

Sicherheit durch Polymere

Tagung am IAP / Zentrum für Anwendung geplant

Sie sind allen bekannt: bunt glitzernde Streifen oder Muster auf Fahrkarten, Eintrittskarten, Banknoten und Ausweisen. Die bunten Muster garantieren die Echtheit des Dokumentes, weil sie weitgehend unzerstörbare Informationen tragen, die nur mit Licht wieder gelesen werden können. Es sind Hologramme. Im Gegensatz zu Fotos werden Hologramme mit zwei oder mehreren Lichtstrahlen hergestellt, die auf oder in Polymerschichten bei ihrer Überlagerung spezifische Muster erzeugen.

Die Entwicklung und Untersuchung von lichtempfindlichen Polymeren ist ein Schwerpunktthema des Fraunhofer Instituts für Angewandte Polymerforschung (IAP) in Potsdam-Golm, das auch Mitglied des Kompetenznetzes Photonik Brandenburg-Berlin ist. Zurzeit wird vom IAP ein Anwendungszentrum für Polymer- und Nanotechnologien für die Forschung und Überführung von innovativen Produkten in die Industrie aufgebaut. Auf einer Fläche von 2621 Quadratmetern sollen dort rund 100 neue Arbeitsplätze entstehen. Unlängst veranstaltete das IAP einen Technologietag zum Thema lichtempfindlichen Polymere. Der derzeitige Stand dieses aktuellen Forschungsgebietes wurde aus Sicht von Entwicklern und Anwendern diskutiert, der Informationsaustausch zwischen Firmen und Forschung sollte befördert werden.

Durch Entwicklungen der Polymerforschung kann die Fälschungssicherheit von Dokumenten stark erhöht werden. Die Datenmuster für die Echtheit eines Dokumentes werden im Kreuzungsbereich der Lichtstrahlen im Polymer eingebracht. Das kann in einer Ebene, aber auch im Volumen der Schicht geschehen. Mit Licht wird eine einfache und schnelle Prüfung der Originalität des Produktes ohne zusätzliche Hilfsmittel ermöglicht. Mit der Einführung neuer Lichtquellen und der Notwendigkeit, immer komplexere Daten auf Chipkarten und Ausweisen zu speichern, stellen sich neue Anforderungen an die Speicherschichten aus Polymer: die Hologramme müssen brillanter werden, stabiler gegen Umwelteinflüsse, feinere Strukturen haben und sie dürfen bei der Fertigung keine Nachprozesse erfordern.

Bisher gab es noch keine ausgereiften Materialien und Verfahren, mit denen sich Volumenhologramme in großer Auflage wirtschaftlich herstellen lassen. Die Firma Bayer MaterialScience stellt dafür nun in Golm ein neues Photopolymer vor, das für die industrielle Fertigung von dreidimensionalen Bildhologrammen maßgeschneidert ist. Diese Hologramme lassen sich damit auch großflächig als Bilder oder optische Elemente, auch als Head-up Displays in Autos nutzen. Große Einsatzchancen bestehen im Sicherheitsbereich, um beispielsweise Banknoten, Kreditkarten, Ausweise und Zertifikate mit neuen umfangreichen Codierdaten fälschungssicherer zu machen.

Insgesamt zeigte sich auf der Tagung, dass der Trend stark zu organischen Polymeren, auch im Zusammenhang mit den Organischen Leuchtdioden (OLEDs) geht, die als neue Lichtquellen dabei sind, den Markt zu erobern. Das IAP arbeitet dabei an führender Position mit an organischen Polymeren mit eingelagerten Nanopartikeln – ein neuer Weg zur Verbesserung der Eigenschaften der Hologramme.

CHRISTEL BUDZINSKI

„Ein hochgradig formbares Gebilde“

Wissenschaftshistoriker Cornelius Borck nahm am Einstein Forum an einer internationalen Fachtagung zum Stand der Gehirnforschung teil. Ein Gespräch über die Blackbox in unseren Köpfen

Herr Borck, haben die Neurowissenschaften in den vergangenen Jahrzehnten das menschliche Gehirn verstanden?

