

Eckhard Fuhr

RoboBee und ihre Freunde

Mit Feuilletonisten-Augen durch die DFG-Ausstellung „Von der Idee zur Erkenntnis“ – ein Blick von außen auf die Originalität und den spielerisch-freien Geist der Grundlagenforschung

Als der Zoologe Karl von Frisch im Jahr 1946 seine in Jahrzehnten gesammelten Erkenntnisse über die Tanzsprache der Honigbienen veröffentlichte, wurden diese von der scientific community mit ungläubigem Erstaunen aufgenommen. Manche hielten den Wissenschaftler für einen Fantasten. Wie sollte ein Tier mit einem so winzigen Gehirn dazu in der Lage sein, mit seinen Artgenossen durch Zeichen, durch abstrakte Symbole zu kommunizieren?

1973, im selben Jahr wie der Verhaltensforscher Konrad Lorenz, erhielt Frisch den Nobelpreis. Er hatte die Bienen zu seinem Le-

bensthema gemacht und war durch geduldige Beobachtung ihren Geheimnissen auf die Spur gekommen. Von der Idee, dass im Bienenstock nicht nur planloses Gewimmel herrschen könne – jeder Imker weiß, wie effektiv dieser kollektive Organismus ist –, war er zu einer revolutionären Erkenntnis gekommen. Von dem, was man gesunden Menschenverstand nennt, war seine Vermutung, dass es eine Bienensprache geben müsse, allerdings ziemlich weit entfernt. So gesehen, lagen diejenigen, die ihn einen Fantasten nannten, gar nicht so falsch. Doch die Wissenschaft braucht eben solche Fantasten.

Im Paul-Löbe-Haus des Deutschen Bundestages, in dessen Konferenzräumen die Abgeordneten hoffentlich mit Leidenschaft und Augenmaß um das Allgemeinwohl ringen, ist mit der DFG-Ausstellung „Von der Idee zur Erkenntnis“ zehn Nachfolgern – im weiteren und im engeren Sinne – des wissenschaftlichen Einzelkämpfers Karl von Frisch eine Bühne bereitet. Das lange Foyer des Gebäudes nimmt zehn „Wissenschaftsinseln“ auf, kompakte, übersichtliche Stationen, an denen sich exemplarisch Einzelprojekte vorstellen, die von der DFG gefördert werden. Eine Schautafel informiert jeweils über



die Grundidee, über Fragen und Erkenntnisziele des Projekts. Interaktive Elemente geben Einblick in die konkrete Forschungsarbeit. Abgeordnete und Besuchergruppen sind also zu einer Begegnung eingeladen mit dem, was öffentliche Wissenschaftsförderung in Deutschland möglich macht. Von Berlin aus geht die Präsentation auf Tournee durch die Bundesländer.

Im Fokus stehen nicht die großen Sonderforschungsbereiche und Schwerpunktprogramme, sondern das, was man das Wurzelwerk der Wissenschaft nennen könnte, einzelne Forscherinnen und Forscher oder Forschergruppen, die einen oftmals riskanten und im Ergebnis offenen Weg beschreiten. 20 000 solcher Einzelprojekte fördert die DFG. In sie fließt mehr als ein Drittel ihrer Fördermittel.

In direkter Nachfolge Karl von Frischs steht das „RoboBee“-Projekt. An der Freien Universität Berlin haben sich der Neurobiologe Randolf Menzel und der Informatiker Raúl Rojas zusammengetan, um herauszufinden, wie die Honigbienen die Botschaften des Schwänzeltanzes verarbeiten. Wie erfahren die Arbeiterinnen des Bienenstaates von den Kundschafterinnen Richtung und Entfernung eines Futterplatzes? Frisch hatte herausgefunden, dass sie diese Botschaften verstehen. Das Zusammenwirken und das Gewicht einzelner Faktoren in der Bienenkommunikation hatte er aber noch nicht entschlüsselt. Welche Rolle

Schritt für Schritt zur Bienensprache (l.): Das Projekt RoboBee hilft zu verstehen, wie Honigbienen die Botschaften des Schwänzeltanzes verarbeiten. Rechts: ein Blick in die Ausstellung im Paul-Löbe-Haus.

spielen Gerüche, Geräusche, Körpertemperatur und welche die Bewegungsmuster des Tanzes? Wie also ist das Verhältnis von unmittelbaren Sinneseindrücken und der Entzifferung von Zeichen?

Die Idee der Berliner Forscher war es, über eine künstliche Biene selbst mit den echten Bienen zu kommunizieren. So hatten sie es selbst in der Hand, welche Signale sie aussenden. Sie entwickelten also einen Mini-Roboter, der fast alles kann, was eine Biene kann, fliegen sowieso, Düfte aussenden, Geräusche und Vibrationen erzeugen – und den Schwänzeltanz, dessen Figuren dem Roboter digital eingeschrieben sind. Die Bienen verstanden ihre künstliche Artgenossin, auch wenn sie ihnen nichts anderes bot als den reinen Tanz. Dessen symbolhaftem Gehalt also kommt in der Bienenkommunikation das größte Gewicht zu. Es handelt sich tatsächlich um eine „Sprache“. Der Nachweis konnte geführt werden, weil Wissenschaftler über die Grenze zwischen Lebenswissenschaft und Technik hinweg zusammenarbeiteten.

