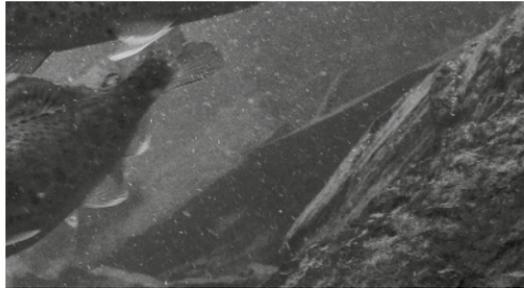


Markus Wild

Fische
Kognition, Bewusstsein
und Schmerz
Eine philosophische Perspektive



Angaben zum Autor

Markus Wild hält eine Förderprofessur des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) für Philosophie an der Universität Freiburg i. Ue. Zu seinen Arbeitsgebieten gehören die Philosophie des Geistes und die Tierphilosophie.

Herausgeber: Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie
im Ausserhumanbereich EKAH und Ariane Willemsen, Bern

© EKAH

Gestaltung: Atelier Bundi, Boll

Verlag: Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Bern, 2012

Titelfoto: © Paul Vecsei/Engbretson Underwater Photography

Vertrieb: BBL, Verkauf Bundespublikationen, CH-3003 Bern

www.bundespublikationen.admin.ch, Artikelnummer 810.011.d

ISBN: 978-3-905782-09-7

Inhalt

Vorwort	7
1. Teil: Einleitung	9
1.1 Das alte und das neue Bild vom Fisch	9
1.2 Tierphilosophie und Philosophie des Geistes	14
1.3 Die Trennung von Kognition und Bewusstsein	24
1.4 Überblick und Ziele der Studie	26
2. Teil: Fischkognition	30
2.1 Tierkognition	30
2.2 Beispiele für Fischkognition	36
2.3 Kognition als Repräsentation (Teleosemantik)	42
3. Teil: Fischbewusstsein	52
3.1 Die derzeit verfügbaren Belege für Fischschmerz	54
3.1.1 Definition des einfachen Schmerzes	54
3.1.2 Schmerzwahrnehmung und Nozizeption	56
3.1.3 Physiologische und behaviorale Effekte	60
3.1.4 Gegen Nozizeption: Mehr als nur Reflexe	63
3.2 Das Analogieargument: Menschen, Säuger und Fische	68
3.2.1 Acht Kriterien zur Beurteilung der Schmerz-Wahrnehmung	68
3.2.2 Kiegels methodische Empfehlung	68
3.2.3 Das konservative und das liberale Analogieargument	72
3.3 Bewusstsein: Einige wichtige Unterscheidungen	75
3.3.1 Zwei Probleme mit dem Analogieargument	75
3.3.2 Die Schlüsselfrage	77
3.3.3 Sechs Bedeutungen von «Bewusstsein»	80

3.3.4	Das phänomenale Bewusstsein	83
3.3.5	Verteilungsfrage und Anfrühlfrage	85
3.4	Eine einfache Theorie phänomenal bewusster Erlebnisse	88
3.4.1	Einführung der einfachen Theorie	88
3.4.2	Die einfachen Theorie: Repräsentationalismus	89
3.4.3	Die einfachen Theorie: PANIC-Bedingung	93
3.4.4	Anwendung der einfachen Theorie auf Schmerzen	96
3.4.5	Die einfachen Theorie: Anwendung auf Schmerz bei Fischen	100
3.4.6	Die biologische Funktion phänomenal bewusster Zustände	102
3.4.7	Vier Einwände gegen die repräsentationalistische Theorie	105
3.4.8	Die aversive Dimension des Schmerzes	110
3.5	Vier Einwände gegen Fischschmerz	117
3.6	Der No-brain-no-pain-Einwand	119
3.6.1	Der Einwand	119
3.6.2	Multiple Realisierbarkeit (1. Fehler)	120
3.6.3	Die Wichtigkeit biologischer Homologien (2. Fehler)	122
3.6.4	Vergleich mit dem Schlaf (3. Fehler)	126
3.6.5	Zusammenfassung der drei Fehler des Einwands	130
3.6.6	Warum ist dieser Einwand so populär?	130
3.7	Der Unzugänglichkeits-Einwand	134
3.7.1	Subjektive Zustände und objektive Zugänge	134
3.7.2	Bewusstsein ist kein Epiphänomen	136
3.7.3	Die Anfrühlfrage als Pseudo-Aufgabe	138
3.7.4	Subjektivität und Privatheit	143
3.8	Der Selbstbewusstseins-Einwand	147
3.9	Der Sprach-Einwand	151
4.	Schluss: Zusammenfassung der Resultate	155
	Literatur	161

Vorwort

Im Frühjahr 2010 gab die EKAH (Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich) zwei Studien zum Thema Kognition und Bewusstsein bei Fischen in Auftrag. Beide Studien sollten sich v.a. auf die Frage konzentrieren, ob Fische Schmerzen empfinden und neuere Forschungen zur Intelligenz dieser Tiere aufarbeiten. Nun lassen sich diese Themen sowohl aus biologischer als auch aus philosophischer Perspektive betrachten und untersuchen. Denn das Thema Kognition und Bewusstsein bei Tieren wirft nicht nur Tatsachenfragen auf, die die Naturwissenschaft beantworten kann, sondern auch begriffliche Fragen, denen sich die Philosophie widmet. Aus diesem Grund liegen zwei Studien vor, eine verfasst von einem Biologen (Helmut Segner) und die zweite verfasst von einem Philosophen (Markus Wild).

Die beiden Studien lassen sich unabhängig voneinander lesen, doch sie ergänzen sich auf mannigfache Weise. So wirft die Studie von Wild nur einen flüchtigen Blick auf die neurologischen Grundlagen von Schmerzwahrnehmungen bei Menschen und Fischen, dafür werden diese Grundlagen in der Studie von Segner detailliert vorgestellt und diskutiert. Umgekehrt finden sich in der Studie von Segner nur wenige systematische Ausführungen zur Natur und zum Begriff des Bewusstseins, dafür wird das Bewusstsein in der Studie von Wild ausführlich thematisiert und diskutiert.

Wir untersuchen dasselbe Thema aus einem je unterschiedlichen Blickwinkel. Trotz unterschiedlicher Hintergründe, unterschiedlicher methodischer Ansätze, unterschiedlicher inhaltlicher Interessen, unterschiedlicher argumentativer Gewichtungen sowie unterschiedlicher Bewertungen von Experimenten, konvergieren wir doch in den zwei wichtigsten Resultaten. Erstens sind wir beide der Überzeugung, dass sich in den letzten Jahren ein neues Bild vom Fisch entwickelt hat. Fische sind keine Reflexmaschinen mit Kurzzeitgedächtnis, sondern kognitiv erstaunlich leistungsfähige

und komplexe Wesen. Dieses neue Bild vom Fisch ist erst im Entstehen begriffen und wir stehen noch am Anfang der Entdeckung dessen, was sozusagen in den Köpfen dieser faszinierenden und fremdartigen Unterwasserbewohner vorgeht. Zweitens sind wir beide der Ansicht, dass vieles dafür spricht, dass gewisse Fische (wie Forellen, Lachse, Barsche, Goldfische oder Zebrafische) Schmerzen empfinden können. Während der Biologie aufgrund einiger ungelöster Fragen Vorbehalte anmeldet, ist der Philosoph den vorliegenden Evidenzen und Theorien gegenüber zuversichtlicher. Aber beide können hinter der Idee stehen, dass nach der Durchsicht der vorhandenen Belege und Argumente die Beweislast weniger bei jenen steht, die Fischen Schmerzen zugestehen, als vielmehr bei jenen, die dies bestreiten möchten. Das war nicht immer so. Diese Situation ist Teil des neuen Bildes vom Fisch.

Wir danken insbesondere der EKAH für die Anregung zu diesen Studien und für die Bereitschaft ihrer Mitglieder, sich auf anregende und hilfreiche Diskussionen mit uns über das Thema Kognition und Bewusstsein bei Fischen einzulassen.

Wir hoffen, dass wir mit unseren beiden Studien sowohl Fachleute als auch all jene ansprechen können, die professionell mit Fischen zu tun haben. Wir hoffen aber auch, dass unsere Studien dazu beitragen, das neue Bild vom Fisch in der interessierten Öffentlichkeit bekannter zu machen, und dass sie Grundlagen für eine ethische und rechtliche Diskussion anbieten. Dies ist sicher auch im Sinne des Auftrags der EKAH.

Bern und Zeglingen, im Juli 2012

Helmut Segner
Markus Wild

1. Teil: Einleitung

1.1 Das alte und das neue Bild vom Fisch

Von wo kennen wir Fische? Wir kennen sie vom Fischmarkt und auf dem Teller. Wir kennen sie als vielgestaltige, bunte, majestätisch und nervös herumschwimmende Bewohner von Zooaquarien. Wir kennen sie als flitzende Schatten im Bach und Gewimmel am See. Wir kennen sie aus Dokumentar- und Spielfilmen. Viel geringer ist die Anzahl derjenigen, die sich als Züchter, Angler, Fischer, Taucher oder Experten mit Fischen auskennen und tagaus tagein mit diesen Tieren zu tun haben.

Fische bewohnen eine andere Welt als wir. Ihre Welt ist die Unterwasserwelt, unsere das feste Land. Wenn Fische in unsere Welt gelangen und auf Schiffböden oder Landestegen zucken und springen, wirken sie reichlich hilflos und ungeschickt, doch sobald sie wieder in ihre Unterwasserwelt gelangen, sind sie alles andere als hilflos. Es ist eine Trivialität zu sagen, dass Fische dem Leben im Wasser angepasst sind. Doch diese Trivialität hat zwei wichtige Auswirkungen. Im Unterschied zu Säugetieren und Vögeln begegnen wir Fischen nicht in der geteilten Welt des Festlandes und wir begegnen ihnen kaum in ihrer Unterwasserwelt. Darüber hinaus erscheinen uns Fische als kalt, stumm und ausdruckslos, weil sie eine Welt bewohnen, die für uns meistens kalt, stumm und ausdruckslos ist.

Die aquatische Lebensform macht den Fisch offenbar auch zu einem besonderen Nahrungsmittel. Der Fisch ist ein *Sonderfall* unter den Nutztieren. Fisch bildet im Vergleich zu Fleisch eine besondere Kategorie. Auf Speisekarten bildet Fisch neben Fleisch eine eigene Rubrik. Viele Menschen, die dem Fleischkonsum gegenüber kritisch eingestellt sind, essen Fisch. Anders als im Falle von Nutztieren (Schweine, Rinder oder Schafe) wird vom Fisch oft angenommen, dass er *wild* gefangen worden ist oder *frisch* aus

dem nahen Gewässer kommt. So gilt der Fisch vielen als Wildtier. Von Fischen ist häufig nur in nicht-individuellen Grössen, d. h. in Quantitäten, die Rede: Fang, Kilogramm, Tonnen usw. Auf dem Teller wird der Fisch jedoch, anders als Schafe oder Rinder, nach wie vor als ganzes Individuum serviert. Überdies gilt Fisch – trotz Quecksilberbelastung, Cadmiumbelastung, Antibiotika und Pestiziden – als besonders gesund. Auch wenn es dafür ernährungswissenschaftliche Gründe geben mag, so hat sich diese Überzeugung bei vielen Menschen ohne Kenntnis der entsprechenden Gründe festgesetzt. Eine der Wurzeln für die Sonderstellung des Fisches unter den tierischen Nahrungsmitteln dürfte in der christlichen Tradition verwurzelt sein. Der freitägliche Verzehr von Fisch wurde von der katholischen Kirche im Unterschied zum Verzehr von anderem Fleisch empfohlen. Die Quelle dieser Empfehlung ist eine Unterscheidung der aristotelischen Zoologie. Fische zählen zu den kaltblütigen Lebewesen, Säugetiere zu den warmblütigen. Im Gegensatz zu warmblütigen reizen kaltblütige Lebewesen das menschliche Fleisch nicht auf (sie machen uns sozusagen nicht «heiss»). Somit ist der Verzehr von Fisch der mit dem Wochentag Freitag stets verbundenen Erinnerung an den Karfreitag angemessen, der Genuss von Fleisch hingegen nicht. Dasselbe gilt für die Fastenzeit.¹ In der christlichen Tradition darf der Fisch neben dem Brot sogar als Nahrungsmittel *par excellence* gelten, wie die Speisung der Fünftausend zeigt (Markus 6, 30 ff.; vgl. Linzey 2008, 290 ff.). Auch ein (vermutlich) chinesisches Sprichwort sagt, dass man einen Mann nur einmal speist, wenn man ihm einen Fisch gibt, ihn aber für sein ganzes Leben nährt, wenn man ihn das Fischen lehrt.

Das Bild vom Fisch als einem biologischen Lebewesen wurde lange von der Idee beherrscht, dass Fische kleine unflexible Reflex-

¹ Martin Luther kommentiert diese Auffassung im Sermon von den guten Werken (1520) in Form eines Kommentars zum dritten Gebot (Du sollst den Feiertag heiligen) auf diese Weise: «Ich will jetzt davon schweigen, dass manche so fasten, dass sie sich dennoch vollsaufen; dass manche so reichlich mit Fischen und anderen Speisen fasten, dass sie mit Fleisch, Eiern und Butter dem Fasten viel näher kämen. [...] Wenn nun jemand fände, dass auf Fische hin sich mehr Mutwillen regte in seinem Fleisch als auf Eier und Fleisch hin, so soll er Fleisch und nicht Eier essen.» Offenbar hat sich der Ruf des Fisches auch in der protestantischen Tradition gegen Luthers Einwurf durchgesetzt.

maschinen sind, die ausgerüstet mit Instinkten geboren werden. Der beste Ausdruck dieses Bilds ist der Mythos des 3-Sekunden-Gedächtnisses (Laland et al. 2003), der durch unzählige Bilderwitze illustriert wird. Dieses Bild vom Fisch beherrschte den grössten Teil der Wissenschaftsgeschichte. Fische galten bis vor kurzem als Lebewesen, deren Verhalten weitgehend durch angeborene Dispositionen kontrolliert wird, die auf ganz bestimmte Reize reagieren. Bis vor wenigen Jahren war das auch unter Fachleuten das gängige Bild vom Fisch (Brown et al. 2006). Nennen wir es das *alte Bild* vom Fisch.

In der klassischen Literatur Chinas begegnen wir einem leicht anderen Bild des Fisches, näher am *neuen Bild*. Im 3. Jahrhundert v. Chr. lebte der bedeutende taoistische Philosoph Dschuang Dsi.² Von ihm wird der folgende Dialog überliefert:

Dschuang Dsi (DD) ging einst mit Hui Dsi (HD) spazieren [you] am Ufer eines Flusses. DD: «Wie lustig die Forellen aus dem Wasser herausspringen [you]! Das ist die Freude der Fische.» HD: «Ihr seid kein Fisch, wie wollt Ihr denn die Freude der Fische kennen?» DD: «Ihr seid nicht ich, wie könnt Ihr da wissen, dass ich die Freude der Fische nicht kenne?» HD: «Ich bin nicht Ihr, so kann ich Euch allerdings nicht erkennen. Nun seid Ihr aber sicher kein Fisch, und so ist klar, dass Ihr nicht die Freude der Fische kennt.» DD: «Bitte lasst uns zum Ausgangspunkt zurückkehren! Ihr habt gesagt: Wie könnt Ihr denn die Freude der Fische erkennen? Dabei wusstet Ihr ganz gut, dass ich sie kenne, und fragtet mich dennoch. Ich erkenne die Freude der Fische aus meiner Freude beim Wandern am Fluss.» (Wilhelm 1912, 134; XVII, 12)

Dieser Dialog interessiert sich für das psychische Leben – die Freude – der Fische. Er thematisiert das Problem der Erkenntnis dieses psychischen Lebens. Hui Dsi vertritt die Auffassung, dass das psychische Leben einer anderen Art für uns grundsätzlich nicht zugänglich ist, weil wir nun einmal Wesen einer anderen Art sind.³ Dschuang Dsi gibt seinem Gesprächspartner zunächst eine verwirrende Antwort, deren Bedeutung in der Forschung umstritten ist

² Auch Zhuganzi oder Tschuang-tse.

³ Vgl. dazu den Abschnitt 3.7.3 «Die Anfühfrage als Pseudo-Aufgabe».

(vgl. Hansen 2003; Teng 2006). Zum Schluss ist Dschuang Dsi Antwort jedoch deutlich. Er erkennt die Freude der Fische aus seiner Freude beim Wandern am Fluss. Wie ist das zu verstehen? Offenbar schliesst Dschuang Dsi aus seiner Freude auf die Freude der Fische. Doch dieser Analogieschluss stellt nur eine Hälfte seiner Antwort dar. Die andere Hälfte der Antwort liegt in den Ausdrücken «spazieren» und «herausspringen» verborgen. Beide Ausdrücke sind Übersetzungen des mehrdeutigen Wortes «you», das sowohl «Spazieren» als auch «springen» bedeuten kann. Die Freude des Dschuang Dsi ist eine Folge eines für Menschen typischen Verhaltens, nämlich des Spazierens. Die Freude der Forellen hingegen ist natürlich keine Folge dieses menschentypischen Verhaltens, sondern eines für Forellen typischen Verhaltens, nämlich des Springens im Fluss. Dschuang Dsi stellt also fest, dass die psychischen Zustände eines Lebewesens etwas mit der für dieses Wesen typischen Lebensweise zu tun haben muss. Dschuang Dsi behauptet deshalb nicht, dass die Fische dieselbe Freude empfinden wie Menschen, sondern eine Art der Freude, wie sie einem Wesen dieser Art entspricht. Aber natürlich geht Dschuang Dsi davon aus, dass die Fische Freude erleben. Der Vergleich zu seiner Freude ergibt nur einen Sinn, wenn es sich um ein Erlebnis handelt, d. h. um einen bewussten Zustand handelt. Dschuang Dsi sagt also in etwa, dass er die Freude der Fische aus der Analogie zum Menschen und in Verbindung mit dem für Fische arttypischem Verhalten erkennt. Ich glaube, dass Dschuang Dsi hier im wesentlichen Recht hat und werde diesen Gedanken im dritten Teil dieser Studie entwickeln. Freilich wird es nicht um die Freude der Forellen gehen, sondern um ihre Schmerzempfindungen (Sneddon et al. 2003 a, b).⁴

Über das psychische Leben der Fische wissen wir in der Regel wenig. Setzt man das *alte Bild* vom Fisch als Reflexmaschine voraus, mag es berechtigte Zweifel daran geben, ob es so etwas

⁴ Dschuang Dsi's Vorschlag ähnelt in mancher Hinsicht dem Ansatz von Ludwig Wittgenstein: «Aber kommt es, was du sagst, nicht darauf hinaus, es gebe, z. B., keinen Schmerz ohne Schmerzbenennen? – Es kommt darauf hinaus: man könne nur vom lebenden Menschen, und was ihm ähnlich ist, (sich ähnlich benimmt) sagen, es habe Empfindungen; es sähe; sei blind; höre; sei taub; sei bei Bewusstsein, oder bewusstlos.» (Wittgenstein 1953, § 281)

wie ein «Bewusstsein» bei Fischen überhaupt gibt. Wie steht es mit dem «Bewusstsein» der Fische? Was führt ein Fisch so im Schilde? Welche Dinge erregen seine Aufmerksamkeit? Was versetzt Fische in Stress? Was macht ihnen Angst? Empfinden sie Schmerzen? Was gefällt ihnen? Wie orientieren sich Fische? Wie verständigen sie sich? Was können sie lernen? Was wieder erkennen? Unterhalten Fische enge Sozialbeziehungen? Kennen sie die Individuen ihres Sozialverbandes? Kooperieren Fische? Lösen sie Probleme? Werden sie durch Erfahrung klug? Lernen sie von anderen? Konstruieren sie Werkzeuge oder Wohnstätten?

Normalerweise wissen wir auf solche Fragen keine Antwort. Das verhält sich bei Vögeln und Säugetieren anders. Informierte Laien können oft Beispiele aus der neuesten Forschung nennen, die zeigen, dass Schimpansen wissen, was andere sehen und nicht sehen (Hare et al. 2000), dass Orang-Utans Werkzeuge für den späteren Gebrauch aufbewahren (van Schaik 2003), dass Krähen aus Draht Werkzeuge basteln (Chappell & Kacelnik 2002), dass Hähner sich erinnern, was sie wann und wo versteckt haben (Clayton 2003), dass Elefanten bei der Lösung von Aufgaben kooperieren (Plotnik et al. 2011) oder dass Delfine ihre Kompetenz für die Lösung schwieriger Aufgaben einschätzen können (Smith et al. 2003). Die Liste dieser Beispiele liesse sich verlängern. Forschungen zur Kognition bei Menschenaffen, Krähenvögeln oder Delfinen finden eine weite Verbreitung und stossen auf grosses öffentliches Echo.

In der Forschung der letzten Jahre ist ein *neues Bild* des Fisches entstanden. Der Fisch gilt nicht mehr als blosse Reflexmaschine, sondern als kognitives Wesen. Denn mittlerweile hat sich die Wissenschaft auch die Kognition bei Fischen auf die Agenda gesetzt (Bshary et al. 2002; Brown et al. 2006; Magnhagen et al. 2008). Der Ausdruck «Kognition» soll sich hier (und im Folgenden) auf Prozesse beziehen, mit denen Tiere Informationen aus der Umwelt oder aus ihrem Körper erwerben, verarbeiten, speichern und gebrauchen um ihr Verhalten zu lenken. Diese Prozesse führen zur Bildung von Repräsentationen und schliessen Wahrnehmen, Lernen, Erinnern, Schliessen und Entscheiden ein (Shettleworth 2010).

Fische zeigen flexibles und anpassungsfähiges Verhalten, sie verfügen über ein gutes Langzeitgedächtnis, und sie sind erstaunlich lernfähig (Brown & Laland 2003; Odling-Smee & Braithwaite

2003; Warburton 2003; Arai et al. 2007; Nilsson et al. 2008, 2010). Das Fischhirn ist nicht die winzige und zurückgebliebene Vorstufe des weiter entwickelten Säugerhirns, sondern weist zahlreiche Homologien und Analogien mit den Säugetieren auf (Portavella et al. 2002; Broglio et al. 2003; Rodríguez et al. 2006; Salas et al. 2006; Martin et al. 2011). Fische leben in komplexen sozialen Gemeinschaften. Sie können die Individuen in diesen Gemeinschaften unterscheiden, ihren sozialen Status verfolgen und voneinander lernen. Das *neue Bild* vom Fisch hat sich durch die Forschung der letzten 20 Jahre erheblich verändert. Diese Veränderungen im Bild vom Fisch sind jedoch von der Öffentlichkeit noch weitgehend unbeachtet geblieben.

Neben kognitiven Fähigkeiten ist in letzter Zeit auch die Frage nach der Empfindungsfähigkeit und dem Bewusstsein bei Fischen aufgeworfen worden, und zwar durch die Entdeckung, dass Fische über alle physiologischen Voraussetzungen verfügen, um Schmerzen zu empfinden (Sneddon 2003; Sneddon et al. 2003 a, b; aber vgl. bereits Whitear 1971). Diese Entdeckung hat zu einer Debatte darüber geführt, ob Fische wirklich Schmerzen empfinden (Rose 2002, 2007; Braithwaite 2010).

Warum befasst sich ein Philosoph mit Fragen der Kognition und des Bewusstseins bei Fischen? Sind das nicht vielmehr Aufgaben für die Biologie? Wie wir im dritten Teil sehen werden, wirft die Frage, ob Fische Schmerzen empfinden, eine Reihe von genuin philosophischen Fragen auf. Es gibt jedoch auch generelle Gründe, warum sich Philosophinnen und Philosophen mit Tieren befassen.

1.2 Tierphilosophie und Philosophie des Geistes

In den letzten Jahren ist die Frage nach dem Geist der Tiere in den Fokus der philosophischen Aufmerksamkeit gerückt (Bermúdez 2003; Perler & Wild 2005; Hurley & Nudds 2006; Ingensiep & Baranzke 2008; Wild 2008, 2012; Lurz 2009, 2011; Glock 2000, 2009, 2010; Andrews 2012).⁵ Die Gründe dafür sind nicht nur (und

⁵ Eine Bemerkung zur Terminologie. Ich werde Ausdrücke wie z. B. «mentale», «geistige», «psychische», «kognitive» Zustände mehr oder weniger synonym ver-

nicht einmal primär) ethischer Natur, d. h. das Interesse am Geist der Tiere entspringt nicht allein Fragen des Tierschutzes, der Tierethik oder des Tierrechts,⁶ sondern liegen vielmehr in der Abkehr vom einseitigen sprachlichen Bild des Geistes, das weite Teile der Philosophie im 20. Jh. beherrscht hat, und in der Abkehr von der Auffassung, dass es zwischen Mensch und Tier einen strikten Unterschied gibt.

Ich habe diese drei Problemfelder an anderer Stelle unter dem Namen «Tierphilosophie» zusammengefasst (Wild 2008, 2012). Die Tierphilosophie befasst sich mit drei Problemfeldern, nämlich mit dem Geist der Tiere, dem Unterschied zwischen Mensch und Tier und unserem moralischen Verhältnis zu Tieren. Auf diesen Feldern wurden und werden Debatten geführt. Nicht wenige neigen zu sehr skeptischen Haltungen (Brandt 2009; Janich 2010; Hoerster 2004). Man kann aber auch argumentieren, dass wir sprachlosen Tieren genuine geistige Fähigkeiten zuschreiben können, dass es keinen prinzipiellen Unterschied zwischen Mensch und Tier gibt und dass wir gegenüber nicht-menschlichen Tieren direkte moralische Pflichten haben. Im Rahmen dieser Studie ist das erste Feld von Belang. Die Frage nach dem Geist der Tiere gehört zur Philosophie des Geistes. Was ist das?

Die Philosophie des Geistes ist jener Teilbereich der philosophischen Forschung, der sich mit der Natur geistiger Phänomene befasst. Insbesondere der Zusammenhang dieser geistigen Phänomene mit dem Verhalten, dem Körper und dem Hirn ist von Bedeutung. Zu den geistigen Phänomenen gehören z. B. Gedanken, Urteile, Wünsche, Absichten, Gefühle, Empfindungen, Träume, das Denken, der Wille, das Bewusstsein, das Selbstbewusstsein,

wenden. Wie wir im zweiten Teil sehen werden, geht es mir um einen bestimmten Begriff der Tierkognition. In Teil 3 geht es um einen bestimmten Begriff von Schmerzen. Wenn man Fischen kognitive Fähigkeiten und Schmerzempfindungen zugesteht, bedeutet das nicht, dass Fische sich ihre Umwelt vorstellen wie Menschen die Schmerzen empfinden dies tun. Wenn man will, kann man also die Ausdrücke «geistig» oder «mental» für Menschen (oder höhere Säugetiere) reservieren.

⁶ Bislang mangelt es an Publikationen, die systematisch nach dem Zusammenspiel von Philosophie des Geistes und Tierethik fragen. Vgl. aber Petrus & Wild im Ersch.

die Wahrnehmung usw. Fragen wie «Denken Tiere?», «Was sind Kriterien für Schmerzen?» oder «Wo auf der phylogenetischen Skala beginnt das Bewusstsein?» sind Fragen aus der Philosophie des Geistes.

Eine Reihe schwieriger Fragen stellt sich angesichts dieser Phänomene – Fragen, die nicht nur die Philosophie beschäftigen. Sind alle geistigen Phänomene bewusst? Woher weiss ich, ob ein Wesen bei Bewusstsein ist? Woher weiss ich, ob es überhaupt Bewusstsein hat? Wie verhalten sich geistige Phänomene zum Hirn? Ist der Geist mit dem Hirn identisch? Wenn ja, in welchem Sinne identisch? Bin ich mein Hirn? Ist der Geist vom Körper verschieden? Wenn ja, in welchem Sinne? Ist der Wille frei oder unfrei? Kann ich meinen Tod überleben? Solche Fragen lassen sich grob auf drei Grundfragen zurückführen:

1. Was ist die Natur geistiger Phänomene? (Wesensfrage)
2. Welchen Wesen kann man berechtigterweise geistige Phänomene zuschreiben? (Erkenntnistheoretische Frage)
3. Wie verhalten sich geistige Phänomene zu körperlichen Phänomenen? (Metaphysische Frage)

Tatsächlich befasst sich der überwiegende Teil der Debatten in der Philosophie des Geistes mit der metaphysischen Frage (dem sog. «Leib-Seele-Problem»). Allerdings muss man beachten, dass die Diskussion von Frage 3 nicht unabhängig von Frage 1 geführt werden kann, denn um zu einer Lösung des Problems zu gelangen, wie sich geistige Phänomene zu körperlichen verhalten, muss man zunächst eine Vorstellung davon entwickeln, was geistige Phänomene ihrer Natur nach sind.

Dagegen scheint Frage 2 zunächst keine besonderen Probleme aufzuwerfen. Im Allgemeinen schreiben wir erwachsenen Personen routiniert Urteile, Wünsche, Absichten, Gefühle usw. zu und sind auch der Ansicht, dass wir dies berechtigterweise tun. Freilich, es gibt das skeptische «Problem des Fremdpsychischen». Der Skeptiker möchte wissen, worin genau die Berechtigung der Zuschreibungen geistiger Phänomene besteht, denn alles, was wir als Ausgangspunkt haben, ist körperliches Verhalten. Wie berechtigt ist unsere Meinung, dass diesem oder jenem Verhalten geistige Phänomene zugrunde liegen? Vielleicht sind andere Menschen nur

Zombies ohne geistiges Innenleben, die sich nur so verhalten, als ob sie über ein solches Innenleben verfügten. Das mag im Hinblick auf Personen weit hergeholt scheinen.⁷ Im Hinblick auf Tiere ist diese Möglichkeit aber nicht so weit hergeholt. Folgen Spinnen Absichten, wenn sie ihre Netze spannen? (Kaum.) Haben Mücken Angst, wenn sie sich im Spinnennetz verheddern? (Eher nicht.) Machen sich Schimpansen Gedanken darüber, was ihre Artgenossen zu tun beabsichtigen? (Das könnte durchaus sein.) Erinnern sie sich an Erlebnisse? (In irgendeiner Form vermutlich schon.) Haben sie Zweifel, ob ihre Wünsche in Erfüllung gehen? (Das klingt sehr anspruchsvoll.) Im Hinblick auf Tiere steht die erkenntnistheoretische Frage also offensichtlich stärker im Vordergrund. Allerdings muss man auch in diesem Fall beachten, dass die Diskussion der Frage 2 nicht unabhängig von Frage 1 sein kann, denn um zu einer Lösung des Problems zu gelangen, welchen Wesen man berechtigterweise welche geistigen Phänomene zuschreiben darf, muss man zunächst eine Vorstellung davon haben, was geistige Phänomene sind. Die wichtigste Aufgabe der Philosophie des Geistes besteht also in einer angemessenen Charakterisierung geistiger Phänomene. Sie muss zuerst eine adäquate Auffassung der Natur dieser Phänomene erarbeiten. Erst dann kann sie zu der epistemologischen und zu der metaphysischen Frage voranschreiten.

Warum aber sollte die Philosophie des Geistes für die naturwissenschaftliche Forschung relevant sein? Ein eifriger Verfechter der Naturwissenschaften könnte zum Beispiel Folgendes einwenden:

«Ob bestimmte Tiere Schmerzen leiden, unter Stress stehen oder Lust empfinden, sagt uns die experimentelle Forschung. Es mag sein, dass sich die Philosophie des Geistes mit der Natur geistiger Phänomene befasst, Theorien aufstellt, Begriffe analysiert, Erfahrungen reflektiert. Doch Fragen über geistige Phänomene bei Tieren beantworten die zuständigen naturwissenschaftlichen Disziplinen wie Biologie, Ethologie, Neurologie und Psychologie.

⁷ Allerdings gibt es hier einen interessanten theoretischen Zusammenhang zur Frage 3. Einige Philosophen behaupten nämlich, dass die Tatsache, dass wir uns das körperliche Verhalten als unabhängig von geistigen Phänomenen vorstellen können, zeige, dass geistige und körperliche Phänomene ihrer Natur nach ganz verschieden sind (Chalmers 1996).

Diese Antworten werden allein von sachverständigen Peers beurteilt. Experimente statt Theorien! Daten statt Begriffe! Fakten statt Reflexionen! Im wissenschaftsbasierten Tierschutz kommt der Philosophie des Geistes deshalb keine wirkliche Relevanz zu.»

Heute arbeiten Vertreter der Philosophie des Geistes und der genannten naturwissenschaftlichen Disziplinen eng zusammen. Dabei sollte aber nicht vergessen werden, dass philosophische und empirische Forschungen auf unterschiedlichen Ebenen operieren, auch wenn sie bisweilen parallel laufen, ineinander übergehen und sich gegenseitig befruchten. Um auf den obigen Einwand zu antworten, können wir kurz zwei Beispiele betrachten. Sie betreffen Gedanken und Schmerzen.

1. Beispiel. Seit über 30 Jahren stellen sich Psychologen und Biologen die Frage, ob Tiere in der Lage sind, ihren Artgenossen Gedanken zuzuschreiben (Premack & Woodruff 1978; Haret et al. 2000; Lurz 2011; Andrews 2012). Erfasst ein Häher, was seine Artgenossen denken? Weiss ein Schimpanse, was seine Artgenossen wissen oder nur zu wissen meinen? Diese Diskussion läuft unter dem Titel «Theorie des Geistes» (*theory of mind*) oder «Gedankenlesen» (*mindreading*). Diesen Fragen geht die grundsätzliche Frage voraus: Haben Tiere überhaupt Gedanken? Vielleicht setzt das Haben von Gedanken sprachliche Fähigkeiten voraus. Dann würden sich bei Tieren in Wirklichkeit keine dieser Fähigkeiten finden, und Diskussionen über die Theorie des Geistes wären obsolet. Wie soll man die Frage entscheiden, ob Tiere überhaupt über Gedanken verfügen? Was heisst Denken? Was sind die Voraussetzungen für Gedanken? Hier haben wir es offenbar nicht mit naturwissenschaftlichen, sondern mit philosophischen Fragen zu tun.
2. Beispiel. Im Jahr 2003 machten Forschungsergebnisse weltweit Schlagzeilen, die nahe legen, dass Fische Schmerzen empfinden (Sneddon et al. 2003 a, b). Die Reaktionen waren gespalten. Für einige war es offensichtlich, dass sie Schmerzen empfinden, andere fanden die Idee abstrus. Dieser Zwiespalt durchzieht auch die naturwissenschaftliche Debatte. Obwohl eine eindruckliche Reihe naturwissenschaftlicher Fakten auf dem Tisch liegen,

bleiben Fragen: Haben Fische wirklich *Schmerzen*? Können wir Fischen *Bewusstsein* zuschreiben? Haben sie ein Bewusstsein *von* ihren Schmerzen? Hier haben wir es nicht allein mit naturwissenschaftlichen, sondern auch mit philosophischen Fragen zu tun.

Die angeführten Beispiele verweisen auf unterschiedliche Entfernungen zwischen Philosophie des Geistes und empirischer Forschung. Im 1. Beispiel geht es um die berechnete Zuschreibung von Gedanken gegenüber sprachlosen Tieren *überhaupt*. Vielleicht ist das Sprechen einer Sprache eine notwendige Bedingung für das Haben von Gedanken. Dies sind nun zweifellos keine empirischen Probleme, auf die man experimentelle Auskünfte erwarten könnte, sondern philosophische Fragen. Das 2. Beispiel fragt nach Schmerzerleben bei *bestimmten* Tieren (Fische). Hier geht es nicht darum, ob Tiere überhaupt Schmerzen erleben, denn in der Debatte wird zugestanden, dass Säugetiere Schmerzen erleben können. Doch trifft dies auch auf Fische zu? Es geht also darum, wie weit wir den Kreis jener Tiere ausweiten müssen, die bestimmte geistige Phänomene (Schmerz) empfinden können. Hier gehen Philosophie des Geistes und empirische Forschung Hand in Hand, denn empirische Forschungen sind ebenso wichtig wie begriffliche Klärungen. Aus diesen Beispielen ergibt sich: Fragen nach geistigen Phänomenen bei Tieren sind nicht allein naturwissenschaftliche, sondern auch philosophische Fragen, weil sie stets auch die Natur der geistigen Phänomene betreffen. Die Disziplin, die sich mit geistigen Phänomenen im Allgemeinen befasst, ist die Philosophie des Geistes.

Vielleicht stellt sich hier die Frage, warum es sich bei Schmerz überhaupt um ein *geistiges* Phänomen handeln soll. Sind Schmerzen nicht vielmehr körperliche Zustände? Vergegenwärtigen wir uns nochmals die drei Grundfragen der Philosophie des Geistes:

1. Was ist die Natur geistiger Phänomene? (Wesensfrage)
2. Welchen Wesen kann man berechtigterweise geistige Phänomene zuschreiben? (Erkenntnistheoretische Frage)
3. Wie verhalten sich geistige Phänomene zu körperlichen Phänomenen? (Metaphysische Frage)

Diese Fragen unterliegen einigen verbreiteten Missverständnissen: 1. Was ein geistiges Phänomen ist, das ist eine Definitionssache, man kann das definieren, wie man will. 2. Geistige Phänomene sind letztlich ganz subjektiv, wir können niemals etwas darüber wissen. 3. Metaphysische Fragen sollten uns nicht interessieren, wir sollten uns an die Naturwissenschaft halten.

Nehmen wir nun den Schmerz als Beispiel für ein geistiges Phänomen und greifen die eben gestellte Frage auf: Ist der Schmerz überhaupt ein *geistiges* Phänomen, handelt es sich nicht vielmehr um ein *körperliches* Phänomen? Schliesslich unterscheiden wir ja im Alltag zwischen körperlichen und psychischen Schmerzen. Konzentrieren wir uns der Einfachheit halber auf den akuten körperlichen Schmerz, z. B. eine brennende Schnittwunde im Finger. Ist ein solcher Schmerz ein geistiges Phänomen? Man könnte diese Frage negativ beantworten und sagen:

«Der Schmerz ist doch im Finger. Schmerz ist ein körperlicher Zustand, ein Zustand des Körpers. Einen Schmerz fühlen wir im Finger und nicht im Bewusstsein oder im Geist.»

Denken wir intensiver darüber nach, wird deutlich, dass diese Sichtweise nicht richtig sein kann. Erstens: Wir fühlen oder spüren einen brennenden Schmerz im Finger (oder wo auch immer). Schmerz ist somit sicher ein Bewusstseinszustand, etwas das wir *fühlen* und *spüren*. Würden wir die Schnittwunde nicht spüren, hätten wir keine Schmerzen. Also ist der Schmerz ein bewusstes d. h. ein geistiges Phänomen. (Das bedeutet natürlich nicht, dass alle geistigen Phänomene bewusst sind, aber sicher sind bewusste Phänomene geistig.) Zweitens: Wir sollten uns nicht von der Sprache irreführen lassen. Zwar sagen wir, dass wir den Schmerz *im* Finger *spüren*, aber das bedeutet doch nicht, dass sich der Schmerz *im* Finger *befindet*, wie etwa Geld in einer Geldbörse. Stecke ich die Geldbörse in meine Hosentasche, dann befindet sich auch das Geld in meiner Hosentasche, stecke ich aber den schmerzenden Finger in meine Hosentasche, so befindet sich der Schmerz natürlich nicht in meiner Hosentasche. Wo befindet er sich dann? Eine zutreffende Antwort lautet: im Bewusstsein. Was befindet sich aber in meinem Finger? In meinem Finger – anders als das Geld im Portemonnaie – befindet sich ein Schnitt (das Gewebe ist

verletzt). Stecke ich den Finger in die Hosentasche, dann befindet sich natürlich kein Schnitt in meiner Hosentasche, der Schnitt bleibt im Finger. Ebenso wenig befindet sich ein Schnitt in meinem Bewusstsein. Drittens: Wenn ich ein Schmerzmittel nehme, dann verschwindet die Schmerzempfindung, doch der Schnitt bleibt in meinem Finger. Das Schmerzmittel hat den Schmerz sicher nicht aus meinem Finger entfernt, sondern verhindert, dass mir die Schnittwunde Schmerzen bereitet. Also ist der Schmerz nicht im Finger, sondern im Bewusstsein. Hierauf könnte man entgegnen:

«In meinem Finger ist unbewusster Schmerz und manchmal kommt Bewusstsein hinzu. Der Schmerz ist in meinem Finger, aber wenn ich ein Schmerzmittel nehme oder abgelenkt bin, dann spüre ich ihn nicht. Also ist der Schmerz ein unbewusster körperlicher Zustand und kein geistiger Zustand. Er bleibt in meinem Finger.»

Mit dieser Antwort wird etwas ganz Neues eingeführt: Ein *unbewusster* Schmerz, ein Schmerz, den niemand empfindet und spürt, der niemandem unangenehm ist. Aber was sollen unbewusste Schmerzen sein? Ich für mein Teil habe keine Ahnung, was das sein könnte, und ich fürchte, dass die Wortkombination «unbewusste Schmerzen» unsinnig ist. Es gehört zur Natur von Schmerzen, dass sie empfunden werden. Schmerzen sind nicht nur gelegentlich auch geistige Zustände, sondern wesentlich bewusste geistige Zustände.

An dieser Stelle verwundert sich mein fiktiver Gesprächspartner vielleicht und ruft aus:

«Also ist der Schmerz nichts Körperliches, sondern etwas Geistiges? Das läuft doch auf einen sehr merkwürdigen Dualismus von Körper und Geist hinaus!»

Mitnichten. Wir haben nur gesehen, dass sich ein akuter Schmerz nicht in einem Körperteil befindet, sondern dass es zu einem Schmerz gehört, dass er empfunden wird. Ein Subjekt spürt Schmerz im Bewusstsein und es lokalisiert die schmerzende Stelle in seinem Körper. Normalerweise fühlen sich Schmerzen für das Subjekt unangenehm an, und normalerweise kann das Subjekt jene Region seines Körpers angeben, von der die Empfindung

auszugehen scheint. Die Unterscheidung zwischen der Qualität eines Schmerzes und seiner Lokalisation im Körper ist weithin akzeptiert. Hinzu kommt als dritte Dimension das Bedürfnis, den Schmerz loswerden zu wollen oder die entsprechende Körperstelle zu pflegen oder zu schützen. Schmerz ist eine komplexe Sache, auch bei Tieren (Allen 2004).

Doch akute körperliche Schmerzen haben mindestens die folgende Struktur: Ein Subjekt fühlt Schmerzen in einer Region seines Körpers. Wir können dies in einem sehr einfachen Schema darstellen:

Subjekt – Schmerzempfindung – Körperregion

Wir haben uns nun die ganze Zeit über mit der Frage 1 – mit der Wesensfrage – befasst und das folgende Resultat erzielt: Schmerz ist ein geistiges Phänomen, und es gehört zur Natur von Schmerzen, dass sie bewusst sind und von einem Subjekt als etwas empfunden werden, das im Körper des Subjekts lokalisiert ist. Dieses vorläufige Resultat ist keine blosse Definition. Es steht uns nicht frei, unter dem Begriff «Schmerz» zu verstehen, was uns beliebt. (So habe ich argumentiert, dass der Gedanke, es könne unbewusste Schmerzen geben, unsinnig sei.) Ausserdem können wir Schmerzen nicht einfach in einen Körperteil hineindefinieren, wie wir Geld in ein Portemonnaie legen können. Natürlich steht es uns frei, die Buchstabenfolge «Schmerz» zu gebrauchen, wie wir wollen. Wir können damit Regenwolken, Birnenkompott, Schnitte in der Hand oder neuronale Zustände bezeichnen, doch dann gebrauchen wir den Begriff für etwas anderes, nicht für das, was wir mit «Schmerz» normalerweise meinen. Damit ist das erste Missverständnis 1. berichtigt: Was ein geistiges Phänomen ist, ist *keine* Definitionssache.

Eine andere Frage ist nun die, ob die im Schema zusammengefasste Struktur letztlich mit einem körperlichen Zustand identisch ist oder nicht. Lässt sich diese Struktur auf neurobiologische Prozesse im Körper reduzieren? Vielleicht. Aber das ist nun eine metaphysische Frage, keine Wesensfrage. Diese Frage ist aus philosophischer Sicht offen. Wenn wir sagen, dass Schmerzen doch *identisch* mit neuro-biologischen Prozessen sind, dann halten wir uns eben nicht einfach an die Naturwissenschaft und wenden uns von scheinbar undurchschaubaren metaphysischen Fragen ab,

sondern wir haben die metaphysische Frage einfach schon entscheiden und wollen nicht mehr weiter darüber nachdenken. Damit wäre auch das dritte Missverständnis 3. korrigiert: Lässt man sich die Antworten allein von der Naturwissenschaft geben, dann stellt man nur deshalb keine metaphysischen Fragen, weil man sie schon entscheiden hat.

Um dieser schwierigen Entscheidung zu entgehen, spricht man von «neuronalen Korrelaten des Bewusstseins». Schmerzen sind in aller Regel mit bestimmten neurobiologischen Prozessen *korreliert*, sie müssen deswegen nicht mit ihnen *identisch* sein (könnten es aber sein) (vgl. dazu Abschnitt 3.2.2). Nun ist die naturwissenschaftliche Schmerzforschung natürlich auch darauf angewiesen, dass Versuchspersonen darüber Auskunft geben, dass sie Schmerzen empfinden, sei es durch sprachliche Äusserungen, aber auch durch Laute oder Gesichtsausdrücke. Die naturwissenschaftliche Schmerzforschung kann auf solche Auskünfte nicht verzichten, andernfalls gäbe es keine naturwissenschaftliche Schmerzforschung, und ebenso wenig kann die Philosophie des Geistes auf diese Auskünfte verzichten (Aydede & Güzeldere 2002). Gibt man also zu, dass es so etwas wie Schmerzforschung gibt, so sollte man auch zugeben, dass geistige Phänomene letztlich nicht so subjektiv sein können, dass wir niemals etwas darüber wissen können. Im Normalfall wissen wir, ob jemand Schmerzen hat oder nicht. Man sollte also aus dem Umstand, dass Schmerzen wesentlich von einem Subjekt empfundene geistige Zustände sind, nicht schliessen, dass wir niemals wissen können, ob ein Subjekt Schmerzen hat oder nicht. Ebenso wenig wie wir aus dem Umstand, dass ein Gedanke oder ein Wunsch immer nur von einem Subjekt gedacht oder gewünscht werden kann, schliessen sollten, dass wir nicht wissen können, was das Subjekt wünscht oder denkt, ja nicht einmal, dass wir nicht genau denselben Gedanken oder Wunsch hegen können. Damit ist auch das zweite Missverständnis 2. beseitigt: Selbst wenn geistige Phänomene wie das Schmerzerleben wesentlich subjektiv sind, so bedeutet dies nicht, dass wir niemals etwas darüber wissen können.

Die Relevanz dieser Überlegungen aus der Philosophie des Geistes liegt im Folgenden: Die Frage, ob man Tieren bewusste Erlebnisse zugestehen soll oder nicht, ist keine Frage der blossen Definition von Worten, vielmehr handelt es sich um ein angemessenes Verständnis der Natur oder des Wesens der geistigen Phänomene.

Zweitens besteht kein Anlass dazu, über der Subjektivität der bewussten Erlebnisse von Tieren zu verzweifeln. Sie sind uns, wie andere geistige Phänomene auch, im Verhalten, insbesondere im Ausdrucksverhalten zugänglich. Wie sich z. B. Mäuse fühlen, wenn sie schmerzhaften Reizen ausgesetzt sind, kann man an ihrem Gesichtsausdruck ablesen (Langford et al. 2010).

1.3 Die Trennung von Kognition und Bewusstsein

In der Kognitionsbiologie und in der Ethologie werden Kognition und Bewusstsein meistens streng getrennt. Nehmen wir die folgende Definition der Kognition:

«Kognition bezeichnet Mechanismen, durch welche Tiere Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen, verarbeiten, speichern, aber auch tätig werden. Diese Mechanismen schliessen Wahrnehmung, Lernen, Erinnerung und Entscheidungsfindung ein.» (Shettleworth 2010, 4).

Wie steht es nun mit dem bewussten Erleben und Empfinden der Tiere? Sicher fühlt es sich doch irgendwie an, eine Fledermaus zu sein (Nagel 1974). Doch wie erleben Tiere bestimmte Dinge?

Prinzipiell kann man drei Haltungen gegenüber dem Bewusstsein bei Tieren einnehmen:

1. Kein Tier verfügt in einem interessanten Sinn über Bewusstsein.
2. Vielleicht haben einige Tiere Bewusstsein, doch weil «Bewusstsein» sich auf subjektive Zustände bezieht (das «Anfühlen» oder «Erleben»), die nur sprachlich zum Ausdruck kommen können, kann Tierbewusstsein kein Gegenstand der Forschung werden.
3. Einige Tiere verfügen prima facie offensichtlich über Bewusstsein, und die Forschung sollte sich um ein besseres Verständnis dieses Phänomens bemühen.

Die meisten Verhaltensforscherinnen und -forscher scheinen 2 zu akzeptieren. Einige vertreten auch Position 3, allerdings stellen sie eine Minderheit dar. Es gibt auch vereinzelte Stimmen für 1.

Dem Laien mag diese Trennung seltsam vorkommen. Sollten wir glauben, dass Tiere zwar Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen und verarbeiten, dass sie tätig werden, wahrnehmen, lernen und sich erinnern, dies alles aber ohne Bewusstsein tun? Die Antwort der Tierkognition lautet in etwa wie folgt:

«Ja, wir können uns das aus einer wissenschaftlichen Perspektive vorstellen, denn im Prinzip ist das bewusste Erleben ganz und gar von der Kognition abtrennbar. Wir können das Verhalten von Tieren allein aufgrund kognitiver Mechanismen erklären. Falls Bewusstsein irgendwie hinzukommt, dann spielt das bewusste Erleben für die Erklärung des tierlichen Verhaltens offensichtlich keine Rolle. In der Ethologie kann es aber nur um die wissenschaftlich überprüfbaren Erklärungen von Verhalten durch Kognition sowie um wissenschaftlich überprüfbare Erklärungen für die Entstehung der Kognition gehen. Das Bewusstsein hingegen entzieht sich der wissenschaftlichen Überprüfbarkeit. Vielleicht haben Tiere Bewusstsein, doch das sind subjektive Zustände, zu denen wir keinen Zugang haben. Das hat seinen Grund darin, dass man nicht weiss, wie man das Vorhandensein von bewusstem Erleben bei sprachlosen Lebewesen nachweisen soll.»

