

Tania Munz

# Die Ethologie des wissenschaftlichen Cineasten:

## Karl von Frisch, Konrad Lorenz und das Verhalten der Tiere im Film

Visuelle Beweisführung und Präsentation gehören zu den bevorzugten wissenschaftlichen Aktivitäten seit Mitte des 17. Jahrhunderts, als sich «scientific communities» zum Zweck der Legitimierung der Wissenschaft formierten. Für Forscher, die sich am Anfang des 20. Jahrhunderts der Tierbeobachtung widmeten, schien der Film mit seinem Potenzial, Bewegung wiederzugeben, ideal dazu geeignet, Verhaltensweisen aufzuzeichnen.

Ich werde im Folgenden die Filmarbeit des Zoologen Karl von Frisch (1886–1982) und des Ethologen Konrad Lorenz (1903–1989) betrachten. Sie erhielten 1973, gemeinsam mit dem Niederländer Nikolaas Tinbergen, einen Nobelpreis für ihre Tierforschung. Durch jahrzehntelange Experimente konnte von Frisch nachweisen, dass Bienen eine symbolische Tanz-Sprache benutzen, um einander die Koordination ihrer Nahrungsquellen mitzuteilen.<sup>1</sup> Lorenz ist heute vor allem als Begründer der Ethologie bekannt, jenes biologischen Ansatzes der Verhaltensforschung, der nach dem Ersten Weltkrieg in Europa aufkam.<sup>2</sup> Während das wissenschaftliche Werk der beiden Forscher nach wie vor rezipiert wird, sind ihre filmischen Beiträge fast in Vergessenheit geraten.<sup>3</sup> Sie hatten schon in den 1920er und 1930er Jahren begonnen, wissenschaftliche Filme zu machen, und setzten diese Arbeit in den folgenden Jahrzehnten fort.<sup>4</sup> Die Filme wurden zunächst zum Einsatz in Vorlesungen und auf Konferenzen gedreht, fanden aber bald ein breiteres Publikum, da sie in den Verleih der Reichsstelle für den Unterrichtsfilm (RfdU) aufgenommen wurden.<sup>5</sup>

1 Zu Leben und Werk von Frischs vgl. von Frisch 1973; Burkhardt 1990; Munz i.Vorb.

2 Zur Geschichte der Ethologie und Lorenz' Rolle dabei vgl. Burkhardt 2005; Taschwer/Föger 2003.

3 Allgemeine Angaben zu diesen Filmen finden sich bei Taschwer/Föger 2003, 71–72, 173, 183–184, 186; Mitman 1999, Kapitel 3; Burkhardt 2005, 177, 207, 233, 245–256, 347, 380, 401.

4 Falls nicht anders angegeben, sind die erwähnten Filme bei IWF Wissen und Medien GmbH (früher bekannt als «Göttinger Institut für den Wissenschaftlichen Film») zu beziehen. Eine vollständige Liste der aktuellen Bestände ist online unter <http://mka.iwf.de> zugänglich.

5 Ab 1940 umbenannt in «Reichsanstalt für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht» (RWU). Zur Geschichte der Organisation s. Ewert 1998; Schmidt 2001; Welch 1983, 65–87.

Sowohl von Frisch als auch Lorenz betrachteten den Film als wissenschaftliches Instrument und als Möglichkeit, ihre Forschungen einem weiteren Publikum vorzustellen.<sup>6</sup> Das Medium versprach, die Zuschauer ins Labor zu versetzen, sie zu Augenzeugen der Experimente zu machen und Bienen oder Gänse sozusagen von draußen nach drinnen zu holen. Darüber hinaus führen Tiere, einmal gefilmt, ihre Verhaltensweisen immer wieder makellos vor Augen.<sup>7</sup> Aber so sehr der Film dafür gepriesen wurde, dass er es den Zuschauern ermöglichte, den Forschern über die Schulter zu sehen, während diese die Tiere beobachteten, war es gleichwohl nötig, das Publikum hinsichtlich seiner sekundären Beobachterrolle sorgfältig zu instruieren und zu lenken. Damit das Medium seine gewünschte Wirkung entfalten konnte, bedurfte es immer wieder energischer auktorialer Eingriffe: Einstellungen wurden präzise konstruiert, Tiere gezüchtet und dressiert und das Publikum in seiner Interpretation der Szenen genau angeleitet.<sup>8</sup>

Im Folgenden soll es um die filmische Epistemologie in von Frischs und Lorenz' Produktionen der 1920er und 1930er Jahre gehen und insbesondere darum, wie sie ihre Erkenntnisse mithilfe des neuen Mediums gewannen und legitimierten. Ich werde ihre Verhaltensweisen beleuchten, sowohl vor und hinter der Kamera als auch neben der Projektionsleinwand, wenn sie ihre Tierbeobachtungen beschrieben und kommentierten. Oder, anders gesagt: Ich versuche eine *Ethologie des wissenschaftlichen Cineasten* zu entwerfen.<sup>9</sup>

Die Abgabe der Filme an die RfU war obligatorisch und erfolgte ohne Bezahlung. Dass von Frisch sich darüber ärgerte, geht aus seiner Autobiographie (1973, 83) sowie einem späteren Brief ans IWF (ANA 540BI, 6.5.1966) hervor.

- 6 Von Frisch und Lorenz haben Filme auch als Beobachtungsmittel verwendet, um Bewegungsabläufe zu analysieren. Zu einem seiner Filme über Enten schrieb Lorenz: «Man sieht unglaublich viele neue Einzelheiten auf dem Film.» (NL 150, 26.3.1938). Über den Einsatz eines Films zur Analyse des Eierrollens der Graugänse, s. NL150, 26.3.1938. Zur Zeitlupe, um die Frequenzen des Bientanzes zu bestimmen, s. von Frisch/Jander 1957. Während des Zweiten Weltkriegs nahmen die Vorführungen auf wissenschaftlichen Tagungen signifikant zu. 1924 setzte von Frisch – beim 88. Treffen der Deutschen Naturforscher und Ärzte – als erster einen Film ein (ANA 540 BII, IWF, 16. 2.1964). 1952 gab es zwei Filmabende bei der gemeinsamen Tagung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft und der Deutschen Zoologischen Gesellschaft (Kochler an Stresemann, NL 150, vermutlich zwischen dem 4. und 22.4.1952; 10.5. 1952).
- 7 Zu Techniken der virtuellen Zeugenschaft und der visuellen Beweisführung vgl. Shapin 1984; Shapin/Schaffer 1985; Daston/Galison 1992. Kirby hat den von Shapin und Schaffer entwickelten Begriff der virtuellen Zeugenschaft auf fruchtbare Weise erweitert: «Die volle «Wendung zum Publikum hin» ist mit massenmedialen Technologien erreicht worden, insbesondere visuellen Technologien, die es erlauben, dass enorm viele Menschen wissenschaftliche Phänomene visuell «bezeugen» können.» (2003, 235).
- 8 Für einen historischen Blick hinter die Kulissen s. Mitman 1999.
- 9 Allerdings ist meine Ethologie insofern begrenzt, als ich nicht zu allen Verhaltensweisen der beiden Forscher Zugang habe, sondern auf die Spuren angewiesen bin, die sie in Erinnerung-

