

Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Band: 85 (1992)

Artikel: Forscher im Alltag
Autor: Geiser, Franz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-989175>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Forscher im Alltag

Wie man Forscher wird, ist schnell erzählt, aber weniger schnell ausgeführt: Man besucht die Mittelschule und anschliessend eine Hochschule. Dann fragt man den Professor, dessen Arbeitsgebiet einen besonders fasziniert, ob man sein Mitarbeiter werden könne. Später kann man entweder an einer Hochschule weiterforschen oder sich um eine Forschungsstelle in der Industrie bewerben. Aber ist die Forschung über-

An diesem Ameisenkopf sind neben den grossen dunklen Hauptaugen deutlich die hellen Punkte der drei Stirn- und Seitenaugen zu erkennen

haupt ein erstrebenswertes Berufsziel? Und wer eignet sich für die Forscherlaufbahn?

Forschung! Das Wort hat etwas von Abenteuer an sich, von Aufbruch ins Unbekannte, von Spannung. Aber ist der Alltag des Forschers wirklich spannend? Er kann es zweifellos sein, wenn wir den Schilderungen aus dem Lebenslauf des Biologen François Jacob glauben. Jacob erforschte in den 50er Jahren die Bakteriophagen; das sind eine Art Viren, die Bakterien befallen. Und Jacob war von seiner Arbeit begeistert: «Welch grossartiger Werkstoff, dieser Bakteriophage! Am Vormittag wurden die Kulturen aufgepäppelt, die Nährböden vorbereitet. Nach dem Mittagessen, sobald das Laboratorium geräumt war: Durchführung des eigentlichen Experiments. Am nächsten Morgen: Überprüfung des Ergebnisses. Das war der aufregendste Augenblick. Genauso spannend, wie in Krisenzeiten Rundfunk zu hören oder den Schluss eines Kriminalfilms zu sehen. Jeden Morgen beim Erwachen wusste ich, es würde etwas geschehen. Jeden Morgen eilte ich ins Laboratorium, um zu erfahren, wie sich die Kulturen über Nacht entwickelt hatten. Kaum hatte ich die Ergebnisse verglichen, musste ich daraus meine Folgerungen ziehen, um mir über das weitere Vorgehen schlüssig zu werden... Dann konnte man zum nächsten übergehen: ein Protokoll erstellen und es nach dem Mittagessen sogleich in die Tat umsetzen. Und so gab es stets etwas, auf was man sich freuen konnte. Auf den nächsten, aufregenden Morgen, auf die erneute Ernte von Resultaten. Nach und nach wurde ich süchtig. Das Experimentieren wurde zur Manie, zur Droge, die ich nicht mehr entbehren konnte.»

Arbeitsplatz eines Elektrophysiologen: Unter dem Mikroskop sitzt beinahe unsichtbar das Versuchstier: eine Ameise.

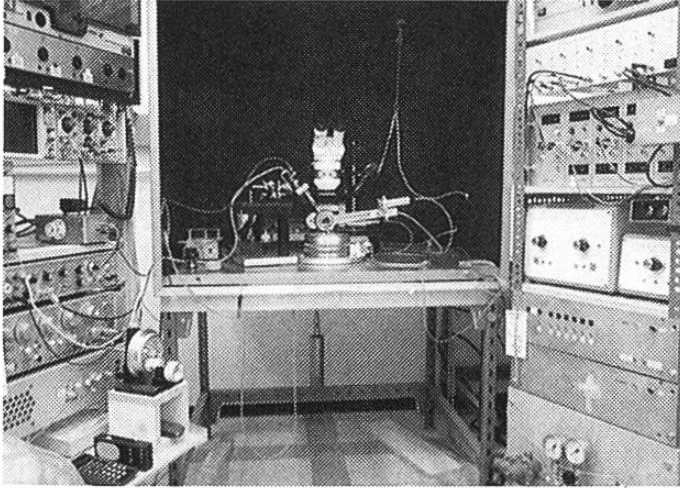
Der Elektrophysiologe Dr. Thomas Labhart spricht einen Kommentar ins Mikrofon.

Mäuseforscherin füttert ihre Tiere, an denen sie das Fressverhalten erforscht.

