschens.

attempto!: Ist Aphrodite, die Venus von Milo, nicht heute noch schön?

Frido Hohberger: Aphrodite kann man in einem historischen Kontext sehr schön finden, würde sie aber heute gemacht, fände man sie lächerlich. In der Replik erlaubt man sich einen Schönheitsbegriff, der anachronistisch und nicht mehr zeitgemäß ist. Das kann man nur ironisch brechen, wie Jeff Koons, als Kitsch. Wie schnell Schönheit in Kitsch abdriften kann, zeigt, dass da gesellschaftliche Konventionen am Werk sind, dass die imaginären Museen im Kopf entscheidend sind. Im Dürer-Stil gewinnt man heute keinen Blumentopf.

Wir leben in einer Zeit, die gebrochen ist und die ich als wunderbar pluralistisch empfinde, damit geht ein gewisser Relativismus einher. Allgültige Sätze taugen nicht mehr. Ich finde es auch nicht mehr zeitgemäß, dass man nur einen „wahren“ Gott hat, darin liegt schon eine totalitäre oder rechthaberische Struktur. Genauso ist es bei der Ästhetik. Es gibt auch nicht die eine richtige Ästhetik, sie ist kontextabhängig, zielgruppenabhängig, lebensweltabhängig. Entscheidend ist immer die Perspektive. Es gibt ein anthropologisches Interesse an Schönheit. Ob Tiere das auch haben?

Anthropologen sagen, sie hätten es nicht, da sie kein Bewusstsein vom eigenen Ende hätten. Es ist sehr menschlich, etwas schön zu finden. Das hat, wie gesagt, mit dem Tod und der eigenen Vergänglichkeit zu tun, und der daraus resultierenden Melancholie. Schönheit ist auch eine Sublimierung unerfüllter Wünsche. Eine Gefahr der Idealisierung, die dann wieder zum Kitsch tendiert. Das Ganze ist ein Balanceakt, der mit Störung, Opposition, aber auch Empfindsamkeit zu tun hat. Ein offenes „System“.

attempto!: Wenn Sie wissenschaftliche Zeichnungen in Ihre Bilder einbauen, welche Funktion hat dies – die der Störung?

Frido Hohberger: Auch Härte und Herausforderung, der ich mit Poesie und Subjektivität begegnen möchte. Alle wissenschaftlichen Zeichnungen wollen etwas zeigen, das Modellcharakter hat. Sie sind sinnlich verarbeitete Erkenntnisse der Wissenschaft und streben dadurch nach Allgemeingültigkeit. Meine Antworten sind das genaue Gegenteil. Aber sie haben damit etwas zu tun, wenn sie Formen und Strukturen aufgreifen, Kontraste aufbauen. Wissenschaftliche Zeichnungen versuchen, etwas zu klären, und dieser Klärungsprozess ist mit einem Gestaltungsprozess verbunden. Diesen Wunsch habe ich auch, damit das Bild nicht Brei wird.

attempto!: Geht es Kunst und Wissenschaft um Erkenntnis?

Frido Hohberger: Um „Sinnliche Erkenntnis“ nach Alexander Gottfried Baumgarten. Das klingt etwas paradox, hat aber mit der Aufwertung der Subjektivität zu tun. Das ist die

phänomenologische Betrachtungsweise, dass wir erstmal etwas anschauen. Das gefällt mir auch bei Darwin. Er lernt als Wissenschaftler durch die Beobachtung, dass die Schnäbel der Finken sich nach den Lebensbedingungen verändern, dies ist eine Form sinnlicher Erkenntnis. Da gibt es Gemeinsamkeiten.

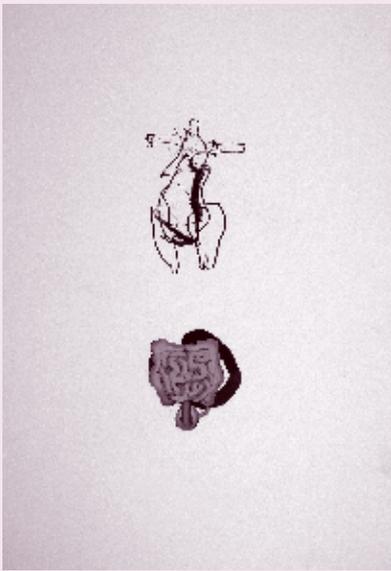
Andererseits denken wir Künstler eher in Analogien und Assoziationen, nicht kausal. Ich vergleiche, ich suche Metaphern. Eine Kaffeekanne kann aussehen wie ein schöner Akt oder umgekehrt. Ich laufe durch die Landschaft und versuche etwas wiederzuerkennen, suche nach formalen Übereinstimmungen. Das ist aufregend und sehr unterhaltsam.

attempto!: Das Besondere im Allgemeinen suchen, wie das schon Goethe als Maxime aufstellte?