Es gibt ein wunderbares Bonmot zur Entdeckung der menschlichen Gehirnströme vor 80 Jahren: Heute schreibt uns das Gehirn noch Geheimzeichen, morgen werden wir in der Lage sein, erste Krankheiten zu identifizieren aber übermorgen schreiben wir uns die ersten Briefe in Gehirnschrift. Das ist nicht eingetreten. Wir kennen keine Briefe in Gehirnschrift. Die implizite Vorstellung, dass wir uns durch die Neurowissenschaften besser verstehen könnten, ist nicht eingetreten. Es gibt keinen kolossalen Bruch im bisherigen Forschungsstand.

Also kein wirklicher Fortschritt?

Die Neurowissenschaften machen ungeheure Fortschritte. Wir haben eine Fülle



Cornelius Borck (45) ist Professor für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin und Naturwissenschaften. Er leitet das Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte der Universität Lübeck.

neuer Daten. Was die Kraft dieser Daten ausmacht ist, dass sie nun wieder neu Sinn machen. Das ist der Fortschritt der Neurowissenschaften heute. Vor allem mit der funktionellen Bildgebung, also den bunten Gehirnbildern, haben wir Abbildungen vor uns, mit denen wir uns selbst neu ins Verhältnis setzen können. Ich glaube aber nicht, dass wir nun kurz davor stehen, uns final selbst zu verstehen. Das wäre auch ein furchtbarer Albtraum, wenn wir in dem Sinne mit dem Gehirn fertig wären, wie sich die Anatomie in den letzten 200 Jahren nicht mehr verändert hat.

Das menschliche Gehirn bleibt aber doch eine statische Größe?

Ganz im Gegenteil. Das Faszinierende ist ja, dass offensichtlich auch das Gehirn sich weiter entwickelt. Es gibt neue Theorien, die das Gehirn nicht mehr als fest vorgegebenen Zustand, sondern als ein hochgradig formbares, weiches, plastisches Gebilde sehen.

Das Gehirn ist also nicht mehr die Blackbox von früher?

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts betrachtete die Forschung das Gehirn radikal als Blackbox – nur seine Funktionalität war wichtig. Denken Sie an den Vergleich zwischen Gehirn und Computer, man sprach von Elektronengehirnen, als die Rechner noch ein ganzes Zimmer füllten, weit von der weichen, anatomischen Masse in unseren Köpfen entfernt. Es kam nur auf die Funktionalität an, Strukturen, Anatomie und Morphologie waren vergleichsweise uninteressant. Die vielleicht wichtigste Zäsur ist nun, dass wir heute, vor allem durch die bildgebenden Verfahren, zurück sind zu einer Gehirnforschung, die sehr viel stärker ihre Gegenstände wieder im Gehirn selbst verorten möchte.

Es wird nun stärker die physische Gehirnmasse betrachtet?

Wir wollen das Gewebe, das Substrat, das die menschliche Leistungen möglich macht, dingfest machen. Parallel dazu gibt es noch einen Umbruch weg von Rationalisierung, Rechnen, Intelligenz hin zu weicheren menschlichen Eigenschaften



Suche nach Substrat. Die Gehirnforschung will heute das Gewebe dingfest machen, das die menschlichen Leistungen ermöglicht. Foto: dapl

ten, wie Gefühlen, Intuition, Gesichtserkennung oder sozialer Interaktion. Die neuen Techniken machen diese Fragen adressierbar.

Worum geht es dabei?

Etwa, dass das Gehirn anders darauf reagieren kann, wenn man ein aggressives oder freundliches Gesicht sieht. So lassen sich faszinierende Theorien darüber entwickeln, wie menschliches Sozialverhalten, wie Gefühlen, Intuition, Gesichtserkennung oder sozialer Interaktion. Die neuen Techniken machen diese Fragen adressierbar.

