

Karl Ritter von Frisch  
20.11.1886 – 12.6.1982

Unter Karl Ritter von Frischs Vorfahren waren sowohl von seines Vaters wie von seiner Mutter Seite berühmte Gelehrte. Sein Großvater väterlicherseits, Sohn eines Arztes, war österreichischer Generalstabsarzt und wurde 1877 für seine Verdienste um die Reorganisation des

Militärsanitätswesens in den Ritterstand erhoben. Vier seiner Söhne wurden Ärzte, darunter der Vater von Frischs, Anton Ritter von Frisch, Assistent bei Theodor Billroth und später Universitätsprofessor in Wien. Die vier Brüder seiner Mutter, Marie geb. Exner, wurden Professoren, Adolf Jurist in Zürich und Wien, Karl für Mathematik in Innsbruck, Sigmund für Physiologie und Franz Serafim für Physik, beide in Wien. Der Mentor seines tierliebenden Neffen wurde Karls Onkel Sigmund Exner. Dessen Buch „Die Physiologie der facettierten Augen von Krebsen und Insecten“ (Leipzig u. Wien, 1891) ist heute noch die klassische Grundlage für die vergleichende Physiologie der Fazettenaugen. Von Sigmund Exner stammt die Anregung zu der ersten wissenschaftlichen Arbeit Karl von Frischs („Studien über die Pigmentverschiebung“; Biol. Zentralbl. 28, 1908). Diese Versuche lagen Karl von Frisch nicht: „Ich kam schnell in einen Konflikt. Ich mußte die Augen der lebenden Krebse mit elektrischen Strömen reizen, was ihnen sichtlich unangenehm war. Jeder Versuch kostete mich eine Überwindung“. Die Abneigung von Frischs gegen „sichtlich unangenehme Versuche“ an Tieren ist ihm Zeit seines Lebens geblieben. Ihm lag an der Beobachtung lebender Tiere unter möglichst natürlichen Bedingungen. Mit dieser Einstellung ist er neben Oskar Heinroth, Niko Tinbergen und Konrad Lorenz einer der großen Pioniere der Verhaltensforschung geworden und dafür 1973 mit dem Nobelpreis für Medizin oder Physiologie (gemeinsam mit Tinbergen und Lorenz) ausgezeichnet worden.

Das Thema seiner Dissertation fand von Frisch selbst: Die farbige Anpassung von Fischen an den Untergrund. Mit dieser Arbeit promovierte er 1910 in Wien. Eingehend wurden die Mechanismen des Farbwechsels und seine Abhängigkeit vom vegetativen Nervensystem untersucht. Die Ergebnisse der vertieften und umfassenden Untersuchung der farbigen Anpassung waren auch das Thema seiner Habilitationsschrift (1912). Zwischen Dissertation und Habilitation waren in zwei Jahren vier weitere Arbeiten erschienen, darunter eine von entscheidender Bedeutung in den Methoden und in ihren Folgen: der Nachweis der Farbtüchtigkeit von Fischen.

Das war damals ein viel bearbeitetes und umstrittenes Thema. Insbesondere der Münchener Ophthalmologe Carl von Hess glaubte bewiesen zu haben, daß Fische und alle Wirbellosen total farbenblind seien. Wie aber sollte dann – wäre das wahr – die Anpassung an die Farbe der Umgebung zustande kommen? Welchen biologischen Sinn hätte die Farbenpracht der Blüten, aus denen Bienen ihre Nahrung, Nektar und Pollen sammelten? Diese auffälligen Beziehungen zu prüfen, ging von Frisch einen neuen Weg: Er dressierte Fische und Bienen auf eine be-

stimmte Farbe, indem er sie mit Futter belohnte, wenn sie die richtige Farbe wählten. Wären seine Versuchstiere farbenblind, so müßten sie nach gelungener Dressur auf eine Farbe diese mit einer unbunten Helligkeit, also mit einem von genügend fein abgestuften Grautönen zwischen Schwarz und Weiß verwechseln. Die Farbe wurde aber neben allen Graustufen mit Sicherheit erkannt, sie war also eine spezifische Qualität.

Auf die Analyse des Farbsehens bei Bienen folgte konsequent die des Geruchssinnes bei Fischen und Bienen mit analogen Methoden. Alle neuen Ergebnisse gaben weitere Rätsel auf: Wie teilen Bienen, die an einer Stelle reiche Tracht gefunden haben, das anderen Bienen im Stock mit? Wie rekrutieren sie weitere Bienen, die Quelle nun auszubeuten? Weiter: Blüten öffnen sich zu bestimmten Tageszeiten; gibt es bei Bienen einen Zeitsinn? Haben Bienen eine Uhr? Das zu fragen, ist einfach. Die Antwort erfordert genial erdachte Versuche und unablässiges Beobachten. 1920 erschien die erste Mitteilung über die Sprache der Bienen, knappe vier Seiten lang. 45 Jahre später umfaßte die Darstellung der „Tanzsprache und Orientierung der Bienen“ (Springer, 1965) über 500 Seiten, fast ausschließlich Ergebnisse eigener und von von Frisch angeregter Forschung.

Können Fische hören? Die positive Antwort erschien 1923 unter dem schlichten Titel „Ein Zwergwels, der kommt, wenn man ihm peift“ (Biol. Zentralbl. 43: 439–446). Welche Anstöße für dieses Gebiet der Akustik davon ausgingen, zeigt ein Sammelwerk, 1981 erschienen, von 32 Experten aus aller Welt bearbeitet und von einem Umfang von 600 Seiten (W.N. Tavolga, R.R. Fay, A.N. Popper: „Hearing and sound communication in fishes“, Springer, 1981).