Frido Hohberger: Ich nehme mir die Freiheit des spielerischen Als-Ob. Ich stelle mir Darwin vor, wie er in aller Einsamkeit durch Südamerika stapft, alles hat mit allem für ihn zu tun. Dieses Modell mag ich, weil alles möglich wird. Also nicht voreingenommen zu



Im Gespräch mit
Eva Christina Zeller



Darmfigurine



Herzfigurine



Drüsenfigurine

Graphit, Tusche und Xerographie, Formate 61x43 cm, alle Abbildungen Frido Hohberger
www.frido-hohberger.de

sein durch eine Ideologie, sondern mein eigenes Schauen für so aufregend zu halten, dass ich auch mit meinen beschränkten Möglichkeiten in der Lage bin, etwas zu erkennen. Das ist ein großer Reiz. Neugier, Erkenntnisinteresse, Erotik haben etwas Gemeinsames und sind eine Art Lebenselixier. Auch in der Wissenschaft.

attempto!: Wie gehen Sie vor, wenn Sie wissenschaftliche Zeichnungen einbauen?

Frido Hohberger: Ich stelle mit einem gewissen Neid die Versuchsanordnungen nach. Die wissenschaftlichen Präsentationsformen sind hinreißend, zum Beispiel in Schaukästen. Wir gehen in die Universitätsmuseen, um zu zeichnen. Ich mache mehrteilige Bilder, weil mich die Schaukastenästhetik so fasziniert. Die Matrix meiner Darwinsarbeit folgt der Idee des Sammelns. Ich hole mir Anreiz bei diesen Ordnungen, spiele aber mit ihnen. Auch die anatomische Schausammlung finde ich wunderschön, weil die Präparate und Modelle etwas Fautisches haben, das auch in der Kunst anwesend ist.

attempto!: Beziehen Sie sich in der Wissenschaft vor allem auf alte Sammlungen oder gibt es auch Anregungen durch heutige Wissenschaft?

Frido Hohberger: Das zieht sich für mich durch bis zur Neuroästhetik: Et-

was Verschlüsseltes und Rätselhaftes wird zum Beispiel mit mehr Aufmerksamkeit bedacht, weil man herausfinden will, was dahintersteckt.

Es gibt eine große Verwandtschaft zwischen Kunst und Wissenschaft. Logik kann schön sein und Schönheit kann logisch sein. Wissenschaftlichen Purismus kann ich auch in einem reduzierten japanischen Bild finden. Die Konzentration ist für beide wichtig. Ich finde es faszinierend, wenn Frau Nüsslein-Volhard ein Leben lang Fruchtfliegen und Zebrafische untersucht. Das hat mit der Aphrodite insofern etwas zu tun, weil ein Bildhauer die gleiche Konzentration, Beharrlichkeit und Vorstellungskraft aufbringen muss. Wissenschaftler brauchen auch eine Motivation, sie müssen Freude an ihrer Wissenschaft haben.

attempto!: Sie setzen in Ihren Bildern Ausschnitte aus wissenschaftlichen Zeichnungen neben formähnliche und formaufnehmende Zeichnungen aus Ihrer Hand. Welche Rolle spielt die subjektive und die objektive Erkenntnis in ihrer Kunst?

Frido Hohberger: Die verallgemeinernden Zeichnungen sind objektiv gemeint. Eine anatomische Zeichnung ist schon immer eine Definition. Ein Darm sieht in Wirklichkeit aus wie ein Klumpen, erst durch die wissenschaftlichen Zeichnungen wird er prägnant und klar. Wir halten diese Bilder für

die Realität, aber das sind sie nicht, es sind bildliche Definitionen. Insofern steckt in ihnen ein hohes Maß an Verallgemeinerung, die suggeriert, sie meine alle Därme der Welt. Das breche ich wieder, weil es mich als Opposition reizt und weil ich diese Verobjektivierung individualisieren will.

