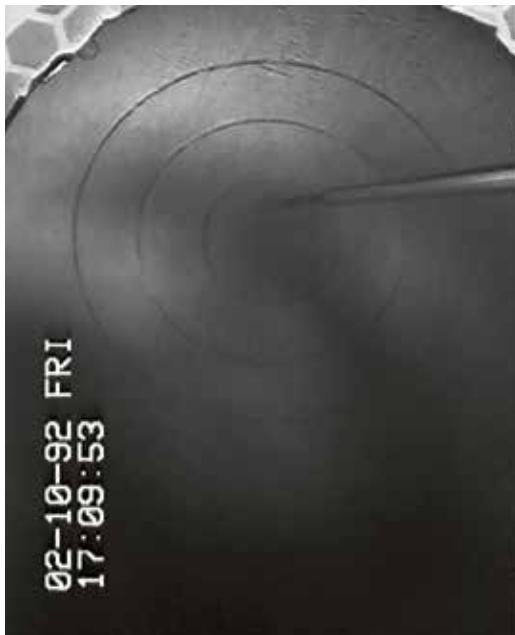


Wissenschaft ist ein abstraktes Geschäft — Fakten, Formeln, Fußnoten. Dabei übersieht man leicht, dass die visuelle Ebene zentral ist für die Forschung, und zwar nicht erst beim Vermitteln der Resultate, sondern schon bei der Suche nach neuen Erkenntnissen. Oder ändert sich das gerade?

Punkt, Punkt, Komma, Strich



*Ein Gespräch
darüber, wie Wissen-
schaftler sich
Bilder machen*

Roland Fischer Es wäre vielleicht einfacher gewesen mit einem Bildtelefon. Man führt ein Gespräch jedenfalls anders, wenn man sich nicht nur sprechen hört, sondern auch sieht. Aber das mit den Bildtelefonen wird uns ja schon seit Jahrzehnten versprochen — und will sich irgendwie nicht so recht durchsetzen, technische Machbarkeit hin oder her. Könnte es vielleicht sein, dass wir mitunter ganz gern auf die Bildebene verzichten — auch wenn sich Bilder gern so aufführen, als würde es ohne sie nicht gehen? Letzteres gilt besonders auch in der Wissenschaft, wo Sozialforscher in den letzten Jahrzehnten fast so etwas wie einen Visualisierungsfetisch festgestellt haben — Bedeutende Forschungsresultate gehen nicht selten mit schönen Begleitbildern einher. Aber da tut sich etwas, vielleicht verlieren Bilder derzeit gerade an Bedeutung, weil immer mehr Daten produziert werden. Und aus denen kann man Erkenntnisse gewinnen, ohne sich visueller Krücken zu bedienen. Die Entwicklung interessiert den Wissenschaftshistoriker Christoph Hoffmann sehr — den die Bildfixiertheit in der Diskussion über Wissenschaft ohnehin ein wenig übertrieben dünkt, hatte man beim Vorgespräch das Gefühl. Ein bildloses und nicht ganz einfaches Interview via Telefon, in der Hitze eines schon recht ausgelugten Freitagnachmittags.

Herr Hoffmann, die Wissenschaft stellt Fakten her, nicht Bilder. So stellt man sich das zumindest im Allgemeinen vor. Warum kommt man immer wieder auf Bilder, wenn man über das Funktionieren von Wissenschaft nachdenkt?

Das sind zwei stark verzahnte Ebenen. Visualisierungen waren in der Wissenschaft schon immer Mittel der Verdeutlichung, und zwar nicht nur gegen aussen, für den Laien, sondern auch für die Forscher selber. Wissenschaft wird handhabbar gemacht, indem sie visualisiert wird.

Es geht also um Anschaulichkeit, ganz wörtlich. Warum ist diese Ebene auch für den Forscher selber wichtig?

Schlicht gesagt: weil die Untersuchungsgegenstände, sei es nun die «Natur» oder die «Gesellschaft», sich nicht einfach zu verstehen geben, sondern die Forscher zunächst einmal mit einem Bündel von Erscheinungen und Daten konfrontiert sind, deren Zusammenhang und Regelmässigkeiten erst noch zu erschliessen sind. Die Objekte der Forschung sind, wenn Sie so wollen, vielfach verwickelt, und sie zu untersuchen, heisst auch, sie in eine anschauliche Form zu bringen.

Wie Forscher ihre Objekte verbildlichen, kann man in der Ausstellung des **Fotomuseums Winterthur** sehen. Wie die Forschung ihren Gegenstand erst anhand von Objekten begreift, kann man wiederum im **Münzkabinett** nachvollziehen.

Sie brauchen den Begriff Visualisierungen, nicht Bilder.