Aber nicht immer läuft alles so glatt: Etwas später in seinem Buch beschreibt François Jacob die Gefühle nach der Beendigung einer Forschungsarbeit: «Die gescheiterten Versuche, die misslungenen Experimente, die stotternden und gänzlich verfehlten Ansätze, das alles ist nicht mehr gegenwärtig. Vergessen

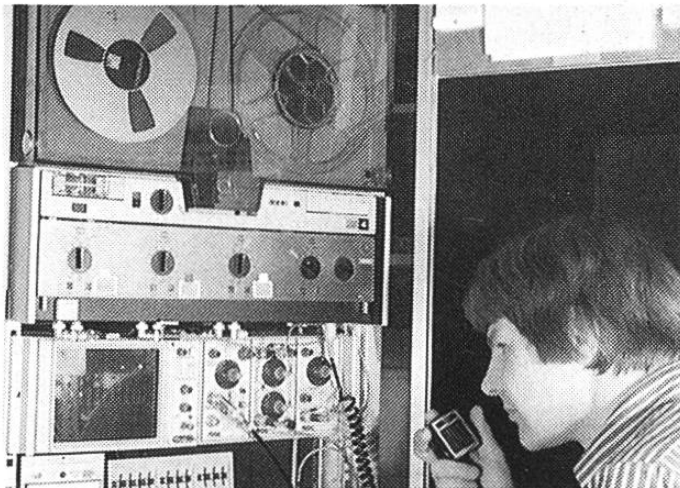
die falschen Schlussfolgerungen, Zweifel, Fehlschläge, verfrühten Gewissheiten, die Wutausbrüche gegen sich selbst oder gegen die anderen. Vorbei die

Stunden, die man damit verbrachte, Kolonien zu zählen, die innere Unruhe, das Kribbeln, das endlose Warten. Nun ist alles schön glatt und eben geworden... zur Wahrheit, wie sie in den Lehrbüchern für Genetik steht.»



Forschungsalltag ist knochenharte Arbeit

François Jacob hat später für seine Forschungen den Nobelpreis bekommen. Er war ein absoluter Ausnahmekönner, und deshalb wäre es sicher nicht richtig, ihn als alleinigen Zeugen für den Alltag eines Forschers zu zitieren. Für die grosse Mehrheit der Forscher ist der Alltag nicht «wie das Ende eines Kriminalfilms», sondern tägliche harte, häufig langweilige Arbeit. Ich erinnere mich, um ein konkretes Beispiel zu wählen, an meine eigene Doktorarbeit. Es ging darum, die kleinen Punktaugen zu erforschen, welche Bienen, Ameisen und andere Insekten zusätzlich zu den normalen Hauptaugen auf ihrer Stirne tragen. Welche Rolle haben diese Stirn-



augen? Was kann das Insekt mit ihnen sehen? Die Fragestellung war zweifellos spannend, und ich stürzte mich sofort in die Arbeit.

Zu Beginn einer Forschungsarbeit liest man möglichst alles, was andere Forscher schon zum gleichen oder einem ähnlichen Thema geschrieben haben. Man verbringt mehrere Wochen in Bibliotheken, akkret Stösse von Fachzeitschriften durch und versucht sich ein Bild von dem zu machen, was über den Forschungsgegenstand schon bekannt ist und was nicht. Aufgrund dieser Literaturstudien wird manchmal überhaupt erst klar, welche Forschungsfragen es zu beantworten gilt. Dann entwirft man einen «Schlachtplan», wie man möglicherweise Antworten auf die gestellten Fragen finden könnte. Man versucht also, eine Reihe von Experimenten zu entwerfen, die mit etwas Glück zu brauchbaren Ergebnissen führen könnten.

In meinem Fall war bekannt, dass die kleinen Stirnagen der Insekten nur sehr unscharfe Bilder wahrnehmen können. Es war deshalb nicht anzunehmen, dass die Insekten diese Stirnagen zum Erkennen von Gegenständen oder anderen Tieren brauchen würden. Dazu eignen sich die grossen Hauptaugen viel besser. Viele Forscher vermuteten aber, dass die Stirnagen eine Art Belichtungsmesser seien; andere dachten, dass sie zum Sehen im dunklen Bienenstock oder in dunklen Höhlen dienen; wieder andere waren der Meinung, dass sie irgendwie bei der Steuerung des Fluges eine Rolle spielten.

Freilandbiologen scheinen ein freies Leben zu haben. Aber sie müssen wind-, sturm-, regen-, schnee- und hagelfest sein.

Meine eigentliche Doktorarbeit bestand nun darin, mit einer ausgeklügelten Apparatur farbige Lichter auf die Stirnagen zu werfen und gleichzeitig mit feinsten Glaselektroden die elektrischen Signale zu messen, die als Antwort auf diese Lichtreize in den Sehzellen entstehen. Monatelang beschäftigte ich mich nur mit dem Aufbau der Apparatur. Alles musste so organisiert werden, dass die verschiedenen Lichtapparaturen und Messgeräte störungsfrei miteinander funktionierten. Ein Computer sorgte dafür, dass bei den

Messungen jedes Gerät mit den anderen richtig zusammenspielt und dass die Ergebnisse automatisch auf Magnetband und Hochgeschwindigkeitsschreiber aufgezeichnet wurden.

