



Auf der Suche nach der Anwen

Der Schweizerische Nationalfonds arbeitet neu mit der Kategorie der «anwendungsorientierten Grundlagenforschung». Was meint dieser Begriff in der Theorie, welche Auswirkungen hat er auf die Praxis, etwa für die Fachhochschulen? Akteurinnen und Akteure der schweizerischen Forschungslandschaft äussern ihre Hoffnungen und Erwartungen, aber auch ihre Befürchtungen. Dazu sechs Beispiele anwendungsorientierter Grundlagenforschung.



dung

Den öffentlichen Raum im Blick: Der Fotograf Hans-Christian Wepfer hat eine Soziologin der Fachhochschule St. Gallen begleitet, die für ihre anwendungsorientierte Grundlagenforschung Auseinandersetzungen zwischen so genannten Randständigen und Ordnungshütern um den und im öffentlichen Raum untersucht (siehe Kästchen Seite 8, Beispiel 1), und dabei Szenen mit der Kamera eingefangen. Die Bilder dieses Schwerpunkts entstanden in Zürich und in St. Gallen.

Auf die Plätze, fertig ...

Der Schweizerische Nationalfonds stärkt Forschungsprojekte mit praktischem Bezug. Das soll es unter anderem den Fachhochschulen erlauben, mit gleich langen Spiessen um Forschungsgelder zu kämpfen. *Von Simon Koechlin*

Bisher haben sich Fachhochschulen schwergetan, beim Schweizerischen Nationalfonds (SNF) Unterstützung zu erhalten – jedenfalls bei der so genannten Projektförderung, in der der Löwenanteil der SNF-Gelder zu holen ist. «Das heisst nicht, dass an Fachhochschulen schlechte Forschung betrieben wird», sagt Dieter Imboden, Präsident des Nationalen Forschungsrats des SNF. Bei bestimmten Ausschreibungen, etwa den Nationalen Forschungsprogrammen (NFP), hätten die Fachhochschulen gute Erfolgsquoten. Die Ausrichtung ihrer Forschung sei einfach anders als jene der Universitäten und ETH. Diesem mehr an einer Anwendung orientierten Kurs sei

der SNF bei der Beurteilung von Gesuchen bisher zu wenig gerecht geworden.

Das soll sich ändern. Seit Mitte Jahr haben alle Forschenden die Möglichkeit zu wählen, ob sie ihr Projekt vom SNF als reine oder neu als «anwendungsorientierte Grundlagenforschung» beurteilt haben wollen. Den Fachhochschulen entgegenzukommen ist nur einer der Gründe für die Einführung dieser neuen Kategorie. Mit der bisherigen Unterscheidung des SNF zwischen «Grundlagenforschung» und – von einigen Programmen geförderter – «angewandter Forschung» sei ein falsches Bild entstanden, das man korrigieren wolle, sagt Imboden. Teile der Öffentlichkeit hätten den Eindruck

gewonnen, auf der einen Seite stehe eine «nützliche» Forschung, auf der anderen eine, die der Gesellschaft letztlich nichts bringe. Weil der SNF vor allem Grundlagenforschung fördere, hätten ihm einige Kritiker vorgeworfen, er kultiviere den Elfenbeinturm. Ein weiterer Grund für den Systemwechsel ist, dass sich einige per se anwendungsorientierte Forschungszweige benachteiligt fühlten.

Beim SNF kein Brot?

«Architekten oder Juristen zum Beispiel kamen unter den bisherigen, auf die klassischen Wissenschaften ausgerichteten Bewertungskriterien oft nicht zum Zug», sagt Dieter Imboden. Einige Architekten

Beispiel 1: Ruhe und Ordnung?