Warum dieser allgemeinere Begriff?

Neben der konkreten Abbildung gibt es noch viele andere visuelle Hilfsmittel, denken Sie zum Beispiel an Graphen oder Tabellen. Bilder waren schon seit dem 16. Jahrhundert wichtiger Bestandteil wissenschaftlicher Arbeiten, Graphen und Tabellen kamen dann im 18. und 19. Jahrhundert dazu, zur selben Zeit, als eine Institutionalisierung der Wissenschaften einsetzte: Es kam zur Ausdifferenzierung der Disziplinen und damit einhergehend zur Gründung vieler Fachzeitschriften und zur Etablierung von Regeln, wie ein wissenschaftlicher Artikel zu strukturieren ist.

Und was bedeutete das für die Karriere des Bilds?

Die bekam auch nochmal einen Aufschwung. Im 19. Jahrhundert wurden technische Aufzeichnungsmedien eingeführt, die allmählich für eine wahre Bilderflut sorgten. Die Fotokamera ist dabei nur ein Werkzeug unter vielen, man denke zum Beispiel an die ganzen Kurvenschreiber, die den zeitlichen Verlauf einer Messgröße aufzeichnen.

Darauf kommen wir später noch zurück — diese Aufzeichnungsmedien verändern sich ja gerade wieder, weg vom Bild womöglich. Zunächst aber noch einmal zum Bild als Werkzeug im Erkenntnisprozess. Abbildungen bilden nicht einfach ab, könnte man sagen: Sie zeigen nicht einfach die Welt, sie helfen auch dabei, sie zu verstehen?

Ja, da geht es ganz entscheidend um eine andere Form, sich einen Sachverhalt klarzumachen. Man stellt ihn sich noch einmal auf andere Weise gegenüber — das hilft zunächst, seinen Forschungsgegenstand klarer zu umreissen, und dann eventuell auch, ihn besser zu sehen.

Und warum kann das nicht einfach durch Formeln und Beschreibungen passieren, auf der sprachlichen Ebene also?

Der Medienwechsel hat oft eine grosse Bedeutung. Durch Visualisierungen erfährt eine Vermutung womöglich erst die entscheidende Verfeinerung oder die nötige Ausdifferenzierung. Der Physiker Ernst Mach hat einmal darauf hingewiesen, wie viele Beziehungen in einem Daten-

satz blos schon durch seine Darstellung in einer Kurve hervertreten können.

Daneben gibt es aber auch noch eine ästhetische Ebene —

Wissenschaftler sprechen selbst von «nice pictures».

Was sind für Bilder?

Das sind Bilder, die für die Präsentation der Forschungsresultate gebraucht werden, die sind für die Öffentlichkeit bestimmt. Sie sollen Klarheit schaffen — und zunächst den Betrachter natürlich auch einfach ansprechen. Diese «schönen Bilder» unterliegen aber auch Entwicklungen: Was uns anspricht, muss keineswegs dasselbe sein, was für die Öffentlichkeit Ende des 19.Jahrhunderts funktioniert hat.

«Nice objects» gibt es im **Swiss Science Center Technorama** zu sehen: Kunstobjekte, die auch einen wissenschaftlichen Zusammenhang erhellen.

Das sind aber nicht unbedingt dieselben Bilder, die im Labor gebraucht wurden, auf dem Weg zum Forschungsergebnis?

Nein. Beim «Vorzeigen» gibt es dann verschiedene Komplexitätsebenen für verschiedene Publiko. Ein höherer Informationswert geht dabei üblicherweise mit mehr Unklarheit einher.

Bilder, die mehr aussagen, sind zwingend undeutlicher?

Damit eine Abbildung ganz klar sein kann, womit nicht nur die begriffliche Klarheit gemeint ist, sondern auch die Erscheinungsweise der Abbildung, muss man verstanden haben, was man zeigen möchte, was an einer Erscheinung wichtig ist und was etwas peripher, kurzum: Für eine «deutliche» Abbildung muss man bereits ein Bild von der Sache haben. Umgekehrt heißt das für mich, dass das unscharfe Gemenge auf einem Schwarz-Weiss-Negativ, gerade weil man erst einmal gar nichts erkennt geschweige denn wiedererkennt, viel mehr neue Informationen verspricht. Allerdings nur, wenn es einem gelingt, dieses Gemenge mit Bedeutungen zu belegen.

Vielleicht werden wir ja von diesem Paradox bald erlöst — in vielen Gebieten der Wissenschaft werden nicht mehr Abbildungen angefertigt, sondern rohe Daten. Erleben wir da gerade einen Stabwechsel?