## Karl von Frisch – Film als Augenzeuge

Karl von Frischs *GESCHMACKSINN BEI FISCHEN* (D 1927) beginnt mit einem Zwischentitel:

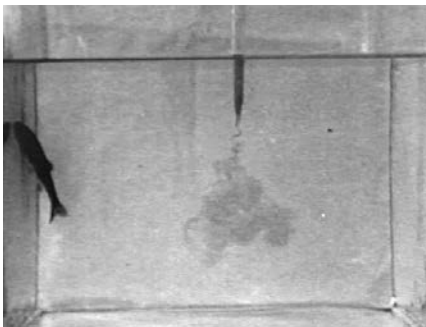
Dressur auf Salz,  
Salzlösung gefärbt,  
um ihre Ausbreitung im  
Wasser sichtbar zu machen

Der Film zeigt ein mit Wasser gefülltes Aquarium. Ein kleiner Fisch schwimmt umher, als Silhouette vor weißem Hintergrund sichtbar. Der Arm eines Forschers – unverkennbar durch den Ärmel seines weißen Laborkittels – bringt eine Pipette ins obere Bildfeld, deren Spitze ins Wasser reicht und eine schwarze Flüssigkeit verströmt. Der Fisch schwimmt weiter hin und her, anscheinend ohne die schwarze Wolke zu beachten. Ein zweiter Zwischentitel bestätigt:

Der Fisch reagiert nicht  
auf die Salzlösung,  
er wird nun zur Dressur  
mit Salzfleisch gefüttert

Die nächste Einstellung zeigt wieder das Aquarium mit Fisch, Pipette und Arm des Wissenschaftlers. Diesmal bewegt die Hand einen Glasstab auf das Tier zu. An seinem Ende steckt ein Klumpen – gesalzenes Fleisch, wie wir annehmen.

*Abb. 1*



Kurz sehen wir das bebrillte Gesicht, das zur Hand gehört: Der Wissenschaftler blickt ins Aquarium, um sich zu vergewissern, dass der Fisch sein Futter gefunden hat. Schnitt auf einen neuen Zwischentitel:

Dressurerfolg:  
Reaktion auf Salzlösung

Wieder Aquarium und Fisch, nun in Großaufnahme. Erneut erscheint der Arm mit der Pipette, die schwarze

gen, Briefen und Filmen hinterlassen haben. Doch scheinen mir die Filme besonders aussagekräftig in Bezug auf die Darstellungsweisen und die Selbstpräsentation von Karl von Frisch und Konrad Lorenz.

Flüssigkeit strömt ins Wasser. Der Fisch schwimmt durch die salzige Wolke, schwänzelt und lässt sich auf den Grund sinken, wo er sein Maul am Glas entlang bewegt (Abb. 1). Der Arm – mit Stab und Futterstück – erscheint von neuem, der Fisch bekommt seine Belohnung.

\*\*\*

Die oben beschriebenen Einstellungen entstammen dem Kurzfilm *GESCHMACKSINN BEI FISCHEN* von Karl von Frisch aus dem Jahre 1927. Es handelt sich um einen von mehreren Filmen über die Sinnesleistungen der Fische, Bienen und Fliegen, die in den 20er Jahren entstanden. Sie waren ursprünglich nicht konzipiert, um experimentelle Daten zu gewinnen, sondern um von Frischs Experimente anderen Wissenschaftlern in Vorträgen und Studenten in Vorlesungen zu demonstrieren.

Jeder der Filme konzentrierte sich wie der *GESCHMACKSINN BEI FISCHEN* auf ein bestimmtes Tier oder eine Spezies sowie auf einen der Sinne. Andere Teile des Projekts umfassen folgende Titel: *FARBENSINN DER BIENEN* (1926), *GERUCHSINN DER BIENEN* (1927), *GESCHMACKSINN DER BIENEN* (1927) und *HÖRVERMÖGEN DER ELRITZE* (1929). Ähnlich wie der oben beschriebene Film beginnen sie jeweils mit einer kurzen Dressurphase, während derer die Tiere einer Reiz-Reaktions-Konditionierung durch Futter unterzogen werden. Sobald die Verbindung zwischen Futter und Stimulus etabliert ist, wird gezeigt, dass das Tier auch ohne Futter auf den Reiz reagiert. Die Filme sind wie eine wissenschaftliche Demonstration aufgebaut, und zwischen ihren Inhalten und von Frischs Veröffentlichungen aus dieser Zeit bestehen enge Parallelen (vgl. von Frisch 1914, 1–182; 1923, 439–446, 1919, 1–238).

Von Frisch schätzte das Potenzial des Mediums, visuelle Phänomene auf fesselnde Weise zu vermitteln. In seinen Erinnerungen beschreibt er, wie er seine Kollegen 1924, auf der Konferenz der Deutschen Naturforscher und Ärzte, mit einer filmischen Aufzeichnung – seinem ersten Einsatz des Mediums – überraschte:

Den Schlusseffekt bildete ein Film von den tanzenden Bienen – ein damals noch ungewohntes Demonstrationsmittel bei wissenschaftlichen Vorträgen. Das Schauspiel des Bienentanzes ist ein faszinierender Vorgang, aber man kann durch Worte allein keine richtige Vorstellung davon vermitteln. Der Wunsch, das fesselnde Bild den Hörern vor Augen zu bringen, führte [...] zur Herstellung des Films. (1973, 82)

Für von Frisch leitet sich das Wirkungsvermögen des Films nicht allein aus seinem Gegenstand ab, sondern aus dem Medium selbst – seiner Neuigkeit sowie



Abb. 2

seiner Fähigkeit, Bewegungen wiederzugeben, die durch Worte nicht vermittelt werden konnten.