Ob im Park in der Stadt oder im Schulhausareal im Dorf – immer wieder müssen sich Gemeinden mit Problemen in öffentlichen Räumen herumschlagen: Abfall wird achtlos weggeworfen, Inventar zertrümmert oder Passanten werden angepöbelt. Viele Behörden reagieren: Sie lassen die Polizei patrouillieren, weisen so genannte Randständige weg oder verbieten Jugendlichen das Benutzen von Spielplätzen am Abend. Christian Reutlinger und sein Team vom Kompetenzzentrum Soziale Räume der FHS St. Gallen vergleichen die Probleme sowie die getroffenen Massnahmen in verschiedenen Städten und Gemeinden. Dazu arbeiten sie mit der Stadt St. Gallen und dem Kanton Appenzell Ausserrhoden zusammen. Befragt werden Behörden sowie Bürger, die sich an der Unordnung stören, und solche, die als Verursacher der Probleme gelten. Ziel ist es, die Strategien der Gemeinden zu hinterfragen und eine Diskussion darüber anzuregen, was öffentlicher Raum als Allgemeingut bedeutet und ob sich die Auffassungen dazu mit den laufenden Massnahmen decken. **koe**





hätten ihm sogar gesagt, sie hätten ja beim SNF sowieso kein Brot. Eine Art Ersatz ist die neue Projektkategorie zudem für das auslaufende Dore-Programm. Dore («Do Research») war den Fachhochschulen mit sozialwissenschaftlicher und künstlerischer Forschung vorbehalten. Es diente in den letzten acht Jahren dazu, den Fachhochschulen eine Starthilfe zu geben. Nun aber sollen sie sich im Wettbewerb mit Universitäten und ETH bewähren. «Es ist wie im Wald», sagt Dieter Imboden. «Junge Pflänzchen werden gegen Wildverbiss geschützt, aber irgendwann muss der Zaun weg.»

Thomas Bachofner, Generalsekretär der Rektorenkonferenz der Fachhochschulen der Schweiz, stimmt dem zu. «Dore war ein hervorragendes Trainingsfeld für die Fachhochschulen, mit der SNF-Förderung vertraut zu werden», sagt er. «Aber nun ist für sie die Schonfrist abgelaufen. Es ist richtig, dass die Fördergelder des SNF nach einheitlichen Kriterien an die besten Projekte gehen – egal von welchem Hochschultyp.»

Laut Thomas Bachofner sind die Fachhochschulen erfreut, dass der SNF

Beispiel 2: Im autistischen Hirn

Das Gehirn ist ein komplexes Gewirr aus Abermilliarden Nervenzellen. Damit das Organ tadellos funktioniert, muss jede Nervenzelle im Lauf der Entwicklung bestimmte Partnerzellen finden und sich mit diesen verknüpfen. Diese Verbindungen werden Synapsen genannt. Nur dank ihnen können Nervenbahnen entstehen, die korrekt aufnehmen und weiterleiten, was wir sehen, riechen oder hören. Der Zellbiologe Peter Scheiffele von der Universität Basel hat eine Klasse von Eiweissen charakterisiert, die die Entstehung

von Synapsen lenken. Von den Neuroligin und Neurexin genannten Eiweissen existieren allerdings Tausende von Varianten. Genstudien haben gezeigt, dass Mutationen in einigen dieser Eiweisse bei Patienten mit Autismus auftreten. Gemeinsam mit dem Pharmakonzern Roche untersucht Scheiffele in einem Projekt im Rahmen der Forschungsinitiative SystemsX, wie solche Mutationen die Entwicklung und Funktion der Hirnsynapsen beeinflussen. Das soll zu neuen Therapieansätzen führen. **koe**

sich bemüht, seine Förderinstrumente für sie zu öffnen. «Die Erweiterung in Richtung Anwendungsorientierung ist ein guter Schritt.» Und er ist optimistisch. Er hoffe, dass die Fachhochschulen etwas mehr Gelder abholten als bisher.

Mehr Geld für Fachhochschulen?

