



GABRIELE LEIDLÖFF

**KÜHLE SCHÖNHEIT**

Ausschnitt aus Gabriele Leidloffs Videoinstallation »Ugly Casting 1.2.«

# Brückenbauer zwischen den Kulturen

Was geschieht, wenn künstlerische Neugier und neurowissenschaftlicher Forscherdrang aufeinander treffen? Ein Streifzug durch Ateliers und Labors

VON ULI WINTERS

**A**m Anfang steht die unbändige Lust, den Dingen auf den Grund zu gehen. Die geheimen Mechanismen des Weltgeschehens zu entschlüsseln. Und mithin den eigenen Erkenntnishaftigkeit zu stillen. Zwei Orte kommen dafür in Frage: das Labor – und das Atelier! Denn Neugier stellt die treibende Kraft sowohl in der Wissenschaft als auch in der Kunst dar. Zwei Welten, die auf den ersten Blick kaum unterschiedlicher und nicht weiter voneinander entfernt sein könnten. Doch der Schein trügt.

Gerade die Hirnforschung erregt derzeit die Aufmerksamkeit vieler Kunstschaffender. Einerseits reizen die modernen bildgebenden Verfahren ihren Spieltrieb; andererseits war die Suche nach dem, was den Menschen ausmacht, schon immer ein zentrales Thema der künstlerischen »Mission Impossible«.

Kaum geringer ist umgekehrt das Bedürfnis zumindest mancher Forscher, einen Blick in die Ateliers der Künstler zu werfen. Vielleicht macht es sie ein wenig neidisch, wie unbefangene diese »Wesen vom anderen Stern« mit den Methoden und Werkzeugen der Naturwissenschaft hantieren, wie kaltschnäuzig sie sich Techniken und Begriffe aneignen. Und

für manchen großen Naturwissenschaftler, etwa Albert Einstein, spielten aus der Kunst entlehnte Aspekte wie Schönheit und Intuition eine nicht zu unterschätzende Rolle bei seiner vermeintlich nüchternen theoretischen Erkenntnisarbeit.

Schon treibt das Tete-a-Tete von Wissenschaft und Kunst einige erste, wunderschöne Blüten: Tomografische Aufnahmen werden in Öl auf Leinwand gezeichnet, Röntgenbilder von Schaufensterpuppen erstellt – oder Hirnzellen kultiviert, die einen zeichnenden Roboter steuern. Niemand weiß genau, wohin die Reise geht. Aber daran sind die Vertreter beider Disziplinen ja gewöhnt.

## GENIES UND SEXPUPPEN

Beispielsweise Gabriele Leidloff. In den 1990er Jahren begann die Künstlerin, mit Röntgenaufnahmen zu experimentieren. Wie viel Information muss ein Bild enthalten, damit die dargestellte Szene erkannt wird? Wie beeinflusst die Art der Information, was genau ein Betrachter wahrnimmt? Mit solchen Fragen im Hinterkopf trug Leidloff Gesichtsmasken berühmter Geistesgrößen ebenso wie aufblasbare Sexpuppen in die Röntgenkammer und präsentierte die so entstandenen Bilder auf Ausstellungen.

Heraus kam dabei etwa ein bläuliches Porträt mit seltsam durchscheinender

Oberfläche, flüchtig wie Rauch; ein Gesicht mit würdevollem Ausdruck, zwischen Schlaf, Meditation und Tod changierend. Es ist niemand Geringerer als Johann Wolfgang von Goethe, der hier trotz geschlossener Augen auf den Ausstellungsbesucher herabzublicken scheint (siehe Bild S. 60) – so lebendig wirkt die Röntgenaufnahme des Gesichtsabdrucks, der noch zu Lebzeiten des Dichters von seinem Gesicht genommen wurde.

Gabriele Leidloff zettelt ein Verwirrspiel mit den verschiedenen Ebenen der Bildbedeutung an: Eine Maske, die ein Gesicht zugleich abbildet und verhüllt, wird mit einem Verfahren durchleuchtet, das einen Einblick in das unsichtbare Innenleben eines Gegenstands geben soll. Die Maske besitzt zwar naturgemäß kein Inneres, doch verleiht ihr das Röntgenbild eine unerwartete Tiefe und Lebendigkeit.