Doch gerade beim Thema ›Sinnesleistungen‹ erweist sich das Medium Film als nicht unproblematisch. So stellt sich die Frage, wie stumme Schwarzweißfilme – die weder Geruch noch Geschmack, weder Farbe noch Klang übermitteln können – die Fähigkeit der Tiere demonstrieren sollen, verschiedene Gerüche, Ge-

schmäcker, Farbtöne und Geräusche zu differenzieren. Obwohl Schwarzweißfilm Graustufen erfasst, ist er nicht in der Lage, die Unterschiede wiederzugeben, auf denen von Frischs Experimente beruhen.

Schaut man die ersten Sequenzen in Hinblick auf diese Problematik an, so zeigt sich, dass während der Dressurphase eine wichtige Verbindung zwischen Stimuli und Hinweisen aufgebaut wird: Jedem unsichtbaren Sinnesreiz wird im Schwarzweißfilm ein bestimmtes visuelles Erkennungszeichen zugeordnet. Erinnern wir uns, dass der gezielte Einsatz der Zwischentitel in der Anfangssequenz von *GESCHMACKSINN BEI FISCHEN* uns gelehrt hat, die schwarze Farbe der Flüssigkeit als ›salzig‹ zu lesen sowie zwischen dem indifferenten und dem reagierenden Tier zu unterscheiden. Auf ähnliche Weise lernen wir in *GERUCHSINN DER BIENEN*, die von aromatisierten Ölen verursachten Fettflecke als Zeichen für Gerüche zu verstehen. In *HÖRVERMÖGEN DER ELRITZE* nickt der Wissenschaftler jedes Mal, wenn das Horn betätigt wird, so dass wir seine Kopfbewegung nach einer Weile mit dem Geräusch gleichsetzen. Schließlich erkennen wir in *FARBENSINN DER BIENEN* eine blaue Kachel unter lauter grauen, weil wir gelernt haben, ihre Position mit der angegebenen Farbe zu assoziieren (Abb. 2).

Somit offenbart sich eine zweite, unsichtbare Bedeutungsebene. Obwohl die Eingangsszenen dem expliziten Zweck dienten, die Dressur der Tiere zu zeigen, übernahmen sie auch die subtilere, aber wohl wichtigere Funktion, die Zuschauer zu trainieren: Mit Hilfe von Zwischentiteln konnten sie dazu gebracht werden, Geräusche, Gerüche, Geschmäcker oder Farben im Schwarzweißspektrum des Films zu erkennen. Sicherlich können wir annehmen, dass der Fisch schon längst dressiert war, als von Frisch mit den Aufnahmen anfang; und auf wen das Schwarz der Flüssigkeit zielt, wird deutlich, wenn wir bedenken, dass er die Augen des Fische vor dem Experiment entfernt hatte, um auszuschließen, dass er durch visuelle Stimuli beeinflusst wurde (von Frisch 1936, 1).

Aber die Dressurszenen erfüllen noch eine weitere wichtige Funktion in der visuellen Epistemologie des Films. Dass man das Tier sieht, bevor es auf Futter zu reagieren lernt, betont dessen Handlungsfähigkeit und damit ein Moment, das in von Frischs Arbeit eine wichtige Rolle spielt. Anders als bei den Tieren von Muybridge oder Marey, die um der Mechanik ihrer Bewegungsabläufe Willen analysiert wurden, ging es bei von Frisch ja um willkürliches Verhalten. Gerade weil der Zuschauer sich vorstellen kann, dass das Tier *nicht* reagiert, und weiß, wie dies aussähe, werden dessen Reaktionen signifikant. Diese Erkenntnis ist zentral, denn wir erkennen die Sinnesleistungen eines Tiers an seiner Reaktion auf einen Stimulus. Statt sich verformende Zellen unter einem Mikroskop oder die von einer Aufzeichnungsnadel registrierten physiologischen Phänomene zu betrachten, beobachten wir hier den zuckenden Körper des Fisches und schließen daraus, dass er Salziges geschmeckt hat. Und wiewohl wir zum Augenzeugen der offenkundigen, wenngleich inszenierten Dressur des Tieres geworden sind, interpretieren wir sein Verhalten nicht etwa als Schauspiel, sondern als echten Ausdruck seines Empfindens. Laut Jonathan Burt schreiben wir Tieren ja die grundsätzliche Unfähigkeit zu, sich zu verstellen. Und eben dieser Glaube an ihre arglose Authentizität veranlasste auch Darwin, Gefühlsäußerungen am liebsten an Tieren (neben Kindern und Geisteskranken) zu untersuchen (1997 [1872], 24–25).

Obwohl die Handlungsfähigkeit der Tiere für das Experiment entscheidend ist, wird sie stark eingeschränkt und genauestens kontrolliert: Um wissenschaftliche Aussagen zu erlauben, muss ihr Verhalten vorhersehbar und nicht willkürlich oder zufällig sein. Von Frischs Kontrolle über die Tiere ist bemerkenswert, zumal er sie so gut wie nie berührt.<sup>10</sup> Diese übersinnliche Macht erscheint umso faszinierender, wenn man bedenkt, welche Tierarten er für seine Versuche ausgewählt hatte – weder Fische noch Bienen sind ja dafür bekannt, dass sie Kunststücke vorführen oder im Zirkus auftreten.

Doch nicht nur Tiere spielen in diesen Filmen mit, ohne Schauspieler zu sein. In seiner Rolle als Wissenschaftler und Dozent trägt von Frisch die Insignien der Objektivität und Wahrheit – Laborkittel, Brille und eine ernste Miene. In dieser Ausstattung lenkt er weise die Aufmerksamkeit des Betrachters. In *GERUCHSINN DER BIENEN* präsentiert er der Kamera wie ein Zauberer feierlich eine geöffnete Schachtel. Die Botschaft ist klar: «Sehen Sie selbst, die Schachtel ist

10 Eine auffallende Ausnahme bildet eine spätere Szene, in der von Frisch einen Fisch negativ konditioniert: «Jedes Mal, wenn er auf den Zucker reagiert, wird er durch einen leichten Schlag mit einem Glasstäbchen gestraft» (von Frisch 1936, 2).

leer.» Da sie nichts enthält und auch keine Fettflecken zu sehen sind, kann man folgern, dass ihr geruchfreies Inneres keine Bienen angelockt hat.