Die Universitäten und ETH übertrumpfen werden die Fachhochschulen aber nicht. In naher Zukunft würden kaum mehr als zehn Prozent der SNF-Gelder in die Kategorie «anwendungsorientiert»

fliessen, sagt Dieter Imboden. Und wie viel davon an die Fachhochschulen gehen wird, ist schwierig abzuschätzen. Es gibt auch bereits heute geförderte Projekte, die künftig unter dem Label «anwendungsorientiert» laufen könnten (siehe die sechs Kästchen in diesem Schwerpunkt). Imboden glaubt, dass die neue Kategorie auch für viele Uni- und ETH-Forschende interessant sein könnte. Statt krampfhaft nach einem Erkenntnisgewinn für die Grundlagenforschung zu suchen, könnte ein Forscher bei einem



Beispiel 3: Mikromobile für Medikamente

Technische Geräte werden immer kleiner. Bauelemente und Apparateilchen sind oft nur noch Bruchteile eines Millimeters gross. Damit ein gebrauchsfertiges Produkt entsteht, müssen solche Mikroelemente zusammengebaut werden. Daran scheitern herkömmliche Fertigungsmethoden oft, weil für sie die Bauteile zu klein oder zu zahlreich sind. Im Rahmen des Forschungsprogramms Nano-Tera sucht ein Team um Jürgen Brugger von der ETH Lausanne nach einer Lösung für dieses Problem. Die Idee: Zuerst werden zwei verschiedene

Teilchentypen so präpariert, dass sich die gewünschten Seiten ihrer Oberflächen anziehen. Dann wird eine riesige Anzahl Teilchen in einer Flüssigkeit durchgeschüttelt, so dass sie sich frei bewegen und von selbst zusammenbauen. Werden die Mikroelemente so geformt, dass hohle Bausätze entstehen, können sie gar als Transportmittel für Flüssigkeiten dienen. Dereinst könnten auf diese Weise gar Medikamente an die richtige Stelle im Körper gebracht und dort gezielt freigesetzt werden. **koe**

neuen Projekt durchaus sagen: Was hier besonders wichtig ist, ist die Anwendbarkeit der Idee. Ein Knackpunkt bei der neuen Förderkategorie ist die Frage, wie die zukünftigen Gesuche beurteilt werden. Er sei überzeugt, dass der SNF gewappnet sei, die Bedeutung einer Anwendung und eines Praxisbezugs gebührend und fair zu berücksichtigen, sagt Imboden. In der reinen Grundlagenforschung ist zum Beispiel der Umfang und die Qualität der Publikationsliste ein wichtiges Kriterium für die Einschätzung, ob ein Forscher ein Projekt erfolgreich durchführen kann. «Bei einem anwendungsorientierten Projekt hingegen ist wichtiger, ob jemand Erfahrung vorweisen kann mit konkreter Umsetzung», erklärt

Dieter Imboden. Ausserdem habe jede Fachrichtung ihre Eigenheiten, sagt Florian Dombois, Professor an der Zürcher Hochschule der Künste. Künstlerische Forschung könne und solle nicht anhand derselben Indikatoren beurteilt werden wie die so genannten exakten Wissenschaften. Dombois hat in den letzten Jahren mehrere Projekte im Rahmen der Dore-Förderung durchgeführt. Nun herrsche natürlich eine gewisse Nervosität, «was beim neuen Instrument herauskommt». Aber im Prinzip finde er es «fabelhaft, dass sich der SNF für neue Formen der Forschung öffnet».

Kritischer beurteilt Empa-Professorin Anke Weidenkaff die neue Regelung. Zwar hätten Grundlagenforschende sowieso

meist schon eine mögliche Anwendbarkeit im Auge bei ihren Projekten, sagt sie. Und die Empa, an der generell sehr anwendungsorientierte Grundlagenforschung betrieben werde, könne vielleicht sogar vom neuen System profitieren. «Doch die reine Grundlagenforschung gerät damit leider immer mehr ins Hintertreffen.» Das könne die Innovation und den Fortschritt behindern. «Wenn wir nur noch daran forschen, bereits Existierendes zu verbessern, sind keine grossen Sprünge mehr zu erwarten.» Revolutionäre Entdeckungen und Erfindungen stammten meist aus der freien Grundlagenforschung. Zuerst werde meist ein völlig neues Material entdeckt, etwa Bronze oder Silikon, erst dann folge die Technologie.