„Gehirnströme sind nur das Rauschen der Nervenzellen“

halten entstanden ist, oder wie sich pathologisches Sozialverhalten erklären lässt.

Bei der aktuellen Debatte um den freien Willen zeigt sich aber auch, dass sich nicht alle menschlichen Regungen im Gehirn verorten lassen.

Es gibt ein Aufleben des Glaubens daran, dass das, was einen Sitz im Gehirn hat, auch wissenschaftlich geklärt ist. Auch wenn wir an den bunten Bildern eigentlich nur erkennen können, dass an einem bestimmten Ort im Gehirn mehr gearbeitet

wird. Was das aber heißt, dass in einer bestimmten Gehirnregion mehr Energie verbraucht wird, und wie das Gehirn als Ganzes dadurch in die Lage versetzt wird, komplexe Aufgaben zu bewältigen, wissen wir nicht. Wir wissen, dass an der Entscheidungsfindung oder an emotionalen Reaktionen bestimmte Areale des Gehirns beteiligt sind. Wir wissen damit aber nichts davon, was der freie Wille eigentlich ist. Das dingfest machen der Prozesse alleine reicht nicht aus.

Wie lässt sich der aktuelle Blickwechsel in der Hirnforschung deuten?

Wir haben einen Wechsel vom Schrift zum Bildparadigma. Die Aufzeichnung der Gehirnströme auf Papier hatte suggeriert, dass das Gehirn schreibt. Mit Schrift, wodurch auch unsere menschliche Kultur determiniert ist. Eine Interaktion, die jenseits der physikalischen Materialität stattfindet. Die neuen Gehirnbilder nun haben aber die gegensätzliche Tendenz. Alles das, wovon wir vorher dachten, es seien schwierige psychische oder philosophische Vorgänge, soll sich nun doch als reine Natur erweisen, dingfest zu machen im Aufflackern der Neuronenaktivität. Die Hoffnung ist, am Ende Bewusstsein ausbuchstabieren zu können

als eine Interaktion von Nervenzellen.

Aber?

Die Gehirnforschung wollte ein Übersetzungsbuch, das aus den Strömen erkennen lassen könne, was Kopfrechnen, Liebe oder Stress ist. Davon musste man sich komplett verabschieden. Es stellte sich heraus, dass die Gehirnströme nur das funktionale Rauschen der Nervenzellen sind. Das erleben wir heute in ähnlicher Form wieder. Wir haben faszinierende Bildbefunde, die erstaunlich gut korrespondieren mit sehr subtilen Differenzen unserer Kultur. Wir können verschiedene Formen von Gedächtnis sehr genau verschiedenen Aktivitätsmustern im Gehirn zuordnen. Die motorische Fähigkeit, Fahrrad zu fahren etwa wird ganz anders abgelegt als Sprache oder das biographische Gedächtnis. Diese Erkenntnis

„Es kann sein, dass wir unser Gehirn formen werden“

führt nun dazu, dass wir sofort ins Übermorgen springen und meinen, demnächst mit einem Scanner Gedanken oder Träume lesen zu können. Ich gehe aber davon aus, dass die gleiche Ernüchterung eintritt, wie zuvor bei der Hirnstromforschung.

Was sehen Sie als den nächsten großen Schritt für die Neurowissenschaften?

Sehr spannend ist die Erkenntnis, dass Prozesse, denen wir keine bleibende Bedeutung zumessen, etwa Miteinanderreden oder ein bestimmtes Training, tatsächlich physisch nachweisbare Spuren im Gehirn hinterlassen, so dass es nachher nicht mehr das selbe ist wie zuvor. Da wird es in den nächsten Jahren noch eine ganze Menge spannender Beobachtungen geben. Sicher aber nicht in dem Sinne, dass wir herausfinden, wie sehr wir durch unser Gehirn bestimmt sind.