So findet sich in den Filmen ein komplexes Zusammenspiel zwischen der Handlungsfähigkeit der Tiere und der Verfügungsgewalt des Menschen über sie, zwischen Forscher und Erforschtem. Obwohl die Tiere als aktiv handelnde Wesen in Erscheinung treten, behauptet sich die Überlegenheit des Wissenschaftlers, da sie sich seinen Experimenten fügen und jeweils die richtige Reaktion erbringen. Und während er in die Kamera schaut und den Blick seiner Zuschauer erwidert, haben die Tiere keine solche Möglichkeit der einführenden Kontaktaufnahme – die Augen der Bienen sind zu klein, als dass man sie erkennen könnte, und was den Fisch angeht, möge man sich nur an seine leeren Augenhöhlen erinnern.

## Konrad Lorenz – Natürliches Verhalten und sich natürlich verhalten im Film

In den letzten Einstellungen von Lorenz' Film *ETHOLOGIE DER GRAUGANS* (Österreich 1935-37) segeln vier Gänse über Häuser, Täler und rollende Hügel. Die Kamera schwenkt lange mit, um ihrem weiten Flug über die Landschaft zu folgen. Sie überqueren Wälder und ein kleines Gewässer, fallen am anderen Ufer ein. Ihre Füße trippeln, sobald sie den Boden berühren, die ausgebreiteten Flügel schlagen noch eine kurze Weile, bevor sie zur Ruhe kommen. Dann steigen sie erneut auf, fliegen noch einmal über den Abgrund, zeichnen sich von unten gegen den Himmel ab. Schließlich sinken sie tiefer und landen neben einem bärtigen Mann, der mit den Armen wedelt und sich zu Boden fallen lässt.

\*\*\*

Konrad Lorenz begann in den frühen 1930er Jahren, seine Tiere zu fotografieren und zu filmen (Heinroth/Lorenz 1988, 37). Film bedeutete für ihn die Möglichkeit, Bewegungen und Verhaltensweisen für die Analyse aufzuzeichnen. So konnte er bestimmte Verhaltensweisen erfassen und diese seinen Kollegen auf Konferenzen im In- und Ausland vorführen. Er nutzte Fotos und Standbilder auch auf informelle Weise, indem er sie Briefen an Freunde und Kollegen beilegte (Lorenz an Heinroth, 18.12.1935 in: Heinroth/Lorenz 1988, 201-4; Lorenz an Stresemann, NL 150, 2.9.1936; 26.4.1937).

Zwischen 1935 und 1937 filmte Lorenz seine Graugans-Kolonie. Dabei half ihm Alfred Seitz, ein professioneller Fotograf, der sein erster Doktorand wurde. Obwohl Gelder von der RfdU in die Produktion einfließen, scheint Lorenz

bei der Realisierung des Projekts, das später den Titel *ETHOLOGIE DER GRAUGANS* trug, weitgehend freie Hand gehabt zu haben. Die primäre Zielgruppe bestand aus Zoologen, Ethologen und Ornithologen (s. Lorenz an Stresemann: NL 150, 3.8.1935; 13.5.1937; 26.3.1938). Der Film ist unübersehbar ein Produkt der aufkommenden Verhaltenswissenschaft, um deren Aufbau und Verbreitung sich Lorenz bemühte. Es ging darum, die Verhaltensweisen eng verwandter Tierarten vollständig zu inventarisieren, um die These zu belegen, dass sie vererbbar sind und genauso der natürlichen Selektion unterliegen wie physische Merkmale. Während Lorenz bisweilen nur Teile des Films benutzte und mindestens *eine* weitere Fassung herstellte, gibt *ETHOLOGIE DER GRAUGANS* eine komplette Übersicht über alle wesentlichen Aspekte des Lebens und Verhaltens der Gänse – vom Balzen bis zur Paarung, vom Nestbau bis zum Legen und Ausbrüten der Eier – sowie über viele der wissenschaftlichen Experimente, die Lorenz bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführt hatte.

Nicht nur die oben beschriebenen Einstellungen, sondern der gesamte Film wurde unter freiem Himmel gedreht. Der Wunsch, das Tier in seiner natürlichen und unverfälschten Umgebung zu studieren, war zentral für die Ethologie, und die Verhaltensforscher schätzten die Fähigkeit der Kamera, Unsichtbares sichtbar zu machen – sei es durch Fotos oder durch bewegte Bilder. Anders als im Studio, wo es möglich ist, starke Scheinwerfer einzusetzen, stellten die Lichtverhältnisse in der Natur die Filmemacher vor ständig neue Herausforderungen. An einem bewölkten Tag erlaubten es die Lichtverhältnisse nicht, Details aufzunehmen, die das unbewaffnete Auge noch mühelos erkannte. Darüber hinaus erwiesen sich manche Aktivitäten der Tiere als saisongebunden, so dass nur zu bestimmten Jahreszeiten gedreht werden konnte. Im Herbst 1937 gab Lorenz seiner Unzufriedenheit Ausdruck: «[...] der Film ist ja bereits hier und die Erpel sind alle gesund und beginnen bereits zu balzen. Nur auf das Licht muss noch gewartet werden!» (NL 150, 30.11.1937)

Obschon die Tiere in der freien Natur gezeigt werden sollten, drohte eben diese Natur die Aufmerksamkeit der Zuschauer vom intendierten Gegenstand abzulenken. Am Anfang seiner Karriere klagte Lorenz darüber, dass er nur wenige brauchbare Fotos von seinen Dohlen zustande bringen konnte. Sein Mentor, der Ornithologe Oskar Heinroth, bestätigte, wie schwierig es war, gute Außenaufnahmen zu erzielen:

Natürlich wäre es schön, wenn Sie Photos hätten, aber es ist schwer, für den Druck geeignete zu bekommen, wo sich das Tier groß und scharf abhebt. Der gewöhnlich recht unruhig wirkende, zufällige Hintergrund stört oft sehr, und der Leser ist durch die guten Bilder, z.B. von Bengt



Berg [dem schwedischen Naturfotografen und Autor], recht verwöhnt (1988, 36).

Der Trick war also, nur eben genug von der Umgebung aufzunehmen, um die freie Natur zu suggerieren, aber nicht so viel, dass der Betrachter dadurch überwältigt wurde. Zwischen 1935 und 1937 nahm Lorenz mehrere Bauvorhaben auf sich, um bessere Aufnahmen machen zu können. Er hob einen Teil seines Grundstücks aus, um einen Bach in den Garten zu lenken und legte einen erhöhten Teich mit einem Hintergrund an, um die Tiere besser aus der Entenperspektive filmen zu können. (Heinroth/Lorenz 1988, 199–200; 232).