Vor diesem Hintergrund erklärt sich die Trennung von Kognition und Bewusstsein: Erstens ist das bewusste Erleben der Tiere explanatorisch überflüssig, und zweitens gibt es keinen empirischen Zugang zum bewussten Erleben der Tiere. Der Grund für die Trennung zwischen Kognition und Bewusstsein liegt also nicht in der Sache selbst – den Tieren –, sondern in der wissenschaftlichen Perspektive! Die wissenschaftliche Erforschung der Tierkognition folgt bestimmten Methoden und sucht nach bestimmten Erklärungen. Es sind diese Methoden und Erklärungen, die die Wissenschaftlerinnen zwingen, agnostisch oder skeptisch zu sein, auch wenn sie persönlich davon überzeugt sein mögen, dass Tiere Bewusstsein haben. Wir stellen also fest, dass in der naturwissenschaftlichen Erforschung des tierlichen Geistes ein *methodologischer Dualismus* angelegt ist. Die kognitiven Leistungen der Tiere werden auf kognitive Mechanismen zurückgeführt, bei denen es sich letztlich natürlich um neuronale Mechanismen handelt. Dagegen muss im Hinblick auf das Bewusstsein Zurückhaltung geübt werden, weil uns nur

die Sprache Zugang zum subjektiven Erleben verschafft. Bereits Descartes argumentierte, dass das einzige sichere Anzeichen für das Vorhandensein einer Seele das Sprechen sei. Bei Tieren, so Descartes, haben wir nur Verhalten. Wir können aber nicht in ihr Herz sehen (Descartes 1981 ff., Bd. 5, 276 ff.). Offenbar sind viele von uns in dieser Hinsicht *nolens volens* stramme Cartesianer.

Im Hinblick auf den Geist der Tiere scheint mir die Überwindung des methodologischen Dualismus in den Forschungen zur Tierkognition von grosser Relevanz. Ich werde im dritten Teil (Abschnitt 3.3) einen Vorschlag unterbreiten, der Kognition und Bewusstsein zusammenführt. Dieser Vorschlag ist unter dem Namen «Repräsentationalismus» geläufig. Der Grundgedanke des Repräsentationalismus ist einfach. Ihm zufolge sind bestimmte kognitive Zustände (kognitive Zustände, die bestimmte Eigenschaften aufweisen) *ipso facto* bewusste Zustände. Der Repräsentationalismus versucht also eine Wesensfrage zu beantworten. Die Natur bewusster Zustände besteht darin, dass sie eine bestimmte Art von Repräsentation sind. Haben wir eine solche Antwort in der Hand, können wir für die dritte Option plädieren und sagen: Einige Tiere verfügen *prima facie* offensichtlich über Bewusstsein, und die Forschung sollte sich um ein besseres Verständnis dieses Phänomens bemühen. Das ist eine Aufgabe, die nicht allein von der Philosophie bewältigt werden kann.

1.4 Überblick und Ziele der Studie

Im Folgenden werde ich die Trennung zwischen Kognition und Bewusstsein jedoch zunächst übernehmen. Der erste Teil befasst sich deshalb mit dem Thema Fischkognition und der zweite Teil mit dem Thema Fischbewusstsein.

In dieser Einleitung wurde schon mehrfach darauf hingewiesen, dass die Entdeckung, dass Fische über alle physiologischen Voraussetzungen verfügen, um Schmerzen zu empfinden, zu einer lebhaften Debatte geführt hat. Es liegt auf der Hand, dass in einer solchen Debatte nicht allein erkenntnistheoretische Fragen aufgeworfen werden, Fragen wie sie Dschuang Dsi und Hui Dsi ansprechen, sondern auch ethische, rechtliche und ökonomische Fragen relevant sind. Weil der Fisch, als Nahrungsmittel, eine wichtige

ökonomische Ressource darstellt, die voraussichtlich an Bedeutung noch zunehmen wird, haben Antworten auf Fragen über das psychische Leben der Fische möglicherweise Auswirkungen auf unseren Lebensstil.

Diese Studie wird jedoch weder ethische, rechtliche noch ökonomische Fragen anpacken. (Allerdings werden im vierten und letzten Teil fünf ethische Problemfelder zumindest aufgeworfen.) In dieser Studie geht es um Fischkognition und Fischbewusstsein, und zwar aus philosophischer Perspektive. Der zweite Teil «Fischkognition» versteht sich als exemplarische Studie, die das neue Bild vom Fisch – der Fisch als kognitives Wesen – illustrieren. Das Ziel besteht darin, das neue Bild vom Fisch (der Fisch als kognitives Wesen) mit Beispielen zu belegen und philosophisch zu verteidigen.

Der dritte Teil «Fischbewusstsein» wird sich beinahe ausschließlich mit einer Art von bewusstem Zustand befassen, nämlich mit Schmerzen. Es ist der bei weitem längste und argumentativ detaillierteste Teil. Obwohl Bewusstsein einen sehr weiten und disparaten Bereich von Phänomenen umfasst, wird der Fokus der Aufmerksamkeit auf der Frage liegen, ob Fische Schmerzen empfinden. Mehrere Gründe sprechen für die Konzentration auf das Phänomen des Schmerzes. Einige davon sind allgemeiner Natur, andere betreffen das Taxon, das uns hier interessiert, die Fische.

1. *Schmerz ist ein paradigmatisches bewusstes Erlebnis.* Der Ausdruck «Bewusstsein» hat viele Bedeutungen. Eine Kernbedeutung bildet jene Art bewusster Empfindung oder bewusster Erfahrung, die Philosophen und Neurologen häufig als «phänomenales Bewusstsein» bezeichnen. Dazu gehören auch Körper-, Wahrnehmungs- und emotionale Empfindungen. Schmerz ist aber das paradigmatische Beispiel für das phänomenale Bewusstsein.
2. *Schmerz hat bestimmte anatomische und physiologische Voraussetzungen.* Im Gegensatz zu anderen Empfindungen (wie etwa Kitzel, Jucken, Geschmack, Geruch, Wut, Ekel, Heiterkeit usw.) ist Schmerz ein bewusstes Erlebnis, das offenbar mit bestimmten anatomischen und physiologischen Voraussetzungen zusammenhängt. Zu diesen Voraussetzungen gehört (bei den uns bekannten Lebewesen) z. B. das Vorhandensein von Schmerzzellen oder bestimmte körperliche Reaktionen.

Darüber hinaus üben Schmerzempfindungen einen Einfluss auf die normale Ausübung von kognitiven Fähigkeiten oder Verhaltensroutinen aus.

3. *Schmerz drückt sich im Verhalten aus.* Trotz der oft hervorgehobenen Privatheit und Subjektivität von Schmerzerlebnissen, handelt es sich bei Schmerzen um eine Empfindung, die im Verhalten eines Lebewesens unmissverständlich zum Ausdruck kommen kann. Sowohl im Alltag als auch in den Wissenschaften werden Schmerzen auch vielen Tieren auf der Grundlage einiger klarer und anerkannter Kriterien zugeschrieben.
4. *Schmerz ist ethisch relevant.* Viele Menschen betrachten die Fähigkeit von Tieren, Schmerzen zu erfahren, als die entscheidende Voraussetzung dafür, dass wir uns um das Wohlergehen dieser Lebewesen kümmern sollten und von anderen das Gleiche erwarten dürfen. Schmerz ist ein Grundpfeiler des Tierwohls und der Tierethik, weil das bedeutsamste moralische Übel⁸ für Lebewesen in der Zufügung von Schmerzen besteht, die nichts mit dem Interesse des Lebewesens selbst zu tun haben. Schmerzen im Sinne eines moralischen Übels können sich für Tiere z.B. im Kontext wissenschaftlicher Forschung, wirtschaftlicher Nutzung, Sport oder Freizeit ergeben. Da die Bedeutung von Fischen für die globale Nahrungsmittelwirtschaft in absehbarer Zukunft beträchtlichen Zuwachs erfahren wird, stellen sich Fragen im Hinblick auf Tierwohl und Tierethik auch bei Fischen.
5. *Empfinden Fische Schmerzen?* Seit rund zehn Jahren hat die Wissenschaft systematische Belege dafür hervorgebracht und gesammelt, dass Fische Schmerzen empfinden können (Sneddon et al. 2003 a, b). Freilich überzeugen diese Belege nicht alle und jeden. Aus diesem Grund ist die Frage, ob

⁸ Natürlich ist Schmerz auch ein physisches Übel: Tiere können sich an Steinen verletzen oder von Raubfeinden gebissen werden. Aber Schmerzen mit solchen Ursachen sind keine Erlebnisse, die Tieren von moralischen oder moralfähigen Subjekten zugefügt werden. Quält ein Kind (ein moralfähiges Subjekt) ein Tier, weisen wir es zurecht, quält ein Erwachsener (ein moralisches Subjekt) ein Tier, machen wir ihm direkt oder indirekt moralische Vorwürfe. Solche Beispiele sind hier mit «moralischen Übeln» gemeint.

Fische tatsächlich Schmerzen empfinden Gegenstand wissenschaftlicher und öffentlicher Debatten geworden (Braithwaite 2010; Allen im Ersch.).

Die Leitfrage des dritten Teils ist somit gestellt: Empfinden Fische Schmerzen? Das *Ziel* besteht darin, eine Antwort auf diese (scheinbar so einfache) Frage zu finden. Die Antwort im dritten Teil wird positiv ausfallen. Der vierte Teil fasst die Ergebnisse zusammen.

In dieser Einleitung dürfte deutlich geworden sein, dass diese Studie kein Kompendium und kein Überblick zum Thema Fischkognition und Fischbewusstsein sein kann und sein möchte. Wichtig ist die philosophische Perspektive, von der im Untertitel dieser Studie die Rede ist. Da die Philosophie des Geistes sich mit abstrakten Fragen nach der Natur geistiger Phänomene, ihrer Erkennbarkeit und ihrem Verhältnis zum Körper beschäftigt, wird es in dieser Studie auch immer um diese drei Arten von Fragen gehen. Aber natürlich immer im Hinblick auf die Fische, auf ihre kognitiven Fähigkeiten und auf die Frage, ob sie Schmerzen empfinden können.

2. Teil: Fischkognition

2.1 Tierkognition

Noch vor wenigen Jahrzehnten erschienen den Psychologen und Philosophen Fragen wie «Haben Tiere ein Bewusstsein?» oder «Denken Tiere?» als unwissenschaftlich. In den letzten 30 Jahren hat sich jedoch ein starkes Interesse an den kognitiven Fähigkeiten der Tiere entwickelt, besonders eine Spielart der Ethologie (Verhaltensforschung) richtet ihr Augenmerk auf die im weitesten Sinne geistigen Merkmale bei Tieren. Dies ist die sog. «kognitive Ethologie».⁹

Womit befassen sich Forscherinnen und Forscher, welche die Tierkognition erkunden? In der Einleitung haben wir bereits eine Definition von «Kognition» angetroffen. Sie findet sich im wichtigen Übersichtswerk *Cognition, Evolution and Behaviour* (1998, 2010) der renommierten Zoologin und Psychologin Sarah Shettleworth und lautet:

«Kognition bezeichnet Mechanismen, durch welche Tiere Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen, verarbeiten, speichern, aber auch tätig werden. Diese Mechanismen schliessen Wahrnehmung, Lernen, Erinnerung und Entscheidungsfindung ein.» (Shettleworth 2010, 4).

⁹ Als Vater der kognitiven Ethologie gilt der Zoologe Donald Griffin, der Entdecker der Echoortung bei Fledermäusen. Dabei interessierte sich Griffin nicht nur für Lernverhalten, Intelligenz, Kommunikation oder Denken, sondern in erster Linie für die Frage nach dem Bewusstsein von Tieren. Ihm ging es darum, «ein Fenster zum Geist der Tiere hin zu öffnen». Griffin glaubt, dass wir durch zwei Fenster einen Blick auf das Bewusstsein der Tiere erhaschen können, nämlich durch die Untersuchung von komplexem, flexiblem und neuartigem Verhalten und durch die Untersuchung der Kommunikation zwischen den Tieren (vgl. Griffin 1976, 1978, 1985).

Im Wesentlichen geht es also um komplexe Formen der Informationsverarbeitung bei Tieren und deren verhaltensklärende Rolle. Die Art der Information, die Prozesse ihrer Verarbeitung und das zu erklärende Verhalten können dabei weit variieren. Hier sind elf Beispiele für diese Bandbreite:

1. *Ameisen* entfernen tote Artgenossen aus ihren Nestern. Sie heben sie hoch und tragen sie fort. Dabei reagieren sie auf säurehaltige Abfallprodukte der Zersetzung. Dies ermöglicht es ihnen, tote Artgenossen im Ameisenhaufen zu entdecken und zu entfernen. Sie entfernen jedoch alles aus ihrem Haufen, was mit Ölsäure bestrichen wird, nicht nur tote, sondern auch lebende Ameisen und leblose Dinge (vgl. Allen & Hauser 1996).
2. *Grabwespen* graben kleine Erdlöcher und legen darin ihre Eier. Danach fangen sie ein Insekt, schaffen die Beute in das Loch und verstopfen es. Die ausschlüpfenden Larven werden nun ausreichend Nahrung haben. Diese Wespen zeigen ein hoch spezialisiertes Verhalten: Sie legen die Beute vor dem Erdloch ab, inspizieren das Loch, kehren zurück und schleppen die Babynahrung hinein. Verschiebt man die Beute während der Inspektion auch nur geringfügig, wird die Wespe sie erneut am ursprünglichen Ort platzieren, das Erdloch inspizieren und wieder zurückkehren. Ein Vorgang, der sich beliebig oft wiederholen lässt (vgl. Dennett 1978).
3. Der *Seehase* ist kein Hase, sondern eine Meeresschnecke. Er hat Kiemen, die durch eine Schutzmembran bedeckt sind, wobei das Ende dieser Membran eine Art Siphon bildet. Wenn der Siphon berührt wird, ziehen sich die Kiemen sofort zurück. Dieser Reflex kann durch Lernen verändert werden. Wird der Siphon wiederholt berührt, zieht der Seehase die Kiemen nicht mehr zurück. Der Seehase lernt also, einen taktilen Reiz zu ignorieren (vgl. Hawkins & Kandel 1984).
4. *Kiefernhäher* legen im Herbst Wintervorräte an, und zwar an ca. 5000 Stellen, die sie Monate später mit grosser Sicherheit wiederfinden. Da sich die landschaftlichen Merkmale jahreszeitlich verändern, können sie sich kaum an gleichsam abgespeicherten, mentalen Schnappschüssen orientieren und müssen von bestimmten spezifischen Merkmalen abstrahieren können. Man kann Kiefernhäher nun darauf dressieren, Futter von einer

Fundstelle zu holen, die genau in der Mitte zwischen zwei charakteristischen Landschaftsmalen lag. Die beiden Merkmale befinden sich auf einer Linie, die Entfernung zwischen ihnen beträgt 20–120 Zentimeter, wobei sich das Futter stets in der Mitte befindet. Zuverlässig finden die Häher die Mitte und damit auch das Futter (vgl. Kamill & Jones 1997).

5. *Erdhörnchen* reagieren auf Schlangen nicht damit, dass sie sich in ihre Erdhöhlen verkriechen, denn anders als etwa Schakale können Schlangen ihnen ins Erdloch folgen. Deshalb werden Schlangen zunächst zum Schein attackiert, auf ihre Aggressivität hin getestet, der Nachwuchs wird gewarnt usw. Um die von einer Schlange ausgehende Gefahr abzuschätzen, muss ein Erdhörnchen Informationen über die Temperatur, die Grösse und die Art der Schlange gewinnen (vgl. Owings 2002).
6. Brütende *Regenpfeifer* reagieren auf Nesträuber, wie etwa Füchse, mit der Imitation einer Flügelverletzung. Sie rennen, den scheinbar lahmen Flügel hinter sich herziehend, weg von ihrem Nest. Dabei versuchen sie, den Räuber so weit wie möglich vom Nest weg zu locken. Sie achten auf die Bewegungen des Räubers und passen die ihrigen an. So rennen sie beispielsweise zurück, wenn der Räuber ihnen nicht folgt, sondern sich dem Nest nähert. Nähern sich aber beispielsweise Kühe dem Nest, so imitiert der Regenpfeifer keine Verletzung, sondern bleibt sitzen und flattert dem Wiederkäufer ins Gesicht, bevor er in das Nest tritt (vgl. Ristau 1996).
7. Ein *Rabe* sieht im klirrenden Winter eine Stange, an der an Schnüren gefrorenes Trockenfleisch hängt. Im Flug ist es nicht möglich, das harte Fleisch mit dem Schnabel zu packen. Was tun? Der Rabe setzt sich auf die Stange, zieht ein Stück Schnur mit dem Schnabel zu sich hoch, legt es auf die Stange, setzt den Fuss darauf, holt das nächste Stück hoch, legt es wiederum auf die Stange, setzt den Fuss darauf usw. Schliesslich hält er das Fleisch in den Krallen und pickt Stücke aus (vgl. Heinrich 1996).
8. *Grüne Meerkatzen* (eine Affenart) unterscheiden ernstzunehmende Raubfeinde wie Leoparden, Schlangen oder Adler. Sobald ein solcher Raubfeind auftaucht, stösst eine Meerkatze einen Alarmruf aus. Diese Alarmrufe sind deutlich verschieden und entsprechend divergieren die Reaktionen. Beim Leopardeneruf flüchten die Affen auf die Bäume, beim Adlerruf schauen

sie zuerst in die Luft und verschwinden in den Büschen, beim Schlangenruf stellen sie sich auf die Hinterbeine und verfolgen die Bewegungen der Schlange. Junge Meerkatzen wenden die Alarmrufe nicht von Anfang an richtig auf Raubfeinde an. Mit dem Adlerruf beispielsweise belegen sie zunächst fast alles, was fliegt, sogar fallende Blätter. Die anderen Affen reagieren nicht auf solche Rufe, sondern erst, wenn diese sich auf eine reale Gefahr beziehen. So lernen die jungen Affen schliesslich, nur noch auf Adler zu reagieren (vgl. Cheney & Seyfarth 1994).

9. Der Psychologe Wolfgang Köhler untersuchte kurz vor dem Ersten Weltkrieg die Intelligenz von Menschenaffen. So liess er beispielsweise ausserhalb des Schimpansenkäfigs Bananen auslegen, und zwar in einer für Schimpansenarme zu grossen Entfernung. Im Käfig befanden sich zwei Bambusrohre von unterschiedlichem Durchmesser, mit denen die Schimpansen Futter heranziehen konnten. Doch ein Schilfrohr allein reichte nicht an die Bananen heran. Ein Schimpanse namens *Sultan* entdeckte, während er mit diesen Rohren spielte, dass sich das dünnere in das dickere Rohr stecken lässt. Jetzt konnte er die ersehnten Bananen erreichen (vgl. Köhler 1921).
10. Dem Border-Collie *Rico* wurden Namen für ca. 200 Dinge beigebracht, beispielsweise Kinderspielzeug. Nennt man ein bestimmtes Ding beim Namen, wird es von Rico geholt. Nun füge man dieser Sammlung ein ganz neues Ding hinzu, von dem der Hund noch nichts weiss, und fordere ihn auf, etwas zu holen, dessen Name er zuvor noch nicht gehört hat. Was passiert? Rico holt den ihm noch nicht bekannten Gegenstand (vgl. Kaminski et al. 2004).
11. Der Graupapagei *Alex* wurde darauf trainiert, verschiedene Gegenstände, Farben, Formen und Materialien zu unterscheiden. Er vermochte die entsprechenden Worte auch zu artikulieren. Bot man Alex Gegenstände von unterschiedlicher Farbe, Form und Beschaffenheit dar und fragte ihn beispielsweise, wie der blaue, dreieckige Gegenstand heisst oder welche Farbe der Würfel hat oder welcher Gegenstand rund ist oder wie der Gegenstand heisst, der sowohl rot als auch rund ist, so beantwortete Alex diese Fragen mit grosser Zuverlässigkeit. Alex konnte auch das Merkmal nennen, in dem sich zwei Gegenstände unterscheiden (vgl. Pepperberg 1999).

Zweifellos verarbeiten auch die Tiere in den Beispielen 1 bis 3 Informationen, aber diese Verarbeitung und das daraus resultierende Verhalten würden wir nicht als «kognitiv» bezeichnen wollen, weil die Informationsverarbeitung zu eindimensional ist (1), auf angeborenen Programmen beruht (2) oder das Ergebnis simpler Konditionierung darstellt (3). Die Beispiele 4 bis 8 sind schon komplexer und stellen erhöhte Anforderungen an die Fähigkeit, Informationen aus der Umwelt aufzunehmen, zu verarbeiten und zu speichern. Doch bereits die Beispiele 6 bis 8 und erst recht 9 bis 11 geben Anlass zur Frage, ob nicht mehr im Spiel sein muss als Kognition wie sie Shettleworth definiert. Im Alltag neigen wir dazu komplexes Verhalten von Tieren durch die Zuschreibung von Überzeugungen, Schlüssen, Bewusstsein usw. zu erklären. Sind diese Erklärungen mittels mentaler Zustände, die mehr sind, als bloße Informationsverarbeitung, aber wissenschaftlich zulässig und fruchtbar? Genau das ist die Fragestellung der kognitiven Ethologie. Das Credo der kognitiven Ethologie lautet, dass mentale Zustände zur wissenschaftlichen Erklärung und Vorhersage von Tierverhalten dienen können, ja unerlässlich sind. Der Biologe Marc Bekoff definiert die kognitive Ethologie wie folgt (vgl. auch Bekoff & Jamieson 1993):

«Die kognitive Ethologie ist die vergleichende, evolutionäre und ökologische Erforschung des Geistes von nicht-menschlichen Tieren – Denkprozesse, Überzeugungen, Vernunft, Informationsverarbeitung und Bewusstsein mit eingeschlossen.» (Bekoff 1998, 371)

Offensichtlich geht das Interesse der kognitiven Ethologie über die Informationsverarbeitung hinaus. Sie möchte den Begriff der Tierkognition erweitern und neben der Informationsverarbeitung auch «Denkprozesse, Überzeugungen, Vernunft und Bewusstsein» einschließen. Es ist natürlich eine offene Frage, ob dies legitim ist und wie weit die Tierkognition über Informationsverarbeitung hinausgehen kann. Wie wir im dritten Teil dieser Studie sehen werden, gibt es besonders im Hinblick auf das *Bewusstsein* Probleme, die aber, wie ich zeigen möchte, nicht unüberwindbar sind und teilweise auf falschen Vorbehalten oder auf mangelnden begrifflichen Unterscheidungen beruhen.

Betrachten wir nun kurz den Hintergrund der Entstehung der Tierkognition. Seit den 1950er Jahren hat sich in Wissenschaften wie Linguistik, Psychologie oder Anthropologie eine Wende vollzogen, die bisweilen als «kognitive Wende» bezeichnet wird. Das Ergebnis dieser Wende ist das bis heute expandierende Reich der Kognitionswissenschaften. Die kognitive Wende war gegen den Behaviorismus gerichtet. Vereinfacht gesagt, beschränkt sich der Behaviorismus auf beobachtbares Verhalten und Lernprozesse am Modell von Reiz und Reaktion. Er verbietet sich den Gebrauch geistiger Begriffe, die sich auf Inneres beziehen. Der Behaviorismus lockt durch das Versprechen strenger Wissenschaftlichkeit, denn das Verhalten wird auf beobachtbare Bewegungsfolgen zurückgeführt, Versuche werden als wiederholbare Labortests durchgeführt und Lernprozesse durch Gesetze erklärt. Doch nicht alles Verhalten ist erlernt und untersteht Lerngesetzen, es gibt offenbar auch angeborene Verhaltensdispositionen. Dieser Punkt wird häufig mit Noam Chomskys Attacke gegen behavioristische Sprachtheorien in Verbindung gebracht. Chomsky argumentierte gegen den Behaviorismus, dass gewisse grammatische Strukturen angeboren sein müssen. Chomskys Rückgriff auf angeborene Strukturen hat sich als äusserst fruchtbar erwiesen. Der Geist wird nicht mehr als eine Art leere Wachstafel betrachtet, auf der kraft des Allzweckmechanismus von Reiz und Reaktion alle Verhaltensmuster eingedrückt werden können. Auch der Beginn der Computertechnologie und der KI-Forschung spielte eine wichtige Rolle in der kognitiven Wende. Mit dem Computer wird ein neues und wirkungsmächtiges Modell für die Funktionsweise des Geistes gewonnen. Im Gegensatz zum Behaviorismus versteht der Kognitivismus den Geist als informationsverarbeitendes Gebilde, teils aus angeborenen Vermögen und teils aus erlernten Fähigkeiten bestehend. Die inneren geistigen Zustände unserer Alltagspsychologie werden dabei als mentale Repräsentationen aufgefasst. Mentale Repräsentationen dienen der Erklärung des Verhaltens von Lebewesen. Mithilfe mentaler Repräsentationen bewegen sich Tiere und Menschen flexibel in ihrer physischen und sozialen Umwelt. Mentale Repräsentationen sind sozusagen das Scharnier der kognitiven Wende. (Wir werden im Abschnitt 2.3 zeigen, wie eine Theorie der mentalen Repräsentation aussehen kann.)

Zu den klassischen Arbeiten der kognitiven Ethologie gehören die Forschungen von Robert Seyfarth und Dorothy Cheney zu freilebenden Grünen Meerkatzen, die wir oben in Beispiel 8 kennen gelernt haben (Cheney & Seyfarth 1994). Angeregt durch sprachphilosophische Überlegungen von W.V.O. Quine, vergleichen sie sich mit Sprachforschern, die sich in den Dschungel begeben, um die unbekannte Sprache einer unbekanntes Art zu studieren und zu übersetzen. Was bedeuten die Alarmrufe der Affen? Meerkatzen unterscheiden Lebewesen von Dingen und lernen, einige Lebewesen als ernstzunehmende Raubfeinde zu klassifizieren, wie Leoparden, Schlangen oder Adler. Junge Meerkatzen reagieren nun nicht von Anfang an adäquat auf Raubfeinde. Der Adlerruf erfolgt zunächst auf fast alles, was fliegt, sogar auf Flugzeuge und fallende Blätter. Auf solche Rufe reagieren die anderen Affen jedoch nicht, sie reagieren erst, wenn die Rufe sich auf eine echte Gefahr beziehen. Erwachsene schliesslich haben gelernt, nur noch Adler mit Alarmrufen anzuzeigen. Die Meerkatzen lernen also, ihren Alarmrufen ein bestimmtes Bezugsobjekt zu geben. Der Inhalt der Rufe steht für das Individuum nicht von Anfang an fest, sondern wird durch zwei Komponenten festgelegt. Die erste Komponente ist die soziale Umwelt, nämlich die Reaktion der erwachsenen Meerkatzen, die zweite die weitere Umwelt, denn nicht in allen Gebieten müssen Meerkatzen vor gleichen Feinden auf der Hut sein. In einer anderen Umwelt sind vielleicht nicht Kampfadler, sondern Kronenadler gemeint. Meerkatzen scheinen sich also auf Objekte ihrer Umwelt zu beziehen, sie fassen den Adler als «Raubfeind von oben» auf. Man kann also sagen, dass die Rufe dieser Affen sich auf bestimmte Objekte beziehen, und dass sie somit eine Bedeutung haben.¹⁰

2.2 Beispiele für Fischkognition

In den oben angeführten elf Beispielen kommen keine Fische vor. Wie wir in der Einleitung gesehen haben, schafften Fische den

¹⁰ Für die Entwicklung der Erforschung des Soziallebens, der Intelligenz und der Kommunikation bei Affen vgl. die kenntnisreiche und gut lesbare Darstellung von Fischer 2012.

Sprung vom Behaviorismus (das alte Bild vom Fisch) zur Tierkognition (das neue Bild vom Fisch) erst kürzlich. Von Fischen werden wir keine Leistungen erwarten dürfen, wie sie sich in den Beispielen 9 bis 11 finden, aber wir dürfen auch nicht davon ausgehen, dass Fische nur für Beispiele gut sind, wie sie durch 1 bis 3 illustriert werden. Ganz im Gegenteil. Seit 1991 steigt die Zahl der Publikationen zur Kognition bei Fischen kontinuierlich an. Seit 2000 werden Fischen in der neueren Forschung weitreichende kognitive Fähigkeiten zugestanden (Bshary et al. 2002; Brown et al. 2006; Magnhagn et al. 2008). Der Fisch gilt nicht länger als Wesen, das mit festen und kaum veränderlichen Verhaltensroutinen zur Welt kommt, sondern Fische erweisen sich als erstaunlich lernfähige Wesen, die zu anspruchsvollen kognitiven Leistungen imstande sind. Fische verfügen beispielsweise über

- ein Langzeitgedächtnis vergleichbar mit anderen Wirbeltieren,
- gute räumliche Orientierung,
- kulturelle Traditionen (z.B. die Weitergabe von Wegen zu Futterplätzen),
- die Fähigkeit zum Werkzeuggebrauch (z.B. Blätter als Transportmittel),
- die Fähigkeit zur Manipulation der Umwelt (z.B. Nestbau),
- soziale Intelligenz (z.B. Strategien der Täuschung, Manipulation, Versöhnung),
- die Fähigkeit, Artgenossen zu erkennen und deren soziales Ranking zu verfolgen,
- die Fähigkeit zur Kooperation bei Jagd, Orientierung, Reproduktion usw.

Im Folgenden sollen exemplarisch zwei Beispiele für die kognitiven Fähigkeiten von Fischen gegeben werden. Diese Beispiele sollen der in der Einleitung formulierten These vom neuen Bild des Fisches eine deutlichere Gestalt verleihen.¹¹ Darüber hinaus hoffe ich, dass meine Argumentation für das Schmerzerleben bei

¹¹ Redouan Bshary, ein Verhaltensbiologe an der Universität Neuenburg, hat eine Reihe von Untersuchungen zusammengefasst, die die kognitiven Fähigkeiten von Fischen eindrücklich dokumentieren und sie mit kognitiven Leistungen von Affen vergleichbar erscheinen lässt (vgl. Bshary et al. 2002).

Fischen im dritten Teil zusätzliche Plausibilität erhält. Wir sind nämlich eher bereit, einem Lebewesen *bewusste* Erlebnisse – wie Schmerz, Furcht, Freude oder Nervosität – zuzuschreiben, wenn es sich um ein Lebewesen handelt, dem wir auch mit guten Gründen zugestehen können, dass es ein gutes Erinnerungsvermögen hat, lernfähig ist, sich flexibel verhält, soziale Relationen verfolgt und mit anderen Wesen kommuniziert. Denn alle diese Fähigkeiten gehen in unseren bisweilen sehr weiten Gebrauch des Ausdrucks «Bewusstsein» ein.

Manche Fische kämpfen, um ihre Brutplätze zu verteidigen, um Weibchen zu gewinnen oder um über den sozialen Status zu entscheiden. Männliche Buntbarsche (*Cichlidae*) kämpfen um Territorien während der Brutzeit. Sie beobachten dabei auch Kämpfe ihrer männlichen Artgenossen. Was lernen sie aus der Beobachtung dieser Kämpfe? Sind sie in der Lage durch Beobachtung zu entscheiden, wer von den kämpfenden Männchen stärker ist und wer schwächer? Können sie auf dieser Grundlage entscheiden, ob ein Kampf mit einem bestimmten Männchen den Aufwand lohnt oder nicht? Was in diesen Fragen mit dem Ausdruck «entscheiden» bezeichnet wird, zielt auf eine Fähigkeit, die man «transitive Inferenz» nennt. Hier ein einfaches Beispiel dafür. Wenn Simone grösser ist als Anna und Anna grösser als Astrid, ist Simone dann auch grösser als Astrid? Der Schluss fällt nicht schwer. Simone ist natürlich grösser als Astrid, denn aus $[(A > B) \& (B > C)]$ folgt $(A > C)$. Dieser Schluss fällt uns leicht. Er ist uns aber nicht immer leicht gefallen, denn Kinder unter vier Jahren zeigen beachtliche Probleme mit transitiven Schlüssen. Anstelle der Relation «grösser als» (>) könnte man nun auch die Relation «stärker als» nehmen. Als Symbol für «stärker als» wählen wir «*». Über die Relation «grösser als» entscheidet ein Messvorgang, über die Relation «stärker als» entscheidet z. B. ein Zweikampf. Wir sind in der Lage zu erschliessen, dass Simone grösser ist als Astrid, ohne nochmals nachmessen zu müssen. Sind nun Buntbarsche in der Lage zu erschliessen, dass Männchen A stärker ist als Männchen C allein aufgrund der Beobachtung, dass B durch A und C durch B im Zweikampf besiegt wird? Anders gefragt, kann der Buntbarsch einen transitiven Schluss der Form $\ll [(A * B) \& (B * C)] \rightarrow (A * C) \gg$ ziehen?

Eine Studie von Grosenick et al. (2007) zeigt, dass dies der Fall ist. Die Studie baut auf einem Vorwissen über Buntbarsche

auf. Wir wissen, dass Buntbarsche und andere Fische Individuen unterscheiden können. Ein Fisch F ist in der Lage zwischen den Artgenossen A, B, C, D und E zu unterscheiden. Darüber hinaus ist bekannt, dass Buntbarsche in der Lage sind sich den Ausgang von Zweikämpfen zu merken. Ja, nur über die direkte Beobachtung der Zweikämpfe und nicht über irgendwelche andere Signale scheinen diese Fische Informationen darüber zu gewinnen, wer der wie stark bzw. schwach ist. Zusammengenommen ergeben diese beiden Fähigkeiten das Vermögen sich zu merken, welches Individuum gegen welches andere Individuum verloren bzw. gewonnen hat. Dies ist für sich genommen schon recht beachtlich. Wie weist man nun aber die Fähigkeit zur transitiven Inferenz nach?

Für den Versuch wurde ein spezielles Glasaquarium gebaut. In diesem Aquarium ist ein Beobachterfisch F in der Lage Zweikämpfe zwischen den fünf Artgenossen A, B, C, D und E zu beobachten ohne an ihnen Teil zunehmen. Die fünf Kämpfer befinden sich ebenfalls in eigenen «Zimmern» hinter Glasscheiben, die vor dem Kampf geöffnet werden können. Darüber hinaus kann die Sicht durch alle Glasscheiben mittels Blenden verschlossen werden. Es kämpfen nun immer nur zwei Fische auf einmal. Der Beobachter F hat über einen Zeitraum von etwas mehr als einer Woche Gelegenheit, die anderen Fische kämpfen zu sehen. Er sieht wie A B, wie B C, wie C D und wie B E besiegt. Er hat aber nie beobachtet, dass A gegen E oder dass B gegen D kämpft. Wie testet man nun, ob der Beobachter in der Lage ist zu schliessen, dass A vermutlich stärker ist als E und B vermutlich stärker als D? Nun, man lässt ihm die Wahl gegen wen er selbst kämpfen möchte. Man setzt F zwischen zwei Glasabteile und lässt die Blenden gesenkt. Werden die Blenden gehoben, sieht sich F zwischen A und E bzw. zwischen B und D eingeklemmt. Die natürliche Reaktion des Kampffisches besteht in einer solchen Situation darin zu kämpfen. Der Beobachterfisch F wählt nun aber stets E bzw. D als Gegner und meidet A bzw. B. Es sieht also ganz so aus, als könnte F seine Erinnerung gleichsam befragen. In dieser Erinnerung sind die fünf Individuen mit einer bestimmten Anzahl Siegen bzw. Niederlagen assoziiert. F wählt dann einfach den Gegner mit den geringeren Werten. Dies mag nicht die Art und Weise sein, wie wir transitive Schlüsse ziehen, doch der Effekt ist derselbe und der diesem Effekt zugrunde liegende Prozess stellt eine beeindruckende kognitive Leistung dar.

Kommen wir zum zweiten Beispiel. Zackenbarsche (*Plectropomus pessuliferus*) und Riesenmuränen (*Gymnothorax javanicus*) kooperieren in der Jagd auf Fische, die sich im Korallenriff verstecken, und dies trotz wichtiger Unterschiede in der Lebensform der beiden Fische (Bshary et al. 2006). Während der kräftige Barsch tagsüber nach Fischen jagt, kriecht die nachtaktive Muräne Fischen in ihre Verstecke nach. Nun kann es geschehen, dass dem Barsch Beutefische entwischen und sich in den Höhlen der Korallenriffe verbergen. Der Barsch macht sich nun auf den Weg und schwimmt zum Tagesversteck einer Muräne. Vor dem Versteck beginnt der Barsch ein bestimmtes Signalverhalten zu zeigen: er schüttelt seinen Kopf und macht einige vertikale Auf- und Abbewegungen mit dem ganzen Körper. Darauf erscheint in der Regel die Muräne und lässt sich vom Barsch zum Versteck der Beutefische führen. Dies ist keine leichte Aufgabe, denn die Muräne scheut offenes Wasser und sandigen Grund, sie folgt lieber den Felsen und Riffs. Immer wieder muss der Barsch seine Jagdgenossin auf Kurs bringen. Angelangt beim Versteck der Beutefische zeigt der Barsch wiederum ein Signalverhalten. Er macht vertikale Auf- und Abbewegungen mit dem ganzen Körper, die für uns so aussehen, als würde er auf das Versteck der Beute zeigen. Die Muräne beginnt darauf das angezeigte Areal zu untersuchen und schlüpft in die Höhlungen des Riffs. Die Chancen stehen nun 50:50. Entweder erwischt die Muräne die Beute im Riff oder die Fische entkommen dieser Jägerin und fliehen direkt zum draussen wartenden Barsch.

Beide Partner haben die Chance, von ihrer Kooperation zu profitieren. Die Kooperation beruht auf den unterschiedlichen artspezifischen Jagdstilen der beiden Fische. Auch das Signalverhalten des Barsches ist artspezifisch. Allerdings muss der individuelle Barsch einige kognitive Leistungen unter Beweis stellen. So verfügt er offenbar über eine akkurate Repräsentation seiner Umgebung. Er erinnert sich, wo sich die Beute versteckt hat und er scheint die Tagesverstecke von Muränen zu kennen. Der Barsch sucht nicht beliebig nach Muränen. Er peilt bestimmte Stellen im Riff an und es macht sogar den Anschein, als würde er bevorzugt in der Vergangenheit kooperationswillige Muränen zur gemeinsamen Jagd auswählen. Darüber hinaus bemüht er sich, die Muräne zum gewünschten Ort zu führen. Auch initiiert er alle Etappen der gemeinsamen Jagd durch sein Signalverhalten. Das Verhalten

des Barsches verweist auf eine beachtliche Gedächtnisleistung, es bezeugt ein zuverlässiges Orientierungsvermögen, er setzt sein Signalverhalten flexibel ein, und er scheint in der Lage sowohl die Eignung der unterschiedlichen Muränen einzuschätzen als auch die Bewegungen der Muräne nach seinen Intentionen steuern zu können.

Bislang konnte man kooperatives Jagen nur bei höheren Säugetieren und Vögeln feststellen. Wir finden dabei jedoch in erster Linie innerartliche kooperative Jagd, so etwa bei Schimpansen, Delfinen, Löwen, Wölfen oder beim Wüstenbussard (*Parabuteo unicinctus*). Es gibt auch Beispiele für kooperatives Jagen zwischen Arten. Ähnlich wie der Barsch und die Muräne, jagen Koyoten und Silberdachse gemeinsam nach Präriedhunden. Auch hier geben die unterschiedlichen Jagdstile den Ausschlag. Der Koyote übernimmt sozusagen den Part des Barsches, der Dachse jenen der Muräne. Wir sehen also, dass das Verhalten der Fische demjenigen höherer Säuger und Vögel, denen wir flexible kognitive Leistungen zugestehen, vergleichbar ist. Mehr noch. Die beiden Fische scheinen nicht nur im *opportunistischen* Sinn zu kooperieren, sondern sogar im *intentionalen* Sinne. Was ist damit gemeint?

Ein berühmter Aufsatz über das kooperative Jagen bei Schimpansen (Boesch & Boesch 1989; vgl. Stanford et al. 1994) führte den Ausdruck des «intentional hunting» ein, um damit den Umstand zu bezeichnen, dass die Jagdkooperation der Schimpansen initiiert wird, auch wenn sich keine Beute in Sichtweite befindet. Die Initiation der Kooperation erfolgt also nicht durch die Entdeckung der Beute, sondern durch bestimmte Signale. Die Partner werden sozusagen aufgefordert mitzumachen. Im Unterscheid dazu ist das opportunistische Jagen dadurch charakterisiert, dass die Beute selbst der Auslöser ist. In beiden Kooperationen übernehmen die Kooperationspartner während der Jagd unterschiedliche Rollen. So warten Wüstenbussarde geduldig darauf, dass Beutetiere erscheinen. Wird ein Beutetier gesichtet, treiben es die einen Raubvögel in die Fänge der anderen. Das ist opportunistisches Jagen. Schimpansen jagen in der Regel kleine Affen. Zu diesem Zweck gehen sie gemeinsam in eine bestimmte Richtung, teilen einander Richtungswechsel durch Laute und Geräusche mit, suchen aktiv nach Beute, werden beim Anzeichen für Beutetiere still, stehen nahe zusammen und blicken zu den Bäumen hoch. Jagen

die Schimpansen dann tatsächlich ein Beutetier, teilen sie ihre Rollen auf. Nun verhalten sich der Barsch und die Muräne nicht ganz so flexibel und kommunikativ wie die Schimpansen, doch ihre Kooperation wird eindeutig durch Signale, und nicht durch die Beute selbst initiiert. (Bisweilen scheinen Barsche Muränen sogar zur Jagd aufzufordern, bevor sie eine bestimmte Beute lokalisiert haben.) Der Barsch führt die Muräne zur Beute. Ihre Rollenteilung entspricht den artspezifischen Jagdstilen der beiden Partner. Wir können also sagen, dass die Kooperation der beiden Fische nicht nur ein Beispiel für opportunistisches Jagen ist, sondern dem intentionalen Jagen, das sich bei Schimpansen findet, entspricht. Das ist in der Tat eine erstaunliche kognitive Leistung.

Bei Fischen lässt sich auch innerartliches kooperatives Jagen belegen (Strubin et al. 2011; vgl. auch Merron 1993). So jagen Zitronenbarben (*Parupeneus cyclostomus*) gemeinsam in Korallenriffen und teilen dabei die Rollen auf: einige Fische jagen die Beute in eine bestimmte Richtung («chasers»), wo die anderen Fische warten («blockers»). Diese Jagdgemeinschaften sind nicht etwa Familienverbände, sondern Verbände von Fischen gleicher Grösse. Dadurch teilen die Individuen eines Verbandes bestimmte dynamische Eigenschaften: sie sind vergleichbar schnell und wendig. Auch können die Individuen eines Verbandes die beiden genannten Jagdrollen einfacher tauschen, was sie auch tatsächlich tun.

2.3 Kognition als Repräsentation (Teleosemantik)

Diese zwei Beispiele illustrieren, dass Fische intelligente und kognitive flexible Lebewesen sind. Kognition wurde definiert als

«... *Mechanismen, durch welche Tiere Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen, verarbeiten, speichern, aber auch tätig werden. Diese Mechanismen schliessen Wahrnehmung, Lernen, Erinnerung und Entscheidungsfindung ein.*» (Shettleworth 2010, 4).

Zustände des Tiers, die Information über Bedingungen in der äusseren Umwelt eines Tiers (z. B. ein geeignetes Beutetier) oder im Körper des Tiers (z. B. eine schmerzhaft Verletzung) tragen, werden Repräsentationen genannt. Mit der Hilfe von Repräsentationen

stellen Tiere räumliche Strukturen ihrer Umgebung, Relationen ihres Sozialverbandes, Bewegungen von Beutetieren oder Fressfeinden, die Relation zwischen zwei Ereignissen oder Absichten von Artgenossen usw. dar. Der Dreh- und Angelpunkt der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen aus der Umwelt und aus dem Körper sind Repräsentationen. Repräsentationen sind es auch, die das intelligente und flexible Verhalten der Tiere lenken. Wenn wir die Grundlage der Tierkognition verstehen möchten, müssen wir verstehen, was solche Repräsentationen sind. Ich möchte im Folgenden einen Erklärungsansatz für Repräsentationen skizzieren, der als «Teleosemantik» bekannt ist. Zwischen unserer Art, Objekte und Zustände zu repräsentieren und Lebewesen, wie etwa die Zecke, die gar nicht in der Lage sind, Objekte und Zustände zu repräsentieren, sondern allein auf Oberflächenreizungen reagieren, und eben nicht auf Objekte in ihrer Umwelt oder Zustände ihres Körpers, gibt es sicher viele unterschiedliche Repräsentationssysteme. Die Fledermaus repräsentiert einen Nachtfalter auf andere Weise als eine Katze oder ein Mensch. Dennoch brauchen wir einen Begriff der Repräsentation, der die Repräsentationen in unterschiedlichen Repräsentationssystemen zu erklären vermag. Die Teleosemantik ist m.E. die beste Theorie der Repräsentation für Menschen und Tiere (vgl. Millikan 1989, 2004; Dretske 1995; Wild 2012). Hier möchte ich aber eine schwächere These schmackhaft machen. Ich möchte nur behaupten, dass die Teleosemantik eine Theorie ist, die plausibel erklären kann, was Repräsentationen im Falle nicht-menschlicher Tiere sind, egal ob es sich nun um Forellen, Raben oder Grüne Meerkatzen handelt.¹²

Es gibt viele Arten von Repräsentationen. Die Höhenkurven einer Landkarte, die Jahresringe von Bäumen, die Portraits oder Fotografien von Personen, die Alarmrufe der Grünen Meerkatzen, Bilder im Spiegel und auf der Retina, Verkehrsschilder und Äusserungen sind Repräsentationen. Das allgemeinste Merkmal von Repräsentationen bei Lebewesen besteht darin, dass sie Repräsentationen brauchen, um ihr Verhalten zu lenken und zu planen. Denken wir an die Beispiele aus den beiden vorhergehenden Abschnitten zurück. Der Regenpfeifer muss Art, Ort und Bewegungs-

¹² Die folgenden Ausführungen lehnen sich weitgehend an Wild 2008 an.

richtung eines Nesträubers repräsentieren, um sich entsprechend verhalten zu können; das Erdhörnchen muss Temperatur, Grösse und Art der Schlange repräsentieren, um sein Verhalten entsprechend auszurichten; der Buntbarsch muss die Hierarchie zwischen den kämpfenden Artgenossen repräsentieren, um die richtige Wahl treffen zu können usw. Kurzum, Tiere sammeln Informationen aus ihrer Umwelt, um dadurch Wahrnehmungen und Verhalten zu koordinieren. Ein Tier bildet sozusagen eine Landkarte, mit der es in seiner physischen und sozialen Umwelt navigiert. Repräsentationen sind gleichsam solche Karten.

Was ist nun eine Repräsentation? Eine Repräsentation muss gewisse Bedingungen erfüllen. Die wichtigste Bedingung für eine Repräsentation ist die *Asymmetrie* zwischen dem, was repräsentiert wird (Inhalt), und dem, was repräsentiert (Vehikel). Wir wollen ja sagen, dass ein Stadtplan Berns die Strassen Berns repräsentiert, nicht aber, dass die Strassen den Stadtplan repräsentieren. Das gilt auch für Repräsentationen. Repräsentationen haben zudem einen *Inhalt*, d. h. sie sind auf etwas *gerichtet* und handeln von etwas. Und sie können *wahr oder falsch* sein. Dass Repräsentationen wahr oder falsch sein können bedeutet einfach, dass die Objekte, Ereignisse, Eigenschaften, Strukturen usw. manchmal nicht so sind, wie sie repräsentiert werden. Es ist geradezu der Witz an einer Repräsentation, dass sie anfällig ist für Fehler. Anders gesagt: Der Inhalt einer Repräsentation kann anders sein als die repräsentierten Objekte, Ereignisse, Eigenschaften, Strukturen es in Wirklichkeit sind. Repräsentationen handeln nicht nur von Objekten, sie repräsentieren auch bestimmte *Aspekte* eines Objekts. So repräsentieren visuelle Wahrnehmungen z. B. die Farbe eines Objekts, olfaktorische Wahrnehmungen seinen Geruch, Erinnerungen seine Lage im Raum usw. Repräsentationen sind also auf Objekte *gerichtet* und repräsentieren nur einen bestimmten Aspekt dieser Objekte. Nun haben wir vier Bedingungen für Repräsentationen:

1. *Asymmetrie*: Das repräsentierende Vehikel handelt vom repräsentierten Inhalt, nicht aber umgekehrt.
2. *Gerichtetheit*: Repräsentationen richten sich auf etwas oder handeln von etwas, d. h. sie haben ein Objekt.
3. *Aspekt*: Repräsentationen richten sich auf etwas oder handeln von etwas *als* etwas, d. h. unter einem bestimmten Aspekt.

4. *Wahrheitsbedingung*: Der Inhalt (Objekt plus Aspekt) einer Repräsentation kann wahr oder falsch sein.

Wie kann nun ein Zustand in einem Tier (z. B. ein Zustand seines Gehirns) ein Objekt asymmetrisch, aspekthaft und möglicherweise falsch repräsentieren? Die Teleosemantik gibt eine Antwort auf diese Frage. Beginnen wir mit einem einfachen technischen Beispiel, um den Grundgedanken einzuführen. Ich kaufe einen Kompass. Ich kann an der Kompassnadel ablesen, wo Norden ist, weil die Kompassnadel sich zum Nordpol hin ausrichtet. Ist der Kompass richtig gebaut und intakt, zeigt er nach Norden. Am Nordpol leben Eisbären. Doch die Nadel zeigt nicht auf Eisbären, sondern auf den Nordpol. Wenn ich mit einem Magneten um den Kompass herumstreiche, zeigt die Nadel nicht mehr nach Norden. Sie wird abgelenkt. Der Kompass stellt nun ein simples Modell für eine Repräsentation dar, die die vier Bedingungen gleichsam erfüllt:

1. *Asymmetrie*: Die Kompassnadel zeigt zum Nordpol, aber der Nordpol nicht zum Kompass.
2. *Gerichtetheit*: Das Objekt, auf das die Nadel zeigt, ist die nördliche Richtung.
3. *Aspekt*: Zwar finden sich in nördlicher Richtung auch Eis und Bären, doch die Nadel richtet sich auf den magnetischen Nordpol, d. h. sie richtet sich auf etwas *als* etwas.
4. *Wahrheitsbedingung*: Funktioniert der Kompass, so zeigt die Nadel in die richtige Richtung. Lenkt man die Nadel durch einen Magneten ab, so zeigt sie in die falsche Richtung.