Ihre verblüffenden ästhetischen Experimente führten die Künstlerin fast zwangsläufig auch zu den bildgebenden Techniken der Hirnforschung. »Verfahren wie fMRT sind zunächst nichts weiter als Messinstrumente«, sagt Leidloff, »aber gerade in der Beschränktheit ihrer Darstellung liegt ein besonderer künstlerischer Reiz.«

Für die bildmächtigen Methoden der Neuroforscher interessiert sich auch Mar- ▷



▷ ta de Menezes. In den Ausstellungen der portugiesischen Künstlerin findet der Besucher die mittlerweile schon vertrauten Visualisierungen von Gehirnen mit ihren bunten Aktivitätsmustern – jedoch in einem ganz ungewohnten Zusammenhang. Indem de Menezes Hirnscans auf Leinwand druckt oder projiziert, gelingt ihr ein Verfremdungseffekt: In ihrer Serie »Functional Portraits« stellt die Künstlerin jeweils ein Porträtfoto neben eine fMRT-Aufnahme des Kopfs derselben Person (siehe Bilder S. 62). So sieht der Betrachter den abgebildeten Menschen quasi gleichzeitig von außen und innen. Die farbenfrohen Schnittbilder des Gehirns suggerieren einen direkten Einblick in die Mechanik des Denkens und gehen damit weit über die übliche Beschränkung auf die Interpretation des Gesichtsausdrucks hinaus.

Vor diesem Anspruch wirkt das Lächeln auf dem Gesicht einer von de Menezes porträtierten Frau fast triumphierend, als wolle sie sagen: »So viele Bilder, und du weißt immer noch nicht, was ich denke?« Die Künstlerin fragt auf subtile Weise danach, was die Aufnahmen der Neuroforscher versprechen – und was sie halten. Insofern kann man ihre Werke durchaus als konstruktive Wissenschaftskritik verstehen.

#### VERTANE ERKENNTNISCHANCE

Die Kunst als Korrektiv gegenüber dem Erklärungsanspruch der Forschung? Auch Gabriele Leidloff hält diese Sichtweise für angebracht. Zumindest, solange sie nicht auf plumpen Vorurteilen beruhe: »Viele Künstler verharren auf einer starren 68er-Position und betrachten das System der Wissenschaft, genau wie das der Wirtschaft, als ihren natürlichen Feind.« Da die Naturwissenschaft ihrerseits die künstlerische Erkenntnissuche oft nur belächelt, würde hier eine große Chance vertan.

Diese Distanz versucht Leidloff seit 1997 mit »log-in/locked out«, einem internetbasierten Forum zwischen Kunst und Neurowissenschaft, zu überbrücken.

GABRIELE LEIDLOFF

#### GOETHE IN DER RÖNTGENKAMMER

Gabriele Leidloff durchleuchtete einen Abdruck vom Gesicht des berühmten Dichters.

Das Projekt soll Hirnforscher, bildende Künstler und Filmemacher sowie Kunsttheoretiker miteinander ins Gespräch bringen. Zwar ist es ihr gelungen, einige bedeutende Vertreter dieser Disziplinen für eine Zusammenarbeit zu begeistern, doch kommt sich die Initiatorin bei ihren Versuchen, gegenseitige Vorurteile abzubauen, oft vor wie Don Quichotte im Kampf gegen die Windmühlen.

Hin und wieder entstehen aber doch fruchtbare Kooperationen. Leidloffs Videoinstallation »In Pursuit« etwa arbeitet mit einem so genannten »Eye-Tracking-System«, das normalerweise zur Erfassung der Pupillenbewegung von Testpersonen in neuropsychologischen Experimenten dient. Der Film zeigt ein Auge der Künstlerin in Nahaufnahme bei dem Versuch, dem Fadenkreuz des Eye-Trackers zu entkommen (siehe Bildfolge rechts). Die Wissenschaft wird hier scheinbar zu einem Kräftemessen herausgefordert: Gelingt es dem Auge, sich der unbarmherzigen Verfolgung der Beobachtungstechnik zu entziehen?

Das Szenario bringt das übliche Verhältnis zwischen Objekt und Beobachter ins Wanken, denn das projizierte Auge scheint seinerseits den Betrachter anzublicken. Eine unvorhergesehene Verwertungsmöglichkeit für Leidloffs Film hat übrigens ein Hersteller von Kontaktlinsen gefunden: Das Unternehmen möchte ihn als Werbespot für die schwierige Aufgabe einsetzen, seine nahezu unsichtbaren und dadurch schwer zu bewerbenden Produkte angemessen darzustellen.