Wie erwähnt, oblagen die Filmaufnahmen meist dem Fotografen Alfred Seitz (NL 150, 26.4.1937). Seitz war ein engagierter Assistent, der Lorenz' Filmprojekten zahllose Stunden widmete. Obwohl er im Vorspann von *ETHOLOGIE DER GRAUGANS* als Kameramann genannt wird, geht aus Briefen hervor, dass ein Teil der Dreharbeiten im Team erfolgte. 1937 beschrieb Lorenz den heroischen Aufwand, den er, Seitz und der holländische Ethologe Nikolaas Tinbergen, der in jenem Sommer zu Gast war, betrieben, um sich paarende Enten zu filmen. Die Schwierigkeit lag darin, sie scharf zu fokussieren, während sie mit unberechenbaren Richtungswechseln den Teich durchzogen. Es galt nicht allein, die Kamera schnell zu schwenken, um ihren Bewegungen zu folgen, sondern gleichzeitig musste die unhandliche Kamera scharf gestellt werden, was von einem Kameramann allein kaum zu schaffen war. Lorenz und seine Mitarbeiter entwickelten eine kreative, wenn auch etwas umständliche Drei-Mann-Lösung. Zunächst rammten sie Pflöcke in den Teich, deren Spitzen gerade eben aus dem Wasser ragten und Zonen markierten, die jeweils gleich weit von der Kamera entfernt lagen. Die Dreharbeiten gestalteten sich dann folgendermaßen:

Zur Aufnahme steht mein Freund Seitz an der Kamera, Tinbergen sitzt vor dem Objektiv, mit dem Rücken zum Objekt auf nasser Erde, mit der Hand an der Entfernungseinstellung und stellt so ein, wie ich, am anderen Teichrand stehend und die sehr zahmen Erpel von Zeit zu Zeit sanft kamerawärts scheuchend, die Zone ansage, in der der jeweils beschossene Erpel schwimmt. Es gibt mühelosere Apparaturen, aber schärfer kann man auch mit der besten ein schnell die Entfernung wechselndes Objekt nicht photographieren. (NL 150, 26.4.1937)

Tinbergen stellte somit das Objektiv nach Lorenz' Anweisungen ein, ohne das Gefilmte zu sehen, während Seitz die Kamera führte und Lorenz ihnen die Erpel zutrieb.

Lorenz kümmerte sich auch um die Zucht seiner Tiere, um bessere Vogel- aufnahmen zu erhalten: «Ich bemühe mich aus Film-Gründen, alles menschengepägt und ganz ganz zahm aufzuziehen.» (Heinroth/Lorenz 1988, 273) Gänse zu prägen und zu zähmen war eine sehr zeitaufwändige und mühsame Aufgabe (Abb. 3). Lorenz lebte mit seinen Tieren – die Lieblingsgans Martina schlief bei den Eheleuten im Schlafzimmer – und



Abb. 3

verbrachte tagsüber viel Zeit damit, sie zu beobachten. In den 30er und 40er Jahren bemühte er sich außerdem, durch Züchtungsexperimente nachzuweisen, wie instinktives Verhalten von Generation zu Generation weitergegeben wird. Dieses Interesse an Vererbung und Verhalten machte sich auch in der Filmarbeit bemerkbar. Das richtige Tier für eine bestimmte Aufgabe heranzuziehen erwies sich jedoch als diffizil; plötzliche Unglücksfälle konnten wertvolle Bestände vernichten, so dass letztlich nur wenige geeignete Gänse oder Enten für die Dreharbeiten zur Verfügung standen.

Die Eignung für den Film hing nicht nur vom Verhalten ab; wie bei menschlichen Schauspielern war auch hier die äußere Erscheinung wichtig für die Karriere. Die Ufa produzierte den kurzen Kulturfilm *SINNVOLLE ZWECKLOSIGKEITEN* (D 1939, Fritz Heydenreich/Friedrich Goethe) über die Unveränderlichkeit der Instinkte und ihre Vorteile auch dort, wo sie zunächst zwecklos erscheinen.<sup>11</sup> Lorenz und seine Wissenschaft spielten darin eine prominente Rolle, und es war ihm ein Anliegen, geeignete Tiere für den Film parat zu haben. Doch seine Versuche, eine heimische Gänseart eigens für diesen Zweck zu züchten, schlugen größtenteils fehl:

Geworden ist leider nichts aus ihnen und die Ufa musste sich mit dem Filmen scheußlich gescheckter Hausgansküken begnügen. Nur zwei aus verlassenen Eiern von Pute ausgebrütete hiesige Reinblüter sind bei der Schar. (Heinroth/ Lorenz 1988, 271–272)

11 Die Details der Zusammenarbeit mit der Ufa sind unklar. Zumindest scheint ein Teleobjektiv für Lorenz dabei herausgesprungen zu sein (Lorenz an Heinroth, 13.11.1939 [Heinroth/Lorenz 1988, 287]). Es gibt zwar keine Hinweise darauf, dass er am Drehbuch direkt beteiligt war, aber die Szenen, in denen er und seine Gänseküken gezeigt werden, sind typisch für seine Arbeit – etwa wenn er sie auf seinem Grundstück herumführt und zeigt, wie sie auf seine Warnrufe reagieren.

Lorenz beklagte, dass keines der für die Filmaufnahmen vorgesehenen Gänseküken überlebt hatte, sodass nur noch hässliche Küken zur Verfügung standen. Die Formulierung «hiesige Reinblüter» deutet darauf, dass die Ästhetik eng mit Lorenz' Interesse an Rassenpflege und Rassenkreuzung verknüpft war. Auch seine Schriften verraten eine Fixierung auf Fragen der Entartung durch Domestizierung und eine Idealisierung der Reinrassigkeit auch beim Menschen, durch die er später in Verruf geriet.<sup>12</sup> In Hinblick darauf und auf die aktive propagandistische Rolle der Ufa in der Nazizeit überrascht es nicht, dass sich seine Ästhetik der reinen Rasse auch in diesem Projekt niederschlug.<sup>13</sup>

Der Gegensatz zwischen *wild* und *domestiziert* zieht sich durch Lorenz' gesamtes Schaffen. Seine Bemühung, Tiere so zu zeigen, wie sie sich im natürlichen Ambiente verhalten, setzte paradoxerweise eine weitgehende Manipulation sowohl der Umgebung wie der Tiere voraus. Trotz seiner Tiraden gegen die Domestizierung und ihre schädlichen Auswirkungen basierte Lorenz' Wissenschaft auf intensiver Interaktion und einer nicht zu entwirrenden Verstrickung von Subjekt und Objekt der Experimente. *Prägung* – das Phänomen, dass ein junges Tier während der «kritischen Phase» nach dem Schlüpfen das erste sich bewegende Objekt, dem es begegnet, irreversibel als «Mutter» annimmt – war ein zentraler Begriff seiner Theoriebildung und figurierte als primäres Verfahren in *ETHOLOGIE DER GRAUGANS*. Für einen Film, in dem es eigentlich um das Verhalten der Vögel gehen soll, ist Lorenz selbst erstaunlich dominant. Mit den Gänseküken im Schlepptau läuft er den Gartenpfad entlang, hockt auf dem Weg, liegt im Gras, schwimmt im Teich und paddelt in einem Kanu. Anders als von Frisch, der entweder neben der experimentellen Anordnung oder dozierend hinter einem Tisch stand, interagiert Lorenz in ständiger Bewegung mit den Vögeln.