Auch Dieter Imboden streicht den Wert der reinen Grundlagenforschung heraus. Er glaubt aber nicht, dass sie durch die Neuregelung bedroht ist. Auch sei es nicht so, dass die Politik riesigen Druck ausübe auf den SNF, nur noch pfannenfertige Anwendungen zu liefern. Die Diskussionen in den entsprechenden parlamentarischen Kommissionen verliefen äusserst differenziert, sagt er. «Den Politikern ist sehr wohl bewusst, wie viel Zeit es braucht, bis aus Grundlagenforschung eine Anwendung für den Alltag entsteht.» ■

Pasteurs Praxis

Die neue Kategorie der «anwendungsorientierten Grundlagenforschung» relativiert den etablierten Gegensatz zwischen reiner Grundlagenforschung und angewandter Forschung. *Von Urs Hafner*

Der etwas umständlich klingende Begriff, den der Schweizerische Nationalfonds neu für seine Forschungsförderung verwendet, scheint auf den ersten Blick eine *Contradictio in Adjecto* zu sein. Die «anwendungsorientierte Grundlagenforschung» fasst zusammen, was die herkömmliche Forschungskategorisierung trennt: die «reine Grundlagenforschung» auf der einen Seite und die «angewandte Forschung» auf der anderen.

Das dichotome Begriffspaar stammt höchstwahrscheinlich vom Ingenieur Vannevar Bush. Er definierte es 1945 zuhänden der Regierung der Vereinigten Staaten, von wo aus es sich international etabliert hat. Das Paar kategorisiert die Forschung anhand der Ziele der sie betreibenden Wissenschaftlerinnen und Wis-

senschaftler: Während die Grundlagenforschung nach reiner und zweckfreier Erkenntnis strebt, zielt die angewandte Forschung auf den praktischen, eventuell sogar kommerziell verwertbaren Nutzen.

Die Kategorisierung schützte zwar die US-Forschung nach dem Zweiten Weltkrieg vor der Vereinnahmung durch die Wirtschaft und die Regierung. Doch die Zweiteilung des Forschungsprozesses, die am Anfang die pure Neugier und den zweckfreie Erkenntnisgewinn setzt und am Ende die praktische Anwendung und das neue Produkt – Stichwort Technologietransfer –, ist problematisch. Dieses Modell sei zu einfach und zu linear, sagt Angelika Kalt, Geologin und stellvertretende Direktorin des SNF. Eine Erfindung könne beispielsweise unversehens aus

Beispiel 4: Performances für die Ewigkeit

Performancekunst ist vergänglich. Die situationsbezogenen Aufführung einer Theatergruppe, einer Musikerin oder sonst eines Künstlers werden nie in der gleichen Art wiederholt werden. Wie kann eine solche Darbietung archiviert und überliefert werden? Wie gelingt es am besten, diese Kunstform lebendig zu erhalten? Diese Fragen untersuchen Forschende um Sigrid Schade und Pascale Grau von der Zürcher Hochschule der Künste. Sie arbeiten dabei mit bestehenden Archiven, mit Kunstschaffenden sowie mit Nutzerinnen

und Nutzern solcher Archive zusammen. Sie vergleichen Aufnahmetechniken wie Fotografien, Videos oder schriftliche Beschreibungen, auch in einem eigens dafür konzipierten Modellarchiv im Ausstellungsraum Klingental in Basel.

Die Ergebnisse sind nicht nur für die bestehenden Archive interessant. Sie legen auch ein wissenschaftliches Fundament dafür, wie ein gesamtschweizerisches Performancearchiv aussehen könnte, falls die Kunstszene dereinst ein solches Projekt anpacken möchte. **koe**





einer Forschung hervorgehen, die vor zehn Jahren gemacht wurde. Und viele Forschende verfolgten mit ihrer Arbeit oft beide Ziele gleichzeitig: Erkenntnisgewinn und Problemlösung. Die «anwendungsorientierte Grundlagenforschung» werde