Es gibt aber auch den umgekehrten Fall: dass ein Kunstobjekt ganz unverhofft für Forscherzwecke interessant wird. Zum Beispiel die Roboter aus der Werkstatt von Julius Popp. Der 32-jährige Leipziger Künstler experimentiert mit eigentlich ganz simplen Maschinen, denen ein primitives elektronisches Gehirn allmählich zu einer Art Körperbewusstsein verhelfen soll.

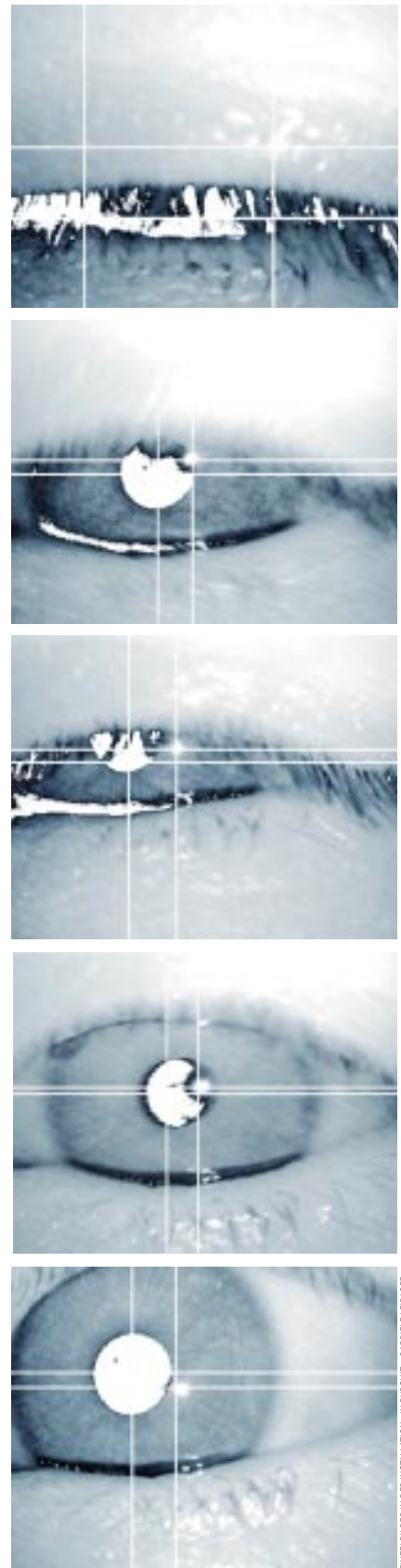
Pops Geschöpfe mit den bezeichnenden Namen Micro.Adam und Micro.Eva erinnern auf den ersten Blick

kaum an das, was man sich unter einem Roboter vorstellt. Zwei metallisch glänzende Ringe hängen drehbar gelagert an der Wand; von ihrem Rand ragen asymmetrische Arme nach innen (siehe Bilder S. 63). Diese seltsamen Wesen können nur eines – sich durch Gewichtsverlagerung in Drehung versetzen. Die Aufgabe, die Adam und Eva mit ihren Minihirnen lösen sollen, lautet: »Drehe dich möglichst gleichmäßig!« Mittels Lage-sensoren registrieren die beiden ihre eigenen Bewegungen und entwickeln so nach und nach Körperintelligenz.

### NEUER JOB FÜR ADAM UND EVA

Wie muss ein einfaches neuronales Netz beschaffen sein, um eine solche Lernleistung zu erbringen? Das versuchen jetzt Forscher am Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme in St. Augustin sowie am amerikanischen Massachusetts Institute of Technology herauszufinden. Die Kreaturen von Julius Popp weckten bei den Wissenschaftlern so starkes Interesse, dass Micro.Adam und Micro.Eva inzwischen den Garten Eden der Künstlerwerkstatt verlassen haben, um sich im Dienste der Erkenntnis um sich selbst zu drehen. In den Labors testen Forscher an ihnen heute neu entwickelte KI-Programme.