Es lohnt sich, eine solche Szene, den Kampf mit einem Gänserich, näher zu betrachten. Lorenz klopft abwechselnd auf dessen rechten und linken Flügel, das Tier schlägt jedes Mal wild um sich und schnappt schließlich nach dem Hosenbein des Forschers. Der Kampf geht weiter, bis Lorenz kurz in die Kamera schaut und grinzt. Dann legt er sich erneut mit dem Gänserich an, fällt aber

12 Im Zusammenhang mit Lorenz' nationalsozialistischer Verstrickung, siehe Kalikow 1976; 1980; Föger/Taschwer 2001; Burkhardt 2005, Kapitel 5. Lorenz veröffentlichte seine explizitesten Arbeiten über die schädlichen Folgen der Domestizierung oder «Verhaustierung» und über die Kreuzung der Rassen beim Menschen zwischen 1939 und 1940, aber das Thema beschäftigte ihn ein Leben lang (Lorenz 1939, 139–147; 1940a, 2–81; 1940b, 24–36).

13 Die Passagen über Lorenz und seine geprägten Gänseküken nahmen etwa ein Drittel von *SINNVOLLE ZWECKLOSIGKEITEN* ein. Er war – wie alle Ufa-Filme nach 1930 – ein Tonfilm, und Lorenz' Gänse-Warnlaute sind darin zu hören (vgl. Kreimeier 1992, 208–9).

plötzlich zu Boden und formt die Laute «au, au», bevor er wieder auf die Beine kommt und flüchtet. Die Szene ist verwirrend, und wir könnten ihre didaktische Absicht kaum entziffern, deutete Lorenz nicht mit dem Zeigefinger auf die schlagenden Flügel. Das Begleitheft zum Film erläutert den Sachverhalt:

Zu der Zeit, wenn die Jungen das Nest verlassen, erreicht die Kampfbereitschaft des seine Familie verteidigenden Ganters ihren Höhepunkt. Er greift jeden Feind mit wuchtigen Schlägen seiner hornbewehrten Flügelbuge an und verbeißt sich in ihn wie ein böser Hund. (Lorenz 1976, 5)

Die Szene sollte also das Schutzverhalten des Gänserichs während der Flüggphase der Küken demonstrieren. Warum aber blickt Lorenz lachend in die Kamera? In einem Brief an den Ornithologen Erwin Stresemann aus dem Jahre 1938 erwähnt er zusätzliche Details:

Der Graugansfilm wurde [...] um eine unglaublich heiter wirkende Kampfzene bereichert, in der mich ein Gansert am Nest seiner Gattin verprügelt, wobei ich zuerst als typischer Versuchsleiter sehr akademisch demonstrierte, wie er immer mit dem Flügel nach mir schlägt, auf den ich ihn klopfe, wie ich dann aber regiewidrig einen Volltreffer des Karpalsporns ausgerechnet auf den Sulcus nervi ulnaris beziehe und aus der Rolle falle und mit schmerzverzerrtem Antlitz die Flucht ergreife. Ungeheim anschaulich. (NL 150, 26.3.1938)

Das Zitat erklärt die wissenschaftliche Bedeutung des Segments genauer: Der Gänserich hebt stets *den* Flügel, auf den Lorenz ihn schlägt. Doch wichtiger ist die sich aus der Passage ergebende Auskunft darüber, wie Lorenz sich selbst im Film sah. Obwohl er sich als seriösen Wissenschaftler betrachtete, war ihm zugleich klar, dass er im Film als eine Art Persona auftrat, eine Rolle, die er um seines Publikums willen bewusst ausspielte. Außerdem hatte er einen ausgeprägten Sinn für das, was die Zuschauer sehen wollten – ein Kampf zwischen Mensch und Tier, mit etwas Slapstick gewürzt, würde bestimmt gut ankommen. Diese Sensibilität brachte ihn manchmal sogar dazu, wissenschaftlich interessante Aufnahmen zugunsten von visuell spektakuläreren auszumustern.<sup>14</sup> Im genannten Beispiel verwendete er die «unglaublich heiter wirkende» Sequenz, in der er die Fassung verliert; der Biss des Gänserichs und Lorenz' übertrieben «schmerzverzerrtes Antlitz» sorgten für Humor und passten gut

14 «Wahrscheinlich werde ich nur zwei Drittel des Filmes mitnehmen, nämlich die Rolle der zahn-jungen Gänse und die der Fortpflanzung. Die Sammlung der «alltäglichen Reaktionen», wie Sich-Strecken, Putzen, Baden etc. sind zwar wissenschaftlich wertvoll, aber zum Herzeigen am Kongress zu wenig eindrucksvoll.» (Lorenz an Stresemann [NL 150, 23.4.1938])



Abb. 4

zum spontanen Stil des Films. So trugen auch «regiewidrige» Szenen zum wohlkalkulierten Ergebnis bei.

Das lockere, vertraute Verhältnis zwischen Lorenz und seinen Tieren ist durchgängig spürbar. Während von Frisch in seinem Laborkittel immer etwas steif dastand, trug Lorenz meist Kniehosen und pflegte mitunter zu lächeln. Auch wenn er ein Experiment durchführte, z.B. Küken Nummern auf den Rücken klebte, um ihre

Zugehörigkeit zu den Mutterhennen zu markieren, wirkt das als sympathische Genügsamkeit, die ohne technisches Brimborium auskommt. Diese Nonchalance passte zum Bild, das Millionen von Leser lieb gewonnen hatten: Lorenz war der, der «mit dem Vieh, den Vögeln und den Fischen» reden konnte.<sup>15</sup>

Auch im Film kommuniziert er mit den Tieren; die Kommunikation wird sogar zum wichtigen Mittel, um deren Verhalten verständlich zu machen. In einer Szene schreiten zwei Gänse mit ausgebreiteten Flügeln aufeinander zu, die Schnäbel in Bewegung, die Hälse in Verbeugung auf und nieder wippend. Ein Untertitel informiert uns, dass sie «Triumphgeschrei» von sich geben. Hier ist der Unterschied zwischen Untertiteln und Zwischentiteln wichtig: Anders als in den Filmen von Frischs, in denen Texte visuelle Kennzeichen mit den Reizen verknüpfen, die sich im Film nicht sichtbar darstellen lassen, dienen Lorenz' Untertitel dazu, die Laute der Gänse zu übersetzen (wie bei einer fremdsprachigen Fassung im Kino).