Hat man ein großes Glas mit Objektivität und gibt einen Tropfen Subjektivität dazu, kann die Flüssigkeit kippen. Gibt man in ein großes Glas von Subjektivität einen Tropfen Objektivität, gewinnt die Substanz. Insofern kann man von dem Anderen lernen. Neugier und Lernen gehören zusammen. Es ist dann schön, wenn ich etwas Neues erfahre oder lerne, wenn ich die Gummizelle der Erkenntnis, in der ich mich befinde, ein bisschen nach außen drücke. Da gibt es auch eine Übereinstimmung mit der Wissenschaft, nämlich die Erkenntnis des eigenen Unvermögens, Versuch und Irrtum, das permanente Berühren der Ausdrucksgrenze, die auch eine Erkenntnisgrenze sein kann. Das macht für mich Lebenssinn aus, dadurch wird es nicht langweilig.

Um wieder zur Schönheit zu kommen: Ist sie gesättigt, kann sie langweilig werden, weil sie dann keinen Zauber, kein Geheimnis mehr hat. Lernen setzt voraus, dass es Geheimnisse gibt, die noch offen sind und die ich bildnerisch „erforschen“ will. Dieser Prozess ist für mich schön.

Neu im Unibund

Martin Adler, Tübingen
 Prof. Dr. Wilhelm K. Aicher, Ammerbuch
 Sabine Aicher, Ammerbuch
 Caroline Albrecht, Tübingen
 Laura Asum, Tübingen
 Luisa Balandat, Tübingen
 Jan Belser, Rottenburg
 Prof. Dr. Jan Benda, Tübingen
 Martin W. Bihler, Eutingen i. Gäu
 Dr. Ulf Bohn, Stuttgart
 Julia Bohn, Stuttgart
 Miriam Bombieri, Tübingen
 Tim Brack, Tübingen
 Prof. Dr. Oliver Bringmann, Tübingen
 Nora Csink, Dettingen u. Teck
 Germar Dahms, Tübingen
 Julia Dangel, Tübingen
 Prof. Dr. Renate Dürr-Fischer, Stuttgart
 Gudni Emilsson, Tübingen
 Prof. Dr. Ulrike Ernemann, Tübingen
 Prof. Dr. Falko Fend, Tübingen
 Prof. Dr. Thomas Finkenauer, Tübingen
 Manuel Flecker, Tübingen
 Prof. Dr. Wolfgang Forster, Tübingen
 Daniel Frank, Tübingen
 Markus Friemel, Tübingen
 Matthias Gather, Tübingen
 Gitta Geising, Tübingen
 Sebastian Gekeler, Tübingen
 PD Dr. Jörg Glatzle, Tübingen
 Florens Goldbeck, Tübingen
 Prof. Dr. Martin Groß, Tübingen
 Mirjam Hammer, Tübingen
 Prof. Dr. Andreas Hasenclever, Tübingen
 Larissa Haverkort, Reutlingen
 Yvonne Hertzler, Tübingen
 Sara Hillemann, Tübingen
 Jan Horstkötter, Reutlingen
 Katharina Hosser, Tübingen
 Irene Huwa, Tübingen
 Prof. Dr. Ralf-Peter Jansen, Tübingen

Andreas Kelberer, Tübingen
 Simon Kirchgeßner, Tübingen
 Benjamin Klett, Tübingen
 Laura Knöll, Tübingen
 Britta-Maria Kobus, Tübingen
 Kathrin Koch, Tübingen
 Isabel Koehr, Bad Windsheim
 Eva-Maria Kohler, Tuttlingen
 Prof. Dr. Heinz-Rüdiger Köhler, Rottenburg
 Prof. Dr. Ulrich Köpf, Tübingen
 Julia Krippner, Tübingen
 Dr. Stefan Krmnicek, Stuttgart
 Michael Kroha, Neu-Ulm
 Diana Kubrak, Tübingen
 Melanie Kuhlenskamp, Dettenhausen
 Marlene Kühne, Metzgingen
 Lisa Kummer, Tübingen
 Kari Küster, Tübingen
 Martin Labisch, Köngen
 Anja Lang, Waldstetten
 Maximilian Länge, Tübingen
 Prof. Dr. You-Jae Lee, Eschborn
 Prof. Dr. Wolfgang Maier, Tübingen
 Carolin Meider, Tübingen
 Dr. Dagmar Mirbach, Tübingen
 Johannes Oswald, Tübingen
 Prof. Dr. Wolfgang Oswald, Tübingen
 Prof. Dr. Dominik Papies, Tübingen
 Felix Pietrock, Schwanaue
 Stephan Plonka, Rottenburg
 Prof. Dr. Richard Posamentir, Tübingen
 Denis Raiser, Reutlingen
 Dr. Horst-W. Reckert, Tübingen
 Dr. Franz-Hubert Robling, Habil.D.R., Tübingen
 Prof. Dr. Martin Röcken, Tübingen
 Julia Röcken, Tübingen
 Maximilian Rönning, Tübingen
 Florian Rotberg, Tübingen
 Prof. Dr. Martin Ruf, Tübingen
 Prof. Dr. Peter Ruh, Ammerbuch
 Prof. Dr. Klaus Sachs-Hombach, Tübingen