Es würde zu weit führen, hier alle zehn in der Ausstellung gezeigten Forschungsprojekte ausführlich vorzustellen. Am Bienen-Projekt aber kann man ein Muster feststellen, das allen gemeinsam ist. Bei Bienen denkt man ja sofort an Schwarminelligenz. Das ist ein großes Missverständnis. Wenn man sich am „Labortisch“ des RoboBee-Projekts die Videoaufnahmen tanzender Bienen anschaut, erkennt man, dass es sich bei diesem Tanz um einen geradezu intimen Vorgang handelt. Einzelne Bienen im Gewimmel der Wabe werden aufmerksam und nehmen die Bewegungen der Tänzerin auf. Man möchte fast von einem intensiven Gedankenaustausch sprechen.



Und einzeln fliegen die Bienen ja dann auch hinaus zur Nahrungssuche. Das Schwärmen der Bienenvölker ist etwas ganz anderes. Dass Schwarmintelligenz nicht der Betriebsstoff wissenschaftlicher Er-

kenntnis ist, das zeigt jedes der in der Ausstellung präsentierten Einzelprojekte. Ohne Eigensinn und Originalität geht es nicht.

Auf eigensinnige und originelle Gedanken kann man zum Beispiel



Darf ich bitten ... RoboBee?

Ein biomimetischer Bienenroboter zur Erforschung des Bientanzes

Projektleitung: Prof. Dr. Raúl Rojas, Prof. Dr. Dr. h.c. Rolf Menzel

www.robobee.eu

Störung erwünscht?

Modelling gap dynamics, succession, and disturbance regimes of mangrove forests (MANDY)

Projektleitung: Prof. Dr. rer. nat. Uta Berger
www.forst.tu-dresden.de/SystemsAnalysis

Was wissen Bilder?

Visuelle Strategien in Wissenschaft und Technik

Projektleitung: Prof. Dr. Horst Bredekamp
www.kulturtechnik.hu-berlin.de

Rechnen gegen die Ölpest?

Analyse der Ölseparation bei Ölskimmersystemen im Seegang I + II

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Günther Clauss
www.marsys.tu-berlin.de

Schlaue Wischer gegen Hochwasser?

Rainfall estimation using moving cars as rain gauges (RainCars)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Haberlandt und Prof. Dr.-Ing. habil. Monika Sester
www.ikg.uni-hannover.de/raincars

Leben retten in 3D?

Quantifizierung der Morphologie von menschlichen Gefäßen aus 3D-tomographischen Bilddaten (QuantVessel)

Projektleitung: Priv.-Doz. Dr. Karl Rohr
www.bioquant.uni-heidelberg.de/bmrv

Quo vadis, Demokratie?

Die Dynamik des Wählens: Eine Langfriststudie zu Wandel und Stabilität des elektoralen Prozesses in Deutschland

Projektleitung: Prof. Dr. Hans Rattinger, Prof. Dr. Rüdiger Schmitt-Beck, Prof. Dr. Sigrid Roßteutscher, PD Dr. Bernhard Weßels
www.gles.eu

Stimmt die Chemie im Bild?

Pigmente im Wandel – Künstlerfarben des 20./21. Jahrhunderts und Möglichkeiten ihrer zerstörungssarmen, analytischen Identifizierung

Projektleitung: Priv.-Doz. Dr. Heike Stege
www.doernerinstitut.de

Mit Gitarrensaiten Moleküle fangen?

Nanoelektromechanische Resonatoren (NEMRES)

Projektleitung: Prof. Dr. Jörg P. Kotthaus, Dr. Eva M. Weig
www.nano.physik.uni-muenchen.de

Sehen mit den Ohren?

Schalllokalisation bei der Schleiereule in virtueller Umgebung

Projektleitung: Prof. Dr. Hermann Wagner
www.bio2.rwth-aachen.de

kommen, wenn man bei Regen Auto fährt und sich fragt, ob das emsige Hin und Her der Scheibenwischer vielleicht auch zu etwas anderem gut sein kann als nur dazu, die Sicht durch die Windschutzscheibe frei zu halten. Mechanisch ist die Scheibenwischertechnik ausgereift, Autos sind immer und überall unterwegs – gäbe es da nicht eine sinnvolle Nebennutzung des Gemeinen Scheibenwischers? Diese Frage stellten sich Hydrologen und Geoinformatiker der Leibniz Universität Hannover, die an einer Verbesserung der Prognose von Niederschlagsmengen arbeiten.