Eindeutig verliert die Fotografie seit den 70er-/80er-Jahren an Bedeutung. Und in manchen Wissenschaftszweigen wie den Life Sciences ist eine ausgeprägte Konzentration auf Daten zu beobachten — DNA-Sequenzierungen sind da nur ein Beispiel. Da ist eine Ersetzung visueller Verfahrensweisen durch datengestützte Verfahren im Gange.

Was bedeutet das für den Erkenntnisprozess?

**Das Analytische verschiebt sich
in die Algorithmen, in rechnergestützte Methoden, und da wird
es für uns Wissenschaftsforscher schwieriger, es zu beobachten.**

Die Wissenschaft wird intransparenter?

Das denke ich nicht. Die Herausforderung ist immer dieselbe: Forscher müssen sich über die Eigenschaften ihrer Instrumente im Klaren sein. Behandeln sie sie einfach als «black box», kann es natürlich sein, dass sie Artefakten, d.h. Pseudo-Ergebnissen, aufsitzen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich ein Algorithmus keinen Deut von einem mechanischen Registriergerät; versteht man nicht, wie sie funktionieren, kann man ihre Produkte nicht richtig einschätzen.

Die «black box» Film untersucht Alexandra Navratil in ihrer Ausstellung im **Kunstmuseum Winterthur**. Es geht um die Anfänge der chemischen Industrie und damit der Filmproduktion.

Und das ist eine allgemeine Tendenz quer durch den Forschungsbetrieb?

Nein, das ist nicht in allen Wissenschaftsgebieten so. In der Astronomie wird sehr viel Information über Himmelskörper als Koordinaten-Daten erfasst, aber es wird immer auch visuelle Sternkarten geben. Man muss vorsichtig sein, da keine Hierarchie zwischen den Darstellungsformen zu sehen — meistens sind sie komplementär.

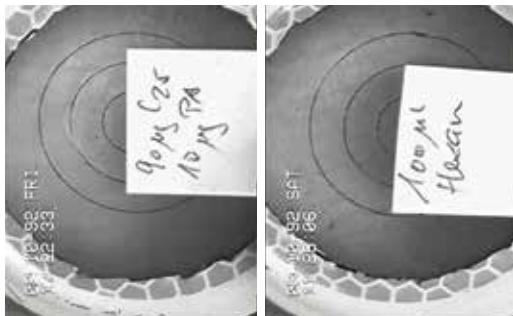
Sie sprachen vorher davon, dass Bilder dem Forscher helfen können, sich überhaupt erst über seine Fragestellung klar zu werden. Ist das überhaupt noch nötig, wenn Mustererkennungsprogramme die rohen Daten absuchen? Kann die Maschine nicht ganz unvoreingenommen Zusammenhänge entdecken?

Das ist eben der grosse Fehlschluss im Moment. Muster ergeben sich nie von selbst — einem Programm zur Mustererkennung müssen Sie auch «sagen», welche Art von Häufungen, Verdickungen, Knoten in dem untersuchten Material usw. ein Muster darstellen, und in diesen Randbedingungen machen Sie Voraussetzungen über das, was interessant und herauszufiltern ist. Und ohne dieses Hintergrundwissen hat man keine Möglichkeit, aus den Mustern schlau zu werden.

Das erinnert mich an ein Projekt von Berliner Medienkünstlern, die eine Gesichtserkennungssoftware wahllos auf Landschaftsfotos von Google Earth loslassen.
Der Software ists egal — nun findet sie allerlei Gesichter in Hügelzügen und städtischen Strukturen.

**Da haben Sies: Punkt, Punkt,
Komma, Strich — fertig ist das Mondgesicht.**

Man legt das Telefon beiseite, und während man die Notizen ordnet, wird die Kaffeetasse abgeräumt. Es bleibt ein feuchter Fleck, der einen unvermittelt anschaut für einen Moment, man meint sogar, einen fragenden Ausdruck zu sehen. Bilder überall. Wir könnten nicht viel anfangen mit der Welt, wenn wir uns nicht dieses Erkenntnismittels bedienen würden. Ob sich in den digitalen Gehirnen gerade eine neue Art des Verstehens entwickelt, fern solcher Anschaulichkeiten? Es müsste spannend sein, mit einer Maschine darüber zu sprechen, wie sie die Welt sieht. Wer weiss, vielleicht erleben wir das sogar noch. Und das Bildtelefon womöglich auch.



Christoph Hoffmann, Wissenschaftshistoriker, Professor an der Uni Luzern, macht bei einem Forschungsprojekt zu «Kunst und Biologie im Zeitalter ihres digitalen Experimentierens» mit, das übrigens unter der Leitung von Hannes Rickli steht, aus dessen reichem Bildarchiv wir bei dieser Publikation geschöpft haben.