In einer späteren Sequenz mit den Gänseküken erzählt uns ein Untertitel von «Warnlauten» (Abb. 4). Hier bezieht sich der Text jedoch nicht auf das Geschnatter der Tiere, sondern auf die Gesten, die Lorenz vollführt: Er scheint mit den Gänsen zu sprechen, und der Text erläutert seine Rede. Die folgende Einstellung zeigt die Wirkung – direkt nach dem Zwischentitel «Warnlaute» laufen die Küken zu Lorenz, um Schutz zu suchen. Die Titel informieren uns nicht nur darüber, was wir in einem Tonfilm hören würden, sondern übersetzen zugleich, was er in der Gänsesprache sagt.

Lorenz pflegte seine Filme auch zu kommentieren, wenn er sie anlässlich von Konferenzen oder Vorlesungen zeigte. Obwohl Augenzeugen von seinem

15 Zur Popularität seines Buches *Er redet mit dem Vieh, den Vögeln und den Fischen* s. Taschwer/Föger 2003, 154-5).

Charisma und seiner Sprachgewalt berichten, sind diese live dargebotenen Kommentare weitgehend verloren. Eine Dokumentation über sein Leben aus dem Jahre 1977 gibt uns eine Vorstellung, wie diese Kommentare geklungen haben. Vier Jahrzehnte nach den Dreharbeiten begleitet Lorenz nämlich wieder den Graugansfilm mit einem Live-Kommentar, und diese späte Wiederholung vermag zu demonstrieren, welche bedeutende Rolle die Simultankommentare für die Erfahrung der Zuschauer des wissenschaftlichen Filmes spielten. Fast ununterbrochen erläutert er das Geschehen und gibt ergänzende Hintergrundinformationen. Um noch einmal zu dem zu Beginn dieses Abschnitts beschriebenen Film zurückzukehren: Das Begleitheft erläutert, dass die Gänse den Rufen ihres Pflegers auch noch gehorchen, nachdem sie ausgewachsen sind, insbesondere wenn er sich plötzlich hinsetzt oder einen steilen Berg hinunter läuft: «Die Gänse folgen einem solchen Befehl geradezu blindlings; man kann sie auf diese Weise sogar unter ungünstigen Bedingungen, z.B. in Windrichtung, zur Landung veranlassen.» (Lorenz 1976, 7) Dies macht zwar die Einstellungen verständlich, doch ein wichtiger Aspekt fehlt: Lorenz' eigene Stimme. In der zitierten Dokumentation aus den 1970er Jahren begleitet er diese Szenen noch einmal. Doch diesmal hört man von ihm einen überraschenden Ausruf, der sich nur annähernd schriftlich wiedergeben lässt: «gah gag gaaah, gah gaga gaaaah!». Hier wird deutlich, dass der Film nicht nur die wissenschaftliche Arbeit illustriert, sondern auch als visuelle Projektionsfläche für Lorenz' beeindruckende stimmliche Imitationen diente.

## Schluss

Von Frisch und Lorenz waren nicht nur Pioniere der Verhaltensforschung, sondern auch der Verwendung des Films als Werkzeug der Wissenschaft, um Tiere zu beobachten, die Befunde zu analysieren und sie nach Bedarf immer wieder vor Augen zu führen. Beide Forscher bezogen jedoch auch Verhaltensaspekte mit ein, die sich nicht direkt durch die Mittel ihres Mediums demonstrieren ließen: Von Frisch versuchte, Farben, Gerüche und Laute zu übermitteln, um die Physiologie der Sinne zu verdeutlichen, während Lorenz akustische Kommunikation einsetzte, um das Verhalten der Gänse zu erklären. Zwecks Überbrückung der medialen Wahrnehmungslücken bedienten sie sich bereits existierender Stummfilmkonventionen wie Untertitel, Zwischentitel und Gesten sowie eines eigens für ihre Zwecke entwickelten Systems von Zeichen. Von Frisch übersetzte die von ihm verwendeten Stimuli ins Idiom des Schwarzweißfilms, indem er ihnen ein bestimmtes visuelles Kennzeichen

zuwies. Die Dressurphase, in der es vermeintlich um die Konditionierung der Tiere geht, dient zugleich dem verborgenen Zweck, das Publikum ins Erkennen der filmisch kodierten Stimuli einzuüben. In Lorenz' *ETHOLOGIE DER GRAUGANS* vermitteln Untertitel Laute und übersetzen sie über die Sprachbarriere zwischen Mensch und Tier hinweg. Wenn er Gänse laute benutzte, konnte das Publikum die Reaktion der Vögel verstehen, weil es verstand, was er sagte. Bei der Vorführung der Filme ging er noch weiter und gab seine ursprünglichen Imitationen der Gänse laute wieder, um den Zuschauern die Tiere, die sie virtuell auf der Leinwand erlebten, noch einen Schritt näher zu bringen.

Wichtiger noch, die wissenschaftlichen Akteure – Menschen wie Tiere – trugen zu einer Ästhetik der visuellen Beweisführung bei. Während von Frisch sich als distanzierten Wissenschaftler darstellte, der den Untersuchungsobjekten neutral gegenüber stand, war Lorenz mit den Subjekten seiner Experimente stark involviert. Seine Wissenschaft – auf der Leinwand wie im Leben – basierte sogar auf einer zusätzlichen Ebene der Performativität. Lange bevor die Küken die Zuschauer entzücken konnten, indem sie Lorenz «im Gänsemarsch» folgten, hatte er sich bereits als ihre «Mutter» etabliert. Den Tieren oblag die wichtige Aufgabe, den Anschein von Authentizität zu erwecken. Die Dressurszenen in von Frischs Filmen erlaubten es den Fischen oder Bienen sich – in Grenzen – autonom zu bewegen, während Lorenz' visuelle Rhetorik der «Natürlichkeit» das Verhalten der Tiere als uninszeniert und wahr auswies. Beide Aspekte – die scheinbare Autonomie ebenso wie die Natürlichkeit der Tiere – lassen es umso beeindruckender erscheinen, wie die Küken hinter Lorenz herlaufen oder von Frischs Fische zucken. Die Kontrolle der Wissenschaftler über ihre Tiere ging aber noch weiter. Beide scheuten sich nicht, sie auch körperlich zu manipulieren, damit sie den Zwecken besser entsprachen: Von Frisch entfernte die Augen des Fisches, und Lorenz züchtete reinblütige Gänse, in der Hoffnung, dass dem Publikum den Anblick der unansehnlichen, gescheckten Mischlinge ersparen zu können. So strafte letztlich die komplexe Konstruiertheit sowohl der Geschöpfe wie auch ihrer Umgebung die vorgebliche «Natürlichkeit» und «Autonomie» des Gezeigten Lügen.