Sondern?

Wir werden mit intelligenten Methoden mehr und mehr entdecken, wie stark unser Gehirn geformt wird, durch die Wechselwirkung mit unserer Umwelt, etwa beim Eintauchen in andere Kulturen, eine Berufsausbildung oder einem Sporttraining. Ähnlich wie man beim Sport auch seinen Körper formen will, kann es auch sein, dass wir unser Gehirn formen werden. Mit allen problematischen und ethischen Fragen, die das mit sich bringt, etwa auch was Gehirndoping anbelangt. Andererseits werden wir uns auf der theoretischen Ebene von strikt deterministischen und reduktionistischen Gehirnmolekellen verabschieden. Das wird ausgerechnet in einem historischen Moment passieren, in dem für die Lebenswelten in Industriegesellschaften die fest programmierten, traditionellen, tradierten Parameter weg brechen. Eine Phase, in der wir uns über Mobilität, Internet und Kommunikationstechnik als Gesellschaft in einer völlig neuen Weise vernetzen.

Was folgt daraus?

Das ergibt ein bislang noch nicht da gewesenes Resonanzphänomen zwischen der realen Veränderung unserer menschlichen Kultur und der Art und Weise, wie wir uns das Gehirn selbst als ein plastisches, dynamisch auf genau solche Veränderungen reagierendes System vorstellen.

— Das Gespräch führte Jan Kixmüller

Brennnessel gegen resistente Keime

Die Stachelschweinsalvie stammt aus Afrika

Im Botanischen Garten der Universität Potsdam gibt es zahlreiche exotische und heimische Pflanzen zu bewundern. In den PNN stellt der Kustos Michael Burkart einmal im Monat eine dieser Pflanzen vor.

Der Schotte David Livingstone, Sohn eines Sonntagsschullehrers und fliegenden Teehändlers, ging 1840 als Missionar nach Südafrika. Auf selbstständigen Forschungsreisen ins Innere des Kontinents entdeckte er unter anderem die von ihm nach der britischen Königin benannten Victoriafälle am Sambesi. Zurück in England, überzeugte er die britische Regierung von der Idee, dieser Fluss sei als Zugang ins Innere Afrikas geeignet, um dort „Christentum, Gewerbe und Zivilisation“ zu etablieren. Er kehrte 1858 als Leiter der staatlich finanzierten Sambesi-Expedition nach Afrika zurück. Die Expedition zeigte allerdings, dass der Sambesi höchstens bis zu den Cahora-Bassa-Stromschnellen am oberen Unterlauf schiffbar war. Sie zeigte auch, dass die Leitung eines so umfangreichen Vorhabens den damals bereits berühmten Forschungsreisenden überforderte. Die Forscher fanden jedoch während der insgesamt sechs Expeditionsjahre eine große Zahl bislang unbekannter Pflanzen, von denen sie Proben zurück

SERIE



Pflanze des Monats

nach England schickten. Darunter war auch ein enziänblauer Lippenblütler mit aromatisch duftenden Blättern.

Kew Gardens bei London war unter der Leitung von William Jackson Hooker Mitte des 19. Jahrhunderts bereits der bedeutendste Botanische Garten der Welt und Drehscheibe der britischen Kolonialbotanik. Die vom Sambesi nach Kew gesandten Samen keimten, und die enziänblau blühenden Pflanzen erwiesen sich als sehr schön. So erfolgte 1863 eine Veröffentlichung in der Kew-eigenen Zeitschrift „Curtis's Botanical Magazine“. Der Text ist ohne Autorangabe und wird daher William Jackson Hooker selbst zugeschrieben, als Direktor von Kew zugleich Herausgeber der Zeitschrift. Als Name wurde *Pycnostachys urticifolia* vergeben, übersetzt „Brennnesselblättrige Dichtähre“.