Beispiel 5: Verwandertes Gift

Selen ist ein zwiespältiges Element: Ein Mangel davon führt im Körper zu Organstörungen, eine geringfügig erhöhte Konzentration zu Vergiftungen. In der Umwelt kann sich Selen gefährlich anreichern. Diverse Bakterien sind jedoch in der Lage, giftige, wasserlösliche Selenverbindungen in die ungiftige, elementare Form umzuwandeln. Diese Fähigkeit wird für biologische Sanierungsverfahren genutzt, jedoch mit bisher begrenztem Erfolg: Bei der Umwandlung legen sich bakterielle Eiweisse an die winzigen Selenkerne und verhindern eine Kristallisation zu grösseren Partikeln. So wird feinstes Selen weitergeschwemmt und wieder in die ursprünglichen giftigen Verbindungen zurückverwandelt. Philippe Corvini und Markus Lenz untersuchen an der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz, unter welchen Bedingungen sich die störenden Eiweisse anlagern. Liessen sich grössere Partikel produzieren, könnte elementares Selen einfach und endgültig von belasteten Standorten entfernt werden. **koe**

der Realität des heutigen Forschungsfeldes besser gerecht.

Eingeführt hat die neue Kategorie der Princeton-Politikwissenschaftler Donald Stokes. 1995 unterteilte er die Forschung in drei Kategorien, wobei er jeder paradigmatisch einen berühmten Forscher zuordnet: der reinen Grundlagenforschung den Physiker Niels Bohr, der angewandten Forschung den findigen Unternehmer Thomas Edison, der anwendungsorientierten Grundlagenforschung Louis Pasteur, den Vater der Mikrobiologie. Pasteur entdeckte ein neues Forschungsfeld und hatte gleichzeitig permanent praktische Anwendungen vor Augen. Stokes zufolge ist der Typus der anwendungsorientierten Grundlagenforschung mehr denn je vorherrschend: Neue Wissenschaft beruhe auf Technologie, neue Technologie basiere auf Wissenschaft.

Donald Stokes und Vannevar Bush hatten bei der Erarbeitung ihrer Modelle nur die Naturwissenschaften und männliche Forscher im Auge. Vielleicht sah Bush den Bereich der Grundlagenforschung am reinsten durch die Geisteswissenschaften vertreten, die ja – so will es ein Vorurteil – in höheren, von der Praxis entrückten Sphären schweben. Doch gerade mit Blick auf die Geisteswissenschaften war die scharfe Trennung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung nie sinnvoll: Wenn

die Historikerin die selbstreflexive Haltung des Lesers fördert, der Philologe alte Texte ediert und der Philosoph unsere alltäglichen Handlungsrouninen hinterfragt, bringen sie Anwendungen mit einem höchst praktischen Nutzen hervor. ■

Beispiel 6: Goldige Beschleuniger

Um die Umwandlung von einer Substanz in eine andere zu beschleunigen, greifen Chemiker oft auf Katalysatoren zurück, die Metallpartikel enthalten. Jeroen van Bokhoven von der ETH Zürich und vom Paul-Scherrer-Institut untersucht solche Katalysatoren, die unter anderem essenziell sind, um pharmazeutische Wirkstoffe oder Pflanzenschutzmittel herzustellen. Besonders nimmt er Katalysatoren unter die Lupe, die mit Nanopartikeln aus Gold arbeiten. Winzige Goldpartikel sind erstaunlicherweise hervorragende Beschleuniger chemischer Reaktionen, während massives Gold äusserst reaktionsträge ist. Mit Hilfe neuer Methoden, zum Beispiel aus der Röntgenspektroskopie, bestimmt van Bokhoven, wie der atomare Aufbau der Katalysatoren mit ihrer Wirksamkeit zusammenhängt. Die Untersuchungen geben einerseits Einblick in den Ablauf fundamentaler chemischer Vorgänge. Andererseits ermöglicht das gewonnene Wissen auch die Entwicklung von Katalysatoren, die Ausgangsstoffe effizienter und sauberer umzuwandeln. **koe**