Der Kompass erfüllt die Bedingungen natürlich nicht wirklich, weil wir ihn gebaut haben und benutzen, um zu wissen, wo Norden ist. Es handelt sich lediglich um eine hilfreiche Analogie, um festzulegen, was eine Repräsentation sein soll. Betrachten wir die Analogie genauer. Was der Kompass tut, hängt einerseits von objektiven Faktoren ab. Die Ausrichtung der Nadel hängt nicht von mir oder sonst einem Menschen ab. Weil bestimmte Naturgesetze gelten, zeigt die Magnetnadel in Richtung Norden. Wir können sagen, dass die Kompassnadel *Information* über den Ort des magnetischen Nordpols trägt. Was ist hier mit Information gemeint? Wir haben diesen Ausdruck bereits im Zusammenhang

mit Shettleworths Definition der Kognition angetroffen. Es gibt einen alltäglichen Gebrauch von «Information», etwa wenn es im Agentenfilm heisst: «Hier sind die geheimen Infos von Huber!» Ist Huber ein Doppelagent, sind seine Informationen vielleicht falsch. Informationen in diesem Sinn existieren im Auge des Betrachters. Der hier verwendete Begriff der Information ist technischer (Dretske 1991). Ein defektes Thermometer trägt keine falschen Informationen über die Zimmertemperatur, sondern gar keine. Information ist sozusagen immer wahr, oder sie ist keine. Die Informationsrelation zwischen dem Quecksilber im Thermometer und der Temperatur im Zimmer ist nicht abhängig vom Betrachter, sondern eine *naturgesetzliche* Relation.¹³ Natürlich ist der Kompass von *uns* so gebaut worden, dass er nach Norden zeigt. Wir haben ihn gebaut, damit er die Himmelsrichtungen anzeigt, und wir können diese Informationen nutzen, um uns zu orientieren und unser Verhalten zu lenken und zu planen. Obschon die Informationsrelation zwischen der Kompassnadel und dem magnetischen Nordpol eine objektive, naturgesetzliche ist, müssen wir sagen, dass der Kompass seine *Funktion* von uns erhalten hat. Funktioniert er richtig, dann zeigt er zum Nordpol. Der Kompass kann nur deshalb «in eine falsche Richtung» zeigen, weil es in unseren Augen seine Funktion ist, nach Norden zu zeigen.

Nun kann man eine Repräsentation wie folgt definieren: *S repräsentiert X, wenn S die Funktion hat, Information über X zu tragen* (Dretske 1995). Entscheidend ist also neben der Information die Funktion. Die Kompassnadel repräsentiert die nördliche Richtung, weil ihr die Funktion zugewiesen wurde, Information über die relative Lage des Nordpols zu tragen. Die Funktion legt auch den *Aspekt* fest. Funktioniert das Gerät richtig, so zeigt es in Richtung des magnetischen Nordpols (und nicht auf Eisbären). Anders gesagt: In der Richtung, in die die Nadel zeigt, kommen nicht nur der magnetische Nordpol, sondern auch Eisbären vor,

¹³ Allgemein gesagt: Der Zustand Z (thermische Ausdehnung des Quecksilbers) eines Systems S (Thermometer) trägt nur dann die Information I über die Eigenschaft E (Temperatur) eines Objekts O (Zimmer), wenn S funktioniert, sich in der richtigen Relation zu O befindet und wenn O die Eigenschaft E tatsächlich hat. Letzteres – Z trägt nur I (E) über O, wenn O (E) – ist die naturgesetzliche Relation.

sie hat aber nicht die Funktion auf Eisbären zu zeigen. Dies schon alleine deshalb nicht, weil sie keine Information über Eisbären tragen kann. Der «Inhalt» der Kompassanzeige ist sozusagen die Richtung (Objekt) des Nordpols (Aspekt). Schliesslich legt die Funktion auch die *Wahrheitsbedingung* fest. Funktioniert der Kompass richtig, zeigt die Nadel zum Nordpol (und nicht auf meinen Magneten). Was die Nadel anzeigt, ist korrekt.

In mindestens zwei Hinsichten genügt aber unsere Analogie nicht mehr. Erstens kann der Kompass mit seiner Repräsentation des Nordpols nichts anfangen (sondern wir), sie steuert sein Verhalten nicht. Zweitens hat der Kompass seine Funktion (nicht aber die Information) von uns zugewiesen bekommen, wir haben ihn für diesen Zweck gebaut. Im Fall der Tiere kann die alles entscheidende Funktion nicht durch uns festgelegt sein. Wer oder was legt sie sonst fest? In früheren Jahrhunderten glaubte man, dass Gott den Tieren der Lebewesen Aufgaben zuweisen würde, ja, die Zweckmässigkeit der Teile der Lebewesen erschien geradezu als Beweis für die Existenz eines Schöpfers. Die Argumente dafür wurden aber von Skeptikern wie David Hume im 18. Jh. vernichtend kritisiert. Was können wir an die Stelle des Schöpfers setzen? An dieser Stelle können wir die Evolutionstheorie einbeziehen, indem wir sozusagen die Kompassnadel in ein kleines Lebewesen einbauen, und sie das Verhalten dieses Lebewesens regulieren lassen. Eigentlich sind es nicht mehr wir oder ein Schöpfer, die dies tun, sondern Mutter Natur. Hier ein Beispiel.

Im Atlantik kann man Bakterien finden, die magnetische Teilchen in sich tragen, die man «Magnetosome» nennt. Wozu sind diese Magnetosome da? Sie richten sich parallel zum Magnetfeld der Erde aus und als Folge davon auch die Bakterien. Da die Linien des Magnetfeldes in der nördlichen Hemisphäre nach unten zeigen (Richtung nördlicher geomagnetischer Pol), bewegen sich die Bakterien der nördlichen Hemisphäre, gesteuert durch die inneren Magnetosome, in Richtung des geomagnetischen Nordpols. Diese Bakterien überleben nur in sauerstofflosen Zonen. Da nun die Bewegung in Richtung geomagnetischer Norden die Bakterien weg von sauerstoffreichen (und mithin für sie toxischen Wasseroberflächen) in relativ sauerstofflose, tiefere Wasserschichten bringt, ist es naheliegend, dass die Funktion dieser primitiven sensorischen Systeme darin besteht, die Richtung anaerober

Lebensräume anzuzeigen. Das Magnetosom trägt *Information* über die Ausrichtung des geomagnetischen Erdfeldes und hat die *Funktion*, die Bakterien in für sie vorteilhafte Lebensräume zu manövrieren. Das Magnetosom ist also *da, um* das Bakterium in bestimmte Bedingungen *zu* lenken.

Was aber hat die natürliche Selektion mit Funktionen zu tun? Funktionen haben eine Um-zu-Struktur. Hier ein Beispiel: Die Zirbeldrüse (Epiphyse) produziert das Hormon Melatonin. Über das Melatonin werden der Schlaf-Wach-Rhythmus und andere zeitabhängige Rhythmen des Körpers gesteuert. Bei Fehlfunktion bewirkt sie u. a. einen gestörten Schlaf-Wach-Rhythmus. Die Funktion der Melatoninausschüttung der Epiphyse ist es, den Wachrhythmus zu regulieren. Anders formuliert: Die Epiphyse schüttet Melatonin aus, *um* den Wachrhythmus *zu* regulieren. Das ist ihre Funktion, *dazu* ist sie *da*. Viele biologische Merkmale haben solche Funktionen: Das Herz schlägt, *um* Blut zu pumpen, der Lachs hat Flossen, *um* zu schwimmen, der Eichelhäher hat diese Art Flügel, *um* im Wald zu fliegen, der Maulwurf hat vergrößerte Vorderpfoten, *um* zu graben usw. Alle diese Dinge haben Funktionen. Doch diese Funktionen werden ihnen nicht von *uns* zugewiesen, sondern sind das Produkt der Evolution durch natürliche Selektion. Es sind Anpassungen. Es handelt sich um natürliche Funktionen von natürlichen Systemen, deren Erbauer keine Ingenieure sind, sondern eben Mutter Natur. Nennen wir sie «Biofunktionen». Wenn wir von der Biofunktion F eines Merkmals M einer biologischen Art A sprechen, so bedeutet dies Folgendes: Erstens bringt M von A in einer bestimmten Umwelt normalerweise F hervor. So führt die Ausschüttung von Melatonin durch die Epiphyse normalerweise zur Regulation des Wachrhythmus». Zweitens vererbt sich M. Die Ausbildung der Epiphyse ist genetisch vererbt. Drittens existiert M deshalb, weil es einen adaptiven Wert hat. Lebewesen, die M haben und deshalb F in einer bestimmten Umwelt hervorbringen, haben eine grössere Chance zur Reproduktion. Anders als der Kompass wird das Magnetosom nicht durch uns hergestellt, es ist das Produkt der natürlichen Selektion. Mithilfe dieses Begriffs der Biofunktion können wir uns nun an die Entstehung von Repräsentationen mit einem Inhalt machen.

Der Schützenfisch (*Toxotes jaculatrix*) ernährt sich entweder von lebenden Insekten, die ins Wasser gefallen sind oder von

Insekten, die nahe am Wasser sitzen. Aber wie kommt er an letztere? Er spritzt seine Beute mit einem gezielten Wasserstrahl von den Uferpflanzen herunter. Um dies zu tun, muss es dem Fisch irgendwie gelingen, den richtigen Winkel für seinen «Schuss» zu finden, und er muss dafür sorgen, dass die Beute nahe bei ihm ins Wasser fällt (Schuster 2004 et al., Schuster 2006). Vor allem aber muss er die Objekte auf den Uferpflanzen *als Beute* (Aspekt) repräsentieren. Ist ein Objekt entdeckt, spritzt der Fisch es herunter. Würde der Fisch auf beliebige Gegenstände zielen (auf Sternschnuppen, Blüten, Vögel, Pollen usw.), wären seine Überlebenschancen eher gering. Die Spezialisierung und Überlebensnotwendigkeit dieses Vorgangs lassen vermuten, dass es sich dabei um eine Anpassung handelt. Unter den vielen Schützenfischvarianten pflanzten sich jene fort, die auf die richtigen Gegenstände reagierten und es verstanden haben, richtig zu zielen. Die Anlage zur Ausprägung dieser Verhaltensweisen wurde generationenweise vererbt. Die Biofunktion der Beuterepräsentation des Schützenfisches wird also nicht durch uns festgelegt, sondern durch die Evolution. Nun können wir sagen, dass der Fisch etwas repräsentiert, denn etwas in ihm hat die Biofunktion, Information über Insekten zu tragen und diese Funktion lenkt sein Verhalten (das Spucken). Was aber ist der Inhalt dieser Repräsentation? Vielleicht *Insekten*? Das ist zu präzise. Der Fisch überlebt, weil er *Futter* repräsentiert. Wir können somit sagen, dass der Fisch ein Objekt auf den Uferpflanzen *als Futter* repräsentiert. Zielt er hingegen auf kleine, dunkle Plastikstücke, die ein Fischforscher am Ufer angebracht hat, liegt er falsch, es liegt eine Fehlrepräsentation vor.

Nun haben wir ein Beispiel für eine Repräsentation bei einem Fisch. Diese Theorie, die erklären kann, wie eine Repräsentation zu ihren Inhalten kommt, ist die Teleosemantik. Theorien über Inhalte (oder Bedeutungen) nennt man «Semantik». Eine Semantik, in der die Biofunktionen eine entscheidende Rolle spielt, kann man «Teleosemantik» nennen, denn Dinge mit Funktionen sind *da, um* bestimmte Effekte zu haben. Diese funktionale oder Um-zu-Struktur ist eine teleologische (auf ein Ziel oder einen Zweck gerichtete) Struktur. Deshalb das Wort «Telos» (Ziel, Zweck) im Namen «Teleosemantik». Die Teleosemantik versucht mithilfe der Informations- und der Evolutionstheorie zu erklären, wie natürliche Lebewesen Repräsentationen ausbilden können.

Nehmen wir nun eine gewisse Komplexität und Flexibilität der Verhaltensweisen hinzu, wie wir sie im letzten Abschnitt anhand der beiden Barsche illustriert haben. Komplexität und Flexibilität werden erreicht, sobald Tiere *lernen*. Lernen kann man als eine (normalerweise) adaptive, durch Erfahrung herbeigeführte Verhaltensänderung betrachten. Die Repräsentationen, die durch Lernprozesse entstehen, haben dann die erworbene (nicht angeborene) Funktion, ein bestimmtes Verhalten zu lenken. Sie haben diese Funktion, weil in Lernprozessen zwischen verschiedenen Verhaltensweisen selektiert wird. Die erfolgreiche Verhaltensweise überlebt im Verhaltensrepertoire eines Wesens. Im Falle des Zackenbarsches können wir sagen, dass er eine Art mentale Landkarte (eine räumliche Repräsentation) seiner Umwelt anlegt, die Informationen über den Aufenthaltsort von Muränen enthält. Diese mentale Landkarte hat also u. a. die Funktion, Aufenthaltsorte von Muränen anzuzeigen, damit sich der Zackenbarsch zu diesen Orten hinbewegen kann. Diese Repräsentation ist natürlich kein einfacher Mechanismus, wie im Falle des Bakteriums, sie ist auch nicht angeboren, wie im Falle der Beuterepräsentation beim Schützenfisch, sie ist erlernt. Etwas anders sieht es beim Buntbarsch aus. Er hat die Fähigkeit, Artgenossen zu unterscheiden und sich an ihren Erfolg in Zweikämpfen zu erinnern. Er repräsentiert also Artgenossen als Individuum mit einer bestimmten Kampfbilanz. Er ist darüber hinaus in der Lage, die Repräsentationen der Artgenossen so miteinander zu verbinden, dass eine Hierarchie aufgrund der Relation «stärker als» entsteht. Es ist unklar, wie genau der Buntbarsch dies tut. Aber er tut es. Offenbar hat seine Repräsentation der Hierarchie zwischen seinen männlichen Artgenossen die Funktion sein Verhalten vor Zweikämpfen zu lenken: er wählt keine stärkeren Gegner aus. Darin besteht die biologische Funktion seiner Repräsentation der Hierarchie.

Vermutlich beschränken sich die Fähigkeit des Zackenbarsches, Aufenthaltsorte zu repräsentieren, und jene des Buntbarsches, Hierarchien zu repräsentieren, auf bestimmte Objekte und Eigenschaften. Der Buntbarsch kann Hierarchien zwischen männlichen Artgenossen aufgrund der Relation «stärker als» aufstellen und entsprechende transitive Schlüsse ziehen. Es ist aber fraglich, ob er diese Fähigkeit auch auf andere Objekte (z. B. Steine) und andere Relationen (z. B. «größer als») anwenden kann. Dies hat für

ihn wohl keine biologische Funktion. Ebenso ist es zweifelhaft, ob der Zackenbarsch beliebige Aufenthaltsorte von beliebigen Objekten repräsentieren kann. Auch dies hat für ihn wohl keine biologische Funktion. Doch selbst wenn die repräsentationalen Fähigkeiten der Fische (und vieler anderer Tiere) auf bestimmte Objekte und Eigenschaften beschränkt bleiben (sie sind, wie man sagt, «domänenspezifisch» oder «modular»), so schmälert dies nicht die beeindruckenden kognitiven Leistungen dieser Tiere. Fische sind kognitiv viel flexibler und komplexer als wir bislang annehmen wollten. Sie bilden komplexe Repräsentationen ihrer physischen und sozialen Umwelt aus. Und wir sollten dabei auch bedenken, dass wir ja erst am Anfang der Erforschung der kognitiven Fähigkeiten der Fische stehen!

3. Teil: Fischbewusstsein

Im Jahr 2009 hat das *Journal of the Institute for Laboratory Animal Research* eine ganze Nummer der Frage nach Fischschmerz gewidmet (ILAR Journal 50/4). In der Einleitung zu dieser Nummer macht Lysa Pam Posner die folgende Beobachtung:

«*The fact that the ILAR Journal has chosen to dedicate an entire issue to Pain and Distress in Fish suggests growing acceptance in the scientific community that fish neuroanatomy and behavioral responses reveal that these animals feel pain.*» (Posner 2009, 328)

Meine Folgerungen werden mit dieser Beobachtung übereinstimmen. Ich werde jedoch nicht in erster Linie zu zeigen versuchen, dass die Belege zugunsten der These, dass Fische in der Tat Schmerzen empfinden, wissenschaftlich überzeugend sind. Eine Bewertung dieser Belege aus biologischer Sicht hat Prof. Helmut Segner vom Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin der Universität Bern in dem parallel zu dieser Studie entstandenen Bericht *Nociception and pain in fish. A biological view* vorgelegt (Segner 2012). Ich werde vielmehr aus philosophischer Perspektive zu zeigen versuchen, dass die Einwände, die gegen die These vorgebracht worden sind, nicht überzeugend sind. Gegeben die derzeit verfügbaren Belege für Schmerzen bei Fischen, gegeben die Schwäche der gängigen Einwände gegen diese Belege, und endlich gegeben ein «progressives Forschungsprogramm» im Hinblick auf Fischverhalten und Fischkognition muss die Antwort auf die Leitfrage «Empfinden Fische Schmerzen?» positiv ausfallen. Kurz, es spricht viel dafür und wenig dagegen, dass Fische Schmerzen empfinden. Insbesondere werde ich mich dabei auf die Frage konzentrieren, wie es mit dem Bewusstsein der Schmerzen bei Fischen steht. Können wir der Annahme, dass Fische bewusste Schmerzerlebnisse haben, keinen echten Sinn abgewinnen, so können wir auch der

Aussagen, dass fische Schmerzen haben, keinen echten Sinn abgewinnen. Denn Schmerzen sind bewusste Erlebnisse. Unbewussten Schmerzen fehlt das Herz dessen, was Schmerzen ausmacht, nämlich dass sie bewusste Erlebnisse sind. Fast könnte man sagen: Die Rede von «unbewussten Schmerzen» grenzt an Unsinn.

Bewusstsein ist nicht nur ein biologisches, sondern auch ein philosophisches Thema. Dies zeigt sich nicht zuletzt darin, dass der Begriff des Bewusstseins sehr verwirrend und vielschichtig ist. Ein Grossteil der anstehenden Arbeit wird deshalb in der Aufklärung der Verwirrungen und der Aufdeckung der Vielschichtigkeit nicht nur des *Begriffs* des Bewusstseins, sondern auch des *Phänomens* selbst liegen.

Hier zuerst eine Übersicht über den Aufbau dieses Teils. Der erste Abschnitt gibt einen kursorischen Überblick über die derzeit verfügbaren Belege für Schmerzen bei Fischen (3.1). Der folgende Abschnitt formuliert ein liberales Analogieargument für die Zuschreibung von Schmerzen bei Fischen, ausgehend von der Zuschreibung von Schmerzen bei Säugetieren. Das Argument überzeugt aber erst, wenn ihm eine theoretische Stütze gegeben wird (vgl. 3.4) und Einwände zurückgewiesen werden (vgl. 3.5 ff.) (3.2). Im dritten Abschnitt werden verschiedene Bedeutungen von Bewusstsein unterschieden. Die für Schmerzerlebnisse entscheidende Bedeutung «phänomenales Bewusstsein» wird erläutert. Es werden zwei Fragen zum phänomenalen Bewusstsein unterschieden, die leicht verwechselt werden, die «Verteilungsfrage» und die «Anfühfrage». Die Unterscheidung dieser Fragen wird für meine Darstellung von beträchtlicher Relevanz sein (3.3). Im vierten Abschnitt wird eine einfache Theorie des phänomenalen Bewusstseins eingeführt, der sog. Repräsentationalismus. Sie gibt die theoretische Stütze für das Analogieargument ab (3.4). Im fünften Abschnitt werden Einwände gegen die Konklusion des Analogiearguments zusammengetragen, dass Fische Schmerz empfinden (3.5). Im Anschluss werden diese Einwände nacheinander diskutiert und zurückgewiesen. Einem ersten Einwand zufolge empfinden Fische keine Schmerzen, weil sie nicht über ein Gehirn verfügen, das komplex genug ist, um Schmerzempfindungen hervorzubringen. Weil nun die Frage nach dem Schmerzerleben bei Tieren für viele Leute ein rotes Tuch und heisses Eisen darstellt – es hat ja Auswirkungen auf unseren konkreten Umgang mit Tieren –, werde ich zuerst auf ein Thema zurückgreifen,

das relativ harmlos ist, das uns aber verständlich machen kann, was an dem Einwand gegen den Fischschmerz verkehrt ist, nämlich das Thema des Schlafs bei Tieren (3.6). Dem zweiten Einwand zufolge sind Schmerzen private und subjektive Empfindungen und deshalb objektiv nicht zugänglich (3.7). Der dritte Einwand besagt, dass Bewusstsein nicht ohne Selbstbewusstsein möglich ist; es weist aber nichts darauf hin, dass Fische Selbstbewusstsein haben, also haben sie auch kein Bewusstsein und folglich empfinden sie keine Schmerzen (3.8). Der vierte Einwand besagt, dass unsere Sprache nicht dafür geschaffen ist, anderen Lebewesen bewusste Empfindungen mit guten Gründen zuzuschreiben (3.9). Die Ergebnisse werden im Schlussteil (4.1) zusammengefasst.

3.1 Die derzeit verfügbaren Belege für Fischschmerz

3.1.1 Definition des einfachen Schmerzes

Wir können unserer Diskussion die folgende Definition von Schmerz zu Grunde legen (so auch Segner 2012):

«Animal pain is an aversive, sensory experience representing awareness by the animal of damage or threat to the integrity of tissues. It changes the animal's physiology and behaviour to reduce or avoid the damage, to reduce the likelihood of its recurrence, and to promote recovery.» (Molony & Kent 1997, 266)

Etwas ausgeweitet übernehme ich die Definition in der folgenden Form:

Was ist «einfacher Schmerz»? Einfacher Schmerz ist ein bewusster, aversiver (d.h. unangenehmer) und sensorischer (d.h. lokalisierbarer) Zustand eines Lebewesens, der anzeigt, dass das Lebewesen eine Verletzung (d.h. eine Gewebeschädigung) erlitten hat oder erleidet, die ihm schaden könnte. Der Zustand führt zu physiologischen und behavioralen Veränderungen des Lebewesens, mit der Funktion, den Zustand loszuwerden, die Gewebeschädigung zu verringern oder zu vermeiden, Wiederholungen von Gewebeschädigungen zu verringern und die Regenerierung voranzubringen.

Ich werde die in dieser Definition bestimmte Form von Schmerz als «einfachen Schmerz» bezeichnen, und zwar aus drei Gründen:

1. *Oberflächenschmerz*. Der Fokus liegt auf akuten Schmerzen, die durch oberflächliche Gewebeschädigungen verursacht werden. Organschmerz, Tiefenschmerz, neuropathischer oder chronischer Schmerz werden nicht thematisiert. Der Fokus liegt also auf einer vergleichsweise einfachen Form von Schmerz und blendet komplexe und bislang schlecht verstandene Formen aus.
2. *Schmerz bei Mensch und Tier*. Der Fokus liegt nicht auf Schmerzerlebnissen und Schmerzerfahrungen bei Menschen. Wenn wir Schmerz bei Menschen untersuchen möchten, müssen wir zahlreiche Faktoren berücksichtigen, die hier nicht zur Debatte stehen. Zu diesen Faktoren gehören etwa soziale und kulturelle Unterschiede im Schmerzerleben oder unterschiedliche Kontexte, die uns Schmerzerlebnisse unterschiedlich bewerten lassen. Der Fokus liegt vielmehr auf Schmerzerfahrungen, wie wir sie nicht nur bei Menschen finden (auch Menschen erleben akute Oberflächenschmerzen, etwa wenn sie sich in den Finger schneiden, an Dornen stechen oder die Haut verbrennen), sondern auf Schmerzerfahrungen, die sich vermutlich auch bei Tieren finden lassen. Zumindest stimmen viele darin überein, dass Säugetiere wie Hunde, Schafe oder Rehe Schmerzen empfinden, wenn sie verletzt sind. Mit «einfachen Schmerzen» sind somit Schmerzen gemeint, die wir auch bei vergleichsweise einfachen (primitiven) Lebewesen finden können oder könnten.
3. *Ausblenden der dritten (evaluativen) Dimension*. Die Definition nennt zwei Dimensionen von Schmerz, nämlich die aversive und die sensorische Dimension. Die aversive Dimension besteht darin, dass sich Schmerzen unangenehm anfühlen, dass ein Wesen sie loszuwerden oder zu lindern bestrebt ist. Die sensorische Dimension besteht darin, dass Schmerz an bestimmten Stellen am oder im Körper lokalisierbar ist. Schmerz wird z. B. im Finger oder im Mund empfunden. Als dritte Dimension kann man die *evaluative Dimension* anführen (Price 2000). Diese Dimension besteht darin, dass Schmerzreize einer Bewertung durch höhere kognitive Mechanismen unterstehen können. Der versehentliche Tritt durch eine geliebte Person fühlt sich anders an als der absichtliche Tritt durch eine verhasste Person. In

der oben eingeführten Definition des einfachen Schmerzes ist die evaluative Dimension nicht berücksichtigt. Ich komme im Abschnitt 3.4.7 auf diesen Punkt zurück.

Diese wenigen Bemerkungen zur Definition sollen vorerst genügen. Wir werden uns im Laufe der Diskussion ausführlicher mit ihr auseinandersetzen.

3.1.2 Schmerzwahrnehmung und Nozizeption

Für den Anfang ist es zunächst wichtig, «Schmerzwahrnehmung» (*pain-perception*) von Nozizeption zu unterscheiden. Vereinfacht gesagt meint Nozizeption die Fähigkeit eines Lebewesens für schmerzhaft oder besser schädliche (noxische) Reize empfänglich zu sein (sie zu detektieren) und auf sie reflexartig zu reagieren; Schmerzwahrnehmung hingegen schliesst die Verarbeitung noxischer Reize im Gehirn oder Zentralnervensystem ein und ist mit einer aversiven Reaktion der Tiers assoziiert (Viñuela-Fernández et al. 2011). Es geschieht aber leicht, dass wir von Reaktionen des nozizeptiven Systems (jenes Systems, das autonom von noxischen Reizen zu einer defensiven Reaktion führt) auf Schmerzwahrnehmung und sogar auf Schmerzempfindung schliessen. Der Ausdruck «Schmerzempfindung» (oder synonyme Ausdrücke wie «Schmerzempfindung» oder «Schmerzerlebnis») wird in dieser Studie für eine *bewusste* Schmerzwahrnehmung benutzt. Schmerzempfindungen sind phänomenal bewusste Zustände (vgl. 3.3.4).

Betrachten wir folgendes Beispiel. In Ian McEwans internationalem Bestseller-Roman *Saturday* aus dem Jahre 2005 findet sich die folgende Passage über den Protagonisten des Romans, des 48-jährigen Neurochirurgen Henry Perowne:

«Naturally, Perowne the fly-fisherman has seen the recent literature: scores of polymodal nociceptor sites just like ours in the head and neck of rainbow trout. It was once convenient to think biblically, to believe we're surrounded for our benefit by edible automata on land and sea. Now it turns out that even fish feel pain. This is the growing complication of the modern condition, the expanding circle of moral sympathy. Not only distant peoples are our brothers and sisters, but foxes too, and laboratory mice, and now the fish.» (McEwan 2005, 127)

Das ist eine für unseren Zusammenhang sehr interessante Passage, denn sie verdichtet viele der für uns relevanten Themen. McEwans Hauptcharakter bezieht sich auf eine wissenschaftliche Studie, die nachgewiesen hat, dass Regenbogenforellen über Nozizeptoren und ein nozizeptives System verfügen, die bzw. das denjenigen bzw. demjenigen von höheren Wirbeltieren vergleichbar ist (Sneddon et al. 2003a). Neure Studien haben diese Ergebnisse bestätigt.¹⁴ Niemand zweifelt daran, dass Forellen und andere Fische über nozizeptive Systeme verfügen, die in vielen relevanten Hinsichten mit demjenigen höherer Säugetiere vergleichbar ist. Der Schluss, den Perowne zieht, ist freilich fragwürdig. Perowne schliesst vom Nachweis, dass Fische der Nozizeption fähig sind, darauf, dass sie Schmerzen empfinden. Nozizeption ist die einfache Detektion noxischer, d. h. aktuell oder potentiell schädlicher Reize. Als Reaktion auf noxische Reize erfolgt z. B. eine Erhöhung der Atemfrequenz oder ein reflexartiges Zurückzucken. Dies sind Leistungen des nozizeptiven Systems, d. h. der direkten Verarbeitung noxischer Reize. Schmerz ist jedoch ein bewusster, aversiver (d. h. unangenehmer) und sensorischer (d. h. lokalisierbarer) Zustand eines Lebewesens. Ein Neurochirurg sollte es eigentlich besser wissen. Warum ist Perowne so schnell bereit, diesen Schluss zu ziehen?

In den letzten Jahren erfreuten sich Studien aus dem Bereich der Tierkognition einer beträchtlichen medialen Aufmerksamkeit in Kino, TV, Printmedien und Internet. Solche Berichte finden aufmerksame Augen und Ohren. Es wird häufig mit Bezug auf Einzelstudien berichtet, was «Forscher herausgefunden haben». So hätten Forscher herausgefunden, dass Hummer keine Schmerzen empfinden, dass Fische ihre entzündeten Lippen am Boden reiben, dass Singvögel syntaktische Strukturen erkennen, Krähen selbstgemachte Werkzeuge verstecken, Ratten kichern, wenn man sie kitzelt, Schimpansen Mitgefühl mit Artgenossen haben, Pingvine Altruisten sind usw. Die Berichterstattung – aber nicht unbedingt die ihr zugrunde liegenden Studien – neigen zu unkritischen

¹⁴ «There is now compelling evidence that teleost fish possess similar nociceptive processing systems to those found in terrestrial vertebrates. Noxious stimulation of these nociceptors in the skin around the snout of fish generates neural activity that can be electrophysiologically recorded, and induces a number of behavioural and physiological changes.» (Braithwaite & Boulcott 2007, 131).

Anthropomorphismen und statten Tiere mit menschenähnlichen Zügen aus. Von den *unkritischen* Anthropomorphismen muss man sich hüten. Der *kritische* Anthropomorphismus hingegen stellt kein Problem dar. Forscher bilden Thesen über die kognitiven Fähigkeiten von Tieren, indem sie Tiere beobachten und sich menschliche kognitive Fähigkeiten zum Modell nehmen. Irgendwo muss man beginnen. Dadurch werden Hypothesen gebildet, die in Versuchen und gegenüber anderen Versuchen kritisch geprüft werden (vgl. Wild 2008).

Wichtiger aber ist, dass eine einzelne wissenschaftliche Studie in der Regel keine definitiven Resultate hervorbringt. Es liegt in der Natur der Forschung, dass Studien diskutiert, kritisiert, widerlegt, verbessert, wiederholt und revidiert werden. Allerdings darf man davon ausgehen, dass die derzeit verfügbaren Belege für Fischschmerz Teil eines progressiven Forschungsprogrammes sind. Es handelt sich nicht um Einzelstudien. Allen & Bekoff (2007) haben zu Recht bemerkt, dass die Skepsis vieler Wissenschaftler im Hinblick auf die Tierkognition ein ernst zu nehmender Faktor ist, den es bei optimistischen Beurteilungen über Kognition und Bewusstsein bei Tieren zu berücksichtigen gilt, gerade auch bei Beurteilungen mit ethischen Implikationen.

Perownes Schluss von der Nozizeption auf den Schmerz veranschaulicht diese Problemlage: Aus einer einzelnen Studie über Nozizeption bei Forellen schliesst Perowne, dass Fische Schmerzen empfinden und dass sie in den Kreis des moralischen Mitgefühls aufgenommen werden müssen. Man kann diese Schlüsse durchaus ziehen, es bestehen aber Zweifel an ihrer Zulässigkeit, und bevor man sie zieht, muss man diese Zweifel aus dem Weg räumen. Einige Wissenschaftler und Philosophen sind jedenfalls sehr skeptisch oder weisen die Schlüsse gradewegs zurück. Aus welchem Grund?

Nun, wie wir gesehen haben, sind Nozizeption und Schmerz verschiedene Dinge. Der Unterschied kann an folgendem Beispiel veranschaulicht werden. Geistesabwesend greift jemand nach dem heissen Deckel eines Kochtopfs. Er fasst ihn an, lässt ihn aber sofort los, seine Hand zuckt zurück, sein Gesicht verzieht sich. Dies alles geschieht bevor überhaupt so etwas wie die bewusste Empfindung eines brennenden Schmerzes in den Fingerkuppen entsteht. Das Loslassen, Zurückzucken und Grimassieren geschieht

reflexhaft, ohne bewusste Steuerung, als Leistung des nozizeptiven Systems. Die bewusste Schmerzempfindung folgt später. Diese bewusste Schmerzempfindung ist nicht der Grund für das Loslassen, Zurückzucken und Grimassieren. Nicht der Schmerz löst das unmittelbare Verhalten aus, sondern die Nozizeption. Natürlich werden gewisse Verhaltensweisen durch die Schmerzempfindung hervorgebracht. Der Betroffene lässt z. B. die Absicht fallen, nach dem Deckel zu greifen, betrachtet die schmerzende Stelle oder bricht in Schimpfen oder Jammern aus. Der springende Punkt an diesem Beispiel ist der folgende: Nozizeption ist die unbewusste Verarbeitung noxischer Reize, die zu reflexhaften Verhalten führt. Sie ist aber nicht identisch mit Schmerzwahrnehmung, mit dem bewussten, aversiven und sensorischen Zustand, den wir mit «Schmerz» meinen. Nun neigen wir sogar bei uns selbst dazu, reflexartiges Verhalten (Loslassen, Zurückzucken, Grimassieren) als etwas zu deuten, das durch unsere Schmerzempfindung verursacht wird. Wenn das nozizeptive System aber reagiert, bevor wir den Schmerz überhaupt empfinden, kann diese Deutung nicht richtig sein. Ebenso müssen wir bei der Deutung von Verhalten bei anderen Lebewesen, z. B. Fischen, Vorsicht walten lassen: Ist es Ausdruck von Schmerz oder bloss Nozizeption?

Nozizeption ist im Tierreich weit verbreitet. Nozizeptoren, die für die Detektion schädigender Reize zuständigen Zellen, können spezialisiert sein und ausschliesslich auf thermische oder auf chemische oder auf mechanische Reize reagieren. Sie können aber auch polymodal, d. h. für alle drei Arten noxischer Reize empfänglich sein. So verfügen etwa Landschnecken über temperaturempfindliche Sensoren, die sie davon abhalten auf heisse Flächen zu kriechen. Landschnecken haben also spezialisierte Nozizeptoren (Kavaliers et al. 2000). Empfinden Landschnecken aber Schmerzen? Die Verarbeitung noxischer Reize von den Nozizeptoren bis zur nozizeptiven Reaktion wird nicht notwendigerweise von Schmerzempfindungen (von bewusster Schmerzwahrnehmung) begleitet. Im Prinzip könnte ein nozizeptives System seine Arbeit verrichten ohne dass der kleinste Funke einer Schmerzempfindung dabei abspringen muss. Diese bewusstlose Arbeit könnte Lebewesen, wie die Landschnecken, daran hindern, sich auf heissen Flächen zu verbrennen. Darüber hinaus deutet nichts darauf hin, dass die noxischen Reize im «Gehirn» (den Zerebralganglien)

einer Landschnecke verarbeitet werden. Es findet also im neurobiologischen Sinne keine Schmerz Wahrnehmung statt. Natürlich beweisen diese beiden Punkte – die Autonomie der Nozizeption und das Fehlen zerebraler Verarbeitung – nicht, dass die Schnecke keine Schmerzen fühlt. Aber wir haben zumindest keine guten Gründe anzunehmen, dass sie es tut.

Das Problem mit Perownes Folgerung dürfte deutlich geworden sein. Von der Nozizeption lässt sich nicht direkt auf Schmerz schließen. Nozizeption ist bei höheren Wirbeltieren (Säugetern und Vögeln) nachgewiesen und gilt seit kurzem bei niederen Wirbeltieren wie Fischen als gesichert (Sneddon 2004).¹⁵ Die Frage lautet nun, ob Fische über mehr als nur Nozizeption verfügen. Was würde Perownes Folgerung absichern?

3.1.3 Physiologische und behaviorale Effekte

Die Studie, auf die sich Perowne bezieht, belegt, dass Forellen über Nozizeptoren verfügen, die auf schädigende Reize reagieren. Polymodale Nozizeptoren finden sich sowohl am Kopf (meistens im Bereich des Mauls) und des Schwanzes von Forellen (Sneddon 2003 a), des Atlantischen Lachs (*Salmo salar*) (Nordgreen et al. 2007), des Karpfens (*Cyprinus carpio*) (Reilly et al. 2008 b) des Goldfisches (*Carassius auratus*) (Dunlop et al. 2005; Nordgreen et al. 2009) oder des Zebrafisches (*Danio rerio*) (Sanchez-Simon & Rodriguez 2008; Maximo 2011). (Für einen Vergleich unterschiedlicher Fischarten vgl. Reilly et al. 2008 a). Die physiologischen Eigenschaften dieser Zellen gleichen jenen höherer Wirbeltiere. Die Zellen reagieren auf mechanischen Druck, niedrige Temperaturen oder die Injektion von Essigsäure oder Bienengift.

Führen wir uns einige der weiterführenden physiologischen und behavioralen Belege vor Augen:

1. Erstens verfügen Fische nicht nur über die erforderlichen Voraussetzungen zur Detektion noxischer Reize, sie verfügen auch

¹⁵ Dies bedeutet jedoch nicht, dass Tiere ausserhalb des Wirbeltierstamms keine Schmerzen empfinden könnten. Anhaltspunkte dazu finden sich beim Oktopuss (Mather 2007) und bei Krebsen (Appel & Elwood 2009; Elwood & Appel 2009; Elwood 2009).

über Hirnareale, die jenen Arealen bei höheren Wirbeltiere ähnlich sind, die auf noxische Reize reagieren. Die neuronale Aktivität des Fischhirns bei noxischer Reizung legt wie bei höheren Säugetieren Schmerz Wahrnehmung im neurobiologischen Sinne nahe. Das Tectum und das dorsale Telencephalon (das den kortikalen Arealen bei Säugetieren ähnlich ist) koordinieren die noxische Information (Dunlop et al. 2005; Nordgreen et al. 2007; Reilly et al. 2008).

2. Zweitens werden Zustand und Verhalten der Fische durch noxische Reize auf spezifische Weise verändert. Spritzt man Essigsäure in die Lippen oder in die Schwänze von Fischen, so zeitigen die Fische bestimmte physiologische und behaviorale Veränderungen (Sneddon et al. 2003 a, b; Prover et al. 2008; Nordgreen et al. 2009; Newby & Stevens 2009; Ashley et al. 2007, 2009). Hier einige Beispiele für diese beiden Arten von Veränderungen bei noxisch stimulierten Fischen:

- *Physiologische Effekte.* Zu den physiologischen Veränderungen gehören eine steigende Herzfrequenz, eine steigende Kiemenfrequenz und ein verminderter Appetit (*delay of feeding*).
- *Behaviorale Effekte.* Zu den behavioralen Veränderungen gehören Hin-und-Her-Wiegen des ganzen Tiers («rocking»), Reiben der Lippen, wenn dies die Injektionsstelle ist, am Boden («rubbing»), Schwimmen mit kurzfristigem, abruptem Richtungswechsel (erratisches Schwimmen), Zucken mit dem Schwanz, falls dies die Injektionsstelle ist («flicking»)¹⁶.

Die behavioralen Veränderung «rubbing» (Sneddon et al. 2003 a; Ashley et al. 2009) und «flicking» belegen, dass die Fische die Gewebeschädigung lokalisieren. Dies entspricht der sensorischen Dimension des einfachen Schmerzes. Die physiologischen Veränderungen und die behavioralen Veränderungen des erratischen Schwimmens und des «rocking» legen zumindest nahe, dass die Veränderung durch die Gewebeschädigung unangenehm zu sein scheint. Dies würde der aversiven Dimension des einfachen Schmerzes entsprechen.

¹⁶ Im Folgenden werden der Kürze halber die etwas künstlichen englischsprachigen Ausdrücke «rocking», «rubbing», «flicking» beibehalten, um damit das für Fische spezifische Verhalten zu bezeichnen.

3. Drittens schliesslich können Fische positiv auf die Wirkung von Schmerzmitteln (Opioide) getestet werden. Morphium z. B. wird als Schmerzmittel für Menschen eingesetzt. Morphium bindet bestimmte Rezeptoren, die bei der Nozizeption eine Rolle spielen, sodass noxische Signale keine Schmerzwahrnehmung erzeugen können. Auch bei Fischen führt die Anwendung von Morphium zu einer Reduktion oder Unterdrückung aller physiologischer und behavioraler Veränderungen, die mit noxischen Reizen einhergehen (Senddon 2003; Sneddon et al. 2003 b; Norgreen 2009; Newby & Stevens 2009). Dies legt nahe, dass Morphium auf Fische dieselbe Wirkung hat wie auf Säugetiere.¹⁷

Wenn wir auf die drei soeben gemachten Punkte zurückblicken, ergibt sich das folgende Bild:

1. Es existieren hinreichend viele und überzeugende Belege dafür, dass Fische über ein den höheren Wirbeltieren vergleichbares nozizeptives System verfügen.
2. Die noxische Reizung dieses Systems über die Nozizeptoren wird im Zentralnervensystem verarbeitet (und zwar in Arealen, die jenen von höheren Wirbeltieren homolog sind).¹⁸
3. Die Verarbeitung der noxischen Reize führt zu spezifischen physiologischen und behavioralen Veränderungen.
4. Die durch Noxen induzierten physiologischen und behavioralen Veränderungen können durch Schmerzmittel reduziert oder unterdrückt werden.

Rechtfertigen nun diese vier Punkte zusammengenommen nicht Perownes Schluss, dass Fische Schmerzen empfinden? Nein, noch

¹⁷ Auf der Grundlage solcher Untersuchungen bietet sich insbesondere der bereits als genetischer Modellorganismus etablierte Zebrafisch als Modell für die pharmakologische und toxikologische Forschung an (Vascotto et al. 1997; Spitsbergen & Kent 2003; Bowman & Zon 2010), denn in molekularer, pharmakologischer und biochemischer Hinsicht unterscheiden sich Zebrafische nicht wesentlich von ihren vierbeinigen und geflügelten Mitgeschöpfen (Gonzalez-Nunez & Rodríguez 2009; Correia et al. 2011).

¹⁸ Zur Bedeutung biologischer Homologien vgl. Abschnitt 3.6.3.

nicht. Man beachte, dass im dritten Punkt von der Verarbeitung noxischer Reize die Rede ist. Handelt es sich dabei um die Verarbeitung durch das nozizeptive System oder durch das Zentralnervensystem? Man kann nämlich folgenden Einwand erheben: Die physiologischen und behavioralen Veränderungen sind nichts weiter als direkte Reaktionen auf noxische Reize, es sind *Reflexe*. Man erinnere sich an das Beispiel des heissen Topfdeckels: Das nozizeptive System sorgt für die ersten Verhaltensweisen, bevor die Schmerzempfindung auftaucht. Die Verabreichung von Schmerzmitteln unterbindet einfach diese reflexartigen Reaktionen.

3.1.4 Gegen Nozizeption: Mehr als nur Reflexe

Um den Schritt zur Schmerz-Wahrnehmung zu machen muss nachgewiesen werden, dass die physiologischen und behavioralen Verhaltensänderungen der Fische keine blossen *Reflexe* sind. Um dies tun zu können, muss die folgende allgemeine Frage beantwortet werden: Haben die Verhaltensänderungen unter noxischer Reizung einen Einfluss auf höhere kognitive Prozesse oder beeinflussen höhere kognitive Prozesse diese Verhaltensänderungen? In Frage kommen höhere kognitive Prozesse sowohl auf der Ebene der neuronalen Aktivität als auch auf der Ebene komplexer Verhaltensweisen, wie wir sie in Teil 1 kennen gelernt haben. Drei Gründe sprechen dafür, dass die spezifischen Verhaltensänderungen keine blossen Reflexe oder reflexartigen Reaktionen sind:

- a) *Das Zeitargument.* Einige der behavioralen Veränderungen dauern länger an, als es von reflexartigen Reaktionen zu erwarten wäre. So findet sich etwa bei der Forelle unter noxischer Stimulation ein Verzicht auf Futteraufnahme. Die Tiere nehmen erst dann wieder Futter zu sich, wenn die physiologischen Effekte der noxischen Reize verschwinden (Sneddon et al. 2003 a). Das Zeitargument ist nun das folgende: Eine reflexartige Reaktion würde keine längere Zeitdauer in Anspruch nehmen. Also handelt es sich bei den Verhaltensänderungen unter noxischer Stimulation nicht um Reflexe. Betrachten wir ein weiteres Beispiel: In einer Studie zur Thermo-Nozizeption (der Detektion von gewebeschädigenden Temperaturen) wurden Goldfische auf ihre Reaktion

gegenüber relative hohen Temperaturen getestet (Nordgreen et al. 2009). Eine Gruppe der Fische erhielt Morphium, die andere Gruppe lediglich eine Salzlösung. Erstaunlicherweise unterschieden sich die beiden Gruppen im Hinblick auf den thermalen Schwellenwert kaum: Beide reagierten bei einer gleichen Temperatur (38°) mit Fluchtverhalten. Handelt es sich doch nur um Reflexe? Die Mitglieder beider Gruppen zeigen jedoch nach ihrer Rückkehr in ihr angestammtes Aquarium deutliche Verhaltensunterschiede. Die mit Morphium behandelten Fische verhielten sich wie normale Goldfische, die Mitglieder der zweiten Gruppe hingegen zeigten defensives Verhalten und Zustände wie Furcht und Angst. Diese Untersuchung zeigt, dass Fische nicht nur direkt auf noxische Reize reagieren, sondern aufgrund der Verarbeitung solcher Reize auch ihr Verhalten danach entsprechend modifizieren. Dies scheint bei der ersten, mit Morphium behandelten Gruppe nicht der Fall gewesen zu sein, weil für sie die erhöhte Temperatur kein aversives (unangenehmes) Erlebnis darstellt. Es scheint also, als hätte die zweite Gruppe die Temperatur als unangenehm erlebt, die erste Gruppe hingegen nicht. Dieser Unterschied zeigt sich jedoch erst nach der noxischen Stimulierung. Wiederum gilt: Eine reflexartige Reaktion würde keine längere Zeitdauer in Anspruch nehmen. Also handelt es sich bei den Verhaltensänderungen unter noxischer Stimulation nicht um Reflexe.

b) *Das simple Kognitionsargument.* Während der noxischen Stimulierung kann neuronale Aktivität sowohl im Vorder- als auch im Mittelhirn bei Fischen festgestellt werden, wobei diese Aktivität der Art des Reizes entsprechend unterschiedlich ausfällt (Dunlop & Laming 2005; Nordgreen et al. 2007). Darüber hinaus kann man mithilfe molekularbiologischer Methoden und Messungen, die sowohl im Vorder-, Mittel- als auch im Endhirn durchgeführt werden, nachweisen, dass Fischhirne unter noxischer Stimulation den Gesamtzustand auf der Ebene der Expression ändern (Reilly et al. 2008 a; Sanchez-Simon & Rodriguez 2008). Solche Untersuchungen belegen, dass auch höhere Hirnareale bei der Verarbeitung noxischer Reize involviert sind. Die Verhaltensänderungen der Fische sind somit keine blossen Reflexe, denn reflexartiges Verhalten

erfolgt ohne Involvierung höherer Hirnareale. Es handelt sich nicht um reflexartige, sondern um kognitive Reaktionen (im Sinne der Definition von Kognition, die wir in Abschnitt 2.1 gegeben haben).

c) *Das komplexe Kognitionsargument.* Zu den wichtigsten Untersuchungen, die zeigen, dass Fische nicht nur reflexhaft auf noxische Reize reagieren, sondern der Schmerz Wahrnehmung fähig sind, gehören Versuche die zeigen, dass die Stimulierung des nozizeptiven Systems sowohl komplexe kognitive Verhaltensweisen (z. B. die Orientierung im Raum) als auch affektive Zustände wie Furcht oder Angst beeinflussen (Sneddon et al. 2003 b; Yue et al. 2004; Chandroo 2004 a; Dunlop et al. 2006; Braithwaite & Boulcott 2007). Solche Untersuchungen werden als zentrale Belege für Schmerz Wahrnehmung bei Fischen angesehen. Wir betrachten hierzu gleich ein Experiment. Vorausgeschickt werden muss jedoch, dass die Beschreibung der Fische Ausdrücke wie «Furcht» (*fear*) oder «Angst» (*anxiety*) involviert. Man könnte dies für vorschnelle Psychologisierungen von Verhaltensweisen missverstehen und als Anthropomorphismen zurückweisen. Doch diese Bedenken sind voreilig.¹⁹ Vereinfacht gesagt ist Folgendes gemeint: Furcht ist eine Reaktion auf eine bestimmte Bedrohung (z. B. auf einen

¹⁹ Betrachten wir ein Beispiel aus einem anderen Bereich, nämlich der Primatologie. Primatologen sprechen bisweilen davon, dass Menschenaffen (aber auch andere Tiere) eine Kultur (*culture*) oder Tradition (*tradition*) hätten. Aber ist denn der Begriff der «Kultur» nicht für Menschen reserviert? Nun, man kann den Begriff so eng fassen, dass nur Menschen Kultur haben, weil man z. B. fordert, dass kulturelle Überlieferungen sprachlich vermittelt sein sollten oder dass die Lebensbedingungen eines Wesens, das Kultur hat, ganz und gar kulturell beschaffen sein müssen. Allerdings kann man unter «Kultur» auch eine nicht-genetische, auf sozialem Lernen beruhende Überlieferung von Verhaltensweisen innerhalb von unterschiedlichen Populationen einer Tierart verstehen. Beispiele sind die Benutzung von Zweigen zum Insektenfischen bei Schimpansen, regionale Dialekte bei Singvögeln, das Waschen von Kartoffeln bei den Japanmakaken usw. Dabei braucht es sich nicht nur um die Überlieferung einer bestimmten Verhaltensweise zu handeln, auch Bündel von Verhaltensweisen und Fertigkeiten können überliefert werden (Avita & Jablonka 2000; van Schaik 2003). Dasselbe gilt für Begriffe wie «Furcht» oder «Angst».