Kennzeichnend für von Frisch und seine Gabe, aus sorgfältigen Beobachtungen in der Natur und scheinbar nebensächlichen Ereignissen Fragen abzuleiten und Antworten zu finden, ist die Entdeckung der Schreckstoffe bei Fischen. Er beobachtete am Wolfgangsee bei Brunnwinkl, seinem und seiner Eltern Sommersitz, einen Ellritzenschwarm und wollte ihn kennzeichnen, um ihn wiederzuerkennen. Dazu durchtrennte er mit einer feinen Nadel einen oberflächlichen Nerven; das hatte – ihm aus seinen Untersuchungen über den Farbwechsel bekannt – die Folge, daß sich eine kleine Stelle auf der Haut dunkel färbte. Die winzige Wunde war harmlos und schädigte den Fisch nicht. Aber der Ellritzenschwarm reagierte mit panischem Schrecken, verließ die Stelle und kehrte erst nach Tagen ängstlich sichernd zurück. Aus der kleinen Wunde war eine Substanz freigesetzt worden, die, mit dem Geruchssinn wahrgenommen, den Schwarm warnte: Hier ist ein Schwarmgenosse durch einen Feind oder Räuber verletzt worden.

Die Vielfalt der Arbeiten von Frisch hier auch nur zu skizzieren, ist unmöglich: Bienen erkennen Farben, Form und Geruch von Blüten. Sie teilen gefundene Tracht, deren Ort und Entfernung (bis zu 10 km im Umkreis vom Stock) ihren Gefährten mit und transponieren dazu die Richtung zur Sonne in einen Winkel zur Schwerkraft. Sie haben einen Zeitsinn; sie nutzen das für uns unsichtbare Polarisationsmuster am Himmel zur Orientierung aus, wenn die Sonne für sie nicht sichtbar ist. Von Frisch hat am Beispiel der Bienen alle Grundfragen der Verhaltensforschung gestellt und untersucht: 1. Es wird das Verhaltensinventar aufgenommen; 2. Welche Eigenschaften der Sinnesorgane ermöglichen das Verhalten? 3. Sind die Verhaltensweisen „angeboren“? Und was können Bienen lernen? Sein Schüler und Mitarbeiter Martin Lindauer ist auch der vierten Frage mit Erfolg nachgegangen: Wie haben sich die Verhaltensweisen in der Evolution entwickelt? Diese Frage läßt sich durch den Vergleich mit anderen, verwandten Arten beantworten.

Stets fand von Frisch einfache Wege, all diese Probleme zu lösen. Komplizierte Apparaturen zu benutzen, lag ihm fern. Die Fähigkeit der Bienen, sich nach dem Polarisationsmuster am Himmel zu orientieren, entdeckte er mit einer Bienenwabe, einem Zelt und einem Ofenrohr.

Die Grundhaltung von von Frisch war eine tief verwurzelte Liebe zur Natur, keine romantische Schwärmerei, sondern ein ehrfurchtsvolles Gefühl für ihre Größe, ihre Schönheit und ihre unausschöpflichen Geheimnisse, gepaart mit einem durchdringenden Verstand. So klar und eindeutig von Frisch die Fragen an die Natur zu stellen fähig war, so klar und verständlich waren seine Vorlesungen und Vorträge, so meisterhaft war seine Darstellung in seinen Schriften. Es war eine Leidenschaft von ihm, neben den wissenschaftlichen Publikationen „an selbst erlebter Freude andere teilnehmen zu lassen“. Zeugnis dafür sind seine zahlreichen für die weiteste Öffentlichkeit verständlich abgefaßten Bücher, in denen sich oft sein stiller, treffender Humor bemerkbar macht: „Aus dem Leben der Bienen“ (Springer-Verlag 1927, 1977<sup>9</sup>); „Du und das Leben“ (Ullstein 1936, 1973<sup>19</sup>); „Zehn kleine Hausgenossen“ (Heimerran 1940<sup>1</sup>, Rowohlt 1976<sup>6</sup>; hier sind es zwölf kleine Hausgenossen); „Tiere als Baumeister“ (Ullstein 1974) und schließlich die Geschichte seiner Heimat in Österreich am Wolfgang-See „Fünf Häuser am See“ (Springer Verlag 1980).

Die Lebensdaten: Geboren am 20.11.1886 in Wien; Studium in Wien und München; Promotion 1910 in Wien; Assistent bei Richard von Hertwig in München 1910 bis 1921; Habilitation in München 1912; Ordinarius an der Universität Rostock 1921–1923; an der Universität Breslau

1923–1925; an der Universität München 1925–1944; Universität Graz 1944–1950 und in München von 1950–1958; emeritiert 1958.

Ehrungen: Mitglied von 16 Akademien; 6 Ehrenpromotionen; Nobelpreis für Medizin und Physiologie (mit K. Lorenz und N. Tinbergen) 1973; Balzanpreis für Biologie 1963; Orden Pour le mérite für Wissenschaften und Künste 1952; Bayerischer Maximiliansorden 1981 und viele andere Auszeichnungen, von denen er nie viel Aufhebens machte.

Ein vollständiges Schriftenverzeichnis ist erschienen in dem von ihm (mit Alfred Kühn) 1924 (als Zeitschrift für Vergleichende Physiologie) gegründeten *Journal of Comparative Physiology*, Vol. 147, pp. 417–422, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.

Hansjochem Autrum