Der Nutzen der Kunst für die Wissenschaft liegt auch für Gert Pfurtscheller auf der Hand. »Indem wir Kooperationen mit Künstlern eingehen, bekommen wir einerseits eine ungeheure PR-Chance«, gibt der Professor für Medizinische Informatik an der Technischen Universität Graz unumwunden zu. Darüber hinaus profitiert aber auch seine Forschung direkt davon. Zusammen mit seinen Mitarbeitern arbeitet Pfurtscheller an Kommunikationssystemen für Locked-in-Patienten: Menschen mit fortschreitender Ganzkörperlähmung (siehe Heft 3/2004, S. 70). Im Endstadium dieser Krankheit können die Patienten nicht einmal mehr mit den Augen zwinkern. Ihre Wahrnehmung ist dagegen ungetrübt, die geistigen Fähigkeiten sind unbeeinträchtigt. ▷



ENZELBILDER IN DER INSTALLATION »IN PURSUIT«, GABRIELE LEIDLOFF

### IM FADENKREUZ DER TECHNIK

Das Auge der Künstlerin Gabriele Leidloff kann dem Eye-Tracking-System nicht entkommen.

▷ Einen Ausweg aus diesem alpträumenhaften Zustand suchen die Grazer Forscher mittels EEG und einer speziell entwickelten Software. Der Patient soll damit schon in einer früheren Phase der Krankheit lernen, seine Hirnströme zu beeinflussen, um später, wenn sein Körper vollständig gelähmt ist, durch bloße Gedanken kommunizieren zu können. Dazu muss er sich Bewegungen vorstellen, ohne sie auszuführen. Das allein erzeugt im Gehirn des Patienten bereits bestimmte Potenzialmuster, die von der Software erkannt werden und beispielsweise dazu dienen können, einen Cursor auf einem Computerbildschirm zu bewegen. Eine entscheidende Rolle beim Erlernen dieser Technik spielt das Feedback – also die Rückmeldung über Erfolg oder Misserfolg vom Computer an den Patienten.

Und hier wirken akustische Signale besonders effektiv. Daher begann die Gruppe schon zu Beginn des Projekts,

mit der Universität für Musik und darstellende Kunst in Graz zu kooperieren. Josef Gründler vom Institut für Elektronische Musik und Akustik analysierte die Wirkung verschiedener Typen von akustischen Feed-backs und versuchte, die Struktur dieser Gedankenmusik zu optimieren. 2004 war das Experiment sogar auf dem Künstlerforum Ars Electronica in Linz zu bestaunen.

### KREATIVE ZELLKULTUR

Die Initiatoren des MEART-Projekts (Abkürzung für Multi Electrode Array Art) nähern sich der Schnittstelle von Kunst und Forschung auf ganz andere Weise. Was kommt dabei heraus, fragte sich Guy Ben-Ary von der SymbioticA Research Group der University of Western Australia, wenn ein primitives Proto-Hirn seiner Kreativität freien Lauf lässt? Hierzu arbeitete er mit dem amerikanischen Neurobiologen Steve Potter vom Georgia Institute of Technology in

Atlanta zusammen. Potter isolierte Nervenzellen aus embryonalen Rattenhirnen und kultivierte diese dann auf Gittern aus 60 Elektroden, wo die Zellen lebende neuronale Netzwerke bilden. Und jedes dieser rudimentären Gehirne steuert nun mittels eines dolmetschenden Computerprogramms – einen Roboterarm mit Zeichenstift!

Das ambitionierte Experiment wurde im Sommer 2004 im Australian Centre for the Moving Image in Melbourne vorgestellt. Ziel: Der Roboter zeichnet in Amerika das »Porträt« eines Besuchers der australischen Ausstellung. Zunächst fotografiert eine Kamera dessen Gesicht und übersetzt es in ein grobes Helligkeitsraster aus 64 (8 mal 8) Pixeln. Per Internet wird diese Matrix dann an das »Hirn« in Atlanta übermittelt. Jede der 60 Elektroden erhält die Information über einen Bildpunkt. (Aus technischen Gründen fehlen vier Elektroden; die entsprechenden Daten gehen nicht in die Berechnung ein.) Jetzt produziert das Nervennetz ein Erregungsmuster, aus dem die angeschlossene Software eine Bewegungsanweisung für den daneben stehenden Roboter berechnet. Und schon beginnt dieser, die ersten zaghaften Striche zu zeichnen.