Unter dem deutschen Namen „Stachelschweinsalvie“ ist die Pflanze seit einigen Jahren gelegentlich im gut sortierten Pflanzenhandel zu finden. Dieser Name bezieht sich vielleicht auf die spitzen Kelchblätter oder auf ihre afrikanische Heimat. Die dichten blauen Blütenstände am Ende der Triebe sind gut geeignet, im sonst blumenarmen Dezember Wintergärten und Treppenhäuser zu schmücken. Außerdem interessiert sich auch die Pharmaindustrie für die Pflanze. In ihr wurden nämlich neuerdings Inhaltsstoffe gefunden,



Die Stachelschweinsalvie. Foto: MB

die gegen Staphylokokken wirksam sind. *Staphylococcus aureus* gehört zu den wichtigsten Erregern im Krankenhaus erworbener Infektionskrankheiten. Von den Inhaltsstoffen der Brennnessel-Stachelschweinsalvie und einiger weiterer Pflanzen erhofft man sich neue Möglichkeiten zur Bekämpfung von Bakterienstämmen, die gegen Antibiotika resistent geworden sind. Die Infektion wird in Krankenhäusern hauptsächlich durch ungenügende Hygiene übertragen, jährlich sollen ihr allein in Deutschland bis zu 40 000 Patienten zum Opfer fallen.

Die Blätter der Brennnessel-Stachelschweinsalvie duften beim Reiben angenehm aromatisch. Ihre Form erinnert an Brennnesselblätter, die Pflanze brennt aber nicht. Sie blüht jetzt enziänblau in den Gewächshäusern des Botanischen Gartens.

MICHAEL BURKART

— Im Botanischen Garten (Maulbeerallee 2): 12. Dezember, 14 Uhr, Kinder-Aktionstag „Kakao und Schokolade“; 19. Dezember, 16 Uhr, „Expedition in den Regenwald“ für Kinder mit Taschenlampen. Um Voranmeldung wird gebeten. Weitere Infos auf www.botanischer-garten-potsdam.de.

Ein Leben für den Text

Der Potsdamer Romanist Ottmar Ette präsentiert mit einer Publikation den französischen Denker Roland Barthes

VON MARK MINNES

Tadellose Kleidung, schelmisches Lächeln, angedeutete Schmalzlocke – das Foto des französischen Philosophen und Literaturtheoretikers Roland Barthes ist das Emblem einer Epoche. 1915 geboren, hatte Barthes bis zu seinem Unfalltod 1980 fast sein ganzes Leben in Paris zugebracht – im pochenden Herzen der damaligen akademischen Supermacht Frankreich. Kaum ein Großdenker des 20. Jahrhunderts, der es sich bis in die 1980er Jahre erlauben konnte, die Pariser Intellektuellenszene zu vernachlässigen. Roland Barthes war so etwas wie der bekannteste Geheimtipp einer Zeit, in der ein Frühstück ohne die neuesten Skandale aus der Welt der Intellektuellen, einen starken französischen Kaffee und eine filterlose Zigarette nicht auskam – selbst wenn man wie Barthes chronisch lungenkrank war. Alles war, so scheint es, eine Frage der Haltung.

Existentialisten in den Pariser Cafés, die vermeintliche Revolution von 1968, westlicher Marxismus, Psychoanalyse, Feminismus, Exilanten von beiden Seiten des eisernen Vorhangs: Barthes lebte im Auge eines Orkans. Dieser Sturm des



Lust am Text. Roland Barthes. Foto: Promo

Denkens wird nun dank des Potsdamer Romanisten Professor Ottmar Ette wieder etwas zugänglicher. Eines Neuübersetzung und Kommentar von Roland Barthes „Die Lust am Text“ lädt jeden, der es wagt, auf eine wahrhaftige Achterbahnfahrt à la française ein. Wie Ette jüngst bei der Präsentation seiner Neuausgabe von „Die Lust am Text“ betonte, ist es durchaus möglich, den 1973 erschienenen Band als das heimliche Zentrum von Barthes kompliziertem Werk zu betrach-

ten. Das schmale Büchlein präsentiert nichts weniger als eine Lebensphilosophie, die Barthes seinen Lesern wie eine Verlockung vorlegt. Somit hat der Leser der Neuausgabe nun die Gelegenheit, gleich doppelt in das Auge des Sturms vorzudringen: sowohl zeit-, als auch werkgeschichtlich.