Raubfeind), die mit spezifischen physiologischen und behavioralen Verhaltensänderungen einhergeht, Angst hingegen ist eine Reaktion auf eine unbestimmte Bedrohungssituation (z.B. die Isolierung von der sozialen Gruppe), die ebenfalls mit spezifischen physiologischen und behavioralen Verhaltensänderungen einhergeht. Diese affektiven Zustände kommen bei Fischen vor (Yue et al. 2004; Chandroo et al. 2004 a; Braithwaite & Boulcott 2007) und können darüber hinaus mit Hirnarealen in Verbindung gebracht werden, die auch bei Menschen und anderen Säugetieren im Falle von Zuständen wie Furcht oder Angst aktiv sind (Portavella et al. 2003, 2004; Broglio et al. 2005).

Nun also zum Experiment (Sneddon et al. 2003 b). Der Grundgedanke lautet wie folgt: Wenn noxische Reize einen Einfluss auf Verhalten eines Tiers haben, die durch höhere kognitive Fähigkeiten gelenkt werden, dann spielen offenbar diese Reize in der Ausübung dieser Fähigkeiten eine Rolle. Das Tier wird dann nicht nur von noxischen Reizen affiziert (z.B. durch eine Wunde) und reagiert reflexartig auf diese Reize, sondern es nimmt diese Affektion (die Wunde) wahr. Es nimmt, in anderen Worten, Schmerz wahr. Forellen zeigen normalerweise ein Verhalten, das als Neophobie bezeichnet wird: Diese Fische vermeiden für lange Zeit die Annäherung an neuartige Objekte in ihrer Umgebung, sie meiden solche Objekte. Um dies tun zu können, muss die Forelle in ihrer gewohnten Umgebung neue Objekte als neu identifizieren und von gewohnten Objekten unterscheiden können. Darüber hinaus muss die Forelle in ihrer Navigation durch die gewohnte Umgebung die Platzierung neuer Objekte berücksichtigen, um ihnen auszuweichen. Die Neophobie verlangt der Forelle also relativ anspruchsvolle kognitive Leistungen ab, die über direkte Reaktionen auf Reize hinausgehen. Hat noxische Stimulation nun einen Einfluss auf dieses kognitiv anspruchsvolle Verhalten?

Im Versuch werden zwei Gruppen Forellen einem neuen Objekt ausgesetzt, der ersten Gruppe wird Salzlösung in die Lippen injiziert, der zweiten Gruppe Essigsäure, sodass nur die Mitglieder der zweiten Gruppe noxisch stimuliert sind. Während die Mitglieder der ersten Gruppe sich gegenüber dem neuen Objekt in normaler, neophobischer Weise verhalten, verlieren die Mitglieder der

zweiten Gruppe diese Verhaltensroutine und nähern sich immer wieder dem neuen Objekt. Es scheint also, als wären die kognitiven Fähigkeiten, die zur Identifizierung neuer Objekte oder zu ihrer Vermeidung erforderlich sind, durch die noxische Stimulation beeinträchtigt. Ganz ähnlich können in unserem Fall z.B. Kopfschmerzen die Ausübung von kognitiven anspruchsvollen Verhaltensroutinen beeinträchtigen. Wenn wir diese Leistungen aber erbringen müssen, greifen wir bisweilen auf Schmerzmittel zurück. Was geschieht, wenn man den beiden Forellengruppen Schmerzmittel verabreicht? Beide Gruppen finden zu ihrer normalen *neophoben* Routine zurück. Offenbar hebt das Analgetikum in der zweiten Gruppe die Beeinträchtigung der kognitiven Leistung auf. Berücksichtigt man nun den Umstand, dass Fische auf der neuronalen Ebene auf Analgetika ähnlich reagieren wie höhere Wirbeltiere, legt dieser Versuch die folgende Interpretation nahe: Der Fisch nimmt die noxischen Reize wahr, diese Reize beeinträchtigen die Ausübung seiner normalen kognitiven Fähigkeiten, Schmerzmittel stellen trotz der noxischen Reizung die Ausübung der Fähigkeiten wieder her.²⁰

Fische zeigen (zentral verarbeitete) behaviorale und physiologische Reaktionen auf periphere nozizeptive Reizung (Sneddon 2003 a, b; Reilly et al. 2008 a, b; Nordgreen et al. 2007, 2009; Prover et al. 2008; Maximo 2011). Nach der kursorischen Durchsicht durch die Belege für Nozizeption und Schmerzwahrnehmung bei Fischen sind wir in der Lage eine erste Folgerung zu ziehen: Die Belege liefern uns ausreichend Material um ein Analogieargument zu Gunsten der Thesen aufzubauen, dass Fische Schmerzen empfinden. Der folgende Abschnitt wird dieses Argument vorstellen. Wir werden jedoch auch sehen, dass die Kritik genau bei diesem

²⁰ Neben dem eben beschriebene Novel Object Test finden wir u.a. folgende Versuche: Alarm-substance fear induction. Eine Alarmsubstanz verhindert die Erhöhung von erraticem Schwimmen und Schwanzschlagen bei injizierten Fischen. Die Furcht hat anti-nozizeptive Effekte. Confinement stress: Stress durch Isolation von der Gruppe verringert demgegenüber die Erhöhung von erraticem Schwimmen und Schwanzschlagen bei injizierten Fischen. Der akute Stress hat einen anti-nozizeptiven Effekt. Adaptive Stressmodell: Bei akuter Verletzungsgefahr (Furcht, Confinement) wird die Schwelle für Schmerzwahrnehmung erhöht.

Argument ansetzt, denn Skeptiker und Kritiker vertreten die Auffassung dass die Unterschiede zwischen Fischen auf der einen Seite und Säugetieren bzw. Menschen auf der anderen Seiten derart sind, dass wir nicht berechtigt sind die Auffassung zu vertreten, dass Fische wirklich Schmerzen empfinden.

3.2 Das Analogieargument: Menschen, Säuger und Fische

3.2.1 Acht Kriterien zur Beurteilung der Schmerz-Wahrnehmung

In wissenschaftlichen Studien zum Tierwohl (*animal welfare studies*) gehören Einschätzungen und Messungen physiologischer und behavioraler Reaktionen auf noxische Reize mittlerweile zur Routine für die Einschätzung von Schmerzen bei Säugetieren. Im Falle von Labormäusen etwa kann die Stärke der Schmerzwahrnehmung mit bestimmten mimischen Indikatoren korreliert werden, nämlich mit dem Rümpfen der Nase, dem Sträuben der Tasthaare, dem Zurücklegen der Ohrmuscheln oder dem Zukneifen der Augen (Langford et al. 2010; Flacknell 2010). Als Antwort auf die Frage, ob ein Tier der Schmerzwahrnehmung fähig ist oder nicht, wurde von Bateson (1991) ein Kriterienkatalog vorgeschlagen, der sowohl in der Biologie (Sneddon 2004) als auch in Philosophie (Robinson 1996) angewandt wird (Viñuela-Fernández et al. 2011). Dies sind die Kriterien:

Acht Kriterien zur Beurteilung der Schmerzwahrnehmung

1. Vorhandensein von Nozizeptoren
2. Pfade zum Zentralnervensystem
3. Verarbeitung in höheren Hirnarealen
4. Vorhandensein von Opioid-Rezeptoren und endogenen Opioiden
5. Positive Reaktion auf Schmerzmittel
6. Physiologische und behaviorale Reaktionen auf noxische Reize
7. Erlernen von Vermeidungsverhalten
8. Suspension normaler Verhaltensroutinen

Wie im vorigen Abschnitt zu sehen war, erfüllen Fische – wie die Forelle, der Lachs, der Goldfisch und der Zebrafisch – alle acht aufgeführten Kriterien.

3.2.2 Kriegels methodische Empfehlung

Wenn wir das Kriterium 3 ins Zentrum unserer Aufmerksamkeit stellen, können wir uns die folgende methodische Empfehlung von Uriah Kriegel (im Ersch.) zu Herzen nehmen:

«Wir sollten nach neuronalen Korrelaten des Bewusstseins Ausschau halten, und zwar bei Wesen, die unzweifelhaft über Bewusstsein verfügen, um dann herauszufinden, welche anderen Wesen allenfalls über neuronale Strukturen verfügen, die jenen auf relevante Weise ähnlich sind.» (Kriegel im Ersch.)

Die Fokussierung auf neuronale Strukturen ist, wie wir noch sehen werden, nicht ohne Fallstricke. Doch weil der wichtige Unterscheid zwischen Nozizeption und Schmerzwahrnehmung aus biologischer Perspektive auf der Verarbeitung noxischer Reize in bestimmten Arealen des Gehirns beruht, sollten wir diese Fokussierung ernst nehmen. Um nun Kriegels Vorschlag verstehen und anwenden zu können, müssen wir zuerst drei Ausdrücke klären: «neuronale Korrelate von Bewusstseins», «Wesen, die unzweifelhaft über Bewusstsein verfügen» und «auf relevante Weise ähnliche neuronale Strukturen». Gehen wir der Reihe nach vor.

Was ist mit einem neuronalen Korrelat für Bewusstsein (NKB) gemeint? Ein NKB kann als eine Menge neuronaler Ereignisse oder Zustände definiert werden, die minimal ausreichend mit dem Auftreten einer spezifischen bewussten Empfindung korreliert sind (Chalmers 2000; Block 2005) oder – stärker formuliert – minimal ausreichend dafür sind, dass eine bewusste Empfindung auftritt. Ein solcher Zustand ist minimal ausreichend, wenn er mit einem spezifischen bewussten Zustand systematisch korreliert ist oder – stärker formuliert – ihn hervorbringt und wenn kein Bestandteil dieses Zustands dasselbe zu tun imstande ist. Betrachten wir ein Beispiel: Das visuelle System von Primaten ist ein beliebter Tummelplatz für die Suche nach NKB, denn visuelle Wahrnehmungen sind bewusste Zustände und über das visuelle System der Primaten ist relativ viel bekannt (Crick 1996, 486; Logothetis & Schall 1989; Crick & Koch 1998; Lumer et al. 1998). Der visuelle Kortex (Sehrinde), der sich auf der Rückseite des menschlichen Hirns befindet, ist jener Teil des Neokortex, der für die Verarbeitung

visueller Reize zuständig ist. Der visuelle Kortex enthält mehrere unterscheidbare Areale. Grob kann man zwischen einem frühen und relativ einfachen kortikalen Areal, dem primären visuellen Kortex (V1), und den höheren kortikalen Arealen des visuellen Kortex (V2, V3, V4, V5) unterscheiden. Zellen in V1 reagieren z.B. auf Kanten und die Ausrichtung von Kanten (Hubel 1982). V1 scheint visuelle Informationen über Kanten-Muster zu verarbeiten. Nun ist behauptet worden, dass die Aktivität in V1 nicht mit bewussten Erlebnissen verbunden ist, weil sich Personen der Merkmale, die in V1 repräsentiert werden, in ihrer visuellen Wahrnehmung als solche nicht bewusst sind. Die Aktivität in V1 ist also nicht korreliert mit dem, was Personen bewusst sehen (Crick & Koch 1995; Koch & Braun 1996). Dieser Argumentation zufolge wären nicht irgendwelche neuronalen Ereignisse in V1 ein NKB, sondern neuronale Ereignisse in den höheren visuellen Arealen. Dennoch scheint V1 bei Menschen zumindest eine unabdingbare Voraussetzung für bewusste visuelle Wahrnehmungen zu sein. Andere Studien hingegen legen nahe, dass Ereignisse in V1 dazu dienen können, um zuverlässige Voraussagen über bewusste visuelle Wahrnehmungen treffen zu können (Polonsky et al. 2000; Kamitani & Tong 2005). Das eröffnet die Option, Ereignisse in V1 doch als Teil der minimal ausreichenden Menge neuronaler Ereignisse zu verstehen, die mit dem Auftreten einer spezifischen bewussten Empfindung korrelieren. Andere Forscher wiederum heben hervor, dass Aktivität in V1 nicht einmal unabdingbar ist für das Auftreten bewusster visueller Wahrnehmungen und dass V1 deshalb kein NKB sein kann (Ffytche & Zeki 2011). Wie auch immer die Frage im Hinblick auf V1 entschieden werden mag, für unsere Zwecke genügt es, dass wir in bestimmten Aktivitäten in der Sehrinde ein NKB für bewusste visuelle Wahrnehmungen erkennen können. Und etwas Analoges kann man sich nun für Schmerzempfindungen vorstellen.

Wann sind Hirnstrukturen auf relevante Weise ähnlich? Gemeint ist hier nicht Ähnlichkeit in der Lokalisation oder Ähnlichkeit des Materials, sondern funktionale Ähnlichkeit. Es geht also um die Frage, ob andere Lebewesen, bei denen wir die Frage stellen, ob sie über Bewusstsein verfügen, neuronale Strukturen besitzen, die in ihrer Funktion jenen Strukturen gleichen, die wir als NKB auszeichnen können. Hirnstrukturen können sich in der

Lokalisierung und in der materiellen Beschaffenheit unterscheiden und dennoch die gleiche Funktion übernehmen. Die funktionale Ähnlichkeit, die uns hier interessiert, ist natürlich die Rolle in der Verarbeitung noxischer Reize.

Welche Wesen verfügen unzweifelhaft über Bewusstsein und wer entscheidet darüber? Man kann das «unzweifelhaft» skeptisch, liberal oder konservativ auslegen. In der *skeptischen* Auslegung kann keinem Wesen zweifelsfrei Bewusstsein zugeschrieben werden, denn es ist stets denkbar, dass ein anderes Wesen nur den Anschein macht, als verfügte es über Bewusstsein, in Wirklichkeit verhält es sich aber nur so, als hätte es Bewusstsein. Nur aus der subjektiven Perspektive kann ein Subjekt sicher sein, dass es über Bewusstsein verfügt. Mit anderen Worten, im strengen Sinne zweifelsfrei können wir uns nur je selbst Bewusstsein zuschreiben. Dies stellt allerdings eine Überforderung an den Begriff des Wissens dar. Demgegenüber kann man die «Unbezweifelbarkeit» auch so auslegen, dass jene Wesen unzweifelbar Bewusstsein haben, von denen nicht ernsthaft bezweifelt wird, dass sie es haben. Niemand zweifelt ernsthaft daran, dass es ausser ihm noch bewusste Wesen gibt. Da wir es hier mit einer naturwissenschaftlichen Fragestellung zu tun haben, können wir präziser sein: Unzweifelbar Bewusstsein haben jene Wesen, von denen die Mehrheit der relevanten Forschungsgemeinschaft glaubt, dass sie Bewusstsein haben. In dieser *liberalen* Interpretation besagt dies, dass z. B. Säugetieren unzweifelhaft Bewusstsein zugeschrieben werden kann, denn die Mehrheit der Forschenden zweifelt nicht ernsthaft daran, dass Mäuse, Hunde oder Schimpansen bewusste Empfindungen haben: Sie fühlen Schmerz und Lust, Hunger und Durst, Hitze und Kälte, sie haben bewusste sinnliche Wahrnehmungen und durchleben Zustände von Angst und freudiger Erregung. Allerdings kann man sich auch eine *konservative* Interpretation vorstellen. Unzweifelbar Bewusstsein haben jene Wesen, von denen die Mehrheit der relevanten Forschungsgemeinschaft *ohne ernstzunehmende Gegenstimmen* glaubt, dass sie Bewusstsein haben. Nun gibt es aber Gegenstimmen, die durchaus ernst genommen werden. Es gibt Stimmen aus der Biologie, die bestreiten, dass unser nächster Verwandter, der Schimpanse, Bewusstsein hat (Povinelli et al. 1994), und es gibt Stimmen aus der Psychologie und der Philosophie, die nicht-menschlichen Tieren – evtl. mit der Ausnahme von Menschenaffen – Bewusstsein

absprechen (Carruthers 1989, 2000; Dennett 1991, 1998; Harrison 1991; McPhail 1998). Allerdings bestreitet niemand ernsthaft, dass normale, erwachsene Menschen über Bewusstsein verfügen. Unter der konservativen Interpretation verfügen erwachsene Menschen unzweifelhaft über Bewusstsein, in der liberalen Interpretation verfügen Säugetiere unzweifelhaft über Bewusstsein.

Der Vorschlag von Kriegel zielt nicht auf Zweifelsfreiheit in einem strikten Sinn. Es geht nicht darum, hypothetische philosophische Zweifel auszuräumen. (Vielleicht sind alle Wesen ausser mir bewusstlose Zombies, die nur den Anschein machen, als seien sie bei Bewusstsein?) Ebenso wenig kann eine Ähnlichkeit zwischen einer Hirnstruktur, der Bewusstsein zugrunde liegt, und einer anderen Hirnstruktur im strikten Sinn garantieren, dass beide Arten von Strukturen Grundlage für bewusste Empfindungen sind. Auch ist eine entsprechende Unähnlichkeit keine Garantie im strikten Sinne, dass die entsprechende Hirnstruktur nicht mit bewussten Empfindungen korreliert ist. Mit einer Garantie im strikten Sinne meine ich einen Schluss, an dem kein auch noch so hypothetischer Zweifel denkbar ist, einen Schluss, der die Wahrheit seiner Folgerungen durch sich selbst garantieren könnte. Wenn wir Analogieschlüsse ziehen – Schlüsse, die auf Ähnlichkeiten aufbauen –, so erreichen wir zuverlässige Wahrscheinlichkeiten oder einen Schluss auf die beste Erklärung. Das ist jedoch im Hinblick auf wissenschaftliche Erkenntnisse kein Schaden.

3.2.3 Das konservative und das liberale Analogieargument

Je nachdem, ob man von der liberalen oder von der konservativen Interpretation ausgeht, beginnt man das Analogieargument mit einer unterschiedlichen Datenbasis, doch wo wir auch starten, wir haben eine Datenbasis, von der wir ausgehen können. Beginnen wir mit der konservativen Interpretation. Nehmen wir eine Hirnstruktur A eines beliebigen nichtmenschlichen Tiers. Wenn es eine Hirnstruktur B gibt, die bewussten Zuständen Z bei erwachsenen Menschen zugrunde liegt, und wenn A B relevant ähnlich sind, können wir den Schluss ziehen, dass A Z auch bei nichtmenschlichen Tieren zugrunde liegt (vgl. Kriegel im Ersch.).

Schmerz ist sicher eine bewusste Erfahrung, ein bewusster Zustand bei erwachsenen Menschen. Es gibt nun viele relevante Ähnlich-

keiten in der neuronalen Verarbeitung von noxischen Reizen bei Menschen und anderen Säugetieren (vgl. Robinson 1998). Individuelle Neuronen von Säugetieren sind unseren in Struktur, Funktion und Komposition ähnlich; Menschen und andere Säugetiere teilen bestimmte Neurotransmitter; der Aufbau der neuronalen Struktur und Architektur ist vergleichbar (z. B. übertragen Nozizeptoren Impulse zum Rückenmark und die Pfade aufwärts führen zu Regionen, die den Thalamus sowie verschiedene Areale des limbischen Systems umfassen); die Minderung der Effekte nozizeptiver Reize (physiologische und behaviorale Reaktionen) wird bei Menschen und anderen Säugetieren durch ähnliche Drogen erzielt; das non-verbale Schmerzverhalten ist für spezifische Inputs (Schnitte, Verbrennungen, Verätzungen) vergleichbar. Schliesslich muss man sagen, dass die Vergleichbarkeit durchaus eine Sache von biologischen Homologien ist, nicht von biologischen Analogien allein. Biologische Homologien stützen Analogieargumente aus biologischer Sicht weitaus besser als biologische Analogien (vgl. Sober 2005). Und so sieht das Analogieargument auf konservativer Basis aus:

Das konservative Analogieargument

1. Verschiedene Säugetierarten weisen eine einem erwachsenen Menschen relevant ähnliche Neurologie und Physiologie auf.
2. Verletzungen verursachen bei erwachsenen Menschen im Normalfall bestimmte neuronale und physiologische Ereignisse.
3. Diese Ereignisse sind mit Schmerzerfahrungen korreliert (sind neuronale Korrelate für Schmerzbewusstsein).
4. Ähnliche Verletzungen verursachen bei vielen Säugetierarten im Normalfall ähnliche neuronale und physiologische Ereignisse.
5. Also ist es wahrscheinlich, dass diese Ereignisse mit Schmerzerfahrungen korreliert sind.

Aus Sicht der konservativen Interpretation ist der Weg zu Schmerzerlebnissen bei Säugetieren durch das Analogieargument offen. Der Weg zu Schmerzerlebnissen bei Fischen hingegen scheint sehr indirekt, wenn auch nicht verschlossen zu sein. Hier kann man sich fragen, warum *ernstzunehmende Gegenstimmen* glauben, dass nur erwachsene Menschen Bewusstsein haben. Die erwähnten Gegen-

stimmen (Carruthers 1989; Povinelli et al. 1994; McPhail 1998; Dennett 1998) glauben, dass Bewusstsein von einer anspruchsvollen Art von Selbstbewusstsein abhängig ist. In Abschnitt 3.8 wird diese Position zurückgewiesen. Andere Gegenstimmen behaupten, dass die relevante neuronale Struktur, die Schmerzerlebnissen zugrunde liegt eine neokortikale Struktur ist (Rose 2002, 2007) über die Fische nicht verfügen. Dieses Argument wird in Abschnitt 3.6 zurückgewiesen. Ist die Zurückweisung erfolgreich, bleiben keine guten Gründe für die konservative Interpretation. Wenden wir uns der liberalen Interpretation zu.

Viele Forscherinnen und Forscher bezweifeln nicht, dass Säugetiere Schmerzen empfinden können. Nehmen wir die Hirnstruktur A einer Fischart, die nozizeptiven Reizen ausgesetzt ist. Wenn es eine Hirnstruktur B bei Säugetierarten (z. B. Mäusen oder Ratten) gibt, die Schmerzerlebnissen bei diesen Säugetierarten zugrunde liegt, und wenn A B relevant ähnlich ist, können wir den Schluss ziehen, dass A auch bei der Fischart Schmerzerlebnissen zugrunde liegt. So sieht das Analogieargument für Schmerz bei Fischen auf der liberalen Basis aus:

Liberales Analogieargument für Schmerz bei Fischen

1. Verschiedene Fischarten weisen eine Säugetieren relevant ähnliche Neurologie und Physiologie auf.
2. Verletzungen verursachen bei Säugetieren im Normalfall bestimmte neuronale und physiologische Ereignisse.
3. Diese Ereignisse sind mit Schmerzerfahrungen korreliert (sind neuronale Korrelate für Schmerzbewusstsein).
4. Ähnliche Verletzungen verursachen bei (vielen) Fischarten im Normalfall ähnliche neuronale und physiologische Ereignisse.
5. Also ist es wahrscheinlich, dass diese Ereignisse bei (vielen) Fischarten mit Schmerzerfahrungen korreliert sind.

Wir können das liberale Argument für Schmerzen bei Fischen stärken, indem wir nicht nur einige sondern *alle* der zu Beginn dieses Abschnitts aufgezählten Kriterien berücksichtigen und in das Argument einbauen. Die Kriterien sind: 1. Vorhandensein von Nozizeptoren, 2. Pfade zum Zentralnervensystem, 3. Verarbeitung in höheren Hirnarealen, 4. Vorhandensein von Opioid-Rezeptoren

und endogenen Opioiden, 5. positive Reaktion auf Schmerzmittel, 6. typische physiologische und behaviorale Reaktionen auf noxische Reize, 7. das Erlernen von Vermeidungsverhalten und 8. die Suspension normaler Verhaltensroutinen. In Abschnitt 3.2.1 haben wir gesehen, dass diese Kriterien von bestimmten Fischarten erfüllt werden.

3.3 Bewusstsein: Einige wichtige Unterscheidungen

3.3.1 Zwei Probleme mit dem Analogieargument

Zeigt das Argument nun nicht mit wünschenswerter Wahrscheinlichkeit, dass Fische Schmerzen empfinden? Wir müssen vorsichtig sein. Das Argument leidet an zwei Schwierigkeiten.

Obwohl es zwischen Menschen, Säugetiere und Fischen im Hinblick auf Schmerzerfahrungen relevante neuronale und physiologische Ähnlichkeiten gibt, existieren natürlich auch gravierende Unterschiede. So verfügen Menschen über ein grösseres Gehirn, über mehr Hirngewebe und über einen grösseren Kortex als Schimpansen, Ratten, Mäuse, Forellen oder Lachse. Wie können wir ausschliessen, dass nicht diese Unterschiede entscheidend sind, wenn es um die Frage nach Schmerzerfahrungen geht? Ohne eine unabhängige theoretische Unterstützung können Analogieargumente, die ja auch auf Ähnlichkeiten beruhen, mit dem Hinweis auf Unterschiede ins Wanken gebracht werden (Allen & Bekoff 2007).

Zweitens ist der für uns relevante Ausdruck «Schmerz» zweideutig. Diese Zweideutigkeit begleitet all unser Reden über mentale Phänomene. Es wurde deshalb behauptet, dass Ausdrücke für mentale Phänomene ein «Doppelleben» führen (Chalmers 1996). Sie führen nämlich ein psychologisches und ein phänomenales Leben gleichzeitig. Einerseits kann sich ein Ausdruck wie «Schmerz» einfach auf die psychische Rolle beziehen, die ein mentaler Zustand eines Lebewesen im Verhalten dieses Lebewesens spielt. So gesehen ist ein mentaler Zustand einfach durch die funktionale Rolle bestimmt, die er spielt, er erzeugt nämlich auf bestimmte Inputs bestimmte Outputs. Ein Fisch z. B. nimmt einen bestimmten Input auf (noxische Reize), dieser wird im

Hirn verarbeitet, interagiert mit anderen Zuständen wie Furcht, Hunger, Aufmerksamkeit usw. (die ihrerseits funktional definiert sind) und reagiert mit einem bestimmten Output (rocking, rubbing etc.). Der Zustand, der diese Rolle spielt, bezeichnen wir mit dem Ausdruck «Schmerz». Andererseits kann derselbe Ausdruck auch den phänomenalen Charakter meinen, der mit dem Schmerz verbunden ist. Dann meinen wir ein bewusstes Erlebnis, dass sich in der Regel unangenehm anfühlt, das wir los werden wollen, dass reißt, brennt, sticht, zieht usw. Der Philosoph Thomas Nagel hat dafür den Ausdruck geprägt, dass sich ein solcher Zustand für das Wesen auf bestimmte Weise anfühlt. Man sagt auch, der Zustand habe eine bestimmte phänomenale Qualität. So gesehen wird der Zustand nicht durch die funktionale Rolle bestimmt, sondern durch seine gefühlte Qualität. Mit «Schmerz» können wir also sowohl eine funktionale Rolle meinen (das ist das psychologische Leben des Ausdrucks) als auch eine gefühlte Qualität (das ist sein phänomenales Leben). Die Implikation für unser Problem liegt auf der Hand. Wir können einen Zustand eines Lebewesens als Schmerz klassifizieren entweder weil er typischerweise durch noxische Reize verursacht wird, typischerweise mit anderen Zuständen interagiert und zu typischen Verhalten führt oder wir können den Zustand als Schmerz klassifizieren, weil er sich für das Wesen auf bestimmte Weise anfühlt. Der Ausdruck kann sich also auf einen funktionalen oder auf einen phänomenalen Zustand beziehen. Dem Analogieargument kann man nun vorwerfen, dass es nicht zwischen diesen beiden Bedeutungen des Ausdrucks unterscheidet. Vielleicht ist bei Fischen nur noch der psychologische Gebrauch angemessen, nicht aber der phänomenale. Wenn uns aber Schmerzerlebnisse interessieren (zu denen etwa gehört, dass sie in der Regel unangenehm sind), dann müssten wir den phänomenalen Gebrauch meinen. Wenn wir im Alltag wissen wollen, ob Fische wirklich Schmerzen leiden können, wollen wir nicht nur wissen, ob sie auf bestimmte Weise reagieren (psychologischer Gebrauch), sondern wir wollen vor allem wissen, ob es sich für Fische irgendwie anfühlt in einem solchen Zustand zu sein.

Wir können aber festhalten, dass das liberale Analogieargument für Schmerz bei Fischen zeigt, dass gewisse Fischarten die Kriterien dafür erfüllen im psychologischen Sinn von «Schmerz»

zu sprechen. Wir reden nicht unsinnig oder undeutlich, wenn wir sagen, dass Fische Schmerzen haben, solange wir darauf hinweisen, dass wir den psychologischen Sinn von «Schmerz» meinen.

Was müssen wir tun, um das erste Problem zu umgehen und um den phänomenalen Sinn des Ausdrucks «Schmerz» einzufangen? Nun, wir können dem Analogieargument eine theoretische Stütze geben, die zeigt, dass bestimmte Zustände mit einer funktionalen Rolle zugleich phänomenale Zustände sind. Man nehme an, der funktionale Zustand, den wir als «Schmerz» im psychologischen Sinn bezeichnen, sei eine innere *Repräsentation* der Verletzung (des Gewebeschadens) des Tiers. Man nehme weiter an, dass diese innere Repräsentation, wenn sie bestimmte Bedingungen erfüllt, identisch mit Schmerz im phänomenalen Sinn ist. Dann hätten wir einen Grund zu behaupten, dass mit dem Vorliegen von Schmerz im funktionalen Sinn auch Schmerz im phänomenalen Sinne vorliegt. Genau das werde ich im übernächsten Abschnitt tun. Dort werde ich eine einfache Theorie des phänomenalen Bewusstseins einführen, die unter dem Namen «Repräsentationalismus» bekannt ist (vgl. Dretske 1995; Tye 1995 b, 2000). Zuerst müssen wir uns aber klar darüber werden, was phänomenales Bewusstsein (der phänomenale Sinn von «Schmerz») heißen soll. Dazu müssen eine Reihe von Unterscheidungen zum Begriff des Bewusstseins eingeführt werden, die sicher etwas «scholastisch» wirken dürften, aber dennoch sehr wichtig sind. Andernfalls droht uns ein heilloses terminologisches Durcheinander.

3.3.2 Die Schlüsselfrage

Um das Doppelleben zu illustrieren, das Ausdrücke für mentale Zustände führen, was für unsere Frage, ob Fische Schmerzen fühlen, wichtig ist, kann man die folgende Passage betrachten. Lynn Sneddon schreibt über Schmerz bei Fischen (die Literaturverweise im Zitat werden weggelassen):

«The commonly used definition of pain [...] states that pain in animals is an adverse sensory experience that is caused by a stimulus that can or potentially could cause tissue damage; this experience should elicit protective motor (move away from stimulus) and vegetative reactions (e.g. inflammation and cardiovascular responses)

and should also have an adverse effect on the animal's general behavior (e.g. cessation of normal behaviors). So being more than a sensory experience, pain has to be associated with a <feeling> or negative perception. [...] This behavioral evidence suggests that there is the possibility of pain perception in fish.» (Sneddon 2003, 154)

Der erste (lange) Satz gibt eine Definition von Schmerz bei Tieren im psychologischen Sinn. Der zweite (kurze) Satz hingegen versteht Schmerz im phänomenalen Sinn, weil es hier um das Anfühlen «feeling» geht. Der Übergang von der ersten zur zweiten Bedeutung wird offenbar durch die Tatsache motiviert, dass Fische, wenn sie noxischen Reizen ausgesetzt sind, adversives Verhalten zeigen (psychologischer Sinn) und durch die subjektive Tatsache, dass sich Schmerzen unangenehm anfühlen (phänomenaler Sinn). Der dritte und letzte Satz im Zitat wirft jedoch beide Bedeutungen zusammen. Obwohl der Übergang von «adverse effect on the animal's general behavior» zu «feeling or negative perception» sehr natürlich erscheinen muss, müssen wir doch vorsichtig sein und die Frage stellen, ob der Übergang berechtigt ist. Victoria Braithwaite scheint sich dieses Problems wohl bewusst, wenn sie schreibt:

«Just because an animal detects injuries through nociception does not mean that they feel pain too. The key question is whether they (fish), like us, have a conscious experience that the damaged area hurts. This question lies at the heart of the problem.» (Braithwaite 2010, 33)

Wie Braithwaite zu Recht betont, besteht das zentrale Problem in der Frage, ob Fische Schmerzen haben können, eher in der Frage nach dem bewussten Erlebnis (*conscious experience*), als im phänomenalen Sinn des Ausdrucks «Schmerz». Wie packt Braithwaite nun dieses zentrale Problem an? Zuerst, meint sie, müssen wir herausfinden, ob Fische so wie wir (*like us*) Schmerzerlebnisse haben. Das ist wenig überzeugend. Wir müssen nicht wissen, ob Fische Schmerzerlebnisse haben, so wie wir sie haben. Es liegt auf der Hand, dass sich die Schmerzerlebnisse von Forellen und Menschen schon aufgrund ihrer unterschiedlichen physiologischen Beschaffenheit unterscheiden müssen. Sicher unterscheiden sich die visuellen Wahrnehmungen von Kühen, Turmfalken und Menschen stark, das bedeutet jedoch nicht, dass Kühe und Turmfalken nichts

sehen. Ebenso wenig weist ein Unterschied im Schmerzerleben von erwachsenen Menschen, Kleinkindern, Katzen und Forellen daraufhin, dass Kleinkinder, Katzen und Forellen nichts spüren, wenn sie verletzt sind. Es ist eine Frage, ob Kleinkinder, Katzen und Forellen Schmerzen empfinden, es ist eine andere Frage, ob sich Schmerzen bei Kleinkindern, Katzen und Forellen so anfühlen wie bei einem erwachsenen Menschen.

Zweitens entschliesst sich Braithwaite für folgendes Vorgehen: Sie geht der Reihe nach drei Arten von Bewusstsein durch, die der Philosoph Ned Block in seinen einflussreichen Arbeiten unterschieden hat (Braithwaite 2010, 80 f.). Block (1995, 2007) unterscheidet: Zugangsbewusstsein (*access consciousness*), phänomenales Bewusstsein (*phenomenal consciousness*) und eine Art Selbstbewusstsein, das «Monitorbewusstsein» (*monitoring consciousness*). Das Zugangsbewusstsein beschreibt Braithwaite als die Fähigkeit, mentale Repräsentationen aufzubauen, die unterschiedliche Informationen vereinheitlichen und das Verhalten lenken. Das ist im Hinblick auf Fische nichts anderes als in Teil 2 dieser Studie als Fischkognition bezeichnet wurde. Das phänomenale Bewusstsein beschreibt Braithwaite als «die Erfahrung der Wahrnehmung dessen, was um einen herum vorliegt und die damit verbundenen Empfindungen und Gefühle (*the experience of sensing what is around you and the feelings and emotions generated by what you detect*). Das phänomenale Bewusstsein entspricht natürlich im Hinblick auf Schmerzen dem phänomenalen Gebrauch von «Schmerz». Das Monitorbewusstsein schliesslich besteht in der Fähigkeit das eigene Verhalten so zu kontrollieren, dass sich unterschiedliche Verhaltensszenarien ergeben und zwischen ihnen ausgewählt werden kann. Braithwaite versucht dann Belege dafür zu sammeln, dass sich diese drei Arten von Bewusstsein bei Fischen finden. Ihr Ziel besteht darin zu untersuchen, «ob genügend Puzzleteile zusammenkommen, damit das Bild vom Fisch als einem bewussten Wesen entsteht» (Braithwaite 2010, 81).

Diesem Vorgehen stehe ich aus zwei Gründen sehr zurückhaltend gegenüber:

1. Erstens legt das Monitor-Bewusstsein den Fischen eine hohe Bürde auf. Es ist nicht klar, ob das phänomenale Bewusstsein

von dieser Art Selbstbewusstsein abhängig ist. Warum sollten wir annehmen, dass die Fähigkeit Schmerzen zu empfinden von der Fähigkeit abhängig ist, das eigene Verhalten so zu kontrollieren, dass sich unterschiedliche Verhaltensszenarien ergeben und zwischen ihnen ausgewählt werden kann? Das folgende Vorgehen scheint natürlicher: Wir untersuchen zuerst, was phänomenales Bewusstsein sein könnte und stellen dann die Frage, ob eine Art Selbstbewusstsein dafür erforderlich ist.

2. Zweitens scheint die Metapher der Puzzleteile, die Braithwaite benutzt, nicht sehr hilfreich, um unser Problem zu lösen. Wir suchen nach einer theoretischen Stütze, die das liberale Analogieargument aufrecht erhält und das Auseinanderfallen von Schmerz in die psychologische und in die phänomenale Bedeutung verhindert. Die Frage lautet vielmehr, wie die unterschiedlichen Bewusstseinsarten, die Braithwaite unterscheidet, verbunden sind. Man kommt nicht weit mit dem Zusammensetzen von Puzzleteilen, wenn man keine Vorstellung davon hat, welches Bild am Schluss entstehen soll.

Dennoch hat Braithwaite grundsätzlich Recht: die Schlüsselfrage lautet, ob Fische ihre Verletzung bewusst erfahren.

3.3.3 Sechs Bedeutungen von «Bewusstsein»

Beginnen wir mit einigen terminologischen Punkten. In welchem Sinn wird der Ausdruck «Bewusstsein» hier verwendet? Dieser Ausdruck hat viele Bedeutungen. Um besser zu verstehen, was phänomenales Bewusstsein ist, können wir es von anderen Bedeutungen des Ausdrucks «Bewusstsein» unterscheiden (vgl. Allen 1998). Mit «Bewusstsein», «ist bei Bewusstsein», «ist bewusst» usw. kann man meinen:

1. wach sein
(im Gegensatz zum traumlosen Schlaf oder zur Ohnmacht)
2. auf etwas aufmerksam sein
(im Gegensatz zu etwas nicht bemerken)
3. etwas mit Absicht oder Überlegung tun
(im Gegensatz zu reflexhaft, unabsichtlich, unüberlegt)

4. bewusste Zustände
(im Gegensatz zu unbewussten, nichtbewussten Zuständen)
5. sich seiner selbst bewusst sein
(im Gegensatz zum Fehlen von Selbstbewusstsein)
6. eine Empfindung verspüren, etwas auf bestimmte Weise fühlen
(im Gegensatz zu nichts verspüren oder fühlen)

Wir können diesen unterschiedlichen Bedeutungen Namen geben, um sie in der weiteren Diskussion auseinanderzuhalten:

Sechs Bedeutungen von «Bewusstsein»

1. Vigilanzbewusstsein
2. Kognitives Bewusstsein
3. Handlungsbewusstsein
4. Zustandsbewusstsein
5. Selbstbewusstsein
6. Phänomenales Bewusstsein

Wir können hier zunächst zwei Beobachtungen hinzufügen, um einige Unterschiede und mögliche Verbindungen zwischen diesen Bewusstseinsarten aufzuzeigen.

1. *Ganzes/Teil*: Im Hinblick auf 1 können wir von einem Lebewesen z. B. sagen, dass es aufgewacht sei oder das Bewusstsein wieder erlangt habe. Wir schreiben dann dem *ganzen* Lebewesen zu, dass es wieder im Wachzustand ist. Auch 2 schreiben wir dem *ganzen* Lebewesen zu. Im Unterschied dazu schreiben wir 4 und 6 nicht dem ganzen Lebewesen zu, denn in diesen beiden Fällen beziehen wir uns nicht auf das ganze Lebewesen, das bei Bewusstsein ist oder von etwas Bewusstsein hat, sondern auf einen Zustand des Lebewesens oder eine Empfindung, die bewusst ist. Bei 3 und 5 ist der Fall weniger klar, doch meinen wir in beiden Fällen wohl eher das ganze Lebewesen. Nicht nur ein Teil von ihm hat Selbstbewusstsein oder ist sich seiner Handlungen bewusst, sondern das ganze Lebewesen.
2. *Transitiv/Intransitiv*. Bei 1 meinen wir, dass ein Wesen bei Bewusstsein ist oder bewusst ist. Im Falle von 2 meinen wir dagegen nicht nur, dass ein Lebewesen bei Bewusstsein ist,

sondern dass es Bewusstsein *von etwas* hat. Man kann dasselbe so ausdrücken: Vigilanzbewusstsein ist intransitiv (es ist kein Bewusstsein von ...), kognitives Bewusstsein ist transitiv (es ist Bewusstsein von ...) (vgl. dazu Rosenthal 1986) Zu den transitiven Fällen zählen neben 2 auch 3 und 5. Wenn ein Wesen seiner Handlungen bewusst ist oder eine Handlung mit Absicht ausführt, hat es eben Bewusstsein von Handlungen. Wenn ein Lebewesen seiner selbst bewusst ist, hat es auch Bewusstsein von etwas. Wie steht es mir 4 und 6? Ist ein bewusster Zustand eines Lebewesens ein Zustand von dem das Lebewesen Bewusstsein hat? Ist eine Empfindung (ein Schmerz) eines Lebewesens etwas, von dem das Lebewesen Bewusstsein hat? Manche Leute vertreten die Auffassung, dass 4 und 6 als transitiv zu verstehen sind, nämlich in dem Sinn, dass bewusste Zustände und phänomenales Bewusstsein eine Art Selbstbewusstsein verlangen. Ich werde diese Auffassung nicht vertreten (vgl. 3.8). Ein bewusster Zustand ist ein Zustand, der bestimmte Eigenschaften hat. Zu diesen Eigenschaften gehört das Selbstbewusstsein nicht. Dasselbe gilt für das phänomenale Bewusstsein.

Niemand wird ernsthaft bezweifeln, dass Menschen – zumindest gesunde, erwachsene Menschen – bewusste Lebewesen in allen Bedeutungen von «Bewusstsein» sind, die hier unterschieden werden. Menschen wachen aus traumlosem Schlaf oder Ohnmachten auf. Sie reagieren flexibel auf ihre Umwelt, bemerken aber nicht immer alles um sie herum. Sie handeln oft mit Absicht und manchmal auf der Grundlage wohlüberlegter Entscheidungen. Manche Wahrnehmungen dringen in ihr Bewusstsein, andere nicht, manche Überzeugungen sind ihnen momentan bewusst, andere müssen sie aus dem Gedächtnis ins Bewusstsein rufen, viele ihrer Wünsche sind ihnen bewusst, manche verbleiben vielleicht im Unbewussten. Sie können sich dessen bewusst sein, dass sie nachdenken oder verärgert sind, dass sie schon früher existiert haben und auch in Zukunft noch existieren werden, dass sie das Zentrum ihrer Handlungen sind. Schliesslich spüren sie Schmerzen oder Kitzel, riechen an Blumen, hören laute Geräusche oder werden von Ekel geschüttelt.

Im Hinblick auf Säugetiere, wie Ratten, Hunde oder Schimpansen, stellt sich die Situation weniger deutlich dar. Bestimmt wachen

solche Tiere auf und sind sich bestimmter Vorgänge in ihrer Umwelt bewusst. Wenn wir dem konservativen Analogieargument aus Abschnitt (3.2.3) folgen, haben Säugetiere bewusste Zustände und Empfindungen wie etwa Schmerzen. Es ist freilich umstritten, ob sie Bewusstsein in irgendeiner Bedeutung von 3 und 5 haben. Die Frage, ob Schimpansen oder Delphine eine Form von Selbstbewusstsein haben, wird philosophisch und biologisch kontrovers diskutiert, ebenso die Frage, ob sie mit Absichten handeln und bewusste Entscheidungen fällen (Lurz 2011; Andrews 2012). In unserem Zusammenhang ist die Frage wichtig, ob Fische Bewusstsein im Sinne von 3 und 6 haben. Genau das möchte das liberale Analogieargument ja zeigen.

Wie ist der Zusammenhang zwischen 3 und 6? Wir haben das phänomenale Bewusstsein mithilfe des Philosophen Thomas Nagel (1974) wie folgt charakterisiert: Es ist ein bewusster Zustand, der sich für das Wesen auf bestimmte Weise anfühlt. Es gibt also die Möglichkeit, zu erklären, was (6) phänomenales Bewusstsein ist, indem wir auf einen (3) bewussten Zustand zurückgreifen. Dazu müssen wir die Frage stellen: Was macht einen Zustand bewusst? Mein Vorschlag wird lauten: Ein Zustand ist bewusst, wenn er Dinge auf bestimmte Weise repräsentiert, wenn er also ein Fall des kognitiven Bewusstseins ist. Und diese Weise des Repräsentierens macht den Zustand zugleich phänomenal bewusst. Aber natürlich sollten wir einem Wesen nur bewusste Zustände zuschreiben, das Bewusstsein im Sinne von 1 hat, das also überhaupt bei Bewusstsein sein kann. Meine Strategie wird es also sein, phänomenales Bewusstsein ausgehend von 1, 2 und 4 zu erklären. Handlungsbewusstsein (3) und Selbstbewusstsein (6) sollen dabei keine Rolle spielen.

3.3.4 Das phänomenale Bewusstsein

Weil wir uns für Schmerzen interessieren, ist das phänomenale Bewusstsein die in diesem Kontext ausschlaggebende Bedeutung des vieldeutigen Ausdrucks «Bewusstsein». Ein Lebewesen, das Schmerzen hat, muss eine Empfindung haben, etwas spüren. Es muss sich für ein Lebewesen irgendwie anfühlen Schmerzen zu haben. Sagen wir von einem Lebewesen, dass es Schmerzen hat, aber nichts spürt, bewegen wir uns an der Grenze zum Unsinn. Natürlich können wir sinnvoll sagen, ein Lebewesen habe eine Verletzung und spüre

keinen Schmerz, nicht aber, es habe Schmerzen, fühle aber nichts. Es gibt jedoch nicht nur Schmerzen, sondern weitere phänomenal bewusste Zustände.²¹ Am besten macht man sich an Beispielen klar, was mit dem Ausdruck «phänomenales Bewusstsein» gemeint ist:

- a) Geschmack von Zitronen
- b) Geruch von Thymian
- c) das Aussehen von Lavendelblüten
- d) der Klang einer Oboe
- e) Wind, Sand oder Wasser auf der Haut, Kitzel, Verspannung
- f) erschrecken, sich ekeln, wütend werden, traurig sein, ...
- g) hoffen, wünschen, argwöhnen, sich erinnern, ...
- h) Aufregung, Erleichterung, Anspannung, Niedergeschlagenheit, ...

Man könnte diese beliebigen Beispiele klassifizieren. Wir haben es dann mit Wahrnehmungen (a–d), Körperempfindungen (e), Emotionen (f), mentalen Aktivitäten (g) und Stimmungen (h) zu tun. Wahrnehmungen, Körperempfindungen, Emotionen, mentale Aktivitäten und Stimmungen fühlen sich auf bestimmte Weise an. Akuter Oberflächenschmerz – um diesen geht es uns – ist sicher ein paradigmatisches Beispiel für eine Körperempfindung. Wie die anderen in e) erwähnten Beispiele, kann Schmerz auf dem oder im Körper lokalisiert werden. Im Unterschied zu den in f) erwähnten Beispielen fühlen sich Schmerzen in der Regel unangenehm an. Sie werden als etwas empfunden, das in den Körper eindringt und sind (im Unterschied zu unangenehmen Verspannungen) oft deutlicher lokalisierbar. Des Weiteren kennt der Schmerz im Unterschied zu den in f) erwähnten Beispielen viele unterschiedliche Qualitäten wie dumpf, drückend, pochend, klopfend, stechend, ziehend, heiss, brennend, elend, scheusslich usw. Schmerz hat als phänomenal bewusstes Erlebnis, wie wir bereits in Abschnitt 3.1 gesehen haben, mehrere Dimensionen, nämlich eine sensorische Dimension (deutliche Lokalisation im Körper) und eine *aversive* Dimension (er ist unangenehm). Hinzu kommt nun, dass Schmerz

²¹ Zum phänomenalen Bewusstsein vgl. Block (1995); Chalmers (1996); Carruthers (2000); Levine (2001); Kriegel (2009). Eine gut lesbare Darstellung findet sich bei McGinn (2003). Für Tiere vgl. Dawkins (1993, 2001); Allen (1998).

unterschiedliche Qualitäten hat. Nennen wir dies die *qualitative* Dimension.

Das phänomenale Bewusstsein wird oft mit zwei weiteren Merkmalen in Verbindung gebracht. Phänomenales Bewusstsein ist wesentlich privat oder subjektiv. Subjektivität bedeutet, dass bewusste Erlebnisse stets Erlebnisse eines Subjekts sind. Solche Erlebnisse kommen nicht unabhängig von Subjekten vor. Ein solches Subjekt muss jedoch kein selbstbewusstes Subjekt sein, es kann sich auch um ein Lebewesen handeln, das Empfindungen hat. Privatheit bedeutet, dass bewusste Erlebnisse letztlich nur dem Subjekt zugänglich sind, das diese Erlebnisse hat. Oft wird nun behauptet, dass private Erlebnisse als solche objektiven wissenschaftlichen Methoden nicht zugänglich sind. Wir können über das private Innenleben von Ratten, Schimpansen und Forellen, falls sie den eines führen, einfach nichts wissen. Wir wissen nicht, wie es sich für eine Ratte oder einen Schimpansen anfühlt Hunger, Schmerz oder Angst zu haben, wir wissen auch nicht, wie es sich überhaupt anfühlt, eine Ratte oder ein Schimpanse zu sein. Ich komme auf diese Frage in 3.7 zurück.

3.3.5 Verteilungsfrage und Anfühlfrage

Hier muss man wiederum unterscheiden! Es gibt einen Unterschied zwischen dem Wissen, dass ein Wesen einen phänomenal bewussten Zustand (Hunger, Schmerz, Angst im phänomenalen, nicht im psychologischen Sinn) hat, und dem Wissen, wie es sich für dieses Wesen anfühlt, in diesem Zustand zu sein. Ebenso gibt es einen Unterschied zwischen dem Wissen, dass ein Lebewesen Bewusstsein hat (in irgendeinem der sechs oben genannten Bedeutungen von «Bewusstsein») und dem Wissen, wie es sich anfühlt, dieses Wesen zu sein. Wir können entsprechend zwischen den folgenden beiden Fragen unterscheiden (Allen 1998, 2004):

1. *Verteilungsfrage*: Ist es möglich zu wissen, ob ein Mitglied einer anderen Art (Ratte, Schimpanse, Forelle) bestimmte phänomenal bewusste Erfahrungen hat (z.B. Schmerzen)? Diese Frage zielt auf die Verbreitung des phänomenalen Bewusstseins (der Schmerzen) im Tierreich. Wir können fragen, welche Tiere phänomenales Bewusstsein (Schmerzen) haben.

2. *Anfühlfrage*: Können wir wissen, wie es sich für ein Mitglied einer anderen Art (Ratte, Schimpanse, Forelle) anfühlt bestimmte phänomenal bewusste Erfahrungen (z. B. Schmerzen) zu haben? Diese Frage zielt auf die private Qualität phänomenalen Bewusstseins (der Schmerzen) bei bestimmten Tieren. Wir können fragen, wie es sich anfühlt, dieses Tier in diesem Zustand (Schmerz) zu sein.