Für die Landwirtschaft und den Hochwasserschutz wäre eine Ausweitung und Verdichtung der Datenmengen von größtem Vorteil. Das weitmaschige Netzwerk fester Messstationen müsste ergänzt werden durch eine Vielzahl mobiler Regensensoren. Und dafür bieten sich Scheibenwischer an. Nutzte man nur ein Prozent aller Fahrzeuge als mobile Messstationen, könnte man, so haben Computersimulationen ergeben, die Prognosegenauigkeit in Bezug auf Niederschlagsmengen schon entscheidend verbessern.

Um die Prognose und Abschätzung natürlicher Prozesse geht es auch bei „MANDY“, das mit vollem Namen „Modelling gap dynamics, succession, and disturbance regimes of mangrove forests“ heißt. Dahinter verbirgt sich ein Projekt von Forstwissenschaftlern der Technischen Universität Dresden. Sie untersuchen, wie sich tropische Mangrovenwälder, die global eine ökologische Schlüsselfunktion haben, nach Zerstörungen der unterschiedlichsten Art regenerieren. Lange Zeit war Förstern Ruhe und Ordnung im Wald heilig. Doch längst hat ein Paradigmenwechsel



An der Ausstellunginsel „Mit Gitarrensaiten Moleküle fangen?“: Die Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Bildung und Forschung, Ulla Burchardt, DFG-Präsident Matthias Kleiner, Bundestagspräsident Norbert Lammert sowie Projektleiter Jörg P. Kotthaus.

stattgefunden, und der Blick richtet sich gerade auf Störungen und Katastrophen als Katalysatoren natürlicher Prozesse. Es zeigt sich, dass gut gemeinte Schutzmaßnahmen oft nicht unbedingt zielführend sind. So sind es in wieder aufgeforsteten Mangrovenwäldern Vietnams gerade zerstörerische Blitzeinschläge, die die Vitalität der Wälder erhöhen, indem sie ein „heilsames Chaos“ erzeugen.

Es soll nicht der Eindruck entstehen, als gelte die Förderung der DFG nur den Naturwissenschaften. „Von der Idee zur Erkenntnis“ stellt natürlich auch Forschungsarbeiten aus den Geistes- und Sozialwissenschaften vor. Kunstwissenschaftler der Humboldt-Universität zu Berlin beschäftigen sich mit dem „technischen Bild“ und wollen mit Methoden der Kunstwissenschaft Wissenschaftlern aller Fachrichtungen zeigen, nach welchen histori-

schen Mustern sie ihre jeweiligen Erkenntnisse visualisieren. Chemiker und Restauratoren untersuchen am Doerner Institut der Bayerischen Staatsgemäldesammlungen die synthetischen Pigmente, die in der Malerei seit dem zwanzigsten Jahrhundert natürliche Farbstoffe immer mehr verdrängt und die Unterscheidung von Original und Fälschung erschwert haben.

Und neben diesen nur auf den ersten Blick spezialistischen Forschungsvorhaben geht es schließlich auch um das große Ganze, um die Zukunft unserer Demokratie und die Wandlungen ihres Souveräns. Wahlforschung wird meist punktuell im Umfeld von Wahlen betrieben. Politikwissenschaftler aus Mannheim, Frankfurt und Berlin begleiten nun mit empirischen Erhebungen und Medienanalysen die Bundestagswahlen 2009, 2013 und 2017. Die Langzeitstudie soll das

Ausmaß des politischen und gesellschaftlichen Wandels erfassen.

DFG-Präsident Matthias Kleiner wies in seiner Berliner Eröffnungsrede auf den Umstand hin, dass Einzelprojekten zwar 35 Prozent der DFG-Fördermittel zugutekämen, sie aber in der öffentlichen Wahrnehmung im Schatten der großen Forschungsverbände, der Exzellenzcluster und Graduiertenschulen stünden. Immer wieder werde, auch in der Wissenschaft, die Befürchtung laut, dass die kleinformative Forschung im Konkurrenzkampf um Fördermittel den großen „Tankern“ unterlegen sei. Mit der Ausstellung „Von der Idee zur Erkenntnis“ wolle die DFG „einen Beitrag dazu leisten, die Kreativität und das Potenzial der Einzelförderung sichtbar zu machen“.

Man kann nur wünschen, dass die Präsentation auf ihrem Weg durch Deutschland auch den Bürgerinnen und Bürgern etwas von jenem spielerisch-freien Geist vermittelt, von dem die Forscher besetzt sind. Es ist eine Binsenwahrheit, dass Wissen der wichtigste Rohstoff sei, über den unser Land verfüge. Aber Binsenwahrheiten sind eben doch auch Wahrheiten, und manchmal müssen sie frisch ins Bewusstsein gehoben werden. „Von der Idee zur Erkenntnis“ leistet das in ansehnlicher Weise.



Eckhard Fuhr

ist Korrespondent für Kultur und Gesellschaft der WELT-Gruppe mit Sitz in Berlin.