Dabei arbeitet das System nicht einfach blind drauflos. Ganz so wie ein menschlicher Porträtmaler die eigene Strichführung mit den Augen kontrolliert, vergleicht auch das Neuronennetzwerk laufend Ist und Soll der Zeichnung. Eine Kamera hat nämlich das Zeichenblatt fest im Visier und speist das entstehende Bild wieder in das Minigehirn ein. Dieses berechnet aus der Abweichung vom Original dann neue Erregungsmuster – und korrigiert sich so permanent selbst.

Dennoch produziert der künstliche Künstler selbst nach vielen Stunden nur eine Art Gekrakel, das schwerlich als das Gesicht des australischen Ausstellungsbesuchers erkennbar ist. Oder überhaupt als Gesicht. Immerhin jedoch weisen die so entstandenen Zeichnungen signifikante Unterschiede zu zufällig erzeugten ▷

*Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.*

### INNEN UND AUSSEN

Hirnaktivität beim Klavierspielen – ein »Functional Portrait« von Marta de Menezes

*Aus urheberrechtlichen Gründen  
können wir Ihnen die Bilder leider  
nicht online zeigen.*

**GLEICH GEHT'S RUND!**

**Gewichtsverlagerungen der »Arme« bringen Julius Popp's Roboter Micro.Adam (oben) und Micro.Eva (unten) ins Rollen.**

▷ Mustern auf. »Jede einzelne Zellkultur hat einen eigenen ›Stil«, sagt Philip Gamblen, einer der MEART-Pioniere. »Und es ist nicht zu übersehen, dass die Kulturen lernfähig sind.«

Wer zeichnen kann, der beherrscht auch noch ganz andere Dinge, dachte sich wohl Thomas DeMarse. Der Psychologe von der University of Florida holte das Proto-Hirn aus der Malschule und stellte ihm eine grundlegend andere Aufgabe: Es sollte nun lernen, einen Kampfjet zu steuern – wenn auch aus Sicherheitsgründen nur in einem Simulator. Wie im MEART-Projekt bilden hier die Hirnzellen ein lebendes neuronales Netzwerk, und erwartungsgemäß erwies sich der Pilot in der Petrischale zunächst als Fehlbesetzung. Immer wieder schmierte der virtuelle Jet nach rechts und links ab: Bruchlandung! Doch siehe da – das Netzwerk lernte schnell. Nachdem es ihm

erstmals gelang, die F-22 in der Luft zu halten, lässt sich das System jetzt auch nicht mehr durch veränderte Bedingungen wie simulierte Wetteränderungen vom Kurs abbringen – ein klares Indiz für eine Intelligenzleistung des Zellverbands.

Nur ein besonders schräges Kunstspektakel? Wohl kaum. Zwar wurde Thomas DeMarse in manchen Berichten schon als Künstler titulierte, doch dient das Experiment des Professors für Biomedical Engineering höchst wissenschaftlichen Zwecken: der Epilepsieforschung etwa oder der Entwicklung unbemannter Flugzeuge.

Es ist lange her, seit Gelehrte wie Leonardo da Vinci Kunst und Naturwissenschaft noch problemlos in einer Person vereinten. Doch wecken heute Vertreter aus beiden Lagern neue Hoffnung, dass wieder verstärkt die Gemeinsamkeiten in den Vordergrund treten. So wie in Gab-

riele Leidloffs Vision: Wissenschaftler, Künstler und Unternehmer sollen als spezialisierte Zellen untereinander Verbindungen knüpfen und so ein kommunikatives Netzwerk bilden. Die Frage, ob etwas nun Kunst oder Wissenschaft sei, würde dabei obsolet – so wie etwa jene, ob Rhabarber eher Obst oder Gemüse ist. Denn wen interessiert das schon, solange er schmeckt? ◀

**ULI WINTERS** ist Diplomkünstler und freier Journalist in Hamburg.

### Weblinks

[www.fishandchips.uwa.edu.au/](http://www.fishandchips.uwa.edu.au/)

Das MEART-Projekt

[www.locked-in.com/](http://www.locked-in.com/)

Gabriele Leidloffs interdisziplinäres Internetforum

*Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.*

### MALENDES PROTO-HIRN

Jede Nervenzellkultur, die einen Roboterarm steuert, entwickelt ihren eigenen Stil.