Es liegt auf der Hand, dass es sich hier um zwei verschiedene Fragen handelt. Es liegt auch auf der Hand, dass wir die Verteilungsfrage beantworten können, ohne die Anfühlfrage beantworten zu müssen. Das liberale Analogieargument für Schmerzen bei Fischen stellt eine Verteilungsfrage. Es will zeigen, dass wir wissen können, dass Fische Schmerzen empfinden. Es will und kann nicht zeigen, wie es sich für eine Forelle anfühlt, einen Angelhaken im Mund stecken zu haben.

In einem berühmt gewordenen Artikel hat sich Thomas Nagel die Frage gestellt, ob wir wissen, wie es ist, eine Fledermaus zu sein (Nagel 1974). Er hat diese Frage verneint. Sein Argument ist simpel: Wenn ich kein fledermausartiges Wesen bin, dann verfüge ich nicht über die subjektive oder private Perspektive einer Fledermaus. Wenn ich nicht über die Perspektive einer Fledermaus verfüge, dann kann ich nicht wissen, wie es ist, eine Fledermaus zu sein. Selbst Batman oder Dracula erleben das Fledermaussein nur als Mensch. Nagel hat das Beispiel der Fledermaus gewählt, weil die Fledermaus mit ihrem aussergewöhnlichen Wahrnehmungssystem uns sehr fremd erscheinen muss. Er hätte aber auch den Delphin, den Maulwurf oder die Forelle nehmen können. Interessant an diesem Argument ist nun Folgendes: Nagel bezweifelt nicht, dass Fledermäuse und andere Tiere phänomenales Bewusstsein haben, sein Argument setzt dies bereits voraus. Er bezweifelt aber, dass wir wissen können, wie es sich anfühlt, als Fledermaus im Dunkeln zu jagen, als Delphin im Meer zu springen, als Maulwurf Würmer zu vertilgen oder als Forelle einen Angelhaken durchs Auge gestochen zu bekommen. Nagels Argument wendet sich also gegen eine positive Antwort auf die Anfühlfrage, setzt aber eine positive Antwort auf die Verteilungsfrage voraus! Offenbar sind die beiden Fragen verschieden.

Allerdings sind die beiden Fragen nicht restlos trennbar. Das ist im Hinblick auf den Schmerz wichtig. Wir haben oben gesagt, dass der phänomenal bewusste Zustand «Schmerzen haben» drei Dimensionen hat, eine sensorische Dimension (deutliche Lokalisation im Körper), eine aversive Dimension (er ist unangenehm) und eine qualitative Dimension (er ist brennend, stechend, ziehend usw.). Damit wir wirklich von Schmerzen im phänomenalen Sinn und nicht nur im psychologischen Sinn, sprechen können, müssen die sensorische und die aversive Dimension gewahrt bleiben. Akute Oberflächenschmerzen müssen im Körper verortet werden können und sie müssen sich für das Subjekt unangenehm anfühlen. Diese beiden Dimensionen müssen in einer Antwort auf die Verteilungsfrage gewahrt bleiben, sonst reden wir nicht mehr von Schmerzen. Die qualitative Dimension hingegen ist in erster Linie eine Spezifizierung der aversiven Dimension. Die Qualität eines Schmerzes ist eine Sache der Anfühlfrage. Wir müssen, in anderen Worten, nicht über die *qualitative* Dimension von Schmerz Auskunft geben können, wenn wir wissen wollen, ob ein Wesen Schmerzen hat.

Wie können wir also wissen, ob ein Lebewesen phänomenal bewusste Empfindungen hat? Das ist eine epistemologische Frage. Eine offensichtliche Antwort lautet: Wir finden zuerst heraus, was eine phänomenal bewusste Empfindung ist. Das ist eine ontologische Frage. Haben wir eine Antwort auf die ontologische Frage, können wir die epistemologische Frage anpacken, und zwar in Form der Verteilungsfrage, nicht der Anfühlfrage.

Mit der Unterscheidung zwischen der Verteilungs- und der Anfühlfrage dürfte auch deutlich werden, warum genau wir gegenüber der Formulierung von Braithwaite skeptisch sein sollten. Sie meint ja, dass man zuerst herausfinden müsse, ob Fische so wie wir (*like us*) Schmerzerlebnisse haben. Ist dies im Sinne der Verteilungsfrage gemeint – Haben Fische phänomenal bewusste Zustände wie Schmerzen? –, so scheint mir die Frage angemessen, ist sie hingegen im Sinne der Anfühlfrage gemeint, scheint mir die Frage nicht nur unangemessen, sondern auch höchst schwierig zu beantworten. Wenn wir also wissen möchten, ob eine verletzte Stelle einem Fisch Schmerzen bereitet, dann können wir diese Frage im Sinne der Verteilungsfrage oder der Anfühlfrage stellen und beantworten. Aber diese Fragen sind unabhängig voneinander.

Wir können sagen «Ja, die Forelle empfindet Schmerzen, wenn sie Essigsäure in den Lippen hat», ohne hinzufügen zu müssen: «Und das fühlt sich für die Forelle ebenso wie für uns brennend und stechend an». Die erste Behauptung ist m. E. zutreffend, die zweite hingegen nicht.

3.4 Eine einfache Theorie phänomenal bewusster Erlebnisse

3.4.1 Einführung der einfachen Theorie

Im vorhergehenden Abschnitt habe ich gesagt, dass meine Strategie darin bestehe, phänomenales Bewusstsein ausgehend von 1, 2 und 4 zu erklären. Handlungsbewusstsein (3) und Selbstbewusstsein (6) sollen dabei keine Rolle spielen. Ich möchte das zuerst an unserem Fall plausibel machen. Stellen wir uns vor, dass ich im Urlaub einen mir unbekanntem Vogel auf einem Baum beobachte. Ich richte meine visuelle Aufmerksamkeit auf den Vogel auf dem Baum. Während ich den Vogel verfolge, sehe ich zusätzlich das Grün der Blätter und den blauen Himmel, ich spüre den Wind im Haar, die Sonne im Nacken, den Sand unter den Füßen, nehme das Geräusch der Brandung wahr, rieche Algengeruch, fühle mich belebt usw. Alle diese zusätzlichen Dinge sind mir bewusst, ohne dass ich meine Aufmerksamkeit auf sie richte, ohne dass ich die Absicht habe, sie zu bemerken und ohne, dass ich mir bewusst bin, dass ich ihrer bewusst bin. Bei diesen zusätzlichen Dingen handelt es sich um Wahrnehmungen, Körperempfindungen und Stimmungen. Das sind phänomenal bewusste Zustände (Sinneserfahrungen, Erlebnisse, Empfindungen). Diese Zustände entstehen nicht dadurch, dass ich meine Aufmerksamkeit auf sie richte oder ihrer bewusst bin, sie existieren auch unabhängig davon. Es handelt sich aber deshalb nicht um unbewusste Empfindungen, sie sind ja Teil meines bewussten Erlebens. Ja, genau genommen gibt es gar keine unbewussten Sinneserfahrungen, Erlebnisse oder Empfindungen, denn diese Zustände sind wesentlich bewusst. Sie fühlen sich auf bestimmte Weise an, sie sind wesentlich phänomenal bewusst. Dazu müssen wir uns ihrer aber nicht bewusst sein. Wahrnehmungen, Körperempfindungen und Stimmungen existieren unabhängig von Aufmerksamkeit und Selbstbewusstsein.

Stellen wir uns jetzt vor, dass ich am folgenden Tag aufwache und den Wunsch verspüre, den Vogel weiter zu beobachten. Ich stelle mir vor, wie er ausgesehen hat, und erinnere mich daran, wo ich ihn gesehen habe usw. Ich packe meine Sachen und gehe zum Strand. Der Wunsch, die Vorstellung und die Erinnerung sind Zustände, deren ich mir bewusst bin und die dazu beitragen, eine bestimmte absichtliche Handlung auszuführen. Die Situation ist eine ganz andere als während der Beobachtung des Vogels. Ich bin mir meiner Zustände bewusst und entscheide mich aufgrund dieses Bewusstseins für eine bestimmte Handlung.

Stellen wir uns vor, dass ich konzentriert an einer schwierigen Aufgabe sitze. Nun zwei Fälle: 1. Ich werde plötzlich auf Lärm aufmerksam, der bereits zuvor existiert hat. 2. Ich werde darauf aufmerksam, dass der Lärm plötzlich verschwunden ist. Im Fall 2 können wir sagen, dass ich den Lärm zwar gehört habe, aber meine Aufmerksamkeit nicht auf ihn (sondern auf die Aufgabe) gerichtet war. Der Lärm war mir nicht bewusst im Sinne der Aufmerksamkeit auf den Lärm oder im Sinne des Selbstbewusstseins (ich bin mir nicht bewusst, dass ich einen Lärm höre). Aber weil es mir ja doch auffällt, dass der Lärm plötzlich verschwindet, kann ich davon ausgehen, dass ich den Lärm zuvor bereits gehört habe. In diesem Sinne war mir der Lärm bewusst, ich hatte eine bewusste Wahrnehmung des Lärms, aber kein Bewusstsein von meiner Wahrnehmung des Lärms. Darüberhinaus funktioniert mein Gehör und ich bin wach. Also bin ich durchaus in der Lage, den Lärm zu hören, einen bewussten Zustand von diesem Lärm zu haben, auch wenn er mir erst mit seinem Verschwinden auffällt. Im Fall 1 können wir etwas Ähnliches sagen. Dass mir der Lärm allmählich auffällt, bedeutet nicht, dass ich ihn zuvor nicht gehört hätte und keine bewusste Empfindung des Lärms gehabt hätte. Es bedeutet nur, dass mir nicht aufgefallen ist, dass ich einen Lärm gehört habe und höre, nicht aber, dass ich keinen Lärm gehört habe.

3.4.2 Die einfache Theorie: Repräsentationalismus

Die einfache Theorie des phänomenalen Bewusstseins, die in diesem Abschnitt eingeführt wird, wird «Repräsentationalismus» genannt (vgl. Dretske 1995; Harman 1995; Tye 1995 b, 1997, 2000; Byrne 2001; Hofmann 2002). Der Grundgedanke des Repräsentationalismus

tionalismus lautet, dass phänomenales Bewusstsein an Repräsentationen geknüpft ist, die bestimmte Bedingungen erfüllen. Die Form des Repräsentationalismus, die hier eingeführt wird, baut auf der teleosemantischen Theorie auf, die wir in Abschnitt 2.3 kennen gelernt haben.

Das zentrale Beispiel des Repräsentationalismus ist die visuelle Wahrnehmung. Denken wir wieder an folgendes Beispiel: Ich sehe einen roten Punkt auf einer weissen Wand bei hellem Tageslicht. Wenn ich den roten Punkt sehe, dann hat meine Wahrnehmung des Punkts einen ganz bestimmten Charakter. Der Punkt sieht für mich auf bestimmte Weise aus, nämlich rund, rot, so und so gross, dort und dort lokalisiert usw. Nennen wir diesen Charakter den «phänomenalen Charakter» meiner Wahrnehmung. Der phänomenale Charakter einer Wahrnehmung ist nun nichts anderes als eine bestimmte Art von repräsentationalem Inhalt. Wenn ich den roten Punkt sehe, dann ist der phänomenale Charakter meiner visuellen Wahrnehmung nichts weiter als eine Sache (den Punkt mittels meiner visuellen Sinnesorgane zu repräsentieren). Der phänomenale Charakter der Wahrnehmung (der Repräsentation) hängt nun ganz und gar von der Weise ab, wie meine Wahrnehmung etwas (den roten Punkt) repräsentiert.

Nicht alle Tiere können rote Punkte als rot sehen, denn nicht jedes visuelle Wahrnehmungssystem ist in der Lage, überhaupt Rotes zu sehen. Aber unser visuelles System hat die Funktion auch Rotes zu sehen. Unter normalen Bedingungen (bei hellem Tageslicht) kann das visuelle System diese Funktion ausüben und wir sehen einen roten Punkt. Mehr noch, unser visuelles System ist so gebaut, dass es Farben (und andere Eigenschaften wie Grösse oder Form) unter verschiedenen Beleuchtungsbedingungen konstant hält. Das visuelle System hält also unter normalen Bedingungen gewisse Eigenschaften konstant, obwohl die Reizungen direkt auf den Augen sehr stark variieren, z. B. nach Beleuchtungsintensität. Aus diesem Grund können wir die weisse Wand, auf der sich der rote Punkt befindet, durchgehend als weiss sehen, obwohl sie vielleicht unterschiedlich stark beleuchtet ist oder sich Schatten auf ihr befinden. Die Konstanz bestimmter distaler Eigenschaften (auf der Grundlage unterschiedlicher proximaler Reize) zu erhalten ist ebenfalls eine biologische Funktion des visuellen Systems. Wenn ich einen roten Punkt auf einer weissen Wand sehe,

und der Punkt sieht für mich rot aus und die Wand regelmässig weiss, so ist dies einfach ein Ausdruck der biologischen Funktion der Subsysteme meines visuellen Systems. Natürlich habe ich dieses System qua Mensch, es ist mir angeboren und hat sich (wenn alles gut geht) auf arttypische Weise entwickelt. Es kann seine Funktionen nicht unter allen Bedingungen ausüben, zu den Normalbedingungen gehören z. B. freie Sicht auf das Objekt oder eine bestimmte Lichtstärke.

Der repräsentationale Inhalt meiner Wahrnehmung kann nun wie folgt wiedergegeben werden: «Dort befindet sich ein roter Punkt auf der weissen Wand». Meine Wahrnehmung ist ein bewusster Zustand. Ich sehe den roten Punkt auf der weissen Wand. Die Wand sieht auch auf bestimmte Weise aus für mich, nämlich gleichmässig weiss. Ebenso sieht der Punkt auf bestimmte Weise aus für mich, nämlich rot und rund. Mit anderen Worten: Der phänomenale Charakter meiner bewussten Wahrnehmung hängt vom repräsentationalem Inhalt meiner Wahrnehmung ab und dieser hängt von der Funktion des visuellen Systems ab. Wir können Repräsentationen als natürliche sensorische Repräsentationen bezeichnen. Natürlich, weil sie von angeborenen Vermögen hervorgebracht werden. Sensorisch, weil sie nur bestimmte Inputs (Informationen, Reize) systematisch verarbeiten. Das visuelle System etwa verarbeitet nur visuelle Reize, keine olfaktorischen (das macht die Nase) oder noxischen (das macht die Nozizeption).

Auch Tiere verfügen natürlich über natürliche sensorische Repräsentationen. Viele Zugvögel orientieren sich am geomagnetischen Feld. Es ist jedoch unklar, wie diese Orientierung tatsächlich funktioniert. Neurologische Untersuchungen an Grasmücken (*Sylvia*) zeigen, wie dies gehen könnte. Grasmücken haben wie andere Tiere auch ein visuelles System. Dieses System besteht nicht nur aus den Augen, sondern auch aus neuronalen Strukturen, wie etwa den Sehbahnen, der Sehbahnkreuzung oder dem visuellen Areal. Ein bestimmter Teil des Vogelhirns (Cluster N) ist immer dann aktiv, wenn Zugvögel sich an Magnetfeldern orientieren. Man kann nun nachweisen, dass es zwischen dem Cluster N und Teilen des visuellen Systems funktional-neuronale Verbindungen gibt. Das ist eine neurologische Tatsache über Grasmücken. Das Forschungsergebnis lässt folgende Hypothese zu: Grasmücken sehen buchstäblich das geomagnetische Feld. Man

mag darüber spekulieren, wie das für eine Grasmücke aus der Vogelperspektive aussieht, wie es sich anfühlt, auf diese Weise zu sehen. Vielleicht sieht sie graue Linien über der Landschaft, vielleicht ist die Landschaft entlang bestimmter Stellen verschwommen, verwackelt oder flimmernd. Wie auch immer, wir gehen davon aus, dass Tiere mit einem komplexen visuellen System und mit zielgerichtetem Verhalten auch bewusste qualitative Wahrnehmungen haben. Warum? Nun, wie wir in 3.2 gesehen haben, in Analogie zu uns. Auch wenn wir uns nicht genau vorstellen können, wie die Landschaft für die Grasmücke aussieht, so liegt der Gedanke doch nahe, dass es sich für die Grasmücke irgendwie anfühlt, die Landschaft so zu sehen. Solche ethologischen und neurologischen Befunde können zusätzlich theoretisch gestützt werden. Der teleosemantischen Theorie zufolge sind mentale Repräsentationen Zustände, welche die Funktion haben bestimmte Informationen zu tragen (vgl. 2.3). Auch visuelle Wahrnehmungen können als Repräsentationen in diesem Sinne verstanden werden. Die allgemeine Funktion des visuellen Systems ist das Sehen. Zu den Subfunktionen des visuellen Systems gehört es, Informationen über Formen, Farben, Kontraste usw. zu tragen. Mit zum visuellen System der Grasmücke gehört nun vermutlich Cluster N, dessen Funktion es ist, Informationen über das Magnetfeld in das visuelle System einzuspeisen. Die Subfunktionen dienen der allgemeinen Funktion des Systems, die allgemeine Funktion dient dem Vogel. Also ist der Cluster N ein Teil des Systems, dessen Generalfunktion das Sehen ist. Die visuellen Repräsentationen der Grasmücke haben u. a. auch die Funktion, Informationen über den Verlauf von Magnetlinien zu tragen.

Wir haben phänomenal bewusste Zustände zuvor in verschiedene Typen unterteilt: Sinneswahrnehmungen, Körperempfindungen, Emotionen, mentale Aktivitäten und Stimmungen. Nehmen wir an, einiges davon entspricht angeborenen biologischen Vermögen mit bestimmten Biofunktionen. Das ist im Hinblick auf Sinneswahrnehmungen und Körperempfindungen bestimmt nicht abwegig. Die Fähigkeit, etwas visuell oder olfaktorisch wahrzunehmen hängt natürlich davon ab, dass ein Lebewesen überhaupt über entsprechende Sinnesorgane verfügt und diese sich normal (gemäß ihrer Funktion) ausbilden. Anders gesagt: Es hängt von den natürlichen sensorischen Repräsentationen ab, die ein Wesen

bilden kann. Im Hinblick auf Emotionen kann man davon ausgehen, dass zumindest bei Menschen bestimmte Grundemotionen (Affektprogramme) angeboren sind, dazu gehören Ekel, Wut, Traurigkeit, Überraschung, Angst und Freude. Nun der entscheidende Punkt: Auch die Fähigkeit, Schmerzen zu empfinden, hängt davon ab, dass ein Lebewesen überhaupt die entsprechenden Nozizeptoren hat und diese normal funktionieren. Allgemein können wir sagen: Repräsentation, die aufgrund solcher angeborener Vermögen gebildet werden, sind phänomenal bewusste Zustände. Die Möglichkeit, solche Zustände zu haben, ist angeboren und diese Zustände fühlen sich für ein Lebewesen auf bestimmte Weise an. Das Beispiel der Grasmücke lehrt, dass entsprechend der unterschiedlichen Körperbeschaffenheit sich auch die phänomenal bewussten Zustände unterschiedlich anfühlen.

Wenn man Tieren eine bestimmte Art von sinnlichen sensorischen Repräsentationen zuschreiben kann, dann kann man ihnen *ipso facto* phänomenal bewusste Zustände zuschreiben. Entweder sagt man, dass phänomenal bewusste Zustände mit einer bestimmten Art natürlicher sensorischer Repräsentation *identisch* sind oder mit ihnen korrelieren. Wie sieht eine solche Theorie aus? Welche Bedingungen müssen nun diese natürlichen sensorischen Repräsentationen erfüllen, damit sie phänomenal bewusst sind? Nun, wir haben bereits gesehen, dass es sich um Repräsentationen handelt, die von angeborenen Vermögen hervorgebracht werden und deren Beschaffenheit je nach biologischer Art variieren.

3.4.3. Die einfachen Theorie: PANIC-Bedingung

Der Philosoph Michael Tye (1995 b) nennt diese Arten von natürlichen sensorischen Repräsentationen PANIC-Zustände. Das Akronym steht für: verfügbarer (*poised*), abstrakter (*abstract*), nicht-begrifflicher (*nonconceptual*), intentionaler (*intentional*) Inhalt (*content*). Die Repräsentationen des Magnetfeldes durch die Grasmücke beispielsweise handeln von diesem Feld. Es ist die Funktion von Cluster N Informationen über den Verlauf von Magnetfeldern zu tragen. Das ist also ihr *intentionaler* Inhalt. Um das Magnetfeld wahrzunehmen, brauchen Grasmücken keine Begriffe für dieses Feld, sie müssen nicht wissen, dass es Magnetfelder sind, oder sich mit Magnetismus auskennen. Der Inhalt ist also

nicht-begrifflich. Grasmücken orientieren sich mithilfe des Magnetfeldes, vielleicht können sie sogar Neues darüber lernen, d. h. der intentionale Inhalt ist *verfügbar* für die Verhaltenssteuerung oder für weitere kognitive Prozesse wie das Lernen. Der noch verbleibende Bestandteil des Akronyms – nämlich «abstrakt» – ist etwas schwerer zu fassen. Er bezieht sich auf Folgendes: Zwei Einzeldinge, die völlig gleich aussehen, können aufgrund visueller Diskrimination alleine nicht unterschieden werden, sie sehen ja genau gleich aus. Also ist der Inhalt der visuellen Repräsentation auf einen abstrakten Inhalt bezogen, nämlich das Aussehen, und nicht auf ein konkretes Einzelding.

Nun ist die Idee diese: Natürliche sensorische Repräsentationen die PANIC erfüllen, sind identisch mit phänomenal bewussten Zuständen oder zumindest zuverlässig mit ihnen korreliert. Falls nun PANIC-Zustände mit dem bewussten, qualitativen Erleben identisch oder zumindest korreliert sind, dann haben beispielsweise Grasmücken Bewusstsein. Die Grasmücke hätte eine phänomenal bewusste Wahrnehmung von Magnetfeldern. Es fühlt sich irgendwie für die Grasmücke an, solche Felder wahrzunehmen. Wie es sich anfühlt, wissen wir nicht (Anfühfrage), aber wenn der Repräsentationalismus wahr ist und die Grasmücke die Bedingungen erfüllt, wissen wir, dass sie phänomenales Bewusstsein hat (Verteilungsfrage). Vermutlich wird niemand von diesem Resultat ernsthaft überrascht sein. Natürlich, denkt man vielleicht, Singvögel sind Wesen mit Bewusstsein, natürlich sehen die Dinge, die sie sehen, irgendwie aus. Es ist schön, wenn der Repräsentationalismus mit unseren Alltagsüberzeugungen übereinstimmt. Aber die Alltagsüberzeugungen allein sind noch kein guter Grund, dem Vogel phänomenal bewusste Zustände zuzuschreiben. Besser ist es, eine Theorie und Argumente zu haben.

Auch meine Wahrnehmung vom roten Punkt auf der weissen Wand erfüllt die genannten Bedingungen. Es handelt sich um eine natürliche (von einem angeborenen Vermögen hervorgebrachte) und sensorische (Inputs systematisch verarbeitende) Repräsentation. Meine Repräsentationen des roten Punkts handeln vom roten Punkt an der Wand. Es ist die Funktion des visuellen Systems, Informationen über sichtbare Objekte und deren Eigenschaften zu tragen. Das ist also ihr *intentionaler* Inhalt. Um den Punkt auf der Wand wahrzunehmen, brauche ich keine Begriffe für Farben

und Formen. Auch Kleinkinder können rote Punkte wahrnehmen, ohne die Begriffe «rot» oder «rund» zu kennen. Der Inhalt ist also *nicht-begrifflich*. Aufgrund der Wahrnehmung des roten Punkts kann ich mich orientieren (ich kann auf ihn zugehen, ihn anzufassen versuchen), ich kann mich später an den Punkt erinnern oder jemandem darüber erzählen. Der intentionale Inhalt ist *verfügbar* für die Verhaltenssteuerung oder für weitere kognitive Prozesse wie das Erinnern oder das Sprechen.²² Der Aspekt der Verfügbarkeit ist sehr wichtig, weil er unbewusste von bewussten Zuständen unterscheidet. Nur jene repräsentationalen Zustände eines Lebewesen sind bewusst, die höheren kognitiven Systemen zur Verfügung stehen. Dieser Aspekt ist auch deshalb wichtig, weil er den Punkt darstellt, an dem sich das dunkle Doppelleben unserer Ausdrücke für mentale Zustände aufhellt. Wir haben ja gesehen, dass Schmerz im psychologischen Sinn die funktionale Rolle eines Zustands meint, Schmerz im phänomenalen Sinn hingegen den qualitativen Aspekt des Zustands. Die Verfügbarkeit natürlicher sensorischer Repräsentationen für die Ausbildung weiterer kognitiver Zustände ist nun nichts weiter als die Beschreibung seiner funktionalen Rolle. Weil ich den roten Punkt gesehen habe, kann ich mich an ihn erinnern oder von ihm erzählen. Meine Wahrnehmung ist insofern *abstrakt*, als auch eine perfekte Halluzination eines roten Punkts auf weisser Wand genau gleich für mich aussehen würde (d. h. den gleichen intentionalen Inhalt hätte) wie die (veridische) Wahrnehmung eines tatsächlich vorhandenen roten Punkts auf tatsächlich vorhandener weisser Wand. Der Inhalt der visuellen Repräsentation ist auf einen abstrakten Inhalt bezogen, nämlich das Aussehen, und nicht auf ein konkretes Einzelding. Manche Dinge – z. B. Eier oder rote Punkte auf weissen Wänden – sehen für uns genau gleich aus. In diesem Sinne ist der Inhalt «abstrakt».

Wir haben nun den Kerngedanken des Repräsentationalismus erfasst: Natürliche sensorische Repräsentationen, die die PANIC-Bedingung erfüllen, sind phänomenal bewusste Zustände. (Dies bedeutet nicht, dass nur solche Repräsentationen phänomenal bewusste Zustände sind, es gibt sicher auch andere. Es bedeutet

²² Dretske spricht von «states whose function is to supply information to a cognitive system for calibration and use in the control and regulation of behavior.» (Dretske 1995, 19)

aber, dass solche Repräsentationen phänomenal bewusst sind.) Wir haben auch das Kernbeispiel des Repräsentationalismus kennen gelernt, nämlich die visuelle Wahrnehmung. Wie können wir dies nun auf Schmerzerlebnisse anwenden?

3.4.4 Anwendung der einfachen Theorie auf Schmerzen

Wir können uns Schmerzen nun in enger Analogie zu Wahrnehmungen vorstellen. Schmerzempfindungen sind eine Art Wahrnehmung, und zwar die Wahrnehmung von Gewebeschäden oder Gewebeerregungen am eigenen Körper (Pitcher 1970; Tye 1995 a, 2006 a, b; Aydede 2009). Erinnern wir uns daran, dass es um akute Oberflächenschmerzen geht, nicht um Organschmerzen oder chronische Schmerzen, ergibt diese Analogie einen guten Sinn. Schmerz repräsentiert Gewebeschäden oder -irritationen durch ein besonderes angeborenes Vermögen, nämlich das nozizeptive System. Schmerzen sind also sensorische Repräsentationen von Gewebeschäden. Um Schmerz zu fühlen, muss man natürlich sagen oder denken können, dass eine bestimmte Gewebeschädigung vorliegt. Das nozizeptive System ist angeboren (und durchläuft einen Prozess der Reifung) und bildet Repräsentationen von Gewebeschäden oder -irritationen im eigenen Körper durch die systematische Verarbeitung noxischer Reize. Im Falle von Fischen erfolgt die Verarbeitung im Zentralnervensystem und weist eine grosse Ähnlichkeit zur Verarbeitung bei Säugetieren auf (3.1.1). Darauf beruht das Analogieargument für Schmerz bei Fischen.

Schmerzen sind also auch natürliche sensorische Repräsentationen. Der Inhalt einer solchen Repräsentation (der Inhalt eines Schmerzerlebnisses, das, wovon das Erlebnis handelt) bezieht sich sowohl auf die Lokalisierung der Verletzung (im Finger, in der Schulter, in den Lippen) als auch auf die Art der Gewebeschädigung und die physiologischen Eigenschaften der Verletzung. Die natürliche sensorische Repräsentation trägt Informationen über den Umfang, Tiefe und Ausmass der Gewebeerregung und über die Art der Verletzung (mechanisch, thermisch, chemisch). Ein schmaler, aber tiefer Schnitt (im Finger) wird anders repräsentiert als ein breitflächiger, aber oberflächlicher Sonnenbrand (auf der Schulter) oder eine aggressive Verätzung durch Essigsäure auf der Unterlippe.

Es hängt von der Beschaffenheit des nozizeptiven Systems ab, wie differenziert die Information ist, die die natürliche sensorische Repräsentation trägt. In unserem Fall ist die Information sehr differenziert. Aufgrund der Schmerzempfindung sind wir in der Lage, den Schmerz im Körper zu verorten, etwa indem wir auf die schmerzende Stelle zeigen. Dies können wir, weil der Schmerz die Lokalisation der Gewebeerregung repräsentiert. Aufgrund der Schmerzempfindung sind wir in der Lage über die Qualität des Schmerzes Auskunft zu geben (stechend, brennend, ätzend). Dies können wir, weil der Schmerz die Art der Gewebeschädigung und die physiologischen Eigenschaften der Verletzung repräsentiert. Verändert man die Art des Gewebeschadens, ändert sich auch die Qualität des Schmerzes. Verändert man den Ort des Gewebeschadens, verändert sich auch die Lokalisierung des Schmerzes. Stechende Schmerzen repräsentieren leichte Schäden, pochende Schmerzen repräsentieren heftig pulsierende Schäden usw.

Diese Überlegung kann auf andere Körperempfindungen ausgedehnt werden. Der Grundgedanke ist stets, dass Körperempfindungen eine Art Wahrnehmung von Körperzuständen sind und dass man solche Wahrnehmungen als natürliche sensorische Repräsentationen mit PANIC verstehen kann. Ganz vereinfacht formuliert repräsentiert Durst Trockenheit in Mund und Kehle, Hunger Kontraktionen des Magens, Hitze erhöhte Körpertemperatur, Kitzel die spitze und wiederholte Berührung bestimmter Körperstellen.

Wie steht es mit den PANIC-Bedingungen? Wenn wir die durch das nozizeptive System erzeugten natürlichen sensorischen Repräsentationen als etwas verstehen können, das eine biologische Funktion erfüllt, so haben wir einen intentionalen Inhalt. Sicher gehört es zur Funktion des nozizeptiven Systems Gewebeerregungen zu repräsentieren. Die neuronalen Repräsentationen, die durch das nozizeptive System verursacht werden, haben also die Funktion, Informationen über Gewebeschäden zu tragen. Diese Informationen müssen nicht begrifflich verfasst sein. Ein Wesen, das Schmerzen leidet, braucht keine Begriffe wie «Schmerz», «Gewebe», «Verletzung», «Körperstelle» oder «brennend». Die natürlichen sensorischen Repräsentationen, als die ich Schmerzerlebnisse ausweisen möchte, repräsentieren Gewebeschäden nicht als Gewebeschäden – dies tun wir, wenn wir sie als Gewebeschäden beschreiben oder

denken –, sondern sie repräsentieren einen Gewebeschaden von bestimmter Qualität an einem bestimmten Ort im Körper. Man braucht keine Begriffe um Schmerzen zu fühlen.

Ein Wesen, das Schmerzen verspürt, muss seine Aufmerksamkeit nicht auf das Schmerzerlebnis richten, um Schmerzen zu spüren. Natürlich kann ich bei mir denken, dass ich niemals zuvor einen derartig brennenden Schmerz in meinen Lippen verspürt habe. In diesem Gedanken wende ich die Begriffe «Lippe», «Schmerz», «brennend», «zuvor», «ich» usw. an. Aber die Anwendung dieser Begriffe ist nicht notwendig, um den Schmerz zu spüren. Im Gegenteil, ich wende sie an, weil ich den Schmerz bereits verspüre. Man kann auch sagen, dass der Gedanke «Niemand zuvor habe ich einen derartig brennenden Schmerz in meinen Lippen verspürt» eine Repräsentation zweiter Ordnung der natürlich sensorischen Repräsentation ist, die vom entsprechenden Gewebeschaden handelt. Sie ist, mit anderen Worten, eine Repräsentation zweiter Ordnung meines Schmerzerlebnisses, das eine Repräsentation erster Ordnung ist.²³

Wie steht es mit der Verfügbarkeit der Schmerzerlebnisse? Natürlich macht der Schmerz einen Unterschied für mein Verhalten und Denken. Ich kann aufhören zu tun, was ich gerade tue weil ich einen Schmerz verspüre. Ich kann den Gedanken bilden: «Niemand zuvor habe ich einen derartig brennenden Schmerz in meinen Lippen verspürt» und ich kann den Wunsch ausdrücken, den Schmerz loszuwerden oder, in den gegebenen Umständen, so gut es geht zu unterdrücken.

²³ Cf. Tye 1997, 293 f.: «Basic perceptual experiences or sensations, then, are to be sharply distinguished from beliefs or other conceptual states. The visual and olfactory sensations involved in seeing and smelling a rotten egg, for example, do not require that one believe it to be an egg, think of it as rotten, or even have any idea of what one is sensing at all. Perceptual experiences like these form the outputs of specialized sensory modules, and the inputs to one or another higher-level cognitive system. They arise at the interface between the nonconceptual and the conceptual domains. Their situation is such that they stand ready and available to make a difference in beliefs (unlike those states formed earlier in the sensory processing). More precisely, they supply the inputs to cognitive processes whose role it is to form beliefs directly from them, if attention is properly focussed. They are, in this sense, states that are *poised* (or that have *poised* contents).»

Nicht alle Prozesse in unseren angeborenen Wahrnehmungssystemen sind uns verfügbar. Wir könnten uns auch vorstellen, dass unser olfaktorisches System auf bestimmte sexuelle Hormone reagiert (manche Wissenschaftler behaupten dies). Aber diese Repräsentationen bleiben unbewusst, weil sie keinen direkten Unterschied für die Bildung von Überzeugungen und Wünschen machen. Die Beeinflussung bleibt unbewusst. Schliesslich kann ich mir einen Schmerz gewissermassen auch einbilden. Auch wenn keine akute Gewebeschädigung vorliegt oder wenn ich keine inneren Verletzungen habe, kann ich Schmerzen empfinden. Der Gehalt ist in diesem Sinne abstrakt.

Nur empirische Untersuchungen geben Aufschluss darüber, ob solche Systeme vorhanden sind und wie sie beschaffen sind. Wie wir gesehen haben (3.1) sind nozizeptive Systeme bei Fischen vorhanden und ihre Beschaffenheit ist – entsprechend den acht Kriterien zur Beurteilung der Schmerz Wahrnehmung – jenem von Säugetieren hinreichend ähnlich. Welche Art von Information in welchem Grad der Feinkörnigkeit in einem visuellen, in einem nozizeptiven oder in einem anderen sensorischen System repräsentiert werden kann, hängt von der Beschaffenheit dieser Systeme ab. So kann etwa die Funktion analoger Systeme sehr unterschiedlich sein. Sowohl das auditive System der Fledermäuse als auch das auditive System von Menschen reagiert auf akustische Inputs. Aber erstens sind die Inputs von ganz unterschiedlicher Frequenz und zweitens ist die Funktion des auditiven Systems bei Fledermäusen eine ganz andere als bei uns, es dient der Navigation im Dunkeln. Aus diesem Grund wissen wir nicht, wie es sich anfühlt eine Fledermaus zu sein. Ebenso können die nozizeptiven Systeme von Menschen, Katzen und Forellen Unterschiede aufweisen. Die Nozizeptoren mögen unterschiedlich beschaffen sein, verschiedene Hirnareale mögen an der Verarbeitung noxischer Inputs beteiligt sein, die Top-down-Modulierung der Verarbeitung noxischer Inputs mag stark oder nur sehr schwach ausgeprägt sein, unterschiedliche endogene Opioide mögen zur Verfügung stehen, und schliesslich verfügen Menschen, Katzen und Forellen über unterschiedliche höhere kognitive Fähigkeiten, um auf Schmerzen zu reagieren. Aus diesem Grund mag es schwer oder ganz unmöglich sein zu wissen, wie es sich anfühlt, wenn eine Katze oder eine Forelle Schmerzen verspürt. Doch diese Schwierigkeit betrifft die Anfühlfrage, nicht die Verteilungsfrage!

Denken wir nun an das liberale Analogieargument für Schmerz bei Fischen zurück. Es endet mit der Konklusion: Es ist wahrscheinlich, dass diese Ereignisse bei (vielen) Fischarten mit Schmerzerfahrungen korreliert sind. Welche Ereignisse sind hier gemeint? Im Argument sind damit neuronale und physiologische Ereignisse gemeint, die bei uns und anderen Säugetieren mit Schmerzen verbunden sind. Unser Problem bestand nun darin, dass der Ausdruck «Schmerz» nur im psychologischen, nicht aber im phänomenalen Sinn gemeint sein könnte. Was uns fehlt ist eine theoretische Stütze dafür, dass der Ausdruck sich auf phänomenal bewusste Erlebnisse bezieht, also im phänomenalen Sinn verwendet wird. Diese theoretische Stütze gibt der Repräsentationalismus. Der Repräsentationalismus behauptet, dass phänomenal bewusste Zustände identisch mit natürlichen sensorischen Repräsentationen sind, die die PANIC-Bedingung erfüllen. Wie wir gesehen haben, sind Schmerzen natürliche sensorische Repräsentationen, die die PANIC-Bedingung erfüllen. Auch bei Fischen finden wir solche Zustände. Somit haben wir die gesuchte Stütze für das Analogieargument. Die Verteilfrage kann nun im Hinblick auf Fische beantwortet werden. Die Verteilfrage lautet: «Welche Tiere haben phänomenal bewusste Zustände?» Ein Teil der Antwort war, dass Fische zu diesen Tieren gehören. Sehen wir nochmals genauer hin, warum das so sein soll.

3.4.5 Die einfache Theorie: Anwendung auf Schmerz bei Fischen

Tye, der zu den Hauptvertretern des Repräsentationalismus gehört, hat sich bereits vor fast 20 Jahren der Frage nach phänomenal bewussten Zuständen bei Fischen zugewandt. Er schreibt:

«Fish can detect ripples and currents in water by means of a lateral line that runs down each side of their bodies. The line is a channel under the skin with external openings every so often to the water above. Clumps of protruding sensory hair cells are also attached to it at intervals. As water ripples along the line, it stimulates the hair cells, thereby enabling the fish to detect water currents made by fingers or other fish or by water flowing around obstacles or rocks. Do fish feel anything as water currents are registered by their lateral lines? To the extent that the fish can only

respond blindly to the deliverances of their sensory hair cells in a fixed, automatic fashion, there seems to be nothing more than a reflex here, no genuine feeling at all. In these circumstances, the fish has a hard-wired, water-current detector and no more. The fish is like a thermostat, an automatic door opener, a speedometer pointer.» (Tye 1997, 303)²⁴

Verfügen Fische in der Tat lediglich über sensorische Systeme, mit deren Hilfe sie reflexartig reagieren, hätten wir keinen Grund zur Annahme, dass sie Wesen mit bewussten Zuständen sind. Denn sie scheinen ihre natürlichen sensorischen Repräsentationen nicht benutzen zu können, um zu lernen, und diese Repräsentationen haben keinen Einfluss auf höhere kognitive Vermögen. Wie wir aber im zweiten Teil gesehen haben, sind Fische kognitiv relativ anspruchsvolle Tiere, die einfache Gedanken ausbilden können (das Beispiel war die Inferenz bei Buntbarschen), und zu komplexen kognitiven Leistungen in der Lage sind (das Beispiel war die Kooperation von Zackenbarsch und Riesenmoräne). Die natürlichen sensorischen Repräsentationen stehen den Fischen zu Ausbildung einfacher Gedanken und zur Bewältigung komplexer kognitiver Leistungen zur Verfügung.

Allerdings haben wir auch gesehen, dass bestimmte kognitive Leistungen durch natürliche sensorische Repräsentationen behin-

²⁴ Auch der Philosoph Ludwig Kirk hat Fische vor rund 20 Jahren als einfachste Fälle für bewusste Erlebnisse genommen, und zwar den Grossen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) (Kirk, 1994, 136–142) Er schreibt: «I hope it is clear that, and how, the perceptual information acquired by our stickleback is for it. Those patterns of stimulation which constitute the acquisition of information feed into the central regions of the whole system where the processes of assessment and decision-making take place – those processes which initiate and control the whole system's behaviour. The stickleback model also illustrates what I mean by saying that information acts directly on the main assessment process. Broadly, it is a matter of sensory inputs causing changing patterns of activation of various subsystems of units, the changing patterns causing still further changes, and so on, until there are changes which constitute the acquisition of certain kinds of discriminatory capacities – changes which therefore constitute the acquisition of information by the system as a whole, because potentially, though not necessarily, they have effects on its behaviour.» (Kirk 1994, 142)

dert werden können. Wie das in 3.4.5 vorgestellte Experiment von Sneddon et al. (2003 b) zur Neophobie bei Forellen zeigt, macht die noxische Reizung einen Unterschied für das Navigationsverhalten der Forellen, ein Unterschied, der durch die Verabreichung von Schmerzmitteln zum Verschwinden gebracht wird. Folgende Interpretation liegt nahe: Der Fisch nimmt die noxischen Reize wahr, diese Reize beeinträchtigen die Ausübung seiner normalen kognitiven Fähigkeiten, Schmerzmittel stellen trotz der noxischen Reizung die Ausübung der Fähigkeiten wieder her. Erinnern wir uns daran, dass wir die repräsentationalistische Theorie des Schmerzes oben in enger Analogie zur visuellen Wahrnehmung eingeführt haben. Die Unterscheidung zwischen Nozizeption und «Schmerzwahrnehmung» (*pain-perception*) ergibt nun einen wirklichen Sinn. Während Nozizeption lediglich die Aktivierung des nozizeptiven Systems durch noxische Reize ist und im Prinzip als bewusstloses Reflexverhalten verstanden werden kann, handelt es sich bei der Schmerz-Wahrnehmung um die Repräsentation der durch die Nozizeption entdeckten Verletzung. Diese Schmerzwahrnehmung können wir nun genauer bestimmen. Es handelt sich nämlich um eine durch das nozizeptive System im Zentralnervensystem hervorbrachte natürliche sensorische Repräsentation, die die PANIC-Bedingung erfüllt. Da solche Zustände phänomenal bewusste Zustände sind, können wir sagen, dass Schmerzwahrnehmung bei Fischen ein phänomenal bewusster Zustand – eine *Schmerzempfindung* – ist.

Fische unter noxischer Stimulation sind also Subjekte natürlicher sensorischer Repräsentationen, die einen nicht-begrifflichen intentionalen Inhalt haben, der einen Einfluss auf die Ausübung höherer kognitiver Fähigkeiten ausübt. Denn die Repräsentation von Gewebeverletzungen in den höheren Regionen des Fischgehirns macht tatsächlich einen Unterschied für das kognitive Verhalten des Fisches. Wir dürfen also mit dem Repräsentationalismus als theoretischer Stütze schliessen, dass diese Repräsentationen phänomenal bewusste Zustände sind. Der Fisch reagiert nicht nur auf noxische Reize, er verarbeitet sie nicht nur, er empfindet Schmerzen.

3.4.6 Die biologische Funktion phänomenal bewusster Zustände

Welche biologische Funktion hat das phänomenale Bewusstsein, welchen biologischen Unterschied macht es, ob ein Wesen phäno-

menales Bewusstsein hat oder nicht? Der Vorteil bewusster Erfahrungen erscheint auf den ersten Blick offensichtlich zu sein. Lassen wir eine gesunde Maus mit Bewusstsein in Konkurrenz treten mit einer gesunden Maus ohne Bewusstsein. Wenn wir eine Katze dazu geben ist das Resultat leicht voraus zu sehen. Die Wahrscheinlichkeit, dass die erste Maus gefressen wird, ist viel höher als die Wahrscheinlichkeit, dass die zweite Maus gefressen wird. Dasselbe gilt für zwei Katzen (mit und ohne Bewusstsein), die um eine Maus konkurrieren. Offenbar hat Bewusstsein eine biologische Funktion, weil es dem Inhaber von Bewusstsein Überlebensvorteile bringt. Bewusstsein macht ein Lebewesen aufmerksam auf Objekte und Vorgänge in seiner Umwelt. Bewusstsein ist Bewusstsein von etwas in der Umwelt eines Lebewesens, nicht von Zuständen des Lebewesens, denn erstere erfüllen die biologische Funktion, letztere nicht. Allerdings müssen wir aufpassen. Wir sprechen hier nur vom kognitiven Bewusstsein oder von bewussten Zuständen im psychologischen Sinn. Was uns aber interessiert ist das phänomenale Bewusstsein, bewusste Zustände im phänomenalen Sinn.

Betrachten wir die Frage, was es im Fall von Menschen für einen Unterschied macht, ob sie phänomenal bewusste Zustände haben oder nicht. Nehmen wir dazu den Fall der Blindsight (*blindsight*). In gewisser Weise sind Blindsightige in der Lage, Dinge zu sehen, und zwar in dem Sinne, dass sie spärliche Informationen über Dinge in ihrer Umwelt haben, aber keine phänomenal bewussten Erlebnisse dieser Dinge. Zumindest sagen sie von sich selbst, dass sie nichts sehen, sich der Dinge visuell nicht phänomenal bewusst sind. Allerdings können Blindsightige auf Nachfrage ziemlich zuverlässig erraten, ob sie nun etwas Rundes oder etwas Eckiges sehen, ob sie ein X oder ein Y sehen. Es scheint also, dass irgendwelche Informationen bei ihnen ankommen.

Dennoch können sich Blindsightige vieler Eigenschaften um sie herum nicht bewusst werden. Dies äussert sich in Beeinträchtigungen des Verhaltens. Sie können einfach keine Handlungen im Hinblick auf Eigenschaften ausführen, die sie nicht bewusst wahrnehmen. Sogar wenn sie zuverlässig erraten können, ob vor ihnen etwas steht oder nicht, können sie es nicht vermeiden, sich an diesem Objekt zu stossen usw. Sie können nicht über die Eigenschaften von Objekten nachdenken oder sich etwas vorstellen, von dem

sie leidlich zuverlässige Vermutungen aufstellen können. Und sie können diese Objekte nicht in akkurate räumliche Beziehungen zueinander setzen (Weiskrantz 1986). Es gibt also viele Dinge, die Blindsightige nicht können, normalsichtige Menschen mit phänomenal bewussten Wahrnehmungen aber können. Offenbar machen solche phänomenal bewussten Zustände einen Unterschied. Der Unterschied besteht darin, dass die Repräsentationen des visuellen Systems nicht verfügbar sind für die Verarbeitung durch höhere kognitive Fähigkeiten. Phänomenal bewusste Zustände haben also die Funktion, Informationen über Eigenschaften in der Umwelt diesen Fähigkeiten zugänglich zu machen. Diese Überlegung passt nun vorzüglich zum P in der PANIC-Bedingung. Phänomenal bewusste Zustände sind jene, die höheren kognitiven Fähigkeiten zur Verfügung stehen. Der Vorschlag lautet nun: Die biologische Funktion des phänomenalen Bewusstseins besteht allgemein gesprochen darin, ein Lebewesen auf gewisse Eigenschaften in seiner Umwelt aufmerksam zu machen, die für ein Lebewesen, das höhere kognitive Fähigkeiten einsetzt, biologisch wichtig sind.

Wie steht es nun aber mit Körperempfindungen? Diese machen Lebewesen ja nicht auf Eigenschaften in der Umwelt aufmerksam, sondern auf Zustände des eigenen Körpers. Nach der Theorie, die ich hier akzeptiere, besteht der Inhalt von Schmerzerlebnissen darin, dass in einem Teil oder in einer Region des Körpers eine Gewebeverletzung vorliegt. Wie wir im Fall der Schmerzen gesehen haben, können phänomenal bewusste Zustände aber auch die Ausübung höherer kognitiver Fähigkeiten behindern. Offenbar haben Körpererfahrungen wie Schmerzen eine etwas andere Funktion als Sinneswahrnehmungen. Sie machen das Lebewesen auf Zustände des Körpers aufmerksam, die für das Lebewesen biologisch wichtig sind.

Schmerzen machen das Lebewesen auf eine aktuelle oder drohende Schädigung des Körpers aufmerksam. Aber nur, wenn diese Erregung der Aufmerksamkeit einen Unterscheid für die Ausübung höherer kognitiver Fähigkeiten macht, handelt es sich bei der Repräsentation von aktuellen oder drohenden Gewebeschädigungen um einen phänomenal bewussten Schmerz. Die biologische Funktion bewusster Schmerzerlebnisse scheint nun die folgende zu sein: Das Schmerzerlebnis macht das Lebewesen aufmerksam auf eine Verletzung des Körpers, um es dazu zu bringen, die Quelle

der Verletzung zu meiden und zu fliehen, sich der Verletzung zu widmen (*nursing*), aggressiven Interaktionen auszuweichen, sich ruhig zu verhalten oder zu verstecken usw. Wie wir gesehen haben, führt noxische Reizung auch bei Fischen dazu, dass sie sich dem verletzten Körperteil widmen (*rubbing*, Schwanzzucken), die Quelle der Verletzung nach Möglichkeit meiden usw. Darüber hinaus beeinträchtigt die Schmerz-Wahrnehmung die Ausübung normaler kognitiver Verhaltensroutinen.

Der Repräsentationalismus ist elegant, denn er erlaubt es, das Bewusstsein an Verhaltensweisen und anatomische Strukturen zu binden. Darüber stützt er Analogieargumente, denn er bezieht sich nicht nur auf das Verhalten und die Körperbeschaffenheit von Tieren, sondern stellt eine Theorie über das Bewusstsein zur Verfügung. Er überwindet v.a. den methodologischen Dualismus zwischen Kognition und Bewusstsein (vgl. 1.3). Aber es gibt auch Probleme. Insbesondere fehlt bislang die wichtige aversive Dimension des Schmerzes! Wir werden diese Dimension im folgenden Abschnitt in unser Bild einfügen.

3.4.7 Vier Einwände gegen die repräsentationalistische Theorie

Der Repräsentationalismus ist nicht ohne Widerspruch geblieben. Ich werde kurz drei Einwände ansprechen und mich dann einem vierten Einwand widmen, der für unseren Kontext von Relevanz ist. Der vierte Einwand besagt, dass der Repräsentationalismus zwar die sensorische Dimension erfassen kann, nicht aber die aversive Dimension. Damit würde ein entscheidender Aspekt von Schmerzen ausgelassen. Zuerst aber drei andere Probleme.