Beatriz Sanmartin, Tübingen
 Sarah Schäfer, Tübingen
 Prof. Dr. Josef Schmid, Reutlingen
 Alja Schmitz, Reutlingen
 Sebastian Schneckenburger, Tübingen
 Prof. Dr. Andreas u. Marion Schnepf, Rottenburg
 Marco Schreiber, Berlin
 Martin Schultheiß, Tübingen
 Nina Semmelroth, Stuttgart
 Julia Seyb, Stuttgart
 Dr. Renke Siems, Tübingen
 Arwin Sinn, Tübingen
 Stefanie Smirek, Tübingen
 Prof. Dr. Ralf J. Sommer, Tübingen
 Thomas Thiemeyer, Ludwigsburg
 Prof. Dr. Jan Thiessen, Tübingen
 Prof. Dr. Markus Thome, Tübingen
 Prof. Dr. Michael Tilly, Martinsthal
 Dr. Lily Tonger-Erk, Stuttgart
 Prof. Dr. Rita Triebkorn, Rottenburg
 Freiin Victoria von Eynatten, Leinfelden
 Stephan Walentin, Tübingen
 Angelika Wall, Tübingen
 Prof. Dr. Diethelm Wallwiener, Tübingen
 Prof. Dr. Klaus Werner, Dußlingen
 Daniel Wessig, Grosselfingen
 Frederik Westermaier, Tübingen
 Johannes Winckler, Tübingen
 Dr. Esme Winter-Froemel, Nehren
 Simeon-Ruben Winterstein, Freiburg
 Marco Wondratschek, Rottenburg
 Prof. Dr. Irina Wutsdorff, Tübingen
 Dr. Safiye Yildiz, Berlin
 Tobias Markus Zeeb, Dettenhausen
 Prof. Dr. Ulf Ziemann, Tübingen
 Dr. Kathrin Zimmer, München
 Prof. Dr. Daniel Zips, Tübingen
 Peter A. Zizmann, Hechingen

Informationen der Vereinigung der Freunde der Universität Tübingen e.V.

Der Universitätsbund auf Erfolgskurs

Der Universitätsbund erfreut sich zunehmender Beliebtheit und verzeichnet mit über 2230 Mitgliedern einen neuen Mitgliederhöchststand. Das ist nicht nur ein abstrakter Wert, sondern bedeutet konkret ein Mehr an Fördermöglichkeiten für unsere Universität. Diese Unterstützung kann sie sehr gut gebrauchen: Nach ihrer erfolgreichen Teilnahme an der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder sind auch Anforderungen und Erwartungen an den Forschungs- und Lehrbetrieb gestiegen, die mit den zur Verfügung stehenden staatlichen Finanzmitteln alleine nicht ausreichend erfüllt werden können. Daher braucht die Universität starke Partner. Der Universitätsbund will ein solcher starker Partner sein und bleiben. Die Werbung von Mitgliedern ist für uns eine zentrale Daueraufgabe – sie sind Basis für eine solide und stetige

Vereinsarbeit zugunsten der Universität Tübingen. Ich möchte Sie deshalb bitten, in Ihrem Familien-, Freundes-, Bekannten- und Kollegenkreis weiterhin die Werbetrommel für den Universitätsbund zu rühren.