*Aus dem Amerikanischen von Christine N. Brinckmann und Stephen Lowry*

## Danksagung an

Nancy Anderson, Daniela Bleichmar, D. Graham Burnett, Angela N.H. Creager, Edward Eigen, Elizabeth Foster, Molly Loberg, Katrina Olds, Ishita Pande, Mitra Sharafi, Alistair Sponsel, Arnd Wedemeyer, Matthew Wisnioski,



Filmarchiv Austria, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin, Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Program Seminars an der Princeton University, IWF Wissen und Medien GmbH Göttingen, Staatsbibliothek zu Berlin, Bayerische Staatsbibliothek sowie Vinzenz Hediger und die HerausgeberInnen von Montage A/V für ihre hilfreichen Bemerkungen.

## Unveröffentlichte Quellen

Frisch, Karl von. Nachlass ANA 540 BI und BII: Göttinger Institut für den wissenschaftlichen Film.

Stresemann, Erwin. Nachlass 150, Kasten 40 (Korrespondenz mit Konrad Lorenz). Staatsbibliothek zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz.

## Veröffentlichte Quellen

Burkhardt, Richard W. (1990) Karl von Frisch. In: *Dictionary of Scientific Biography, Supplement II*, 17, S. 313–320.

— (2005) *Patterns of Behavior: Konrad Lorenz, Niko Tinbergen, and the Founding of Ethology*. Chicago: University of Chicago Press.

Darwin, Charles (1997 [1872]) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Hg. von Paul Ekman. 3. Aufl., Oxford/New York: Oxford University Press.

Daston, Loraine/Galison, Peter (1992) The Image of Objectivity. In: *Representations* 40,1, S. 81–128.

Ewert, Malte (1998) *Die Reichsanstalt für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (1934–1945)*, Schriften zur Kulturwissenschaft. Hamburg: Kovac.

Föger, Benedikt/Taschwer, Klaus (2001) *Die andere Seite des Spiegels: Konrad Lorenz und der Nationalsozialismus*. Wien: Czernin.

Frisch, Karl von (1914) Der Farbensinn und Formensinn der Biene. In: *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie* 35, S. 1–182.

— (1919) Über den Geruchsinn der Biene und seine blütenbiologische Bedeutung. In: *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie* 37, S. 1–238.

— (1923) Ein Zwergwels, der kommt, wenn man ihm pfeift. In: *Biologisches Zentralblatt* 43, S. 439–446.

— (1936) *Geschmackssinn bei Fischen*. Vol. C 57, Begleitheft: Reichsanstalt für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht.

— (1973) *Erinnerungen eines Biologen*. 3. erw. Aufl., Berlin/New York: Springer.



- Frisch, Karl von/Jander, Rudolf (1957) Über den Schwänzeltanz der Bienen. In: *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 40, S. 239–263.
- Heinroth, Oskar/Lorenz, Konrad (1988) *Wozu aber hat das Vieh diesen Schnabel: Briefe aus der frühen Verhaltensforschung*. München: R. Piper & Co.
- Kalikow, Theodora J. (1976) Konrad Lorenz's Ethological Theory, 1939-1943: 'Explanations' of Human Thinking, Feeling, and Behavior. In: *Philosophy of the Social Sciences* 6, S. 15–34.
- (1980) Die ethologische Theorie von Konrad Lorenz: Erklärung und Ideologie, 1938 bis 1943. In: *Naturwissenschaft, Technik und NS-Ideologie*. Hg. von Herbert Mehrrens und Steffen Richter. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 189–214.
- Kirby, David A. (2003) Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. In: *Social Studies of Science* 33,2, S. 231–268.
- Kreimeier, Klaus (1992) *Die Ufa-Story: Geschichte eines Filmkonzerns*. München: Hanser.
- Lorenz, Konrad (1939) Über Ausfallserscheinungen im Instinktverhalten von Haustieren und ihre sozialpsychologische Bedeutung. In: *Charakter und Erziehung: Bericht über den 16. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Bayreuth*. Hg. von Otto Klemm. Leipzig: Teubner, S. 139–147.
- (1940a) Durch Domestikation verursachte Störungen arteigenen Verhaltens. In: *Zeitschrift für angewandte Psychologie und Charakterkunde* 59,1–2, S. 2–81.
- (1940b) Nochmals: Systematik und Entwicklungsgedanke im Unterricht. In: *Der Biologe* 9,1–2, S. 24–36.
- (1976) *Ethologie der Graugans – Begleitpublikation*. Göttinger Institut für den Wissenschaftlichen Film.
- Mitman, Gregg (1999) *Reel Nature: America's Romance with Wildlife on Film*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Morris, Desmond (1981 [1979]) *Animal Days*. New York: Bantam Books.
- Munz, Tania (in Vorbereitung) *Of Birds and Bees: Karl von Frisch, Konrad Lorenz, and the Science of Animals*. PhD Dissertation, Princeton University.
- Schmidt, Ulf (2001) Der medizinische Forschungsfilm im «Dritten Reich»: Seine Institutionalisierung, politische Funktion und ethische Dimension. In: *Zeitgeschichte* 4, S. 200–214.
- Shapin, Steven (1984) Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology. In: *Social Studies of Science*, 14/4, S. 481–552.
- Shapin, Steven/Schaffer, Simon (1985) *Leviathan and the Air-pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life: Including a Translation of Thomas Hobbes, Dialogus physicus de natura aeris, by Simon Schaffer*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Taschwer, Klaus/Föger, Benedikt (2003) *Konrad Lorenz: Biographie*. Wien: Zsolnay.
- Welch, David (1983) Educational Film Propaganda and the Nazi Youth. In: *Nazi Propaganda: the Power and the Limitations*. Hg. von David Welch. London/Totowa, NJ: Croom Helm; Barnes & Noble Books, S. 65–87.