Erster Einwand: Haben Schmerzen überhaupt einen repräsentationalen Inhalt? Eine Reihe von Philosophen bezweifeln, dass Körperempfindungen wie Schmerz, Kitzel oder Verspannung überhaupt so etwas wie einen intentionalen Inhalt haben. Schmerzen handeln nicht von etwas, sie werden in erster Linie empfunden. Natürlich können Schmerzen oder Verspannungen als Signale dafür interpretiert werden, dass etwas im Körper nicht zum Besten steht, doch für sich genommen handeln sie von nichts. Dies scheint mir eine einseitige Auffassung von Schmerzerlebnissen zu sein. Sie verkürzt die Bedeutung des Ausdrucks «Schmerz» auf den phänomenalen Sinn.

Doch klarerweise hat «Schmerz» auch einen psychologischen Sinn. Erinnern wir uns daran, dass wir von akuten Oberflächenschmerzen sprechen. Es gehört zu Schmerzerlebnissen dieser Art, dass wir den Schmerz in einem Teil des Körpers oder in einer Körperregion lokalisieren können. Wir empfinden den Schmerz im Finger, in den Lippen oder in der Schulter. Dabei befindet sich der Schmerz nicht im Finger wie eine Münze in einer Manteltasche oder in einem Portemonnaie. Betrachten wir den folgenden korrekten Schluss:

1. Die Münze ist *in* meinem Portemonnaie
2. Das Portemonnaie ist *in* meiner Manteltasche
3. Also ist die Münze *in* meiner Manteltasche.

Betrachten wir nun diesen Schluss, der zu keinem korrekten Resultat führt:

1. Der Schmerz ist *in* meinem Finger.
2. Mein Finger ist *in* meiner Manteltasche.
3. Also ist der Schmerz *in* meiner Manteltasche.

Offenbar ist der Schluss unsinnig. Das erklärt sich dadurch, dass der Ausdruck «in» in den beiden Schlüssen unterschiedlich verwendet wird. Im ersten Beispiel handelt es sich um ein räumliches «in». Die Münze ist von Portemonnaie bzw. von der Manteltasche umfasst. Der Schmerz wird aber nicht von der Manteltasche umfasst, obwohl er im Finger ist. Der entscheidende Unterschied zeigt sich in der folgende Formulierung: Der Schmerz wird im Finger empfunden. Das «In-sein» und das «Empfunden-sein» gehören hier zusammen. Wir empfinden also den Schmerz nicht nur, sondern wir empfinden ihn als an einer bestimmten Körperregion befindlich. Deshalb gehört die Lokalisierung in der Körperregion zur Empfindung des Schmerzes. Der Schmerz ist nicht nur ein Signal, dass wir als Auskunft über den Zustand einer Körperregion deuten können oder nicht, sondern die Empfindung selbst verweist auf die Körperregion. Offenbar handelt die Empfindung also von dieser Körperregion. Es ist deshalb angemessen, Schmerz als etwas aufzufassen, dass den Zustand einer bestimmten Körperregion repräsentiert. Ein Schmerzerlebnis repräsentiert Gewebeverletzung in einer bestimmten Region des Körpers.

Zweiter Einwand: Kann man nicht Schmerzen empfinden ohne Gewebeverletzung? Doch wenn Schmerz eine Gewebeverletzung in einer bestimmten Region des Körpers repräsentiert, wie kann es dann sein, dass wir bisweilen Schmerzen empfinden, obwohl wir gar keine Verletzung haben. Darüber hinaus ist es eine Tatsache, dass wir den Schmerz nicht immer an der Stelle des Körpers lokalisieren, wo tatsächlich eine Gewebeverletzung oder ein anderer körperlicher Schaden auftritt, sondern an einer anderen Stelle. Dieses Phänomen nennt sich «Übertragungsschmerz» (*referred pain*). Die Stärke des Repräsentationalismus besteht gerade darin, dass er diese beiden Fälle erklären kann. Denken wir daran, dass eine Repräsentation wahr oder falsch, korrekt oder inkorrekt, akkurat oder inakkurat sein kann. Wenn wir eine optische Illusion wie die Müller-Lyer sehen, dann sehen wir zwei gleich lange Linien als verschieden lang. Wir sehen also etwas, was gar nicht der Fall ist. Unsere Wahrnehmung ist inkorrekt. Dies ist so, weil Wahrnehmungen Repräsentationen sind. Weil Repräsentationen etwas (zwei Linien) als etwas (ungleich lang) darstellen können, können sie korrekt oder inkorrekt sein. Im Fall der optischen Täuschung stellt die Wahrnehmung zwei gleich lange Linien als ungleich lange dar. Sie ist inkorrekt. Im Falle des Übertragungsschmerzes empfinden wir den Schmerz nicht dort, wo der Gewebeschaden lokalisiert ist. Das ist analog zur optischen Täuschung. Im Falle des Schmerzes ohne Verletzung ergibt sich eine Analogie zu einer vollkommenen Halluzination: Uns scheint, dass sich ein roter Punkt auf der weissen Wand befindet, dem ist aber nicht so. Uns scheint, als ob sich eine schmerzliche Verletzung im Körper befindet, dem ist aber nicht so. In beiden Fällen empfinden wir Schmerz, weil wir im Zustand einer entsprechenden natürlichen Repräsentation sind, die inkorrekt oder inakkurat ist. Dies bedeutet nicht, dass der Schmerz in diesem Fall illusorisch wäre. Auch bei einer optischen Täuschung sehen die beiden Linien verschieden lang aus (wir können noch so viel nachmessen und überzeugt sein, dass sie es nicht sind) und auch im Fall einer Halluzination sieht der Punkt rot aus (auch wenn wir uns im Klaren darüber sind, dass wir halluzinieren).

Dritter Einwand: Was ist mit der evaluativen Dimension von Schmerz? Ich habe den Repräsentationalismus eine «einfache Theorie des phänomenalen Bewusstseins» genannt. Dies hat nicht nur damit

zu tun, dass der Grundgedanke einfach zu fassen ist, sondern auch damit, dass viele Kritiker die Theorie für zu einfach halten, um das volle phänomenale Bewusstsein von Menschen zu erfassen. Schon die menschliche Schmerzerfahrung ist viel komplexer. Wie nämlich Studien aus den Natur- und Kulturwissenschaften nahelegen, werden Schmerzerlebnisse durch viele Faktoren moduliert. Offenbar gibt es im Erleben von Schmerzen individuelle, ethnische, kulturelle, historische und andere Unterschiede. Die Modulation betrifft aber die bereits in Abschnitt 3.1.1 erwähnte evaluative Dimension des Schmerzes. Schmerzerlebnisse variieren offenbar stark mit solchen Kontexten (Melzack & Wall 1982; Le Breton 2006). Hier sind einige beliebig gesammelte Beispiele dafür:

- Gemäss der Analyse einer grossen Sammlung medizinischer Daten, berichten Frauen in den meisten Krankheitskategorien intensivere Schmerzen als Männer (Ruau et al. 2012).
- Unsere psychischen Zustände können Schmerzerfahrungen verändern. So verstärken depressive Stimmungen die Schmerzwahrnehmung, weil Schmerzen auf stark emotionale Weise wahrgenommen werden, was dazu führt, dass Schmerzerlebnisse als unangenehmer empfunden werden (Berna et al. 2010).
- Die starke Neigung negative Emotionen zu verspüren (neuroticism) verstärkt die negative Antizipation von Schmerzerlebnissen, aber nicht die Schmerzerlebnisse selbst (Coen et al. 2011).
- Patienten mit chronischen Schmerzen in einem Arm empfinden eine Verstärkung des Schmerzes, wenn sie ihren Arm vergrössert sehen (z. B. in einem besonderen Spiegel), aber eine Verringerung des Schmerzes, wenn sie ihn verkleinert sehen (Moseley et al. 2008).
- Die Wahrnehmung der psychischen Zustände Dritter beeinflusst unsere Schmerzempfindung. Absichtlich zugefügte Schmerzen tun stärker weh und werden auch durch Wiederholungen nicht habitualisiert. Unabsichtlich zugefügte Schmerzen tun weniger weh und werden durch Wiederholung habitualisiert (Gray & Wegner 2008).

Die Liste kann um viele Beispiele verlängert werden. Diese Studien belegen, dass unsere Schmerzempfindungen sehr unterschiedlich sein können oder von Top-down-Effekten abhängig sind.

Darin besteht die kognitiv-evaluative Dimension menschlicher Schmerzen (Melzack & Casey 1968). Die Intensität und Aversivität von Schmerzen wird nicht allein durch den Reiz festgelegt, sondern die kognitiv-evaluative Dimension nimmt eine Bewertung der Reize vor. Spricht dies nicht gegen die repräsentationalistische Theorie des Schmerzes? Offenbar wird diese einfache Theorie dem menschlichen Schmerz nicht gerecht.

Allerdings muss der Repräsentationalismus nicht bestreiten, dass Schmerzerfahrungen bei Menschen sicher weitaus komplexer sind als Schmerzerfahrungen bei Ratten oder Forellen. Es ist anzunehmen, dass individuelle, ethnische, kulturelle oder historische und kognitiv-evaluative Unterschiede beim Schmerzerleben von Ratten und Forellen keinen (grossen) Unterschied machen. Wichtiger ist aber der folgende Punkt: Die als Beispiele angeführten Studien verweisen auf Unterschiede in der Wahrnehmung von Schmerz, der Intensität von Schmerz, der Antizipation von Schmerz, der Bewertung von Schmerz, dem Ausdruck von Schmerz usw. Damit wir diesen Aussagen überhaupt einen Sinn abgewinnen können, brauchen wir einen Begriff von Schmerz, der von seiner Wahrnehmung, Intensität, Antizipation, Bewertung und von seinem Ausdruck unabhängig ist. Es gibt keine unterschiedlichen Wahrnehmungen, Intensitäten, Antizipationen usw. von X, wenn unabhängig davon kein X existiert. Die angeführten Studien wollen ja nicht zeigen, dass die genannten Unterschiede konstitutiv dafür wären, was Schmerzen sind. Es gibt keinen Grund zur Annahme, dass wir keinen Begriff von Schmerz brauchen, der unabhängig davon ist, dass Schmerzen im menschlichen Fall stark von der kognitiv-evaluativen Dimension abhängen, die das Schmerzerleben von Menschen massiv prägt. Die repräsentationale Theorie des Schmerzes gibt eine Erklärung für phänomenal bewussten Schmerz, genauer gesagt für akuten Oberflächenschmerz. Es ist dieser Schmerz, den wir je nach Kontext unterschiedlich bewerten. Er ist das X, das in unterschiedlichen Wahrnehmungen, Intensitäten, Antizipationen usw. von X vorkommt. Obwohl es *Top-down*-Modulationen auch bei nicht-menschlichen Tieren zu geben scheint, können wir doch annehmen, dass die kognitiv-evaluative Dimension bei Fischen weniger ausgeprägt ist, zumindest nicht auf dieselbe Weise, wie bei Menschen. Zwar gibt es auch bei Fischen Hinweise auf *Top-Down*-Modulationen. Dennoch

dürften Schmerzerlebnisse zuverlässig mit der Art und Schwere der Verletzung zusammenhängen.

3.4.8 Die aversive Dimension des Schmerzes

Die Frage, wie es denn um die aversive Dimension von Schmerz steht, ist wichtig genug, um ihr einen eigenen Abschnitt zu widmen. Dem Repräsentationalismus zufolge repräsentiert ein Schmerzerlebnis eine Gewebeverletzung. Nehmen wir nun an, ich spüre einen Schmerz im Finger. Ich sehe hin und entdecke eine Wunde. Nun repräsentiere ich visuell eine Gewebeverletzung (ich sehe die Wunde). Was ist der Unterschied, was zeichnet das Schmerzerlebnis aus? (Bain 2003; Aydede 2006 b, 2009) Offensichtlich ist die Antwort die folgende: Die beiden Repräsentationen unterscheiden sich in ihrem Zustandekommen. Das visuelle System reagiert auf andere Reize und verarbeitet diese Reize auf andere Weise als das nozizeptive System. Sie unterscheiden sich auch in ihrer Relation zum Körper: das visuelle System repräsentiert meinen Körper sozusagen von aussen, das nozizeptive System sozusagen von innen. Schliesslich unterscheiden sich beide Repräsentationen in ihrem Inhalt. Denn das visuelle System hat die Funktion Informationen über Farben, Formen, Distanzen usw. zu tragen, während das nozizeptive System die Funktion hat, zu Repräsentationen der Intensität und Lokalisierung von Gewebeverletzungen zu führen. Diese Unterschiede liegen dem Unterschied zugrunde, den wir alltäglich zwischen sehen und spüren machen.

Geben wir aber diese Antwort auf den vierten Einwand, beginnt sich das wahre Problem erst abzuzeichnen. Wie steht es nämlich mit der aversiven Dimension von Schmerzen? Schmerzen fühlen sich unangenehm an. Das gehört zu unserer Definition einfacher Schmerzen (vgl. 3.1.1). Der Repräsentationalismus sagt uns bislang etwas über die sensorische und sogar über die qualitative Dimension des Schmerzes: ein stechender Schmerz im Finger ist die Repräsentation einer bestimmten Art von Gewebeverletzung (qualitative Dimension) – Stiche fühlen sich anders an als Verbrennungen oder Prellungen – in einem bestimmten Körperteil (sensorische Dimension). Wenn das aber der repräsentationale Inhalt eines Schmerzerlebnisses ist, wie steht es dann mit der aversiven Dimension? Der Repräsentationalismus scheint keinen Raum für

die negative affektive Seite des Schmerzes zu haben. Aber Schmerz ist unangenehm, fühlt sich schlecht an, lässt uns leiden. Können wir die aversive Dimension nicht einfangen, dann haben wir keine Theorie von Schmerzen, nicht einmal eine einfache. Wenn Menschen sich die Frage stellen, ob Fische Schmerz empfinden, dann fragen sie sich natürlich, ob Fische eine unangenehme Empfindung haben. Sie fragen sich, ob Verletzungen weh tun, sich schlecht anfühlen oder sogar leiden machen. Andernfalls wäre diese Frage nicht interessant und auch nicht ethisch relevant. Nun könnten wir darauf verweisen, dass dem Analogieargument zufolge Fische Schmerz empfinden und der Analogie zufolge ist dies ein Zustand mit einer aversiven Dimension. Doch der Repräsentationalismus sollte dem Analogieargument ja eine Stütze bieten. Deshalb muss er die aversive Dimension einfangen können.

Woher kommt das Unangenehme am Schmerz? Hat die Wunde in meinem Finger zusätzlich zu den Eigenschaften, die ihre Lokalisierung und ihre Beschaffenheit betreffen, eine Eigenschaft der Unangenehmheit, die von meinem Schmerzerlebnis repräsentiert wird? Was für eine Eigenschaft könnte das sein?

Prinzipiell stellen komplexe Repräsentationen kein Problem dar. Wir können ein Objekt als rot, rund und vor uns liegend repräsentieren. Im Falle von Schmerzerlebnissen werden Lokalisierung (Finger), Qualität (stechend) und Dauer (kurz) repräsentiert. Man könnte sich also vorstellen, dass die Unangenehmheit hinzukommt. Aber welche objektive Eigenschaft meiner Wunde sollte das sein? Es fällt schwer auf eine Eigenschaft zu zeigen. Der Grund dafür liegt auf der Hand: Unangenehmheit ist keine objektive Eigenschaft von irgendetwas in der Welt, sondern eine Art und Weise, wie Subjekte die Welt erleben. Es sieht also so aus, als hätten wir eine Eigenschaft, die zum Schmerzerlebnis selbst gehört, und nicht zur Gewebeverletzung, die vom Schmerzerlebnis dem Repräsentationalismus zufolge repräsentiert wird.

Michael Tye schlägt als Lösung vor, dass wir von Natur aus so eingerichtet sind, bestimmte Dinge als für uns gut oder für uns schlecht zu erleben:

«Something like this happens in the case of a normal experience of pain. Damaged tissue releases organic acids called <prostaglandins>. The release of these prostaglandins has non-local effects.

For example, they effect blood pressure in a negative way. The ensuing shift in the body landscape, occurring as pain is felt, is not good for the subject. It is a departure for the worse from functional equilibrium. And this the subject experiences. In this way, pain is usually an emotional experience as well as a sensory one.» (Tye 2006 b, 167 f.; vgl. auch Cutter & Tye 2011)

Diese Lösung wirft aber Probleme auf. Tye beschreibt keine Eigenschaft des Gewebeschadens (der Verletzung), sondern er beschreibt eine negative Veränderung des gesamten Organismus, die mit dem Gewebeschaden assoziiert oder durch ihn verursacht ist. Natürlich verändert sich unser physiologischer Gesamtzustand, wenn wir Schmerzen ausgesetzt sind. Dies ist, wie wir in Abschnitt 3.1 gesehen haben, auch bei Fischen der Fall. Noxische Reize erhöhen den Herzschlag, vermindern den Appetit, veranlassen anormales Verhalten, was zusammengenommen ein Unwohlsein bei Fischen nahe legt. Aber die aversive Dimension betrifft ja die Verletzung selbst. Die Verwundung fühlt sich unangenehm an. Tyes Lösung ist keine Antwort auf den Einwand. Weiter führen Schmerzen auch dazu, dass wir den Schmerz loswerden wollen. Wir fliehen die Quelle der noxischen Reizung, Pflegen die Wunde, vermeiden weitere Kontakte mit der Quelle bzw. mit der Wunde. Wenn wir den Wunsch haben, den Schmerz loswerden zu wollen, dann u. a. deshalb, weil sich Schmerz unangenehm anfühlt.

Hier ist nach wie vor unser Problem: dem Repräsentationalismus zufolge (wie wir ihn bislang kennen gelernt haben) erschöpft sich der repräsentationale Inhalt einer Schmerzerfahrung in der Information, die er über die Lokalisierung der Gewebeverletzung im Körper und über ihre Beschaffenheit trägt. Wir haben für die aversive Dimension, die Unangenehmheit, keinen Platz. Betrachten wir nun die folgende Möglichkeit: Schmerz fühlt sich für ein Lebewesen unangenehm an, weil der Schmerz sein Objekt (die Schädigung oder Irritation von Gewebe im Körper) als schlecht für das Lebewesen repräsentiert. Wir müssen nicht nach einer merkwürdigen zusätzlichen Eigenschaft der Wunde suchen (die Eigenschaft der Unangenehmheit), sondern wir können die Eigenschaft, dass das Körpergewebe beschädigt oder irritiert ist als Eigenschaft verstehen, die schlecht für das Lebewesen ist. Was ist das für eine Eigenschaft, schlecht für ein Lebewesen zu sein? Es ist dieselbe

Eigenschaft wie die Eigenschaft: geeignet dem Lebewesen weiteren Schaden einzubringen. Eine Verletzung ist offenbar geeignet einem Lebewesen weiteren Schaden einzubringen. Somit kann sie diese Eigenschaft haben.

Schauen wir genauer hin. Ein Gewebeschaden ist zunächst geeignet, der Körperregion oder dem Körperteil des Lebewesens zu schaden, in der bzw. in dem der Gewebeschaden auftritt. Eine Wunde in der Hand oder im Bein kann diesen Körperteilen weiteren Schaden einbringen, indem sich die Wunde z. B. entzündet. Aber wichtiger ist die folgende Art von Schaden. Eine Wunde in der Hand beeinträchtigt die Funktion der Hand. Die Wunde kann dazu führen, dass man nicht mehr richtig greifen oder fassen kann. Eine Wunde im Bein beeinträchtigt die Funktion des Beins. Sie kann dazu führen, dass man nicht mehr richtig stehen und gehen kann. Allgemein gesprochen: ein Gewebeschaden ist geeignet einen Körperteil daran zu hindern, seine Funktion(en) auszuüben. Dies wiederum ist geeignet, dem Lebewesen als ganzes zu schaden. In diesem Sinne sind Gewebeschäden schlecht für das Lebewesen.

Nun können wir folgenden Vorschlag unterbreiten: die Eigenschaft einer Verletzung, geeignet zu sein, einem Lebewesen weiteren Schaden einzubringen, wird im Schmerzerlebnis repräsentiert. Je geeigneter die Verletzung ist, dem Lebewesen weiteren Schaden einzubringen, desto unangenehmer wird der Schmerz. Genauer gesagt: die aversive Dimension des Schmerzes (die Unangenehmheit) repräsentiert die Eigenschaft einer Gewebeverletzung in der Körperregion K, geeignet zu sein, die Funktion(en) von K zu beeinträchtigen, was für das Lebewesen als Ganzes schlecht ist. Das löst das Problem der aversiven Dimension von Schmerzerlebnissen. Sie fühlen sich unangenehm an, insofern sie die Eigenschaft der Wunde repräsentieren, geeignet zu sein, die Funktion des verletzten Körperteils zu beeinträchtigen. Es handelt sich somit um eine Eigenschaft der Wunde selbst.²⁵ Diese Eigenschaft hört sich kompliziert an. Aber

²⁵ Einige Autoren (Klein 2007; Martinez 2011) haben vorgeschlagen, dass wir es bei Schmerzen nicht nur mit einem indikativen Inhalt zu tun haben, sondern auch mit einem imperativen Inhalt. Ein indikativer Inhalt wäre z. B. die visuelle Repräsentation eines roten Punkts auf weisser Wand. Diese Wahrnehmung hat den Inhalt: «Vor mir befindet sich ein roter Punkt auf der weissen Wand.» Indikative Inhalte sagen etwas darüber aus, wie die Welt beschaffen ist. Imper-

bedenken wir, dass sie nicht begrifflich repräsentiert werden muss, sondern lediglich nicht-begrifflich. Das verletzte Lebewesen muss nicht denken, dass die Verletzung dazu führt, dass es den entsprechenden Körperteil nicht mehr benutzen kann. Es ist Teil der Funktion des nozizeptiven Systems anzuzeigen, dass eine Verletzung geeignet ist, dem Lebewesen zu schaden. Deshalb fühlt sich Schmerz unangenehm an.

Man könnte gegen die hier vorgeschlagene Auffassung einwenden, dass die aversive Dimension des Schmerzes auf einer Evaluation der Empfindung beruht. Es gibt drei Möglichkeiten, die aversive Dimension mit der evaluativen zu verbinden: Entweder behauptet man, dass a) ein Wesen eine Empfindung explizit als für sich schädlich bewerten muss oder man behauptet, dass b) ein Wesen den Wunsch haben muss die Empfindung los zu werden oder man behauptet, dass c) das Wesen über eine Art Selbstbewusstsein verfügen muss oder d) man behauptet, dass die Empfindung mit einer negativen Emotion wie Furcht oder Angst verbunden sein muss. Ich halte diese Auffassungen der aversiven Dimension für irrig. Es ist leicht zu sehen, warum sie es sind. Bedenken wir zuerst, dass die aversive Dimension (das Unangenehmsein) zu Schmerzen

ative Inhalte hingegen sagen etwas darüber aus, was ein Lebewesen tun sollte, sie sagen, wie die Welt beschaffen sein sollte. Indikative Inhalte repräsentieren Verhaltensziele. Ein Beispiel wäre: «Berühre den roten Punkt auf der weissen Wand!» Die Repräsentationen vieler Tiere zeichnen sich nun dadurch aus, dass sie zugleich einen indikativen und einen imperativen Inhalt haben. Sieht der Frosch eine Fliege, so schnappt er nach ihr. Nun könnte man sagen, dass auch Schmerzerlebnisse sowohl einen indikativen Inhalt als auch einen imperativen Inhalt haben. Der indikative Inhalt besagt in etwa: «Gewebeverletzung in diesem Körperteil von dieser und dieser Beschaffenheit. Der imperative Inhalt wäre z. B. «Benutze diesen Körperteil nicht mehr!» oder «Der noxische Reiz/der Schmerz soll aufhören!» Es ist allerdings unklar, wie das mit der aversiven Dimension des Schmerzes zusammenhängen soll. Meinem Vorschlag zufolge repräsentiert die aversive Dimension einen potenziellen Schaden für das Lebewesen. Auch wenn Lebewesen in der Regel direkt auf noxische Reize oder Schmerzempfindungen reagieren, indem sie damit aufhören, den gereizten Körperteil zu benutzen, so bedeutet dies noch nicht, dass die Verletzung sich unangenehm anfühlt. Und der imperative Inhalt «Der noxische Reiz/der Schmerz soll aufhören!» setzt eben voraus, dass der Schmerz unangenehm ist.

gehört. Nur Wesen mit Zuständen, die sich unangenehm anfühlen, haben auch Schmerzen. Das Unangenehmsein kommt nicht von aussen hinzu. Die Möglichkeit a) impliziert, dass ein Wesen nur dann Schmerzen hat, wenn es explizit eine Empfindung als für sich schädlich bewertet. Diese explizite Bewertung muss offenbar eine begriffliche Form haben. Das Wesen muss über die Begriffe des Selbst und über den Begriff eines Schadens verfügen und es muss diese beiden Begriffe aufeinander beziehen. Es ist gelinde gesagt unklar, was es heissen könnte, dass ein Wesen über diese Begriffe verfügt. Klar ist nur, dass erwachsene Menschen über diese Begriffe verfügen und über die Fähigkeit sie zu kombinieren. Dies widerspricht aber der Tatsache, dass wir vielen höheren Tieren Schmerzen zuschreiben, die nicht über diese Begriffe und Fähigkeiten verfügen. Die Möglichkeit b) ist zirkulär. Der Wunsch, die Empfindung los zu werden, soll erklären, warum die Empfindung eine aversive Dimension hat, warum sie als unangenehm empfunden wird. Warum entsteht aber überhaupt der Wunsch, die Empfindung loszuwerden? Nun, vermutlich, weil sie sich unangenehm anfühlt, weil sie eine aversive Dimension hat. Der Wunsch wird eher durch die aversive Dimension erklärt, als diese durch jenen. Die Möglichkeit c) werden wir in der Diskussion des Selbstbewusstseins-Einwands zurückweisen (3.8). Die Zurückweisung lautet grob gesagt, dass für das Haben einer bewussten Empfindung Selbstbewusstsein nicht erforderlich ist, denn Selbstbewusstsein ist Bewusstsein von einer bewussten Empfindung. Wäre die Empfindung nicht bewusst, könnten wir kein Bewusstsein von ihr erlangen. Da die aversive Dimension zum Schmerz selbst gehört (ihm intrinsisch ist), kann sie nicht durch Selbstbewusstsein gleichsam zur Empfindung hinzukommen. Die Möglichkeit d) schliesslich scheint mir eine gangbare Option zu sein. Man muss jedoch behaupten, dass Schmerzen stets mit Angst oder Fracht verbunden sein müssten, andernfalls hätten wir Fälle, in denen die für die aversive Dimension zuständige Emotion fehlt, und wir hätten folglich Schmerzempfindungen ohne aversive Dimension. Warum sollten das aber Schmerzen sein? Oder man definiert Schmerz um und behauptet, dass nur mit Angst oder Furcht verbundene Empfindungen Schmerzen sind. Der springende Punkt besteht aber darin, dass mit dieser Erklärung nicht viel gewonnen ist. Man erklärt die aversive Dimension der Schmerzen dadurch,

dass man eine negative Emotion hinzufügt. Man kann die aversive Dimension nun ebenso gut als negative bezeichnen, denn negative Emotionen fühlen sich, ebenso wie Schmerzen, in der Regel nicht gut an und man möchte sie lieber loswerden oder sie gar nicht erst erleben müssen. Man hätte damit also die negative Dimension der Schmerzen durch die negative Dimension einer Emotion erklärt. Aber worin besteht die negative Dimension dieser Emotion? Man ist also keinen Schritt weiter gekommen.

Dieser Vorschlag mag einfangen, was die aversive Dimension für primitive Schmerzen *ist*. Sie besteht in der Eigenschaft einer Verletzung, geeignet zu sein, einem Tier weiteren Schaden einzubringen. Je geeigneter die Verletzung dafür ist, desto unangenehmer wird der Schmerz. Das ist sozusagen die *ontologische* Seite des Problems, aber was ist mit der *epistemologischen* Seite, woran *erkennt* man, dass eine Verletzung für den Fisch unangenehm ist? Nun, wir haben in Abschnitt 3.1.3 gesehen, dass Fische aversiv auf Schmerzen reagieren. Spritzt man ihnen Säure in Lippen oder Schwänze, so zeigen Fische bestimmte physiologische und behaviorale Veränderungen. Zu den behavioralen Veränderungen gehören das Hin-und-Her-Wiegen des ganzen Tiers («rocking»), Reiben der Lippen, wenn dies die Injektionsstelle ist, am Boden («rubbing»), Schwimmen mit kurzfristigem, abruptem Richtungswechsel (erratisches Schwimmen), Zucken mit dem Schwanz, falls dies die Injektionsstelle ist («flicking»). Die physiologischen Veränderungen und die behavioralen Veränderungen des erratischen Schwimmens und des «rocking» legen zumindest nahe, dass die Veränderung durch die Gewebeschädigung unangenehm zu sein scheint. Dies würde der aversiven Dimension des einfachen Schmerzes entsprechen. Kommt hinzu, dass Fische noxische Reize nicht nur meiden, sondern auch lernen, Situationen zu meiden, in denen sie noxischen Reizen ausgesetzt waren. Solche Verhaltensweisen und Reaktionen sind Indikatoren für die aversive Dimension des Schmerzes, anhand ihrer kann erkannt werden, ob sich ein Tier unwohl fühlt oder nicht (Dawkins 2003, 2004, 2006; Wechsler 2007). Im Falle von Säugetieren (Nutztieren und Labortieren) verfügen wir über eine ganze Bandbreite solcher Indikatoren. Ebenfalls verfügen wir im Falle von Säugetieren über Erkenntnisse bezüglich der Präferenzen der Tiere. Würden sie gewisse Schmerzen in Kauf nehmen, um an eine Belohnung heranzukommen? Ziehen sie bestimmte

Schmerzen anderen vor, wenn keine Alternative besteht? Soweit ich sehen kann, fehlten entsprechende Untersuchungen bei Fischen. Sie wären aber wichtig, um auch einen epistemologischen Zugang zu den Fischschmerzen haben zu können (Vopato 2009). Wir haben nun eine repräsentationalistische Theorie für einfache Schmerzen (vgl. 3.1.1) ausgearbeitet. Sie besagt, dass der phänomenale Charakter von einfachen Schmerzen (ihre sensorische, qualitative und aversive Dimension) darin besteht, dass Schmerzzustände im psychologischen Sinn natürliche sensorische Repräsentationen sind, welche die PANIC-Bedingungen erfüllen. Schmerzerlebnisse repräsentieren Gewebeverletzungen oder Gewebeirritationen in einem Körperteil, die geeignet sind dem Lebewesen weiteren Schaden einzubringen. Darin besteht das phänomenale Bewusstsein, dass mit Schmerzerlebnissen unzertrennlich verbunden ist.

3.5 Vier Einwände gegen Fischschmerz

Wenden wir uns nach diesen Ausführungen über Bewusstseinsbegriffe und dem Repräsentationalismus konkreten Einwänden zu, die gegen die Belege dafür vorgebracht worden sind, dass Fische Schmerzen empfinden. Einige dieser Einwände behaupten, dass es zwischen Menschen und Fischen (oder sogar zwischen Menschen und allen anderen Tieren) Unterschiede gibt, die relevant für die Frage sind, ob ein Wesen Schmerzen empfinden kann oder nicht. Solche Unterschiede würden natürlich gegen das Analogieargument für Schmerzen bei Fischen sprechen, sowohl in der konservativen als auch in der liberalen Form.

Ich werde den Einwänden zuerst Namen geben und sie mittels eines Zitates einführen. Die Zitate sollen den Einwand belegen und jeweils exemplarisch illustrieren. In den nachfolgenden vier Abschnitten 3.6–3.9 werden die vier Einwände der Reihe nach diskutiert und zurückweisen. Die vorhergegangenen Abschnitte enthalten bereits Material für die Zurückweisung.

1. Der No-brain-no-pain-Einwand: «*The fundamental neural requirements for pain and suffering are now known. Fishes lack the most important of these required neural structures (extensive frontal and parietal neokortical regions), and they have no*

- alternative neural systems for producing the pain experience. Therefore, the reactions of fishes to noxious stimuli are nociceptive and without conscious awareness of pain.» (Rose 2002, 36)*
2. Der Unzugänglichkeits-Einwand: *«Yet, experience is inherently private. [...] Because of the impossibility of independent observers ever agreeing in the experiential <facts> at issue, many theorists have suggested that private experience simply falls outside of the ken of natural science – a positively public business. The development of objective <window> into others’ minds is thus better considered to be the stuff of science fiction than of science fact. It is extraordinarily unlikely that any behavioural, introspective, or physiological methods will ever allow us to experience the thoughts and feelings of another organism – human or nonhuman.» (Wasserman & Zentall 2006, 8 f.)*
 3. Der Selbstbewusstseins-Einwand: *«Although three levels of consciousness are presented, access consciousness, phenomenal consciousness, and monitoring and self-consciousness, there is no clear description of what these are. Cheney & Seyfarth (2007, 201) defined consciousness as <the ability to introspect explicitly about at least some of our knowledge and beliefs and <to know what we know>>. This makes clear that to be conscious in a way that would lead to suffering, the animal has to have a concept of itself as an agent existing through time with a memory of what went before and what might happen to it later.» (Hart 2010, 591)*
 4. Der Sprach-Einwand: *«Any discussion of subjective experience in nonhumans falls foul of the way we use language... Words such as <pain>, <fear>, <suffering> and <consciousness> are words we use to describe and express our own and other’s mental states. Within the realm of humanity, this usage helps us to understand one another and ambiguity is reduced because we have all learnt how to use the words in the appropriate context. Problems start when the same words are applied to nonhuman animals for which we have no first-hand knowledge of what they experience.» (Hart 2010, 591)*

3.6 Der *No-brain-no-pain*-Einwand

3.6.1 Der Einwand

Der *No-brain-no-pain*-Einwand ist der verbreitetste Einwand gegen Fischschmerz. Der Einwand findet sich auf verschiedenen Internetforen oder in Fischereifachzeitschriften. Bei Diskussionen ist er mir gegenüber auch immer wieder mündlich vorgetragen worden. Diesem Einwand zufolge besteht zwischen Menschen/Säugetieren und Fischen ein Unterschied, der das liberale Analogieargument zunichte macht. Dieser Unterschied besteht kurz gesagt darin, dass Fischgehirne nicht über die nötigen Strukturen verfügen, um bewusste Schmerzen empfinden zu können (LaCat 1996; Rose 2002, 2007). Die bekannten Tatsachen über die neuronalen Prozesse, die zu Schmerzerlebnissen bei Menschen führen, widerlegen die These, dass Fische Schmerzen empfinden. Es ist ganz offensichtlich, dass sich die Gehirne von Wirbeltieren im Hinblick auf ihre strukturelle und funktionale Komplexität stark unterscheiden. Fische haben weniger komplexe Gehirne als Säugetiere. Insbesondere verfügen die Hirne von Säugetieren über ausgedehnte zerebrale Hemisphären und bei Menschen ist insbesondere der Neokortex, der sich nur bei Säugetieren findet, massiv ausgeprägt. Phänomenal bewusste Erfahrungen bei Menschen (Wahrnehmungen, Emotionen, Körperempfindungen) korrelieren mit Aktivitäten im Neokortex. Insbesondere Schmerzempfindungen hängen von neokortikaler Aktivität ab. Da Fische nur über relativ kleine zerebrale Hemisphären verfügen und keinen Neokortex aufweisen fehlt es ihnen auch an den neuronalen Aktivitäten, die für das bewusste Erleben und insbesondere für Schmerzempfindungen notwendig wären. Insbesondere die aversive und affektive Dimension des Schmerzes beim Menschen hängt von spezialisierten Regionen im Neokortex ab (Frontallappen). Solche Regionen finden sich bei Fischen nicht. Der Einwand besagt also vereinfacht gesagt, dass Fische keine Schmerzen empfinden können, weil sie nicht über einen Neokortex verfügen. Das schmerz-ähnliche Verhalten bei Fischen ist deshalb lediglich eine nozizeptive Reaktion ohne Bewusstsein. Halten wir fest, dass dieser Einwand das konservative Analogieargument nicht trifft. Säugetiere können durchaus die nötigen neuroanatomischen Voraussetzungen mitbringen, um

Schmerzerlebnisse zu haben. Was auf dem Spiel steht ist das liberale Analogieargument. Der Mangel an kortikalen Strukturen soll ihm den Riegel vorschieben.

3.6.2 Multiple Realisierbarkeit (1. Fehler)

In den letzten Jahren haben sich die neuroanatomischen Auffassungen im Hinblick auf Fische stark verändert. Die neuroanatomischen Belege, auf denen etwa Rose (2002) den *No-brain-no-pain*-Einwand aufbaut, stammen alle aus der älteren Forschung (Overmier & Hollis 1983) und ziehen neuere Forschungen kaum in Betracht. Entsprechend können neuere Forschungsüberblicke auch auf vielfältige Belege verweisen, die zeigen, dass die Neuroanatomie der Fische weitaus komplexer ist, als man bisher anzunehmen geneigt war (Chandross et al. 2004 a, b; Huntinford et al. 2006; Segner 2012). Ich komme gleich auf diese Forschungen zurück. Zunächst müssen wir den *No-brain-no-pain*-Einwand aus einer abstrakteren Perspektive – sozusagen aus der Vogelperspektive – ins Auge fassen.

Der Grundgedanke des *No-brain-no-pain*-Einwands besteht darin dass der Neokortex die einzige neurobiologische Struktur ist, die mit Schmerzerlebnissen einhergeht. Er ist sozusagen Sitz des Bewusstseins. Eine solche Auffassung wurde mit dem Namen (ironischen) «cartesischer Materialismus» (Dennett 1991) versehen. Der Philosoph René Descartes nahm an, dass der immaterielle Geist einen bestimmten Sitz im Gehirn haben müsse und verwies auf die Zirbeldrüse als diesen Sitz. Heutige Hirnforscher sind in der Regel keine Dualisten und nicht der Ansicht, dass der Geist immateriell ist. Allerdings findet sich immer noch die Idee, dass der materielle Geist (das Bewusstsein) einen bestimmten Sitz im Gehirn haben müsse. Das ist der cartesianische Materialismus. Diese Position ist aus verschiedenen Gründen problematisch. Neuere Studien zur Neurobiologie des Bewusstseins weisen darauf hin, dass bewusste Erlebnisse, insbesondere Schmerzerlebnisse, nicht auf einen bestimmten Sitz im Gehirn beschränkt sind (Brooks & Tracey 2005). Wichtiger ist jedoch, dass das *No-brain-no-pain*-Argument davon ausgeht, dass der Neokortex zur Hervorbringung phänomenal bewusster Zustände notwendig ist. Dies bedeutet, dass er (faktisch oder sogar prinzipiell) die einzige Struktur im

ganzen Universum ist, die in der Lage ist, bewusstes Erleben hervorzubringen. Diese Auffassung wurde (ironisch) als «Chauvinismus» bezeichnet (Block 2007, 1 ff.). Stellen wir uns nun vor, wir würden ziemlich ausgefuchsten Ausserirdischen begegnen. Wenn sie verletzt sind, verhalten sie sich ähnlich wie wir, sie verfügen über eine komplexe neurobiologische Struktur, die noxische Reize verarbeitet, aber ihnen fehlt der Neokortex. Sollten wir nun schließen, dass sie keine bewussten Schmerzerlebnisse haben? Das wäre purer Chauvinismus. Wir würden uns fragen, welche extraterrestrische Struktur für die Schmerzwahrnehmung zuständig ist und uns drüber belehren lassen, dass es offenbar nicht notwendigerweise der Neokortex sein muss. Wenn wir das phänomenal bewusste Erleben mit bestimmten Zuständen des menschlichen Neokortex identifizieren, dann kann kein denkbares Wesen, das nicht über diese Struktur verfügt, Bewusstsein haben. Davon wären unsere fiktiven Ausserirdischen betroffen. Aber hier geht es nicht nur um Science-Fiction. Entwickeln wir diesen Punkt weiter.

In der Philosophie des Geistes besagt die sogenannte These der multiplen Realisierbarkeit des Mentalen, dass ein mentaler Zustand (z. B. ein Schmerzerlebnis) durch eine Reihe unterschiedlicher physischer Materialien und biologischer Strukturen realisiert sein kann. Diese These kann gegen den Chauvinismus eingesetzt werden, gegen die Auffassung also, dass mentale Zustände identisch sind mit ganz bestimmten neuronalen Zuständen unseres Gehirns (Putnam 1967; Fodor 1974). Das hindert uns den Schluss zu ziehen, dass Wesen, die sich physikalisch, biologisch und neurologisch von uns unterscheiden, nicht auch in der Lage wären, bewusste Erlebnisse zu haben. Die Ausserirdischen sind Kandidaten aus dem imaginären Reich der Science-Fiction, die Fische hingegen sind evtl. Kandidaten aus dem realen Reich der terrestrischen Lebewesen. Aus der These der multiplen Realisierbarkeit folgt, dass mentale Zustände (z. B. Schmerzerlebnisse) nicht mit bestimmten Strukturen des menschlichen Gehirns identifiziert werden dürfen. Andere Strukturen könnten dieselbe Art von Zuständen hervorbringen. Man kann das scherzhaft als Schweizer-Käse-Prinzip bezeichnen. Hilary Putnam, einer der Philosophen, der das Argument der multiplen Realisierbarkeit formulierte, schreibt: «We could be made of Swiss-chees and it wouldn't matter» (Putnam 1967). Das ist natürlich überspitzt und man kann bezweifeln, dass

jede Art von physischer oder biologischer Grundlage bewusste Zustände hervorbringt (oder ihnen zugrunde liegt). Die These der multiplen Realisierbarkeit darf nicht allzu liberal verwendet werden (Shapiro 2004).

Gibt es Tatsachen, die für die multiple Realisierbarkeit sprechen? Ja. Wir haben bereits auf die vergleichende Neuroanatomie hingewiesen. Offenbar können bestimmte Areale des Fischhirns Funktionen übernehmen, die bei Säugetieren von anderen Arealen übernommen werden (3.2; vgl. Segner 2012). Zweitens kann man auf Beispiele für konvergente Evolution verweisen. Unterschiedliche Fähigkeiten können unterschiedlich realisiert sein. Drittens kann man auf die These der Kortikalisierung verweisen. Mit der Zunahme an kortikaler Struktur hat der Kortex zunehmend Funktionen übernommen, für die zuvor andere Hirnstrukturen zuständig waren. Viertens kann man auf Homologien verweisen. Der Begriff der Homologie gehört zu einem der wichtigsten Begriffe der Biologie, zumindest in der vergleichenden Anatomie, in der Systematik und in der Evolutionstheorie (Wagner 1989; Donoghue 1992). Biologische Homologien werden von biologischen Analogien unterschieden. Analogien sind Strukturen die einander deshalb ähnlich sind, weil sie durch einen ähnlichen Selektionsdruck oder konvergente Evolution zustande gekommen sind. Aber im Unterschied zu homologen Strukturen sind analoge Strukturen nicht Fälle derselben biologischen Struktur. Zwei biologische Strukturen sind homolog, wenn sie einander korrespondierende Teile von Organismen sind und auf einen beiden Organismen gemeinsamen Vorfahren zurückgeführt werden können.

3.6.3 Die Wichtigkeit biologischer Homologien (2. Fehler)

Die Wichtigkeit der Homologien können wir an einem Vergleich zwischen dem visuellen System von Säugetieren und Vögeln veranschaulichen. Denken wir an die Diskussion der neuronalen Korrelate der visuellen Wahrnehmung in Abschnitt 3.2.2 zurück. Teile des Neokortex bilden den primären visuellen Kortex (V1) und höhere kortikale visuelle Areale (V2, V3, V4, V5). Aktivität in diesen Arealen ist bei Primaten mit der visuellen Wahrnehmung korreliert. Ist der visuelle Kortex notwendig für visuelle Wahrnehmung? Die visuelle Wahrnehmung ist der wichtigste Sinn bei

Vögeln. Vögel weisen komplexe visuelle Systeme auf und ihr Verhalten beruht darauf, dass sie Objekte visuell wahrnehmen. Leider verfügen Vögel über keinen visuellen Kortex. Folgen wir der Logik des No-pain-no-brain-Argumentes, müssten wir schliessen, dass Vögel keine visuellen Wahrnehmungen haben. Vielleicht möchte man sagen, dass Vögel nur im psychologischen Sinn von «sehen» sehen, nicht aber im phänomenalen Sinn von «sehen»? Aber warum sollten wir glauben, dass Vögel ohne visuellen Kortex allein im psychologischen Sinn sehen? Vielleicht sind Vögel natürlich blindsichtig, Sie verhalten sich wie Wesen, die phänomenal bewusste visuelle Wahrnehmungen haben, ohne sie zu haben. Doch nach allem, was über die behavioralen und kognitiven Fähigkeiten von Vögeln bekannt ist, nach dem, was wir über die biologische Funktion des phänomenalen Bewusstseins (3.4.6) und den Repräsentationalismus gesagt haben (3.4.2–3.4.4), sprechen gute Gründe dafür, dass Vögel phänomenal bewusste Wahrnehmungen haben, auch wenn sie nicht über die entsprechenden kortikalen Strukturen verfügen. Andere Strukturen übernehmen die entsprechende Funktion. Nach dem gegenwärtigen Verständnis des Vogelhirns übernimmt bei Vögeln das Pallium kognitive Funktionen, die bei Primaten der Neokortex inne hat. Zwischen der Verarbeitung visueller Reize bei Vögeln und Primaten lassen sich bezeichnende Parallelen feststellen. Dazu gehört die Existenz zweier paralleler visueller Pfade, die anatomische und funktionale Differenzierung innerhalb dieser Pfade oder die Art der Interaktion der unterschiedlichen visuellen Areale (Shimizu & Bowers 1999). Diese Resultate weisen auf wichtige Homologien zwischen den Hirnen von Vögeln und Säugetieren hin (Medina & Reiner 2000). Die sog. Wulst (ein Teil des Palliums bei Vögeln) stellt eine Homologie für V1 dar (Karten et al. 1973; Karten 1991). Obwohl die neuronalen Strukturen bei Vögeln und Säugetieren unterschiedlich organisiert sind, weisen die bisherigen Belege darauf hin, dass bestimmte Areale im Vogelhirn ähnliche Funktionen innehaben wie die bei der Verarbeitung sensorischer Informationen beteiligten neokortikalen Strukturen bei Säugern. Daraus ergibt sich ganz grob das folgende Bild: Vögel und Säugetiere haben beide visuelle Systeme, die von einem gemeinsamen tagesaktiven, terrestrisch lebenden (Reptilien-)Vorfahren stammen. Während die meisten Vögel eine tagesaktive Lebensweise beibehalten, aber in luftige Gefilde wechselten und ihr visuelles System sich

dieser Lebensweise anpasste, wechselten die meisten Säugetiere zu einem nachtaktiven Lebensstil, blieben jedoch der Erde treu, und ihr visuelles System passte sich entsprechend an. Die neuronale Basis der visuellen Systeme von Vögeln und Säugern verweist auf einen gemeinsamen Vorfahren, aber die Entwicklung verlief den Lebensstilen und dem Anpassungsdruck entsprechend unterschiedlich. Jedenfalls brauchen Vögel keinen visuellen Kortex, um sehen zu können. Andere neuronale Strukturen haben die entsprechende Aufgabe übernommen.

Eine ähnliche Geschichte kann über das Fischhirn erzählt werden. So fasst ein Überblick jüngere Forschungen zur Neuroanatomie von Fischen wie folgt zusammen: «Contrary to the most accepted assumption held in the comparative field until the late twentieth century, recent evidence supports the existence of homologies in brain and behavioral functions when comparing fish and mammals.» (Hurtado-Parrado 2010). Obgleich Fischhirne anders beschaffen sind als jene von Säugetieren, sind ihre Hirne doch sowohl homolog als auch analog zum Hirn von Säugetieren (Echteler & Seidel 1981; Portavella & Vargas 2005; Broglio et al. 2005; Sallas et al. 2006; Rodríguez et al. 2006). Das laterale Pallium des Fisches etwa wird als homolog zum Hippocampus bei Säugetieren betrachtet (der zuständig für das Gedächtnis ist) und das mediale Pallium wird als homolog zur Amygdala bei Säugern betrachtet (die zuständig für emotionale Reaktionen wie Furcht ist). Läsionen des lateralen Palliums führen zu Defiziten bezüglich des Lernens und der Erinnerung bei Fischen, Läsionen des medialen Palliums hingegen erschweren die Erlernung von Vermeidungsverhalten. Dies sind Hinweise auf funktionale Analogien. Weitere Untersuchungen legen zudem nahe, dass das Vorderhirn der Fische funktional unterschiedene Regionen aufweist, die homolog zu Säugetierstrukturen sind. Betrachten wir nun Untersuchungen, die unser Thema, den Schmerz bei Fischen, direkter betreffen. In einer Reihe von Versuchen werden Goldfische und Forellen sowohl noxischen Reizen als auch neutralen sensorischen Reizen ausgesetzt (zu letzteren gehören leichte Berührungen mit Pinseln usw.). Bei der Verarbeitung der noxischen Reize werden neuronale Reaktionen sowohl im medialen als auch im lateralen Pallium des Fischhirns provoziert. Es ist diese Art neuronaler Aktivität, die zusammen mit dem ausgeprägten nozizeptiven System, die

Annahme nahe legt, dass höhere Hirnregionen in die Verarbeitung der Reize involviert sind und zwar in ähnlicher Weise wie der Neokortex bei Säugetieren (Dunlop & Laming 2005). Nach allem, was wir bislang gesagt haben, können diese höheren Hirnregionen die Rolle übernehmen, die bei Säugetieren neokortikale Strukturen bei der Schmerz-Wahrnehmung spielen. Wenn wir auf die äusserst fragwürdige Annahme verzichten, dass bewusstes Erleben einen bestimmten Sitz im Hirn hat (cartesianischer Materialismus) und auf die Existenz neokortikaler Strukturen angewiesen ist, wie wir sie beim Menschen finden (Chauvinismus), dann können die genannten höheren Hirnregionen die Funktion übernehmen mit Schmerzerlebnissen zu korrelieren. Ebenso wie Vögel ohne den visuellen Kortex der Primaten sehen können, können auch Fische ohne entsprechende kortikale Strukturen, die bei Menschen Schmerzerlebnissen zugrunde liegen, Schmerzen empfinden.