Zu unserer aktuellen Erfolgsgeschichte gehören die Deutschlandstipendien. Für die Förderperiode 2013/14 konnte der Universitätsbund 76 der insgesamt 111 vergebenen Stipendien finanzieren. Wir halten dieses Stipendium für eine gute Sache und wollen unsere Anstrengungen forcieren, um noch mehr begabte Studierende in den Genuss dieser Förderung kommen zu lassen. Dazu wollen wir versuchen, vor allem die Wirtschaft und das Handwerk der Region davon zu überzeugen, dass das Deutschlandstipendium auch ihnen die Chance eröffnet, junge, gut ausgebildete Menschen für sich zu interessieren und gegebenenfalls früh an sich zu binden. Auch einige unserer

Mitglieder haben Spenden für das Deutschlandstipendium gegeben, dafür möchte ich nochmals ganz herzlich danken.

Erfreulich ist auch die Tatsache, dass wir nach den Turbulenzen, die die weltweite Finanzkrise auch beim Universitätsbund ausgelöst hatte, mit unseren Finanzen wieder in ruhigeres Fahrwasser zurückgekehrt sind. Die negativen Auswirkungen des Kursverfalls einiger Anlagen sind überwunden, wir stehen auf gesunden Füßen. Nur der Ausblick auf die nächsten Jahre drückt angesichts der deutlich niedrigeren Zinsen etwas die Stimmung. Umso mehr sind wir darauf angewiesen, uns neben einer erfolgreichen Mitgliederwerbung noch stärker auf das Einwerben von Spenden zu konzentrieren.

Rainer Hummel, Geschäftsführer des Universitätsbundes

Wir trauern um

Dr. Helmut Endress
 Dr. Wolfgang Gärtner
 Prof. Dr. Werner Güttinger
 Prof. Dr. Hanspaul Hagenmaier

Dr. Doris Haueisen
 Dr. Hans Günter Jansen
 Prof. Dr. Dieter Mecke
 Prof. Dr. Siegfried Menrad

Prof. Dr. Johannes Neumann
 Prof. Dr. Dieter Pohmer
 Dr. Andreas Reichert
 Prof. Dr. Ingeborg Rommel

Dr. Helga Schlageter
 Prof. Dr. Diethard Steichele
 Hans Zeuner

SIMPLY CLEVER 

Der neue ŠKODA Octavia. Beeindruckend. Jeden Tag.



Jetzt neu in Tübingen!

Abbildung zeigt Sonderausstattung

Der neue ŠKODA Octavia. Dynamisch im Design, mit innovativen Sicherheits- und Komfortsystemen und einem Kofferraumvolumen von bis zu 1.580 Litern, lässt er selbst bei anspruchsvollen Kunden keine Wünsche offen. Auch sein attraktives Preis-Wert-Verhältnis beeindruckt. Steigen Sie jetzt ein zur Probefahrt.

Kraftstoffverbrauch für alle verfügbaren Motoren in l/100 km, innerorts: 7,8 - 4,6; außerorts: 5,1 - 3,3; kombiniert: 6,1 - 3,8; CO₂-Emission, kombiniert: 141 - 99 g/km (gemäß VO (EG) Nr. 715/2007)

AMW Auto-Maier
Doppelt gut fährt besser.

AMW Auto-Maier GmbH & Co. KG
Europastraße 57, 72072 Tübingen
Tel.: 07071 797600, Fax: 07071 7976022
info.maier-tuebingen@amwauto.de

Ingenieur- und Meisterbetrieb
Planung und Ausführung aus einer Hand
Verkauf und Service exklusiver Hausgeräte

Hausgerätestudio mit „1a“-Beratung und prämiertem Service:

- Individuelle Terminvereinbarungen, auch zu Hause
- Premium Markenhersteller
- Kaffeebar und Aktionstage
- Auslieferung und Anschluss durch qualifizierte Mitarbeiter
- „1a“-Fachwerkstatt und Kundendienst
- Barrierefreier Zugang
Parkplätze direkt vor Ort

Planung und Ausführung sämtlicher Stark- und Schwachstromanlagen:

- Komfort Elektroinstallationen, Neubau und Renovierung, barrierefreie Installation
- Sicherheitstechnik: Brand- und Einbruchmeldesysteme, Zutrittskontrolle, Videoüberwachung
- Kommunikations- und Datentechnik
- Automatisierungstechnik, Schaltschrankbau, Bustechnologien
- BHKW, Regenerative Energiequellen Solartechnik, Wärmepumpen
- e-Check für Privat und Gewerbe
- Klimaanlage

 PREMIUM-PARTNER
EXKLUSIV-PARTNER





EP: Elektro Kürner
Handwerkerpark 9
72070 Tübingen
Tel.: 07071 943800
info@elektro-kuerner.de
www.elektro-kuerner.de

ELEKTRO KÜRNER
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM GMBH
Ingenieur- und Meisterbetrieb
der Elektroinnung Tübingen

Service macht den Unterschied!