Dann folgten die eigentlichen Messungen: Etwa zwei Jahre lang machte ich möglichst jeden Tag ein Experiment. Diese Experimente wurden in einem winzigen, fensterlosen Innenräumchen durchgeführt, das

gegen die störenden Magnetfelder der Außenwelt abgeschirmt war. Man hatte in diesem Räumchen kaum Platz genug zum Sitzen und war von allen Seiten und sogar oben von Messgeräten und anderen Apparaturen eingeschlossen. Und irgendwo, zwischen einem Gewirr von Drähten und Kabeln, sass fast unsichtbar auch das Versuchstier: je nach Experiment eine Biene oder eine Ameise. Das Ganze sah eher nach dem Cockpit



eines modernen Flugzeuges aus als nach dem Arbeitsplatz eines Biologen. An schönen Sommertagen kostete es natürlich immer einige Überwindung, aus dem hellen Sonnenschein in diese dunkle «Forschungshöhle» zu steigen.

Die Experimentiertage verliefen im Prinzip immer gleich: Zuerst musste ich am Morgen eine Biene oder eine Ameise in der Apparatur befestigen, so dass sie

sich möglichst wenig bewegen konnte. Dann versuchte ich unter dem Mikroskop, eine unglaublich dünne Glaselektrode von weniger als einem Tausendstelmillimeter Dicke in eine Sehzelle des Stirnauges einzuführen. Eine solche Sehzelle ist selbst auch nur wenige Tausendstelmillimeter gross. Erst wenn das schwierige Einführen der Elektrode geglückt war, konnte ein Lichtblitz losgelassen und die elektrische Antwort der Sehzelle darauf gemessen werden. Diese Prozedur war unglaublich schwierig und heikel. Es vergingen Wochen, bis ich nur die ersten wenigen Messresultate erhielt. Wochen mit vergeblichen Versuchen. Viele Tage, an denen man abends nichts als einen neuen Misserfolg vorweisen konnte. Das zehrte natürlich an den Nerven, und die anfängliche Begeisterung nahm merklich ab.

Schliesslich der Tag, an dem zum ersten Mal ein Experiment gelang: eine unglaubliche Hochstimmung, das Gefühl, nun den Durchbruch geschafft zu haben. Aber weiterhin blieb jeder Tag ein Kampf gegen unzählige kleine Tücken, die sich gegen den Forscher zu verschwören schienen. Zahl um Zahl, Messwert um Messwert musste ich der Natur einzeln abringen. Eine eindrückliche Bestätigung der alten Weisheit, nach der Forschungsarbeit durch 1 Prozent Genie und 99 Prozent Fleiss zustande kommt.

Schliesslich – am Ende meiner mehrjährigen Arbeit – hatte ich das Gefühl, kaum etwas herausgefunden zu haben. Immerhin deutete die Gesamtheit meiner Resultate doch sehr deutlich darauf hin, dass die Stirnaugen den Insekten bei der Flugsteuerung helfen. Es sind hochempfindliche Sensoren, die den Horizont beobachten und bei einer allfälligen ungewollten Schräglage sofort Signale zu den Flügelmuskeln senden, damit diese die normale horizontale Fluglage wiederherstellen.

Insgesamt habe ich die Zeit meiner Doktorarbeit als ziemlich stumpfsinnige Plackerei mit wenigen Lichtblicken in Erinnerung. Während des grössten Teiles meiner Arbeit war eigentlich nicht mein Geist gefordert, sondern eher die Geschicklichkeit und der Durchhaltewille. Interessant an der ganzen mehrjährigen Doktorarbeit waren eigentlich nur die ersten Wochen, in denen ich das Vorgehen plante, dann die wenigen Tage, an denen unerwartete Ergebnisse zum Vorschein kamen, und schliesslich das letzte Jahr, in dem ich die Resultate sichtete, übersichtlich anordnete und auswertete.

Vielleicht war meine Doktorarbeit technisch besonders schwierig, so dass ich besonders viele Enttäuschungen überwinden musste. Aber trotzdem glaube ich, dass die meisten Forscher mit ganz ähnlichen Krisen zu kämpfen haben. Fast jede grössere Forschungsarbeit hat ihre Phasen, in denen nichts zu funktionieren und der Alltag aus lauter vergeblicher Plackerei zu bestehen scheint. Das ist auch ganz natürlich so, denn Forschung bewegt sich ja immer am Rande des gerade noch Möglichen. Wäre eine Forschungsarbeit einfach, dann wäre sie bestimmt schon von anderen geleistet worden.

Und trotzdem gibt es Menschen, die mit Vergnügen Forscher und Forscherin sind. Es sind meist ehrgeizige Typen, denen es sehr viel bedeutet, als erste etwas herauszufinden. Es sind hartnäckige, verbissene Arbeiter, die dennoch im richtigen Moment die richtigen Geistesblitze haben. Es sind genügsame Leute, die bereit sind, unter unmöglichen Bedingungen – oft auch schlecht bezahlt – ihr Bestes zu geben. Ihr Lohn ist die Faszination in den seltenen Augenblicken, in denen die Natur eines ihrer Geheimnisse preisgibt. ●

Franz Geiser