„Der Text, den Sie schreiben, muss mir den Beweis erbringen, dass er mich begehrt.“ Dieser Satz sagt viel darüber aus, worauf Barthes in „Die Lust am Text“ hinaus will. Er möchte nicht nur beschreiben, was es bedeutet, einen guten Text zu verfassen. Er möchte nicht nur die Autoren kritisieren, die nur eine „Nachfrage“ seitens des Publikums bedienen. Barthes möchte vielmehr die heimlichen Motive aufdecken, welche uns wie Abhängige an der Nadel des Sinns hängen lassen. Barthes erforscht das tragikomische Bestreben von Autor und Leser, sich irgendwie zu begegnen. Wie ein Voyeur, der Menschen auf der Straße folgt, durchforstet Barthes die Literatur nach den stillen Peinlichkeiten, den verräterischen Kenntnissen, großen und kleinen Perversionen. Er entlarvt Autor und Leser als abhängige Wesen, die sich gegenseitig begehren, „anbaggern“ und schließlich

kaum noch zu unterscheiden sind: Wer gut schreibt, so könnte man sagen, begehrt den Leser. Und wer gut liest, der wird zum Autor und produziert Sinn aus der Sinnlichkeit des Texts.

Damit verließ Barthes im Jahr 1973 die sichere Schutzhütte der Wissenschaft, die ihn bislang vor allzu harscher Kritik bewahrt hatte. „Die Lust am Text“ ist ein intimer, eigenbrütlicher, aber daher offener, ja zutraulicher Text. Barthes, der sein Privatleben schützte und mit seiner Mutter in be-

Wer gut schreibt, begehrt den Leser

scheidenen Verhältnissen lebte, entlarvte sich als größter Konsument und größter Verbreiter seiner bevorzugten Droge: dem Text. Dies tat er jedoch nicht in einer wissenschaftlichen Abhandlung. „Die Lust am Text“ ist eine Collage aus Zitaten und Assoziationen, Textbausteinen und verwirrenden Strukturen. Barthes zeigt mit dem Text an, was er meint, aber er liefert kein Fazit.

Somit ist es ein Glücksfall, dass der Barthes-Spezialist Ette sich der Sache ange-

nommen hat. Seine deutsche Neuausgabe von „Die Lust am Text“ bietet eine Fülle an Materialien und Erläuterungen. Eftes Kommentar spannt den Bogen von den wilden Pariser Tagen bis zur Gegenwart, wo Barthes als Verfasser von sehr kurzen „Mikro-Texten“ und als Theoretiker des Lesens sogar Disziplinen wie den Kognitionswissenschaften etwas zu sagen hat.

Wenn Barthes über den Eigensinn des Körpers beim Lesen nachdenkt, lustvoll Körper und Geist miteinander kämpfen lässt, dann scheint er aktuelle Grenzfragen von Psychologie und Hirnforschung zu erfassen, von denen er nichts ahnen konnte. Gleichzeitig präsentiert uns Ottmar Ette einen Barthes, der uns eine „Lektion in Aufrichtigkeit“ erteilt. In einer Welt voller Konkurrenz und erhitzter Debatten machte er sich mit seinem kleinen Buch angreifbar. „Die Lust am Text“ riskiert Unverständnis, Ablehnung, sogar Spott. Dass wir, wie Barthes, mehr Mut haben sollten, dieses Risiko einzugehen – diese Botschaft wird niemals an Aktualität verlieren.

— Roland Barthes: Die Lust am Text. Kommentar von Ottmar Ette. Berlin: Suhrkamp 2010.