Impressum

attempo! ist die Zeitschrift der Eberhard Karls Universität Tübingen und der Vereinigung der Freunde der Universität Tübingen e. V. (Universitätsbund). Sie wird herausgegeben vom Rektor der Universität und erscheint zweimal jährlich.

ISSN: 1436-6096
attempo! im Internet: www.uni-tuebingen.de/aktuelles/veroeffentlichungen/attempo.html

Redaktion: Antje Karbe (KA, verantwortlich), Eva Christina Zeller (ECZ), Janna Eberhardt (JE) und Jörg Schäfer (JS), Sören Stange

Adresse: Eberhard Karls Universität Tübingen, Hochschulkommunikation, Wilhelmstr. 5, 72074 Tübingen
Tel.: 07071/ 29-76789
Fax: 07071/ 29-5566,
E-Mail: antje.karbe@uni-tuebingen.de

Layout: 9.2 Agentur für Kommunikationsdesign GmbH, www.neunpunktzwei.de

Fotografen: Valentin Marquardt, Friedhelm Albrecht, Jan Münster

Redaktionsbeirat: Prof. Dr. Heinz-Dieter Assmann (Vorsitzender), Prof. Dr. Jürg Häusermann, Frido Hohberger, Prof. Dr. Herbert Klaeren, Prof. Dr. Joachim Knappe, Dietmar Koch, Sigi Lehmann, Prof. Dr. Udo Weimar
Druck: Stengel+Partner, Reutlingen
Papier: Circlesilk Premium White, FSC-Zertifiziert, hergestellt aus 100 % Recyclingfasern.

Auflage: 8 000 Exemplare

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers und der Redaktion wieder. Textabdruck nur mit Zustimmung der Redaktion.

Bankverbindungen des Universitätsbundes: KSK Tübingen Nr. 110608, Deutsche Bank AG Tübingen Nr. 1208080000, Volksbank Tübingen Nr. 15818004

Sie nennen Ihr Wohnzimmer liebevoll Visual Studio?

Dann bewerben Sie sich bei uns! Wir suchen für unser leistungsfähiges Team eine personelle Verstärkung im Bereich Programmierung (Visual Studio, XML) für typische Print- und E-Publishing-Aufgaben.

Und etwas an diesem Satz stört Sie?

Auch unser Korrektorat (Word) freut sich über Bewerbungen!

Angedacht ist eine Beschäftigung auf Teilzeit- oder Stundenbasis. Erfahrung in besagten Bereichen wäre natürlich ein gewichtiges Argument; Einsatzbereitschaft und Interesse an einer längerfristigen Tätigkeit stufen wir ebenfalls als wünschenswert ein.

Bei Interesse oder Fragen wenden Sie sich bitte an:

Ziegler und Müller text form files

Einhornstraße 21 · 72138 Kirchentellinsfurt

phone: 0 71 21-9 09 79-10 · e-mail: annette.ziegler@ziegler-mueller.de

Ziegler und Müller

text
form
files

text
Erfassung
Technische Redaktion
Lektorat
Online-Übersetzungen
Korrektorat

form
Satzherstellung
Layouterstellung
Graphiken und Scans

files
Konvertierung
Datenaufbereitung
Erstellen von
Markup-Dokumenten
(HTML, SGML, XML)

Span(n)end in die Zukunft



wabra gmbh

Rittweg 59 · 72070 Tübingen-Hirschau
Tel.: 07071/9701-0 · Fax: 07071/9701-33
wabra@wabra.net

www.wabra.net

**Schleifscheibenaufnahmen
Präzisionsteilefertigung · Messtechnik
Baugruppenmontage**

Ingrid Hornberger-Hiller RECHTSANWÄLTIN

Tätigkeitsschwerpunkte:

Vertragsrecht

Familienrecht

Markenrecht

Stöcklestr. 20,
72070 Tübingen,
www.hornberger-hiller.de,
Telefon 07071/44515,
Telefax 07071/410 808