Für das liberale Analogieargument ist es wichtig, folgenden Punkt im Auge zu behalten: Hirnstrukturen sind nicht deshalb auf «relevante Weise ähnlich», weil sie Ähnlichkeit in der Lokalisation oder Ähnlichkeit des Materials aufweisen, sondern weil sie funktionale Ähnlichkeit aufweisen. Es geht also um die Frage, ob andere Lebewesen, bei denen wir die Frage stellen, ob sie über Bewusstsein verfügen, über neuronale Strukturen besitzen, die in ihrer Funktion jenen Strukturen gleichen, die wir als neuronale Korrelate des Bewusstseins bei Menschen und Säugern auszeichnen können. Hirnstrukturen können sich in der Lokalisierung und in der materiellen Beschaffenheit unterscheiden und dennoch die gleiche Funktion übernehmen. Die funktionale Ähnlichkeit, die uns hier interessiert, ist natürlich die Rolle in der Verarbeitung noxischer Reize.

Der *No-brain-no-pain*-Einwand scheidet somit an der fragwürdigen Identifizierung der Möglichkeit bewusster Schmerzerlebnisse mit dem Vorhandensein derselben kortikalen Strukturen, wie wir sie beim Menschen finden. Weil dieser Einwand jedoch weit verbreitet ist und sowohl Laien als auch Fachleute einleuchtet, soll der Fehler im Einwand durch einen Vergleich nochmals auf leicht veränderte Weise herausgearbeitet werden. Der Vergleich handelt vom Phänomen des Schlafs (vgl. auch Allen, im Ersch.)

3.6.4 Vergleich mit dem Schlaf (3. Fehler)

Man kann den Schlaf auf zwei Weisen definieren:

1. Gemäss der behavioralen Definition handelt es sich beim Schlaf um einen rasch reversiblen, verlängerten Zustand der Inaktivität im 24h-Rhythmus, begleitet von reduzierter Responsivität auf äussere Reize (mit hoher Reizschwelle) und der Einnahme einer typischen und geschützten Ruheposition. Hinzu kommt als weiteres Merkmal die homeostatische Regulierung, d.h. Schlafmangel wird durch ein erhöhtes Schlafbedürfnis kompensiert (sleep rebound) (Allada & Siegel 2008).
2. Gemäss der EEG-Definition ist Schlaf eine Art von Hirnaktivität, die eine typische Struktur aufweist. Diese Struktur kann durch Elektroenzephalogramme (EEG) aufgezeichnet werden. Schlaf zerfällt grob in zwei Phasen, die REM-Phase (*rapid eye movement*) und die NREM-Phase (*non-rapid-eye-movement*). Jede Phase weist distinkte physiologische, neurologische und psychologische Merkmale auf.

Folgt man der EEG-Definition, so schlafen lediglich Säugetiere und Vögel, denn nur bei ihnen kann die entsprechende kortikale Hirnaktivität festgestellt werden. Fische würden demgemäss per definitionem nicht schlafen. Allerdings wird man bei Säugetieren auf einige Spezialfälle stossen. Hier sind zwei Beispiele. 1. Da man beim Schnabeltier keine REM-Phase messen konnte, wurde angenommen, dass REM-Schlaf bei diesen Tieren nicht existiert. Schlafen Schnabeltiere nicht? Allerdings ergeben EEG-Aufzeichnungen der Aktivität im Hirnstamm des Schnabeltiers ein Muster, das jenem der REM-Phase überaus ähnlich ist. Kein anderes Säugetier weist eine derart intensive REM-Phase auf (Siegel et al. 1999). Sind Schnabeltiere am Ende die Schlaf-Champions unter den Säugetieren? Jedenfalls ist im Falle des Schnabeltiers die kortikale Aktivität nicht erforderlich für den REM-Schlaf. Der Hirnstamm übernimmt diese Arbeit. 2. Der Delphin schläft im Wasser. Während er schläft zeigt nur eine Hälfte seiner Hirns die für die EEG-Definition erforderlichen zwei Phasen (Gnone et al. 2006). Was sollen wir dazu sagen? Schläft die eine Hirnhälfte. Während die andere wach ist? Das ist unsinnig. Hirne schlafen nicht, sondern

der Delphin schläft. Dasselbe gilt auch für das Schnabeltier. Weil diese Tiere Schlafverhalten zeigen, interessieren wir uns überhaupt erst für die diesem Verhalten möglicherweise zugrundeliegende Aktivität. Das Schlafverhalten ist somit die Definition, die wir anwenden, um festzustellen, ob ein Tier schläft. Die EEG-Definition entspricht lediglich einer Unterart des Schlafs. Nicht jedes Tier, das schläft, erfüllt die EEG-Definition. Darüber hinaus ist es die behaviorale Definition des Schlafs, die auf das ganze Tier zutrifft. Schlafen ist etwas, das *Tiere* tun, nicht ihre Gehirne.

Im Tierreich finden wir eine grosse Bandbreite von Unterarten des Schlafs (Siegel 2008). Auch wenn es nicht immer leicht ist festzustellen, ob bestimmte Tiere gemäss der behavioralen Definition schlafen, so gibt es auch keine klaren Belege dafür, dass bestimmte Arten nicht oder niemals schlafen (Cirelli & Tononi 2008). Es ist somit anzunehmen, dass auch Fische schlafen, auch wenn sie keine kortikale Struktur haben, deren Aktivität eine deutliche Unterscheidung in REM und NREM-Phase zulässt. Allerdings sind bislang nur sehr wenige Fischarten auf ihren Schlaf hin untersucht worden. Bei einigen Fischen ist es tatsächlich unklar, ob sie die behaviorale Definition erfüllen.²⁶ Barsche (Tobler & Borbeley 1985) oder Zebrafische jedoch schlafen gemäss der behavioralen Definition (Zhdanova et al. 2001; Prober et al. 2006; Yokogawa et al. 2007).

Stellen wir uns nun einen Forscher vor, der die EEG-Definition als einzig gültige Definition des Schlafs akzeptiert. Dieser Forscher könnte das folgende Argument vertreten:

²⁶ Hier einige Hinweise zur undeutlichen Lage: Der Weisskehlbarsch lässt sich nachts auf den Grund von Behältern nieder, verringert die Atemfrequenz, zeigt keine Augenbewegung, reagiert nicht auf Strom, Strömung, Futter. Schlaf ist ein homöostatisch regulierter Zustand. Kompensatorischer Schlaf findet sich bei einigen Fischen, die am Schlaf gehindert werden (Karpfen, Barsche, Zebrafische). EEG-Untersuchungen bei Fischen sind rar und uneindeutig. Der Katzenwels zeigt im EEG nieder-amplitudige Aktivität, bei der Schleie fehlt dieses Merkmal, dafür findet sich Atonie und verminderte Atemfrequenz. Einige Fische (Makrelen, Thunfische) scheinen nie zu schlafen, andere Fischarten schlafen nur im adulten Stadium, viele Fischarten schlafen offenbar nicht während der Migration, der Laichsaison oder in der Elternzeit.

1. Schlaf ist definiert als neokortikale Aktivität, die in REM- und NREM-Phase zerfällt.
2. Fischhirne zeigen keine solche neokortikale Aktivität (weil sie keinen Neokortex haben).
3. Also schlafen Fische nicht.

Der Fehler ist offensichtlich. Der Schlaf wird durch eine neuronale Aktivität definiert, die z. B. auf Säugetiere (wenn auch nicht auf alle) zutrifft. Nennen wir diesen Schlaf etwas unzutreffend «Säugetierschlaf». Es ist wenig überraschend, ja trivial, dass Nicht-Säugetiere (z. B. Fische) keinen Säugetierschlaf vorzuweisen haben. Wenden wir jedoch die behaviorale Definition an, dann können wir auch bei Fischen sinnvoll die Frage stellen, ob sie schlafen. Wie gesagt, sind die Belege dafür mager und teilweise undeutlich. Die Frage, ob Fische die behaviorale Definition erfüllen, ist somit keineswegs trivial. Der Fehler im Argument liegt nun offen zu Tage. Die Definition des Schlafs in der Prämisse 1 ist parteiisch (*biased*). Die Prämisse (1) enthält eine nur partielle Definition des Schlafs (EEG-Schlaf), sie beginnt mit einer Unterart des Schlafs, statt mit dem Genus. Das Genus wird in der behavioralen Definition des Schlafs gegeben.

Der *No-brain-no-pain*-Einwand beruht auf einem strukturell identischen Argument:

1. Schmerz ist definiert durch bestimmte Aktivitäten im (menschlichen) Neokortex.
2. Fischhirne zeigen keine solche neokortikale Aktivität (weil sie keinen Neokortex haben).
3. Also haben Fische keine Schmerzen.

Der Schmerz wird definiert durch Aktivitäten im Neokortex. Sie ist beim Menschen und anderen Säugetieren mit Schmerz korreliert. Nennen wir das «Säugetierschmerz». Wiederum ist es trivial, das Wesen ohne Neokortex keine Schmerzen empfinden können. Die Definition in der ersten Prämisse nennt also lediglich eine Unterart des Schmerzes. Erinnern wir uns nun an die Definition des einfachen Schmerzes aus Abschnitt 3.1.1 Sie lautet:

Einfacher Schmerz ist ein bewusster, aversiver (d. h. unangenehmer) und sensorischer (d. h. lokalisierbarer) Zustand eines Lebewesens, der anzeigt, dass das Lebewesen eine Verletzung (d. h. eine Gewebeschädigung) erlitten hat oder erleidet, die ihm Schaden könnte. Der Zustand führt zu physiologischen und behavioralen Veränderungen des Lebewesens, mit der Funktion, den Zustand loszuwerden, die Gewebeschädigung zu verringern oder zu vermeiden, Wiederholungen von Gewebeschädigungen zu verringern und die Regenerierung voranzubringen.

Diese Definition schließt den «Säugetierschmerz» mit ein. Säugetierschmerz ist eine Unterart des einfachen Schmerzes. Wir sollten diese Definition freilich nicht als «behaviorale Definition des Schmerzes» bezeichnen. Wir berücksichtigen ja nicht allein beobachtbares Verhalten des ganzen Tiers, wie im Fall der behavioralen Definition des Schlafs. Die Definition des einfachen Schmerzes umfasst auch subjektive Elemente (bewusst, unangenehm) und physiologische Elemente. Der Definition des einfachen Schmerzes können auch klare Kriterien hinzugefügt werden, die wir in Abschnitt 3.1.1 als «acht Kriterien zur Beurteilung der Schmerzwahrnehmung» bezeichnet haben. Die vorgeschlagene Definition des Schmerzes umfasst auch den für Menschen typischen Schmerz. Schmerz ist bei Menschen sicherlich ein weitaus komplexeres Phänomen, als es die Definition einzufangen vermag. Hinzu kommen (neben akuten Oberflächenschmerzen) Tiefenschmerzen oder chronische Schmerzen, die evaluativ-kognitive Dimension des Schmerzes (vgl. 3.1.2, 3.4.7), sowie die Fähigkeit, die eignen Schmerzen zum Gegenstand der Introspektion zu machen. Aber auch diese Zustände müssen bewusste, aversive, sensorische Zustände sein, die zu physiologischen und behavioralen Veränderungen führen, andernfalls handelt es sich nicht um Schmerzen. Die ausgeprägten neokortikalen Strukturen und die besondere Beschaffenheit des menschlichen Hirns mögen für diese Zusätze verantwortlich sein. Vermutlich fühlt sich Schmerz für Menschen auch anders an als für Fische oder Ratten. Dieser letzte Punkt betrifft jedoch die Verbreitungsfrage, nicht die Anfühlfrage (vgl. 3.3.5). Wie im Falle des Schlafs können wir bei Schmerzen fragen: Welche Tiere schlafen? Welche Tiere haben einfache Schmerzen? Eine andere Frage ist die Anfühlfrage: wie fühlt es

sich für eine Ratte an einzuschlafen? Wie ist es für eine Forelle an der Angel zu hängen? Der wichtigste Unterschied zwischen dem Schlaf bei Fischen und Schmerzen bei Fischen für uns ist der folgende: die Belege für Schmerz bei Fischen sprechen eine deutlichere Sprache als die Belege für Schlaf (vgl. 3.1).

3.6.5 Zusammenfassung der drei Fehler des Einwands

Zusammenfassend können wir festhalten, dass der No-brain-no-pain-Einwand zurückgewiesen werden darf. Er enthält drei Fehler:

1. **Ontologischer Fehler:** Bewusste Zustände sind nicht daran gebunden, dass sie nur auf einer bestimmten neuroanatomischen Grundlage realisiert sein können (Argument der multiplen Realisierbarkeit).
2. **Evolutionsbiologischer Fehler:** Es existieren homologe Strukturen und funktionale Analogien zwischen den Hirnen von Fischen und Säugetieren.
3. **Begrifflicher Fehler:** Verwechslung einer Unterart von Schmerz mit dem gemeinsamen Genus, das durch die Definition des einfachen Schmerzes gegeben wird (Vergleich zum Schlaf).

Fische brauchen keinen Neokortex um bewusste Schmerzen zu haben.

3.6.6 Warum ist dieser Einwand so populär?

Zu Beginn dieses Abschnitts habe ich darauf hingewiesen, dass der No-brain-no-pain-Einwand weite Akzeptanz findet. Warum ist ein solcher Einwand derart populär? Dafür gibt es unterschiedliche Gründe.

1. *Primary-Effekt.* Der Einwand wurde von Rosen (2002) als erster wissenschaftlicher Einwand gegen die einschlägigen Studien von Sneddon et al (2003 a, b) vorgebracht. Mit der medialen Präsenz der Entdeckung, dass Fische vielleicht Schmerzen empfinden, wurde auch der entsprechende Einwand rasch verbreitet. Gerade weil diese Untersuchungen ein gewaltiges Medienecho fanden (vgl. Braithwaite 2010) suchten Angler

und andere Interessengruppen umso stärker nach einem Argument gegen die mutmasslichen Folgen dieser Entdeckung.

2. *Einfachheit.* Das Argument hat eine einfache und klar erfassbare Struktur, die sich ja auch in meiner Benennung des Einwands als *No-brain-no-pain*-Einwand ausdrückt: um Schmerz zu empfinden, braucht es X; Fische haben kein X; Fische empfinden keine Schmerzen. Der Einwand lässt sich auch vorzüglich illustrieren, etwa indem man Grössenvergleiche zwischen dem Gehirn eines beliebigen Fisches und dem menschlichen Hirn darstellt oder indem man den Neokortex des menschlichen Hirns einfärbt und einen entsprechenden Teil des Endhirns beim Fisch. Die Unterschiede in der Grösse sind so augenfällig, dass man sich die Frage gar nicht mehr zu stellen braucht, was diese Unterschiede mit der Fähigkeit zu tun haben, Schmerzen zu empfinden.
3. *Das alte Bild.* Weder ist das neue Bild vom Fisch noch sind die neueren Erkenntnisse zur Neuroanatomie und Neurobiologie von Fischen – insbesondere jene des Laboratory of Psychobiology der Universität Sevilla (Spanien) – weit verbreitet. Auch die Arbeiten von Rose (2002, 2007) werden nicht berücksichtigt.
4. *Subtile Fehler.* Die Fehler des Arguments sind subtil und nicht auf den ersten oder zweiten Blick zu erkennen. Es braucht ein philosophisch geschultes Auge, um sie zu erblicken. Darüber hinaus werden in den Formulierungen des Arguments oft die Verteilungs- und die Anfühfrage durcheinander geworfen. Hier ein Beispiel: «... fishes frequently do not respond to presumably noxious stimuli in ways that would be expected if they had *human-like* consciousness or sensibilities.» (Rose 2007, 152; meine Hervorhebung). Diese Passage suggeriert, dass Fische nur dann Schmerz empfinden, wenn sie ein dem Menschen ähnliches Bewusstsein hätten. Diese Formulierung ist aber doppeldeutig. Es ist eine Sache zu fragen, ob sich bewusste Schmerzempfindungen auch bei Ratten und Forellen finden lassen, es ist eine andere Frage, ob sich Schmerzen für Ratten und Forellen anfühlen wie für Menschen. Man kann die erste Frage bejahen und die zweite verneinen. Die Frage lautete nicht, ob sich der phänomenal bewusste Zustand des Schmerzes beim Fisch gleich anfühlt wie beim Menschen, sie

lautet, ob Fische phänomenal bewusste Zustände wie Schmerzen haben. Die intuitive Plausibilität des Arguments rührt auch vom folgenden Fehlschluss her: Fische haben kein menschenähnliches Bewusstsein (Anfühfrage), also haben Fische keine Schmerzen (Verteilungsfrage).

5. *Nimbus der Neurologie.* Der gesellschaftliche Nimbus der Neurologie ist keineswegs gering. Argumente, die auf das Hirn verweisen, kommt deshalb *prima facie* ein gewisser gesellschaftlicher Nimbus zu. Viele Leute akzeptieren die Idee, dass Bewusstsein «irgendetwas» mit Vorgängen im Hirn zu tun hat. Kaum jemand würde dies bestreiten. Aber was genau hat Bewusstsein mit Vorgängen im Hirn zu tun? Zwischen der Idee, dass Bewusstsein irgendetwas mit Vorgängen im Hirn zu tun hat, und der These, dass bestimmte Hirnareale notwendig für bewusste Empfindungen sind, liegen Welten, oder genauer gesagt: Interpretationen. Die These nämlich, dass Vorgänge in bestimmten Hirnarealen notwendig für Bewusstsein sind, stellt eine sehr spezifische Interpretation der vagen Idee dar, dass Bewusstsein irgendetwas mit Hirnvorgängen zu tun hat. Der Repräsentationalismus, den ich in 3.4 als eine einfache Theorie des phänomenalen Bewusstseins vorgeschlagen habe, identifiziert phänomenal bewusste Zustände mit bestimmten natürlichen sensorischen Repräsentationen. Diese Repräsentationen müssen im Hirn realisiert sein. Es ist aber keineswegs notwendig, dass sie bei allen Lebewesen in einem bestimmten Areal oder in einer bestimmten Struktur realisiert sind. Allerdings ist für repräsentationale Zustände die Beziehung zu Faktoren ausserhalb des Hirns entscheidend. Erstens repräsentiert ein Hirnzustand etwas (z. B. einen roten Punkt oder eine Gewebeverletzung) ausserhalb des Gehirns. Das sind Relationen zu Objekten in der Umwelt eines Lebewesens oder zu Veränderungen in seinem Körper. Zweitens hängen Repräsentationen von der biologischen Funktion des Systems ab, dass die Repräsentationen hervorbringt (z. B. von den biologischen Funktionen des visuellen bzw. des nozizeptiven Systems). Weil Funktionen aber eine Selektionsgeschichte aufweisen müssen (vgl. Abschnitt 2.3), finden wir hier Relationen zur Vergangenheit des Lebewesens. Erst durch diese zwei Arten von Relationen

haben Repräsentationen im Gehirn überhaupt einen Inhalt.²⁷ Was findet sich dann im Gehirn? Im Gehirn finden sich nicht die Inhalte einer Repräsentation sondern die Vehikel. Ein simpler Vergleich kann dies veranschaulichen: In einem Buch über Hunde finden sich Bilder von Hunden oder Wörter wie «Hund». Diese Bilder und Wörter sind Repräsentations-Vehikel. Die Inhalte dieser Vehikel befinden sich natürlich nicht im Buch, sondern draussen in der Welt, nämlich die Hunde, von denen das Buch handelt. Ebenso finden wir im Hirn nicht nur die repräsentationalen Vehikel. Die Inhalte finden sich nicht im Hirn sondern ausserhalb des Hirns.

6. *Lebewesen, nicht Hirne, empfinden.* Wichtig scheint mir in diesem Zusammenhang auch der folgende Punkt. Bei der kurzen Diskussion des Hemisphärenschlafs der Delfine sind wir auf eine unsinnige Konstruktion gestossen, nämlich die Idee, dass nur das halbe Hirn des Delfins schläft. Unsinnig daran ist nicht der Umstand, dass es nur das halbe Hirn sein soll, das schläft, sondern dass es das Hirn sein soll, das schläft. Hirne aber schlafen nicht, Lebewesen schlafen. Ebenso wenig denken Hirne, noch fällen Hirne Entscheidungen oder empfinden Hirne Schmerzen. Lebewesen denken nach (z. B. Menschen) und Lebewesen empfinden Schmerzen (z. B. Forellen). Die Auffassung, dass Hirne Subjekte für die Zuschreibung mentaler

²⁷ Diese Auffassung wird in der Philosophie als «Externalismus» bezeichnet. Der Externalismus besagt: Der Inhalt von Repräsentationen hängt konstitutiv von Relationen zu Sachverhalten jenseits des Lebewesens ab, dass diese Repräsentationen ausbildet, bzw. jenseits des Gehirns ab, in dem sich diese Repräsentationen finden, denn diese Sachverhalte bringen die entsprechenden Repräsentationen erst hervor. Dies leuchtet z. B. für korrekte visuelle Wahrnehmungen und korrekte Erinnerungen unmittelbar ein. Der Inhalt einer visuellen Wahrnehmung hängt davon ab, was (X) ein Lebewesen sieht. X ist normalerweise etwas, das sich ausserhalb des Lebewesens befindet. Zwischen dem Lebewesen und X besteht eine Relation: das Sehen. Der Inhalt einer Erinnerung hängt von Ereignissen (X) in der Vergangenheit ab. Die Vergangenheit ist normalerweise etwas, das sich ausserhalb des Lebewesens befindet. Zwischen dem Lebewesen und X besteht eine Relation: das Erinnern. Im Falle von Schmerzen besteht eine Relation zwischen der Repräsentation im Gehirn (der Schmerz Wahrnehmung) und der Gewebeverletzung.

Eigenschaften sind, wurde vom Philosophen Peter Hacker und dem Neurowissenschaftler Maxwell Bennet zurecht als «mereologischer Fehlschluss» kritisiert (Bennett & Hacker 2003). Mereologie ist die Lehre vom logischen Zusammenhang von Teilen und Ganzem. Ein entsprechender Fehlschluss besteht darin, einem Teil zuzuschreiben, was nur dem Ganzen zukommt. Das Hirn ist nur ein Teil eines Lebewesens. Was das Lebewesen tut (z. B. Schmerz empfinden), sollte man nicht einem Teil (dem Hirn oder der verletzten Hand) zuschreiben. Das ist wichtig für das Verständnis von Schmerz. Schmerzen betreffen das Lebewesen. Die «acht Kriterien zur Beurteilung der Schmerzwahrnehmung» (3.1) bringen dies ebenso zum Ausdruck wie die Definition des einfachen Schmerzes. Ich betone diesen Aspekt, weil wir dazu neigen, das Hirn über zu betonen. Es ist ein *wichtiges* Organ, zugestanden, aber eben ein *Organ* und somit Teil eines Lebewesens.

3.7 Der Unzugänglichkeits-Einwand

3.7.1 Subjektive Zustände und objektive Zugänge

Sind phänomenal bewusste Erlebnisse unzugänglich, weil sie privat oder subjektiv sind? Ich werde im folgenden darlegen, dass dies nicht der Fall ist. Wichtig ist dabei, wie immer, die Unterscheidung zwischen der Verteilungsfrage und der Anfühlf Frage. Für die meisten Leute steht es in der Regel außer Frage, dass bestimmte Tiere phänomenales Bewusstsein haben und Schmerzen empfinden können. Wenn wir Kindern beibringen wollen, dass es falsch ist, Haustiere oder Singvögel mutwillig zu verletzen und zu quälen, dann begründen wir das damit, dass Verletzungen und Quälerei diesen Tieren Schmerzen bereiten und Schaden zufügen. Wir sagen nicht, dass es die Besitzer der Tiere stören oder dass es den Charakter des Kindes unbillig verhärten könnte. Das Verhalten ist falsch, weil es den Tieren, ihnen selbst, Schmerzen bereitet. Dennoch beharren viele Leute auch darauf, dass wir nicht wissen können, wie sich Schmerzen für ein solches Tier anfühlen. Und bei beharrlichem Nachfragen würden sie sogar sagen, dass wir eigentlich, streng genommen, im Prinzip nicht wissen können, ob

ein Lebewesen Bewusstsein hat oder nicht. Offenbar sind unsere diesbezüglichen Alltagsüberzeugungen in sich nicht ganz stimmig. Wir sind uns sicher, dass ein Hund Schmerzen fühlt, wenn wir ihm die Beine brechen, zugleich können wir aber nicht wissen, wie es sich für den Hund anfühlt gebrochene Bein zu haben.

Nicht nur gewöhnliche Leute auch viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich professionell mit Tierkognition befassen, schwanken im Hinblick auf Fragen des Bewusstseins bei Tieren. Die Lösung ist meistens die folgende: Wissenschaft handelt vom Objektiven, doch Bewusstsein ist etwas Subjektives, also kann die Wissenschaft nicht vom Bewusstsein handeln. Deshalb kann die Forschung zur Tierkognition im Hinblick auf Bewusstsein agnostisch bleiben. Diese Überlegung lässt sich natürlich auch auf Schmerzen anwenden. Schmerzen sind bewusste Zustände, bewusste Zustände sind etwas Subjektives, also kann die Wissenschaft nicht von Schmerzen handeln.

Das ist merkwürdig. Was machen eigentlich Schmerzforscher den ganzen Tag? Erforschen sie nur Nozizeption, nie Schmerzempfindungen? Wenn Patienten sagen, dass sie Schmerzen leiden, ignorieren die Schmerzforscher diese Aussagen dann tapfer, weil es unwissenschaftlich wäre, subjektive Zustände zu erforschen? Natürlich nicht. Sie versuchen, subjektiv gewonnene Aussagen mit (ethisch vertretbaren) Versuchen und objektiven Messungen zu korrelieren. Bei menschlichen Subjekten liegt der Fall offenbar so, dass sie (zumindest ab einem bestimmten Alter) sprachlichen Zugang zu ihren subjektiven Zuständen (z. B. zu Schmerzen) haben. Sie können Aussagen über ihre subjektiven Zustände treffen oder Fragen beantworten. Nun kann man ein bestimmtes Verhalten (nämlich das Treffen von Aussagen oder die Beantwortung von Fragen) als Ausdruck für subjektive Zustände verstehen und diese Aussagen beispielsweise mit Ereignissen im Gehirn korrelieren. Warum sollte man nun nicht bei sprachlosen Tieren Verhalten als Ausdruck von Schmerzen auffassen können, und zwar genau dann, wenn wir mit guten Gründen behaupten dürfen, dass Tiere natürliche sensorische Repräsentationen (mit PANIC-Bedingung) von Gewebeverletzungen ausbilden können (sofern diese Repräsentationen die physiologischen und behavioralen Reaktionen der Tiere erklären und mit Vorgängen in höheren Hirnarealen korreliert sind)? Wir verfügen über ein zuverlässiges

Instrumentarium um über Schmerzen bei Tieren Bescheid zu wissen.

Das Argument kann nun eigentlich nur noch im folgenden bestehen: Die einzigen zuverlässigen Zugänge zum Subjektiven werden durch die Sprache und durch die Introspektion gewährt. Aber warum sollten dies die einzigen zuverlässigen Zugänge sein? Die Introspektion ist notorisch unzuverlässig. Wie verschiedene Studien aus der Sozialpsychologie zeigen, neigen wir zu introspektiven Zuschreibungen, die entweder höchst unbeständig sind oder den Tatsachen widersprechen (Nisbett & Ross 1980). Aus diesem Grund verlassen sich wissenschaftliche Untersuchungen keineswegs auf die Introspektion allein. Bleibt die Sprache. Warum sollte die Sprache der einzige verlässliche Zugang zum Subjektiven sein? Die Frage, ob jemand Schmerzen empfindet oder nicht, lässt sich ebenso zuverlässig auf der Grundlage seines Verhaltens beantworten. Gesichtsausdruck, Lautäusserungen, Haltung, Gang, Grad der Aktivität, Pflegeverhalten, Reaktionen auf Provokation verletzter Stellen oder Veränderungen in Verhaltensroutinen sind ebenso zuverlässige Mittel um herauszufinden, ob jemand Schmerzen leidet oder nicht. Wir können diese behavioralen Anzeichen auch bei sprachunfähigen Tieren benutzen. Darüber hinaus verfügen wir über die acht Kriterien zur Beurteilung der Fähigkeit zur Schmerz-wahrnehmung. Diese Verschaffen uns Zugang zum Subjektiven.

3.7.2 Bewusstsein ist kein Epiphänomen

Die Subjektivität oder Privatheit phänomenal bewusster Zustände schliesst keineswegs aus, dass diese einen kausalen Einfluss auf das Verhalten eines Lebewesens haben oder einen Unterschied in den kognitiven Fähigkeiten machen können. Unsere Überlegung zur biologischen Funktion des phänomenalen Bewusstseins in Abschnitt 3.4.6 zeigt, dass dies durchaus der Fall ist. Wenn wir den Repräsentationalismus als einfache Theorie des phänomenalen Bewusstseins akzeptieren, wird es auch nicht schwer fallen sich vorzustellen, wie bewusste Umstände einen Unterschied im Verhalten machen können. Die These, dass phänomenales Bewusstsein keinen Unterschied im Verhalten oder in der Ausübung höherer kognitiver Fähigkeiten ausmacht, wird nicht nur

durch Überlegungen bestätigt, die uns im Zusammenhang mit der Frage nach der biologischen Funktion des Bewusstseins beschäftigt haben, sondern auch durch die eigene Erfahrung. Das Aussehen von Objekten, die Heftigkeit unserer Gefühle, unsere Gesamtstimmung oder die Intensität von Schmerzen haben in unserem Fall natürlich einen Einfluss auf Verhalten und Denken. Das ist wenig überraschend. Überraschend wäre die gegenteilige These. Diese These wird als Epiphänomenalismus bezeichnet. Dem Epiphänomenalismus zufolge ist das phänomenale Bewusstsein zwar durch den Körper (durch das Gehirn) verursacht, es wirkt jedoch nicht auf den Körper zurück. Um den berühmten Vergleich von Thomas Huxley zu bemühen: Bewusstsein ist wie der Dampf einer Lokomotive, er wird durch die Maschine hervorgebracht, hat jedoch keinen Einfluss auf ihre Tätigkeit. Der Epiphänomenalismus ist nun aber gewiss nicht die These, von der wir fraglos ausgehen können, sondern eine These, für die wir Gründe anführen müssten. Wie die beiden angeführten Überlegungen zeigen, gibt es Gründe, die gegen den Epiphänomenalismus sprechen. Mehr noch, die ganze naturwissenschaftliche Forschung zum Bewusstsein – insbesondere die neurobiologische Forschung – basiert auf einer Überlegung der folgenden Art: bewusste Zustände bewirken Verhalten. Verhalten besteht aus Körperbewegungen und ist somit ein Ereignis in der materiellen Welt. Materielle Ereignisse können nur durch materielle Ereignisse ausgelöst werden. Also sind bewusste Zustände materielle Ereignisse oder zumindest mit materiellen Ereignissen systematisch korreliert (Lewis 1989; Papineau 1993). Die Prämisse dieses Arguments bestreitet den Epiphänomenalismus.

Die drei Überlegungen zur biologischen Funktion, zur Eigen-erfahrung und zur Erforschung des Bewusstseins sprechen gegen den Epiphänomenalismus. Es wäre nun überaus verwunderlich und bedürfte einer eigenen Begründung, wenn der Epiphänomenalismus nur in unserem Fall falsch wäre, nicht aber im Fall anderer biologischer Arten. Vielmehr können wir davon ausgehen, dass der Epiphänomenalismus generell falsch ist oder zumindest generell in der Begründungspflicht steht. Wir haben deshalb Grund zur Annahme, dass das phänomenale Bewusstsein einen Unterschied im Verhalten und in der Ausübung höherer kognitiver Fähigkeiten macht. Auch wenn das phänomenale Bewusstsein subjektiv ist – an die Perspektive eines Subjekts gebunden ist, privat und stets das

Erlebnis nur eines Subjekts ist –, dürfen wir nicht schliessen, dass es der objektiven Forschung nicht zugänglich ist, denn phänomenal bewusste Zustände machen einen Unterschied im Verhalten und in der Ausübung höherer kognitiver Fähigkeiten. Der Versuch von Sneddon et al. (2003 b) über die Neophobie bei Forellen, den wir in Abschnitt 3.1.4 diskutiert haben, ist ein Versuch, der von solchen subjektiven und privaten Zuständen handelt.

Wiederum sollten wir darauf achten, welche Frage wir stellen. Stellen wir die Verteilungsfrage, wollen wir wissen, welche Tiere phänomenal bewusste Zustände haben. Stellen wir hingegen die Anfühfrage, wollen wir wissen, wie es sich für ein Tier anfühlt in einem bestimmten bewussten Zustand zu sein. Ich behaupte nun nicht, dass wir durch nicht-spachliche Kriterien eine Antwort auf die Anfühfrage erhoffen können, sondern, dass wir eine Antwort auf die Verteilungsfrage erwarten dürfen. Natürlich werden alltägliche und wissenschaftliche Antworten auf die Verteilungsfrage unsicherer, sobald wir den Bereich der Kleinkinder, Säugetiere und Vögel verlassen und uns Reptilien, Amphibien und Fischen zuwenden. Allerdings können wir uns auch hier durch die Kriterien leiten lassen, die wir bei Kleinkindern, Säugetieren und Vögeln anzuwenden bereit sind. Wie die Diskussion in 3.1 und 3.2 gezeigt hat, treffen diese Kriterien auch auf Fische zu.

3.7.3 Die Anfühfrage als Pseudo-Aufgabe

Denken wir an das berühmte Argument von Thomas Nagel zurück. Wir können nicht wissen, wie es sich anfühlt, eine Fledermaus zu sein oder wie es sich anfühlt, als Fledermaus bestimmte bewusste Erlebnisse zu haben. Das trifft auch auf andere Arten von Lebewesen zu, das Beispiel der Fledermaus führt das Problem nur besonders drastisch vor Augen, weil sich die Lebensform und die Funktion der Sinnesorgane der Fledermaus von der unsrigen stark unterscheiden. Auf welchem Argument beruht diese intuitiv so überzeugende Auskunft? Das Argument lautet in etwa wie folgt:

1. Wenn x keine Fledermaus (oder kein einer Fledermaus sehr ähnliches Wesen) ist, dann kann x nicht die Erlebnisse einer Fledermaus haben.

2. Wenn x nicht die Erlebnisse einer Fledermaus haben kann, dann kann x nicht wissen, wie es sich anfühlt eine Fledermaus zu sein.
3. Also kann x nicht wissen, wie es sich anfühlt eine Fledermaus zu sein.
4. Menschen sind keine Fledermäuse und diesen Tieren auch nicht sehr ähnlich, also können sie nicht wissen, wie es sich anfühlt eine Fledermaus zu sein.

Dieses Argument lässt sich verallgemeinern, indem wir anstelle der Fledermaus Forelle, Barsch, Goldfisch oder Lachs einsetzen. Die Anfühfrage muss unbeantwortet bleiben. Erinnern wir uns aber daran, dass diese Überlegung eine Antwort auf die Verteilungsfrage voraussetzt. Nagel (1986) ist hinsichtlich der Verteilungsfrage zuversichtlich, dass Fledermäuse selbst bestimmte phänomenal bewusste Erlebnisse haben. Dies trifft sich mit der These von Burge (2010), der behauptet, dass wir für die Fähigkeit zur Wahrnehmung von Objekten bei Spinnen – insbesondere bei Springspinnen – ansetzen können. Wenn Lebewesen in der Lage sind, Objekte in ihrer Umwelt wahrzunehmen und nicht nur auf Reizung ihrer Sinnesorgane zu reagieren, können wir vermuten, dass diese Objekte für das Lebewesen irgendwie aussehen.

Warum sollten wir glauben, dass Fledermäuse phänomenal bewusste Zustände haben? Nun, wir wissen, dass Fledermäuse Ohren, Augen und Nasen haben, wir wissen, dass sie schlafen, jagen, sich verstecken und überwintern, wir wissen, dass sie mittels Gerüchen kommunizieren und wir wissen, dass Fledermäuse mithilfe von Ultraschall und Echolokation im Dunkeln navigieren und Beute fangen usw. (Gebhard 1997). Solche Tatsachen stützen die Annahme, dass Fledermäuse bewusste Erlebnisse haben. Gründe für diese Annahme geben das Analogieargument und unsere einfache Theorie phänomenal bewusster Zustände. Allerdings verbürgen genau dieselben Tatsachen, dass das Bewusstsein der Fledermäuse sich von unserem Bewusstsein unterscheidet. Dasselbe trifft auch auf Forellen zu. Forellen, so haben wir argumentiert, fühlen Schmerzen, aber nicht so wie wir. Das ist wenig verwunderlich. Felsbrocken, Planeten, Gräser oder Würmer stellen uns keine vergleichbaren Tatsachen zur Verfügung. Deshalb fragen wir auch nicht ernsthaft, wie sich etwas für Felsbrocken, Planeten, Gräser oder Würmer anfühlt.

Stellen wir uns nun vor, wir verfügten über ein mächtiges Vorstellungsvermögen oder einen raffinierten technischen Erlebnis-simulator. Wäre es nun nicht denkbar, dass wir uns vorstellen oder simulieren könnten, wie es ist eine Fledermaus oder eine Forelle zu sein, ohne dass wir ein solches Wesen sein müssten? Wir könnten uns dann vorstellen oder simulieren wie es sich anfühlt, im Dunkeln mithilfe von Ultraschall unterwegs zu sein oder wie sich Essigsäure in den Lippen einer Forelle anfühlt. Nagel meint aber:

«This tells me only what it would be like for me to behave as a bat behaves. But that is not the question. I want to know what it is like for a bat to be a bat. Yet if I try to imagine this, I am restricted to the resource of my own mind, and those resources are inadequate to the task. I cannot perform it either by imagining additions to my present experience, or by imagining some combination of additions, subtractions, and modification. [...] Even if I could by gradual degrees be transformed into a bat, nothing in my present constitution enables me to imagine what the experience of such a future stage of myself thus metamorphosed would be like. The best evidence would come from the experience of bats, if we only knew what they were like.» (Nagel 1974, 439)

Wir sind weder mit dem Wahrnehmungsapparat und dem Körper einer Fledermaus noch mit dem nozizeptiven System und dem Körper einer Forelle ausgestattet. Dies verhindert es, dass wir entsprechende Erlebnisse haben könnten. Das Problem besteht also einfach darin, dass wir (Menschen) weder Fledermäuse noch Forellen sind. Deshalb können wir nicht wissen, wie es ist, ein solches Tier zu sein.

Aber handelt es sich bei dieser Art von Nicht-Wissen um ein Defizit auf unserer Seite? Es gibt mindestens zwei Arten von Defiziten, nämlich kontingente und prinzipielle Defizite. Ein kontingentes Defizit besteht darin, dass ein Wesen (z. B. ein Mensch) etwas nicht tut oder tun kann, wozu Menschen als solche in der Lage sind. So kann ich z. B. kein Russisch, nicht Autofahren oder 100m in weniger als 10 Sekunden laufen. Solche kontingenten Defizite können nun auch unser Wissen betreffen. Bestimmt gibt es Menschen, die nicht wissen, dass Alexander Herzen Russisch sprach, Amische nicht Autofahren oder Carl Lewis 100m in weniger

als 10 Sekunden läuft. Ein prinzipielles Defizit besteht darin, dass ein Wesen (z. B. ein Mensch) etwas nicht tun kann und darum auch niemals tut, weil es dazu als Wesen, das es ist, nicht in der Lage ist. Menschen können nicht auf den Mond hüpfen, auf Zellenregeneration verzichten, Gewitter verspeisen oder fünf verschiedene Sätze zur gleichen Zeit sprechen.

Wie steht es mit dem Wissen? Vermutlich weiss kein Mensch, ob vor exakt 115 Millionen Jahren ein Dinosaurier auf dem Gebiet des heutigen Vatikans verblutet ist oder nicht. Aber prinzipiell sind Menschen nicht ausserstande, das zu wissen. Hier handelt es sich um ein kontingentes Defizit, wenn auch um ein nicht mehr behebbares. Wir können uns vorstellen, wie wir diese Frage lösen könnten. Allgemein gesprochen können wir von Menschen fordern, dass sie sich Aufgaben zuwenden, die kontingente Defizite betreffen, nicht aber, dass sie Aufgaben in Angriff nehmen, die prinzipielle Defizite betreffen. Es ergibt nun keinen Sinn von Menschen zu fordern, dass sie eine Aufgabe in Angriff nehmen, die ein prinzipielles Defizit beheben soll. Aufgaben, an denen wir prinzipiell scheitern – als Wesen scheitern, die wir nun einmal sind –, sind Pseudo-Aufgaben (Nagasawa 2003). Nagels Argument besagt, dass wir als Menschen nicht wissen können, wie es ist eine Forelle oder Fledermaus zu sein, weil wir Menschen sind. Diese Unvermögen bringt ein prinzipielles Defizit zum Ausdruck. Es handelt sich also um eine Pseudo-Aufgabe. Nun bemerken wir, dass die Rede von «Defiziten» einen falschen Klang hat. Aufgaben, die wir prinzipiell nicht lösen können, sind weder Defizite noch mögliche Aufgaben. Ein Wissen, das uns prinzipiell verschlossen ist, stellt keine Aufgabe an uns. Wir können nicht herausfinden, was wir *prinzipiell* nicht wissen können. Nach Nagels Argument gehört die Aufgabe zu wissen, wie es sich für eine andere Art von Lebewesen anfühlt, bewusste Erlebnisse zu haben, zu diesen Aufgaben.

Wir sehen nun, woran der Unzugänglichkeits-Einwand krankt. Er behauptet, dass die Wissenschaft objektive Methoden anwendet und aus diesem Grund über subjektive und private Zustände keine Auskunft geben kann. Wie wir gesehen haben, trifft dies für die Verteilungsfrage nicht zu. Aber selbst wenn es für die Anfühlfrage zutreffen würde, dann handelt es sich um kein Problem, dass die objektive Wissenschaft im Besonderen anbelangt. Es handelt sich um ein Problem, das Menschen *qua* Menschen betrifft. Es wäre

aber kein echtes Problem, sondern ein Pseudo-Problem, weil es eine Pseudo-Aufgabe stellt, d. h. eine Aufgabe, die Menschen *qua* Menschen prinzipiell nicht lösen können.

Nicht alle akzeptieren Nagels Argument. Stellen wir uns einen Parasiten vor der feststellen kann, ob die Körpertemperatur eines potentiellen Wirts 18° beträgt. Er lässt sich dann auf den Wirt fallen und saugt sich fest. Nehmen wir an, der Parasit hätte phänomenal bewusste Zustände. (Wir dürfen das bezweifeln, denn der Parasit hat keine natürlichen sensorischen Repräsentationen mit PANIC-Bedingung). Wie fühlt es sich für den Parasiten an 18° zu fühlen? «If you know what it is to be 18°C, you know how the host feels to the parasite.» (Dretske 1995, 83). Ist diese Vorstellung nicht grotesk? Vielleicht. Aber es ist wichtig zu sehen, was daran grotesk ist. Dem Repräsentationalismus gemäss repräsentiert eine Wärmeempfindung eine Eigenschaft, die etwas (ein Objekt oder ein Körperteil) zu haben scheint. Wie sich die Wärme anfühlt, hängt von der Sinnesmodalität und der Beschaffenheit des Objekts oder Körperteils ab. Wenn die Dinge wirklich eine bestimmte Temperatur haben, dann repräsentiert die Empfindung diese Eigenschaft korrekt oder adäquat, andernfalls inkorrekt oder inadäquat.

Die Eigenschaft, die unser Parasit repräsentiert ist die Eigenschaft die Temperatur von 18° zu haben. Wer also weiss, wie sich etwas anfühlt, das die Temperatur von 18° hat, der weiss, wie sich diese Eigenschaft anfühlt. Also weiss er, wie sich die Eigenschaft, die der Parasit empfindet, anfühlt. Im selben Sinn weiss jemand, wie sich eine Verätzung der Lippen durch Essigsäure anfühlt, auch wie sich die Eigenschaft anfühlt, die Forellen repräsentieren, wenn sie Schmerzen haben. In diesem Sinn wissen wir, wie sich Schmerz für Forellen anfühlt. Wir haben also eine Antwort auf die Anfühfrage. Allerdings ist die Forelle auf andere Weise mit der Verletzung ihrer Lippen verbunden als wir. Ausserdem sind das nozizeptive System und die anderen psychischen Zustände der Forelle sicher sehr anders beschaffen als unser nozizeptives System und unsere psychischen Zustände. Schliesslich fällt die Verletzung der Lippe einer Forelle anders aus als die Verletzung einer menschlichen Lippe. Diese drei Faktoren – Relation zur Verletzung, Beschaffenheit der repräsentationalen Systeme, Beschaffenheit der Verletzung selbst – machen einen Unterschied

darin, wie sich eine Verletzung in der Lippe durch Essigsäure für die Forelle bzw. für den Menschen anfühlt. In geringerem Masse machen diese drei Faktoren auch einen Unterschied zwischen der Schmerzempfindung unterschiedlicher Menschen.

3.7.4 Subjektivität und Privatheit

Diese drei Faktoren – Relation zur Verletzung, Beschaffenheit der repräsentationalen Systeme, Beschaffenheit der Verletzung selbst – machen auch einen Unterschied im Hinblick auf die Subjektivität und Privatheit von Empfindungen. Ein genauer Blick auf Subjektivität und Privatheit wird jedoch zeigen, dass sie keine prinzipiellen Hindernisse für die Beantwortung der Verteilungsfrage darstellen. Das Problem ist stets die Anfühfrage. Betrachten wir nun die Ausdrücke «Subjektivität» und «Privatheit». Wir haben sie in Abschnitt 3.3.5 bereits unterschieden und lose definiert. Diese beiden Ausdrücke werden oft durcheinander gebracht. Selbst wenn wir zugeben, dass phänomenal bewusste Erlebnisse subjektiv und privat sind (das sind sie bestimmt), hindert uns das nicht daran, etwas über sie wissen zu können, nicht nur in unserem Fall, sondern auch bei anderen. Wir können zwischen den beiden Ausdrücken wie folgt unterscheiden (Langsam 1995).

1. *Subjektivität*: Etwas, das unabhängig davon existieren kann, ob es von einem Wesen gedacht, wahrgenommen oder empfunden wird, existiert objektiv oder intersubjektiv. Etwas hingegen, das nicht unabhängig davon existieren kann, ob es von einem Wesen gedacht, wahrgenommen oder empfunden wird, existiert subjektiv.
2. *Privatheit*: Etwas, das von mehr als einem Wesen gedacht, wahrgenommen oder empfunden werden kann existiert öffentlich, etwas, das nur von einem Wesen gedacht, wahrgenommen oder empfunden werden kann, existiert privat.

Nehmen wir – da uns Empfindungen interessieren – Kopfschmerzen als Beispiel. Es gibt unterschiedliche Arten von Kopfschmerzen, Entzündungs- und Verspannungsschmerzen oder vaskuläre Schmerzen. Eine bekannte Form vaskulärer Kopfschmerzen ist die Migräne. Migränen können sich über Stunden hinziehen und

auf der einen Seite des Kopfs peinigend pochende Schmerzen verursachen. Personen, die unter Migräne leiden, werden empfindlich gegenüber Licht und Geräuschen und verspüren Übelkeit. Zwei Personen A und B können beide unter (einer bestimmten Art von) Migräne leiden. In diesem Sinne haben sie dieselbe Art von Schmerz, dasselbe phänomenal bewusste Erlebnis. Da dieselbe Art von Schmerz von mehr als einer Person empfunden werden kann, handelt es sich um ein öffentliches Phänomen. Dennoch leiden A und B unter je ihrem Schmerz. A fühlt den Schmerz in seinem Kopf und B in seinem Kopf, A bringt seinen Schmerz zum Ausdruck, B den seinigen. Es sind sozusagen zwei Fälle oder Vorkommnisse desselben Schmerzes vorhanden. Wir können sagen: Der Schmerz ist qualitativ derselbe (es ist dieselbe Art von Schmerz), aber es handelt sich um zwei numerisch verschiedene Schmerzen. Zum Vergleich: A und B können dasselbe Auto besitzen, nämlich denselben Typ (ein Mini Roadster), aber sie besitzen unterschiedliche Wägen (der Mini Roadster von A steht woanders als der Mini Roadster von B). Die Autos sind qualitativ identisch (vom selben Typ), aber numerisch verschieden. Würden A und B ein Auto teilen, wären die Autos, die sie besitzen numerisch identisch, es wäre ein Auto. Die Migräne (eine bestimmte Art Schmerz) ist etwas Öffentliches, der Schmerz von A und B jedoch etwas Privates. A und B können nicht einen Fall von Schmerz teilen, so wie sie gemeinsam ein Auto besitzen können.

Der wichtige Punkt ist der folgende: Obwohl das individuelle Schmerzerlebnis von A privat ist, kann der Schmerz dennoch öffentlich sein. Denn auch B kann diese Art von Schmerz haben. Mehr noch, B kann wissen, wie es sich anfühlt, diese Art von Schmerzen zu haben. B weiss deshalb, wie es sich für A anfühlt, Migräne zu haben. Warum? Erstens kann B wissen, dass A Migräne hat, indem er die physiologischen, neurologischen, behavioralen und verbalen Belege dafür berücksichtigt. Zweitens kann B wissen, wie es sich für A anfühlt, Migräne zu haben, indem er sich vorstellt, wie es sich für ihn anfühlt Migräne zu haben. Drittens kann man sogar wissen, wie es ist, Migräne zu haben, ohne selbst Migräne gehabt zu haben. C, der niemals unter Migräne leidet, kann seine Vorstellungskraft und andere Schmerzerfahrungen herbeiziehen, um zu einem Wissen zu gelangen, wie sich Migräne anfühlt. Es besteht deshalb kein Grund zur Annahme, dass die Privatheit des

Schmerzes uns daran hindert zu wissen, ob ein anderer Schmerzen hat, welche Art Schmerzen ein anderer hat und wie es sich anfühlt, diese Art Schmerzen zu haben. Im Falle von Tieren können wir trotz der Privatheit des Schmerzes wissen, ob sie Schmerzen haben, auch wenn wir nicht wissen können, welche Art Schmerzen sie haben oder wie es sich für Tiere anfühlt, diese Art Schmerzen zu haben. Wiederum gilt: Antworten auf die Verteilungsfrage sind möglich ohne Antworten auf die Anfühlfrage. Daran ändert auch die Privatheit der Empfindungen nichts.

Wie steht es mit der Subjektivität von Empfindungen? Autos haben eine objektive Existenz, denn sie existieren unabhängig davon, ob man sie wahrnimmt oder nicht. Autos gehören zur objektiven oder zumindest zur intersubjektiven Welt. Gehören Schmerzen und andere bewusste Empfindungen ebenfalls zu dieser Welt? Nun, Schmerzen, die von keinem Wesen empfunden werden sind ein Unding: Unempfundene Empfindungen! Es gibt keine frei flottierenden Empfindungen, die auf ihre Subjekte warten. Empfindungen haben also eine subjektive Existenz. Schmerzen werden von Subjekten empfunden. In diesem Sinn gibt es auch keine unbewussten Schmerzen. Schmerzen sind stets bewusste Empfindungen. (Das bedeutet nicht, dass alle psychischen Zustände bewusst sein müssen.) Bedeutet dies aber, dass Schmerzen keinerlei Objektivität zukommt? Existieren Migränen nicht ebenso objektiv wie Autos, Nieren oder Planeten?

Stellen wir uns einen Materialisten vor: Für den Materialisten sind subjektive Empfindungen identisch mit materiellen (physischen) Zuständen, vermutlich mit bestimmten Hirnzuständen. Solche Zustände existieren aber als Tatsachen in der objektiven Welt. Für Materialisten gibt es keine subjektiven Tatsachen. Ausserdem ist ein solcher Zustand natürlich mehr als einer Person zugänglich, er ist also öffentlich, nicht privat. Das Problem für den Materialisten besteht nun darin, dass der materielle Zustand offensichtlich sehr verschieden ist von der Empfindung. Wenn A Migräne hat, dann fühlt sich dieser Zustand auf bestimmte Weise an (peinigend und pochend), aber der Zustand seines Gehirns, den B und C vielleicht beobachten, fühlt sich nicht auf diese Weise an. Nur A ist mit seinem Hirnzustand und seinem Körper auf eine Weise verbunden, die es erlaubt zu sagen, dass die Empfindung seine Empfindung ist. B und C sind mit A's Hirn und Körper nicht auf diese Weise

verbunden. Das muss selbst für Materialisten einen Unterschied machen. Zumindest in diesem Sinne sind Schmerzen, selbst wenn sie identisch mit Hirnzuständen wären, subjektiv.

Doch alles, was wir für eine subjektive Empfindung brauchen, ist ein Lebewesen, das in einem bestimmten Zustand ist. Diese Behauptung können nicht nur Materialisten unterschreiben. Ein Lebewesen ist nun einmal mit seinen Zuständen auf andere Weise verbunden, als alle anderen Lebewesen. Darin besteht die Subjektivität von Empfindungen. Die Fähigkeit von A, B und C über die eigenen Schmerzen Auskunft zu geben, spielt hier keine besondere Rolle. Wir gehen weder davon aus, dass sie Schmerzen haben, weil sie darüber Auskunft geben können, noch deshalb, weil ihnen diese Empfindungen introspektiv zugänglich sind.

Weder die Privatheit noch die Subjektivität von Schmerzerlebnissen hindert uns daran, zu wissen, dass jemand Schmerzen hat. Die Schmerzen von A können öffentlich in dem Sinne sein, dass B dieselbe Art Schmerzen haben kann. Die Schmerzen von A können objektiv in dem Sinne sein, dass sie ein neuronales Korrelat aufweisen oder mit bestimmten Verhaltensweisen des Lebewesens einhergehen. Als Einzelvorkommnisse sind Schmerzen hingegen privat (es sind Schmerzen eines Lebewesens) und als Erlebnisse subjektiv (das Lebewesen ist mit seinem Körper auf andere Weise verbunden als alle anderen Wesen).

Wir können wissen, ob Fische oder andere Tiere Schmerzen empfinden, wenn wir die öffentliche und objektive Seite der Empfindungen beachten. Die subjektive und private Seite stellt kein prinzipielles Problem für die Verteilungsfrage dar, weil wir die Faktoren kennen, die hier einen Unterschied machen, nämlich: Relation zur Verletzung, Beschaffenheit der repräsentationalen Systeme und Beschaffenheit der Verletzung selbst. Natürlich gibt es das prinzipielle Problem, dass wir weder Forellen noch Fledermäuse sind. Aber Wissen zu wollen, wie es ist, eine Fledermaus zu sein, ist eine Pseudo-Aufgabe und betrifft die Anfühlfraße, und zwar auf sehr allgemeine Weise: Wir wollen nicht nur wissen, wie sich ein bestimmter Zustand anfühlt für ein Lebewesen, sondern wie es sich überhaupt anfühlt, dieses Lebewesen zu sein.

Wir können also wissen, ob Fische Schmerzen haben. Wie wir das wissen können, haben wir in den Abschnitten 3.1 – 3.3 gesehen. Subjektivität und Privatheit stellen hier keine Hindernisse

dar. Der Unzugänglichkeits-Einwand kann also zurückgewiesen werden.

3.8. Der Selbstbewusstseins-Einwand

Phänomenales Bewusstsein – das Bewusstsein das z.B. Sinneswahrnehmungen, Körperempfindungen oder Emotionen auszeichnet – scheint eine relativ primitive Angelegenheit zu sein. Es ist keineswegs abwegig zu vermuten, dass auch einfache Wesen wie Fische etwas empfinden. Wir gehen in der Regel nicht davon aus, dass die Empfindungsfähigkeit eine Fähigkeit ist, die evolutionär erst spät auftaucht, bei Menschenaffen, Rabenvögeln, Walen oder gar erst bei Menschen.

Einige Wissenschaftler und Philosophen (es handelt sich vorwiegend um Philosophen) beharren jedoch darauf, dass phänomenales Bewusstsein eine anspruchsvolle Leistung darstellt. Um phänomenal bewusste Zustände zu haben, muss ein Wesen nicht nur Lernen können und über höhere kognitive Fähigkeiten verfügen, wie Fische sie gemäss unseren Ausführungen in Teil 1 besitzen und wie sie dem Repräsentationalismus zufolge für phänomenales Bewusstsein erforderlich sind. Nein, ein Wesen muss Selbstbewusstsein besitzen.

Diese Idee kennt viele Ausformungen. Um phänomenales Bewusstsein zu besitzen, muss ein Wesen entweder

1. Repräsentationen zweiter Ordnung von seinen Repräsentationen erster Ordnung bilden können (Rosenthal 2005) oder
2. sich und anderen psychische Zustände zuschreiben können (Carruthers 2000) oder
3. in der Lage sein eine Beschreibung seines Innenlebens abzugeben (Dennett 1991).

Kein nicht-menschliches Tier kann die Anforderung 3 erfüllen, und somit hätte auch kein Tier phänomenales Bewusstsein. Empfindungen fühlen sich für Tiere auf keine Weise an. Betrachtet man den Stand der gegenwärtigen Forschung, erfüllen vielleicht einige Menschenaffen oder Delfine die Anforderung 2 (vgl. Hare et al. 2000; Smith et al. 2003). Die Anforderung 1 könnte auch von Tieren wie

Hunden oder Ratten erfüllt werden (Rosenthal 2005). In jedem Fall scheinen Fische aus dem Rennen geworfen zu werden.

Der Grundgedanke dieser Anforderung besteht darin, dass ein Zustand nur bewusst ist, wenn er Objekt eines weiteren Zustands ist. Erinnern wir uns an die verschiedenen Bedeutungen von «Bewusstsein» in Abschnitt 3.3.3. Dort haben wir gesagt, *Zustandsbewusstsein* sei intransitiv. Ein bewusster Zustand ist nicht ein Bewusstsein von etwas, sondern ein Zustand, der bewusst ist. Was heisst es nun für einen psychischen Zustand, bewusst zu sein? Was macht einen psychischen Zustand bewusst? Eine Antwort lautet: Ein psychischer Zustand wird bewusst, wenn er das Objekt eines anderen psychischen Zustands wird (der seinerseits nicht bewusst sein muss). Mit anderen Worten: Zustandsbewusstsein setzt Selbstbewusstsein voraus. Da nun phänomenales Bewusstsein eine Art des Zustandsbewusstseins ist – wir haben ja bislang häufig von «phänomenal bewussten Zuständen» gesprochen –, folgt, dass auch phänomenales Bewusstsein Selbstbewusstsein voraussetzt, z. B. in der Form der Anforderungen 1, 2 oder 3.

Wie lautet das Argument für diesen Grundgedanken? Nun, bewusste Zustände sind Zustände deren wir uns gewahr sind. Eine Empfindung ist etwas, das wir empfinden. In diesem Sinne sind wir uns eines bewussten Zustands (der Empfindung) bewusst (wir empfinden sie). Die Idee eines bewussten Zustands, dessen wir uns nicht gewahr sind, scheint unsinnig zu sein, weil sie auf so etwas wie die Idee eines nicht-bewussten bewussten Zustands hinausläuft. Bewusste Zustände sind also Zustände, deren sich das Subjekt auf bestimmte Weise gewahr ist, z. B. indem es eine Repräsentation zweiter Ordnung des Zustandes ausbildet. Nehmen wir den visuellen Zustand Z1 mit dem repräsentationalen Inhalt: «Dort ist ein roter Punkt auf der weissen Wand». Damit dieser Zustand bewusst ist, muss es einen zweiten Zustand Z2 mit dem repräsentationalen Inhalt geben «Der Zustand Z1 ist aktiv» oder «Ich bin jetzt in Z1» (oder etwas dergleichen). Weil Z2 von einer anderen Repräsentation handelt kann man Z2 eine Repräsentation zweiter Ordnung nennen. Damit es sich nun für das Subjekt irgendwie anfühlt in einem Zustand wie Z1 zu sein, muss sich das Subjekt des Zustands Z1 gewahr sein, und das ist es mittels Z2. Denn sich etwas gewahr sein heisst, eine Repräsentation davon auszubilden.

Also braucht es eine Repräsentation zweiter Ordnung (Z2), die den Zustand erster Ordnung (Z1) bewusst macht. Der Ausdruck «Selbstbewusstsein» hat viele Bedeutungen. Das für Zustandsbewusstsein erforderliche Selbstbewusstsein ist genauer eine Repräsentation zweiter Ordnung (Lycan 2001).

Diese Überlegung lässt sich leicht auf Schmerzen übertragen. Damit die Repräsentation einer ätzenden Gewebeverletzung in den Lippen einem Wesen bewusst wird, muss sich das Lebewesen dieser Repräsentation gewahr sein. Es bildet eine Repräsentation zweiter Ordnung aus. Wir können auch sagen: Die Repräsentation erster Ordnung ist lediglich Nozizeption, erst die Repräsentation zweiter Ordnung ist Schmerzwahrnehmung. Mit dieser Theorie gibt es drei Probleme.

1. Erstens verwechselt sie Bewusstsein von etwas mit dem Bewusstsein davon, dass man Bewusstsein von etwas hat. Es ist keineswegs unsinnig zu sagen, dass ein Wesen Bewusstsein von etwas hat ohne sich dessen bewusst zu sein, dass es Bewusstsein von etwas hat. Deshalb läuft Bewusstsein von etwas auch nicht darauf hinaus, dass es sich um ein unbewusstes Bewusstsein handelt. Hier ist keine Idee eines nicht-bewussten bewussten Zustands involviert.
2. Zweitens behauptet die Theorie, dass die einzige Möglichkeit einen bewussten Zustand bewusst zu machen – und somit unbewusste von bewussten psychischen Zuständen zu unterscheiden –, darin besteht, dass ein solcher Zustand Objekt einer Repräsentation zweiter Ordnung wird. Er gibt aber mindestens zwei Alternativen zu dieser Möglichkeit. Die Theorie geht davon aus, dass ein Zustand Z1 durch die Relation zu einem Zustand Z2, der Z1 repräsentiert, zu einem bewussten Zustand wird. Man kann nun entweder a) bestreiten, dass ein Zustand durch eine Relation zu einem anderen Zustand bewusst wird oder b) man kann dies zugeben und bestreiten, dass die erforderliche Relation die einer Repräsentation zweiter Ordnung sein muss. Betrachten wir zuerst a). Dem Repräsentationalismus zufolge (vgl. 3.3) ist ein Zustand nicht deshalb bewusst, wenn er repräsentationale Relationen zu anderen Zuständen unterhält, sondern wenn er bestimmte Eigenschaften aufweist. Ein Zustand ist

bewusst, wenn es sich um eine natürliche, sensorische Repräsentation handelt, die die PANIC-Bedingungen erfüllt. Es sind diese in Abschnitt 3.3 erläuterten Eigenschaften (natürlich, sensorisch, intentional, nicht-begrifflich, verfügbar, abstrakt), die einen Zustand bewusst machen, und nicht die Relation zu einem anderen Zustand. Für Zustandsbewusstsein ist kein Selbstbewusstsein erforderlich. Betrachten wir nun b): Selbst wenn man zugibt, dass eine solche Relation erforderlich ist, kann man bestreiten, dass es die Beziehung zu einem Zustand zweiter Ordnung sein muss. Sogenannte selbst-repräsentationale Theorien des Bewusstseins besagen, dass bewusste Zustände nicht nur etwas repräsentieren (einen roten Punkt oder Gewebeverletzungen), sondern zusätzlich auch sich selbst. Das zeichnet Bewusstsein geradezu aus, dass nämlich nur bewusste Zustände selbst-repräsentational sind. Was es braucht, ist eine Relation des Zustands zu sich selbst (Smith 1986; Kriegel 2003, 2009). Allerdings ist niemandem richtig klar, worin diese Relation bestehen und wie sie genau beschaffen sein soll. Aus diesem Grund bietet sich a) als Alternative zur Theorie an, bewusste Zustände brauchen Relationen zu Zuständen höherer Ordnung.

3. Drittens führt der Umstand, dass die Theorie verlangt, bewusste Zustände erforderten eine repräsentationale Relation zu Repräsentationen höherer Ordnung, zu einem schwerwiegenden Problem. Erinnern wir uns daran, dass Repräsentationen wahr oder falsch, korrekt oder inkorrekt, adäquat oder inadäquat sein können (vgl. 2.3). Ohne diese Eigenschaft handelte es sich nicht um Repräsentationen. Stellen wir uns nun vor, der Zustand Z2 repräsentierte Z1 auf folgende Weise: «Ich bin jetzt im Zustand <Dort ist ein roter Punkt>. Mir ist dadurch ein *roter* Punkt bewusst, ich sehe den Punkt als *rot*. So erscheint mir der Punkt der Theorie zufolge. Da Repräsentationen falsch sein können, sind die beiden folgenden Fälle denkbar: a) Der Inhalt von Z1 ist nicht «Dort ist ein roter Punkt», sondern «Dort ist ein grüner Punkt». b) Es gibt gar keinen Zustand Z1. Der Fall a) ist seltsam genug. Ein Punkt, den mein visuelles System als grün repräsentiert (und der grün ist), erscheint mir als rot, und zwar nicht deshalb, weil die Belichtungsverhältnisse merkwürdig sind, sondern einfach deshalb, weil Z2 falsch ist.

Verheerend ist nun aber der Fall b). Hier scheint es mir, als sähe ich einen roten Punkt, da ist aber gar kein Zustand, der etwas repräsentiert. Mir scheint es also, als wäre ich in einem bewussten Zustand Z1, obwohl ich in gar keinem bewussten Zustand Z1 bin. Das wäre ein Zustandsbewusstsein ohne Zustand. Nehmen wir an, eine Person hat einen Zustand höherer Ordnung, der ihr sagt, dass sie entsetzliche Schmerzen in den Lippen hat. Aber sie hat keine Schmerzen. (Achtung, die Schmerzen sind hier nicht identisch mit der Verletzung!) Der Theorie zufolge hat diese Person keine Schmerzen, aber es scheint ihr so. Die Person hat zwar keinen bewussten Zustand, aber es scheint ihr, als hätte sie einen (Byrne 1997; Neander 1998; Levine 2001; Block 2011). Das ist eine logisch absurde Konsequenz. Theorien mit logisch absurden Konsequenzen sollte man fallen lassen.

Den Anforderungen 1 bis 3 liegt die Theorie zugrunde, dass phänomenal bewusste Zustände, um überhaupt *bewusste* Zustände zu sein, eine bestimmte Art von Selbstbewusstsein erfordern, nämlich ein Bewusstsein von diesen Zuständen. Die drei soeben genannten Argumente zeigen, dass diese Theorie weder plausibel noch alternativlos ist. Wir dürfen den Selbstbewusstseins-Einwand deshalb zurückweisen. Fische brauchen kein Selbstbewusstsein um bewusste Schmerzen zu haben.

3.9 Der Sprach-Einwand

Die Idee, dass Ausdrücke für mentale oder psychische Zustände sich nur auf subjektive Zustände beziehen oder allein dazu gemacht worden sind, um sich auf menschliches Bewusstsein zu beziehen, erscheint mir aus mehreren Gründen verkehrt. Ich verweise auf drei Arten von Gründen.

1. Der Philosoph Ludwig Wittgenstein (Wittgenstein 1953) hat eine Vielzahl von Überlegungen gegen die Idee vorgebracht, dass unsere Ausdrücke für geistige Zustände oder (enger gefasst) für bewusste Erlebnisse, ihre Bedeutung dadurch erhalten, dass sie sich auf die eigenen subjektiven Erlebnisse beziehen.

Der Grundgedanke ist der folgende: Ausdrücke für bewusste Erlebnisse sind Bestandteile einer öffentlichen Sprache, die im Prinzip jeder lernen kann und die Bedeutung der Ausdrücke, die wir benutzen, ist etwas, das wir teilen. Aus diesem Grund können sich Ausdrücke nicht allein auf private, subjektive Erlebnisse beziehen. Aber sie können natürlich verwendet werden, um sich auf solche Erlebnisse zu beziehen. Nur können die Hörer verstehen, das der Sprecher sich auf seine privaten, subjektiven Erlebnisse bezieht. Der Gedanke, dass die Bedeutung von Ausdrücken subjektive und private Erlebnisse sein sollen, hätte die unglückliche Konsequenz, dass wir uns sprachlich nicht verständigen könnten. Wenn Anna sagt, dass sie Schmerzen hat, kann ich nur raten, was sie damit wohl meinen könnte, weil der Ausdruck «Schmerz» für Anna eine andere Bedeutung hat als für mich. Annas Ausdruck bezieht sich auf ihre subjektiven und privaten Erlebnisse, mein Ausdruck auf meine. Ich verstehe entweder nicht, was sie sagt, oder ich muss es notwendig missverstehen. Zweitens wäre es sehr schwierig Kindern den Gebrauch von Ausdrücken für bewusste Erlebnisse beizubringen. Ich müsste z. B. abwarten, bis ein Kind Schmerzen hat (weil es hinfällt), und ihm dann sagen, dass das, was es jetzt empfindet, die Bedeutung des Ausdrucks «Schmerz» ist. Das Kind würde seine Empfindung begutachten und mit dem Geräusch «Schmerz» assoziieren. Ich könnte dann nur hoffen, dass es dem Kind gelungen ist, das Geräusch mit der richtigen subjektiven Empfindung in Beziehung zu setzen. Aber diese Hoffnung wäre vergeblich, weil die richtige subjektive Empfindung für meinen Gebrauch des Ausdrucks «Schmerz» ja meine subjektive Empfindung ist. Drittens müssen wir uns die Frage stellen, was denn die richtige Art Empfindung sein könnte. Weil sich der Auffassung, die ich hier kritisiere, zufolge Ausdrücke für bewusste Erlebnisse auf die subjektiven Empfindungen des Sprechers beziehen, stellt sich die Frage, was den überhaupt die richtige Art von Empfindung sein könnte. Das ist alles andere als klar. Wenn es aber keinen Standard für die öffentliche Benutzung von Ausdrücken wie «Schmerz», «Freunde», «Nervosität» usw. gibt, wenn es also keine Vorstellung davon gibt, was der korrekte Gebrauch solcher Ausdrücke ist, dann haben solche Ausdrücke keine Bedeutung. Sie können sich auf alles

Beliebige beziehen. Schliesslich widerspricht die Auffassung, dass sich Ausdrücke für bewusste Zustände immer nur auf die eignen Erlebnisse beziehen der Idee, dass eine Sprachgemeinschaft eine Sprache und Ausdrücke entwickelt, damit sich die Mitglieder dieser Sprachgemeinschaft auf bestimmte Dinge beziehen und sich über sie verständigen können. So können sie sich mit dem Wort «Schmerz» z. B. auf Zustände anderer beziehen und sich über diese Zustände verständigen. Alles in allem können wir die Auffassung, dass sich Ausdrücke für bewusste Zustände nur auf die subjektiven Erlebnisse des Sprechers beziehen getrost von der Hand weisen. Solche Ausdrücke sind Bestandteil einer öffentlichen Sprache (keiner privaten Sprache). Als solche müssen sie von den Sprachbenutzern gemeinsam verwendet werden und sich auch auf öffentlich zugänglich Sachverhalte beziehen können.

2. Selbst ein oberflächlicher Blick sowohl auf den historischen als auch auf den zeitgenössischen Sprachgebrauch zeigt, dass wir Ausdrücke für bewusste Zustände nicht nur auf Mitmenschen, sondern auch auf Tiere anwenden. Descartes' Auffassung, dass Tiere empfindungslose Maschinen sind, wurde nicht Willkommen geheissen, weil sie der gängigen sprachlichen Praxis entsprochen hätte, sondern im Gegenteil heftig kritisiert. Auch die Auskunft der Cartesianer, dass Empfindungen bei Tieren eben nicht als Dispositionen und Tätigkeiten ihrer Maschinenteile sind, wurde nicht mit Begeisterung aufgenommen, sondern kritisiert, weil sich die Leute mit Empfindungsausdrücken nicht auf die Dispositionen und Tätigkeiten ihrer Maschinenteile beziehen. Auch die Auskunft der Cartesianer, dass Ausdrücke wie «sehen», «riechen», «leiden», «fühlen» zweideutig sind, wurde nicht als korrekte *Beschreibung* des Sprachgebrauchs willkommen geheissen, sondern als unkorrekte *Regelung* des Sprachgebrauchs. Das bedeutet nicht, dass unser Sprachgebrauch angemessen ist, es bedeutet nur dass Ausdrücke für psychische Zustände sowohl im psychologischen als auch im phänomenalen Sinn auf Tiere, und nicht allein auf Mitmenschen, angewendet werden. Wir sagen, dass sich der Hund freut, dass die Katze hungrig ist, dass die Elster Schmerzen fühlt, dass das Pferd Angst hat, dass sich der Fuchs erschreckt hat, dass Kühe ihren ersten Gang auf die Weide geniessen

oder dass die Krähen uns sehen usw. Das gehört zum Sprachgebrauch. Wenn Kinder eine Sprache erlernen so lernen sie die Anwendung solcher Ausdrücke sowohl auf Tiere als auch auf Menschen. Zwar wenden Kinder solche Ausdrücke auch auf Puppen, Pflanzen, Wolken und Maschinen an, sie lernen aber rasch, diese Verwendungsweise fallen zu lassen oder als meta-phorisch aufzufassen. Anders im Fall der Tiere. Diese Verwendungsweise bleibt beharrlich bestehen, und sie werden in der Regel nicht metaphorisch interpretiert. Es gibt also keinen Grund zur Annahme, dass Ausdrücke für bewusste Zustände in unserer Sprache nur auf Artgenossen angewendet werden.

3. Schliesslich können wir einen eher spekulativen Gedanken anfügen. Bedenken wir, dass sich unter den ältesten bildlichen und figürlichen Darstellungen, die wir aus der Menschheitsgeschichte kennen, zu einem grossen Teil Darstellungen von Tieren – insbesondere von Jagdtieren – finden. Die sogenannte «Höhlenmalerei» in Afrika, Asien, Australien und Europa kennt Tierdarstellungen. Diese Darstellungen sind teilweise über 10'000 Jahre alt und stammen von Sammlern und Jägern. Viele dieser Zeichnungen zeigen nicht nur Tiere, sondern auch Menschen, die Jagd auf sie machen. Dieser Umstand lässt die Vorstellung plausibel erscheinen, dass Ausdrücke, die sich auf bewusste Erlebnisse beziehen von Anfang an auch auf Tiere angewendet worden sind. Wir können mit Mithen (1996) sogar darüber spekulieren, dass die Entstehung der Höhlenmalerei von der Zusammenführung zweier zuvor getrennter Fähigkeiten abhängt, nämlich einerseits von der Fähigkeit Artgenossen als Wesen mit bewussten Absichten zu interpretieren und andererseits von der Fähigkeit systematisches Wissen über die Lebensweise von Tieren zu versammeln.

Unsere Sprache legt uns keine prinzipiellen Schwierigkeiten in den Weg, wenn wir Ausdrücke für bewusste Zustände wie «Schmerz» auf Tiere anwenden. Schwierigkeiten machen nur die abwegigen Auffassungen über die Sprache, von denen der Sprach-Einwand ausgeht. Damit ist noch nicht gesagt, dass wir den Ausdruck «Schmerz» zu Recht auf Fische anwenden, nicht einmal, dass wir das gleichsam selbstverständlich tun. Es ist damit nur gesagt, dass die Sprache

keine Schwierigkeiten bereitet. Die Antwort auf die Frage nach Berechtigung der Anwendung von Ausdrücken wie «Schmerz» auf Fische muss durch wissenschaftliche Belege (3.1), Analogieargumente (3.2) und Theorien über phänomenal bewusste Zustände (3.3) erbracht werden.

4. Schluss: Zusammenfassung der Resultate

1. Teil: Einleitung

In der Einleitung wurde betont, dass das alte Bild vom Fisch überholt ist. Dieses Bild wird von der Idee beherrscht, dass Fische sozusagen blosse Reflexmaschinen sind. Demgegenüber zeigen neue Forschungen, dass der Fisch ein kognitives Wesen ist. Dies ist das neue Bild vom Fisch (1.1). Biologische Studien zu Kognition und Bewusstsein bei Tieren werfen philosophische Fragen auf. Wie der dritte Teil der Studie zeigt, wirft v. a. die Zuschreibungen von Bewusstseinszuständen (Schmerz) gegenüber relativ einfachen Tieren, wie Fischen, philosophische Probleme auf, die in die sog. Philosophie des Geistes gehören. Aus diesem Grund ist eine philosophische Perspektive auf Fischkognition und Fischbewusstsein angemessen (1.2). Insbesondere der Zusammenhang von Tierkognition und Tierbewusstsein erweist sich als offen, weil die moderne Kognitions- und Verhaltensbiologie diese beiden Aspekte aus methodischen Gründen trennt (1.3).

2. Teil: Fischkognition

Der zweite Teil führt Grundzüge der Tierkognition ein (2.1). Im Anschluss daran wird an drei ausgewählten Beispielen – Lernen, Inferenz und Kooperation – ein kursorischer Überblick über die gegenwärtige Forschung zur Fischkognition unternommen (2.2). Der Ausdruck «Kognition» bezieht sich dabei auf Prozesse, mit denen Tiere Informationen aus der Umwelt oder aus ihrem Körper erwerben, verarbeiten, speichern und gebrauchen um ihr Verhalten zu lenken. Diese Prozesse führen zur Bildung von Repräsentationen und schliessen Wahrnehmung, Lernen, Erinnerung, Inferenz und Entscheidung ein. Die empirischen Forschungen zur

Tierkognition werden mit einer theoretischen Erklärung der Natur von Repräsentationen – der Teleosemantik – untermauert (2.3).

3. Teil: Fischbewusstsein

Der dritte Teil versucht eine Antwort auf die Frage zu geben, ob Fische Schmerzen empfinden. Die Antwort fällt positiv aus. Bei dieser Frage handelt es sich um eine Verteilungsfrage (Welche Lebewesen empfinden Schmerz?) und nicht um eine Anfühfrage (Wie fühlt sich Schmerz für ein Lebewesen an?). Die Unterscheidung zwischen diesen zwei Arten von Fragen (3.3.5) ist für die ganze Argumentation von Bedeutung. Die positive Antwort stützt sich auf die derzeit verfügbaren wissenschaftlichen Belege dafür, dass einige Fischarten nicht nur zu Nozizeption, sondern zu Schmerzwahrnehmung fähig sind (3.1). Zu diesen Fischarten gehören Forelle, Lachs, Karpfen, Zebrafisch und Goldfisch. Diese Fische erfüllen die acht Kriterien für die Zuschreibung von Schmerz: (1) Vorhandensein von Nozizeptoren, (2) Pfade zum Zentralnervensystem, (3) Verarbeitung in höheren Hirnarealen, (4) Vorhandensein von Opioid-Rezeptoren und endogenen Opioiden, (5) positive Reaktion auf Schmerzmittel, (6) physiologische und behaviorale Reaktionen auf noxische Reize, (7) Erlernen von Vermeidungsverhalten, (8) Suspension normaler Verhaltensroutinen (3.2.1).

Das Analogieargument (3.2.3) zeigt, warum es plausibel ist anzunehmen, dass Fische einfache Schmerzen empfinden. Einfache Schmerzen wurden in 3.1.1 wie folgt definiert: Einfacher Schmerz ist ein bewusster, aversiver (unangenehmer) sensorischer (lokalisierbarer) Zustand eines Lebewesens, der anzeigt, dass das Lebewesen eine Verletzung (d. h. eine Gewebeschädigung) erlitten hat oder erleidet, die ihm schaden könnte. Der Zustand führt zu physiologischen und behavioralen Veränderungen des Lebewesens, mit der Funktion, den Zustand loszuwerden, die Gewebeschädigung zu verringern oder zu vermeiden, Wiederholungen von Gewebeschädigungen zu verringern und die Regenerierung voranzubringen.

Verschiedene Bewusstseinsbegriffe müssen unterschieden werden (3.3.3). Schmerzen sind phänomenal bewusste Zustände (3.3.4). Solche Zustände lassen sich am Besten ostentativ (auf

Beispiele weisend) definieren. Allgemein gilt: Phänomenal bewusste Zustände müssen sich für ein Lebewesen irgendwie anfühlen. Einfache Schmerzen haben eine sensorische Dimension (Lokalisierung im Körper), eine aversive Dimension (unangenehm) und eine qualitative Dimension (Art des Schmerzes). Bei einfachen Schmerzen handelt es sich um phänomenal bewusste Zustände. Gemäss der einfachen Theorie des Bewusstseins sind bewusste Zustände wie Schmerzen natürliche sensorische Repräsentationen, die die PANIC-Bedingung erfüllen (3.4.3). Vereinfacht gesagt sind einfache Schmerzen solche Repräsentationen von Gewebeschädigung (3.4.4).

Häufig vorgebrachte Einwände gegen die positive Antwort können zurückgewiesen werden. Dies sind (1) der No-brain-no-pain-Einwand, (2) der Unzugänglichkeits-Einwand, (3) der Selbstbewusstseins-Einwand und (4) der Sprach-Einwand (3.5). Das aufgrund seiner Einfachheit (3.6.6) weit verbreitete Argument für den No-brain-no-pain-Einwand behauptet, dass für Schmerzempfindungen neokortikale Strukturen notwendig sind, die bei Fischen fehlen. Das Argument macht sich dreier Fehler schuldig (3.6.5). *Ontologischer Fehler*: Schmerzen können durch unterschiedliche neuronale Bedingungen realisiert sein (3.6.2) *Evolutionsbiologischer Fehler*: Es existieren homologe Strukturen und funktionale Analogien zwischen Fisch- und Säugetierhirnen (3.6.3). *Begrifflicher Fehler*: der Genus «Schmerz» wird durch eine Unterart von Schmerz definiert (3.6.4). Fische brauchen keinen Neokortex um Schmerzen zu haben. Der Unzugänglichkeits-Einwand behauptet, dass Schmerzen aufgrund ihres subjektiven und privaten Charakters der Wissenschaft unzugänglich sind. Der Einwand macht fragwürdige Voraussetzungen (3.7.2). Er verwechselt die Verteilungsfrage und Anfühlfrage (3.7.3). Schliesslich wird gezeigt, dass die Merkmale Subjektivität und Privatheit der wissenschaftlichen Erforschung von Schmerz nicht im Wege stehen (3.7.4). Der Selbstbewusstseins-Einwand behauptet, dass für phänomenal bewusste Zustände ein Bewusstsein zweiter Ordnung (eine Form von Selbstbewusstsein) erforderlich ist. Das Argument dafür wird zurückgewiesen (3.8). Der Sprach-Einwand behauptet, dass Ausdrücke für bewusste Zustände (z. B. «Schmerz») sich nur auf die subjektiven Erlebnisse des Sprechers beziehen und nicht gemacht sind, um auf Tiere angewandt zu werden. Beide Behauptungen sind falsch (3.9).

Schlussbemerkung: Schmerz, Recht und Tierwohl

Der Ausdruck «Bewusstsein» benennt einen weiten und disparaten Bereich von Phänomenen. Schmerz ist ein paradigmatisches Beispiel für einen bewussten Zustand. Aus diesem Grund stand der Schmerz im Zentrum der Aufmerksamkeit des dritten Teils. Allerdings ist Schmerz auch ethisch und rechtlich relevant.

Das Schweizer Tierschutzgesetz vom 16. Dezember 2005 (TSchG; SR 455) hält unter dem Begriff der «Würde» fest, dass die Würde des Tiers missachtet wird, wenn «eine Belastung des Tieres nicht durch überwiegende Interessen gerechtfertigt werden kann» (Art. 3 lit. a TSchG). Zu diesen Belastungen gehören «insbesondere Schmerzen, Leiden oder Schäden». Ebenfalls hält das Tierschutzgesetz unter dem Begriff «Wohlergehen» fest, dass das Wohlergehen der Tiere gegeben ist, wenn «Schmerzen, Leiden, Schäden und Angst vermieden werden» (Art. 3 lit. b TSchG). Nicht nur Schmerzen sind für das Wohlergehen der Tiere relevant, sondern auch Leiden (d. h. langanhaltende Schmerzen) oder Angst.²⁸ Neben diesen Aspekten gehören zum Wohlergehen auch eine der Art gerechte Haltung und Ernährung, die Ermöglichung artgemässen Verhaltens sowie die klinische Gesundheit. Das Tierschutzgesetz der Bunderepublik Deutschland setzt sich den Schutz des «Wohlbefindens» von Tieren zum Ziel und hält fest: «Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.» (Art. 1 TierSchG) Das österreichische Bundesgesetz über den Schutz der Tiere setzt sich ebenfalls das «Wohlbefinden» zum Zweck und verbietet es einem Tier «ungerechtfertigt Schmerzen, Leiden oder Schäden zuzufügen oder es in schwere Angst zu versetzen» (Art. 5.1 TSchG). Obwohl die Tierschutzgesetze Deutschlands und Österreichs das Wohlbefinden der Tiere nicht ebenso explizit mit dem Schmerz in Verbindung bringen wie das Schweizer Tierschutzgesetz das Wohlergehen, ist es offensichtlich,

²⁸ Wie wir in 3.1.4 gesehen haben, finden sich bei Fischen Furcht und Angst im folgenden Sinne: Furcht ist eine Reaktion auf eine bestimmte Bedrohung, die mit spezifischen physiologischen und behavioralen Verhaltensänderungen einhergeht, Angst hingegen ist eine Reaktion auf eine unbestimmte Bedrohungssituation, die ebenfalls mit spezifischen physiologischen und behavioralen Verhaltensänderungen einhergeht.

dass die Zufügung von Schmerz das Tierwohl gefährdet. Nicht nur in rechtlicher, auch in ethischer Hinsicht verletzt die Zufügung von Schmerz das Tierwohl. Dieser Gedanke ist jenseits meta-ethischer Unterschiede Bestandteil aller Tierethiken: Sowohl utilitaristische (Singer 1994), deontologische (Regan 1988), kontraktualistische (Rowlands 2009), tugendethische (Hursthouse 2006) als auch die mitleidsethische Tierethiken (Wolf 1990) bestehen auf dem Zusammenhang von Schmerz und Tierwohl.

Der rechtliche und ethische Zusammenhang zwischen Schmerz und Tierwohl müsste nicht eigens betont werden, wenn sich in der Debatte um Schmerz bei Fischen nicht Stimmen fänden, die diesen Umstand übersehen oder ignorieren. So unterscheiden z. B. Arlinghaus et al. (2009) zwei Zugänge zu Wohlergehen bei Fischen (*fish welfare*), nämlich den pragmatischen Zugang (*pragmatic approach*) und den leid-zentrierten Zugang (*suffering-centred approach*). Während der erste Zugang die Gesundheit und Fitness von Fischen ins Zentrum stellt, rückt der zweite Schmerz und Leid der Fische ins Zentrum. Der erste Zugang zielt auf pragmatische Lösungen zur Ausschaltung negativer Faktoren für Gesundheit und Fitness von Fischen, der zweite auf moralische Vorschriften und unlösbare Konfliktbildung. Diese Gegenüberstellung ist tendenziös (vgl. Huntingford et al. 2007). Das Wohlergehen von Tieren ist, wie wir gesehen haben, sowohl rechtlich als auch ethisch mit Schmerz und Leid verbunden. Eine Trennung in einen Zugang zum Tierwohl, der mit Schmerz verbunden ist, und einen Zugang, der pragmatische Lösungen anstrebt, übersieht diese Verbindung. Diese Trennung suggeriert darüber hinaus, dass ein Zugang zum Tierwohl, der Schmerz und Leid ins Zentrum stellt, nicht zu pragmatischen Lösungen, sondern zu unlösbaren Konflikten führt. Nun hält die OIE World Organisation for Animal Health im Artikel 7.1.1 des sog. «Terrestrial Code» fest:

«Animal welfare means how an animal is coping with the conditions in which it lives. An animal is in a good state of welfare if (as indicated by scientific evidence) it is healthy, comfortable, well nourished, safe, able to express innate behaviour and it is not suffering from unpleasant states such as pain, fear and distress. Good animal welfare requires disease prevention and veterinary treatment, appropriate shelter, management, nutrition, humane handling and

humane slaughter/ killing. Animal welfare refers to the state of the animal; the treatment that an animal receives is covered by other terms such as animal care, animal husbandry, and humane treatment.» (Hervorhebungen von M.W.)

Sowohl Gesundheit und Fitness als auch Schmerz und Leid gehören zum Begriff des Tierwohls. Aussagen über das Tierwohl umfassen sowohl Aspekte von Gesundheit, Ernährung, Sicherheit und Artgemässheit als auch Aspekte unangenehmer Empfindungen wie Schmerz, Leid und Stress. Es gibt keinen Grund, diese beiden Aspekte in zwei unterschiedliche Zugänge auseinander zu dividieren. Es handelt sich um zwei Aspekte einer Sache, nämlich des Tierwohls (Yue 2012).

In dieser Studie wurden kognitive Fähigkeiten von Fischen und die Frage nach dem Schmerzempfinden bei Fischen ins Zentrum gestellt. Mit dem Schmerz wurde ein zentraler Aspekt des Tierwohls thematisiert. Die Verteidigung der Belege für die Auffassung, dass Fische Schmerz empfinden, hat Bedeutung für das Wohlergehen in unserem Umgang mit Fischen. Bereiche, in denen dies relevant werden könnte (und m.E. auch sollte) sind (1) die Sport- und Freizeitfischerei, (2) die kommerzielle Süßwasser- und Hochseefischerei, (3) die Aquakulturen, (4) die wissenschaftliche Forschung sowie (5) die Fischhaltung in Zoos, Restaurants und privaten Haushalten. Es liegt jedoch nicht im Bereich der Aufgabenstellung dieser Studie die Relevanz der positiven Antwort für diese fünf Gebiete im Detail aufzuweisen oder diesbezüglich Empfehlungen abzugeben.

Literatur

- Allada, R., Siegel, J.M. 2008. Unearthing the phylogenetic roots of sleep. *Current Biology* 18, 670–9.
- Allen, C. 1998. The discovery of animal consciousness. An optimistic assessment. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 10, 217–25.
- Allen, C. 2004. Animal pain. *Noûs* 38, 617–43.
- Allen, C. et al. 2005. Deciphering animal pain. In M. Aydede (ed.). *Pain. New Essays on the Nature of Pain and the Methodology of its Study*. Cambridge/Mass., 352–66.
- Allen, C. (im Ersch.). Fish cognition and consciousness. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 24.
- Allen, C., Bekoff, M. 1997. *Species of Mind. The Philosophy and Biology of Cognitive Ethology*. Cambridge/Mass.
- Allen, C., Bekoff, M. 2007. Animal minds, cognitive ethology and ethics. *The Journal of Ethics* 11, 299–317.
- Allen, C., Hauser, M. 1996. Concept attribution in nonhuman animals: theoretical and methodological problems in ascribing complex mental processes. In M. Bekoff, D. Jamieson (eds.). *Readings in Animal Cognition*. Cambridge/Mass., 47–62.
- Andrews, K. (2012). *Do Apes Read Minds? Toward a New Folk Psychology*. Cambridge/Mass.
- Appel, M., Elwood, R.W. 2009. Motivational Trade-offs and the Potential for Pain Experience in Hermit Crabs. *Applied Animal Behaviour Science* 119, 120–4.
- Arai, T. et al. 2007. Observational learning improves predator avoidance in hatchery-reared Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* juvenile. *Journal of Sea Research* 58, 59–64.
- Arlinghaus, R. et al. 2007. Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing. An integrative synthesis of global knowledge from historical, ethical, social, and biological perspectives. *Reviews in Fisheries Science* 15, 75–167.
- Arlinghaus, R. et al. 2009. Contrasting pragmatic and suffering-centred approaches to fish welfare in recreational angling. *Journal of Fish Biology* 75, 2448–63.
- Armstrong, S.J. et al. (eds.) 2003. *The Animal Ethics Reader*. London.
- Armstrong, D.M. 1968. *A Materialist Theory of the Mind*. New York.
- Arnegard, M.E., Carlson, B.A. 2005. Electric organ discharge patterns during group hunting by a mormyrid fish. *Proc Biol Sci.* 272, 1305–14.
- Ashley, P.J. 2007. Fish welfare. Current issues in aquaculture. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 104, 199–235.
- Ashley, P.J. et al. 2007. Nociception in fish. Stimulus-response properties of receptors on the head of trout *Oncorhynchus mykiss*. *Brain Res.* 1166, 47–54.
- Ashley, P.J. et al. 2009. Which is more important in fish. Pain, anti-predator responses or dominance status? *Anim Behav* 77, 403–10.
- Avita, E., Jablonka, E. 2000. *Animal Traditions. Behavioural Inheritance in Evolution*, Cambridge.
- Aydede, M. (ed.) 2006a. *Pain. New Essays on its Nature and the Methodology of its Study* Cambridge/Mass.
- Aydede, M. 2006b. The main difficulty with pain. In M. Aydede (ed.). *Pain. New Essays on Its Nature and the Methodology of Its Study*. Cambridge/Mass., 123–36.

- Aydede, M. 2009. Is pain the perception of something? *Journal of Philosophy* 106, 531–67.
- Aydede, M., Güzeldere, G. 2002. Some Foundational Problems in the Scientific Study of Pain. *Philosophy of Science*, 69, 265–83.
- Bain, D. 2003. Intentionalism and pain. *Philosophical Quarterly* 53, 502–23.
- Balon, E.K. 2004. About the oldest domesticates among fishes. *J. Fish Biol.* 65, 1–27.
- Barr, S. et al. 2008. Nociception or Pain in a Decapod Crustacean?, *Animal Behaviour* 75, 745–51.
- Barrallo, A. et al. 2000. ZFOR2, a new opioid receptor-like gene from the teleost zebrafish (*Danio rerio*). *Brain Res. Mol. Brain Res.* 84, 1–6.
- Basquill, S.P., Grant, J.W.A. 1998. An increase in habitat complexity reduces aggression and monopolization of food by zebra fish (*Danio rerio*). *Can. J. Zool.* 76, 770–2.
- Bateson, P. 1991. Assessment of pain in animals. *Animal Behaviour* 42, 827–39.
- Bekoff, M. 1998. Cognitive Ethology. In W. Bechtel & G. Graham (eds.). *A Companion to Cognitive Science*. Oxford, 371–9.
- Bekoff, M. et. al., (eds.) 2002. *The Cognitive Animal. Empirical and Theoretical Perspectives on Animal Cognition*, Cambridge/Mass.
- Bekoff, M., Jamieson, D. 1993. On aims and methods of cognitive ethology. *Philosophy of Science Association* 2, 110–24.
- Bekoff, M., Jamieson, D. (eds.) 1996. *Readings in Animal Psychology*. Cambridge/Mass.
- Bennett, M.R., Hacker, P.M.S. 2003. *Philosophical Foundations of Neuroscience*. Blackwell Publishing.
- Benz-Schwarzburg, J., Knight, A. 2011. Cognitive Relatives yet Moral Strangers? *Journal of Animal Ethics* 1, 9–36.
- Bermúdez, J.L. 2003. *Thinking Without Words*. Oxford.
- Berna, Ch. et al. 2010. Induction of depressed mood disrupts dion regulation neurocircuitry and enhances pain unpleasantness. *Biological Psychiatry* 2010, 1083–90.
- Block, N. 1995. On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences* 18, 227–47.
- Block, N. 2005. Two neural correlates of consciousness. *Trends in Cognitive Sciences* 9, 41–89.
- Block, N. 2007. *Consciousness, Function, and Representation*. Cambridge/Mass.
- Block, N. 2011. The higher order approach to consciousness is defunct. *Analysis* 71, 1–12.
- Boesch C., Boesch H. 1989. Hunting behaviour of wild chimpanzees in the Tai National Park. *Am J Phys Anthropol* 78, 547–73.
- Boissy, A. et al. 2007. Emotions and cognition. A new approach to animal welfare. *Anim. Welf.* 16, 37–43.
- Bowman, T., Zon, L.I. 2010. Swimming into the future of drug discovery. In vivo chemical screens in zebrafish. *ACS Chem. Biol.* 5, 15–61.
- Braithwaite, V.A. 2010. *Do Fish Feel Pain?* Oxford.
- Braithwaite, V.A., Boulcott, B. 2007. Pain and fear in fish. *Diseases of Aquatic Organisms* 75, 131–8.
- Brandt, R. 2009. Können Tiere denken? Ein Beitrag zur Tierphilosophie. Frankfurt/M.
- Brenner, A. (Hg.) 2003. *Tiere beschreiben*. Erlangen.

- Broglio, C. et al. 2003. Spatial cognition and its neural basis in teleost fishes. *Fish and Fisheries* 4, 247–55.
- Broglio, C. et al. 2005. Hallmarks of a common forebrain vertebrate plan: specialized pallial areas for spatial, temporal, and emotional memory in actinopterygian fish. *Brain Res Bull* 66, 277–81.
- Brooks, J., Tracey, I. 2005. From nociception to pain perception. Imaging the spinal and supraspinal pathways. *Journal of Anatomy* 207, 19–33.
- Brown, C. et al. (eds.) 2006. *Fish Cognition and Behavior*. Blackwell Publishers.
- Brown, C., Laland, K.N. 2003. Social learning in fishes. A review. *Fish Fisheries* 4, 280–8.
- Bshary, R et al. 2002. Fish cognition. A primate's eye view. *Animal Cognition* 5, 1–13.
- Bshary, R. et al. 2006. Interspecific Communicative and Coordinated Hunting between Groupers and Giant Moray Eels in the Red Sea. *PLoS Biology* 4, e431.
- Burge, T. 2010. *Origins of Objectivity*. Oxford.
- Byrne, A. 1997. Some like it HOT. Consciousness and higher order thoughts. *Philosophical Studies*, 86, 103–29.
- Byrne, A. 2001. Intentionalism defended. *Philosophical Review*, 110, 199–240.
- Byrne, R. W., Whiten, A. (eds.) 1988. *Machiavellian Intelligence. Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes, and Humans*, Oxford.
- Cabanac, M. et al. 2009. The emergence of consciousness in phylogeny. *Behavioral Brain Research* 198, 267–72.
- Carruthers, P. 1989. Brute experience. *Journal of Philosophy* 86, 258–69.
- Carruthers, P. 2000. *Phenomenal Consciousness. A Naturalistic Theory*. Cambridge/Mass.
- Chalmers, D.J. 1996. *The Conscious Mind*. New York.
- Chalmers, D.J. 2000. What is a neural correlate of consciousness? In Th. Metzinger (ed.). *Neural correlates of consciousness. Empirical and conceptual questions*. Cambridge/Mass., 17–40.
- Chandross, K.P. et al 2004a. Can fish suffer? Perspectives on sentience, pain, fear and stress. *Applied Animal Behaviour Science* 86, 225–50.
- Chandross, K.P. et al. 2004b. An evaluation of current perspectives on consciousness and pain in fishes. *Fish and Fisheries* 5, 281–95.
- Chappell, J., Kacelnik, A. 2002. Tool selectivity in a non-primate, the New Caledonian crow (*Corvus moneduloides*). *Animal Cognition* 5, 71–8.
- Cheney, D.L., Seyfarth, R.M. 1994. *Wie Affen die Welt sehen. Das Denken einer anderen Art*. München/Wien.
- Chervova, L.S. 1997. Pain sensitivity and behaviour of fishes. *Journal of Ichthyology* 37, 106–11.
- Chervova, L.S. et al. 1992. Investigation of the mechanism of intranasal effect of dermorphin in representative of two classes of vertebrates. *Zh. Evol. Biokhim. Fiziol* 28, 45–48.
- Chervova, L.S., Lapshin, D.N. 2000. Opioid modulation of pain threshold in fish. *Biol. Sci.* 375, 590–1.
- Cirelli, Ch., Tononi, G. 2008. Is sleep essential? *PLoS Biol* 6/8, e216.
- Clark, R.E., Squire, L.R. 1998. Classical conditioning and brain systems. The role of awareness. *Science* 280, 77–81.
- Clayton, N. et al. 2003. Can animals recall the past and plan for the future? *Nature Reviews Neuroscience* 4, 685–91.
- Clover, C. 2005. *Fisch kaputt. Vom Leerfischen der Meere und den Konsequenzen für die ganze Welt*. München.

- Coen, S. J. et al. 2011. Neuroticism influences brain activity during the experience of visceral pain. *Gastroenterology* 141, 909–17.
- Correia, A.D. et al. 2011. A novel behavioral fish model of nociception for testing analgesics. *Pharmaceuticals* 4, 665–80.
- Crane, T. 2001. *Elements of Mind*. Oxford.
- Crane, T. 2007. Intentionalität als Merkmal des Geistigen. *Sechs Essays zur Philosophie des Geistes*, Frankfurt/M.
- Crick, F. 1996. Visual perception. Rivalry and consciousness. *Nature* 379, 480–6.
- Crick, F., Koch, Ch. 1995. Are we aware of neural activity in primary visual cortex? *Nature* 375, 121–3.
- Crick, F., Koch, Ch. 1998. Consciousness and neuroscience. *Cerebral Cortex* 8, 97–107.
- Cunha, S.R. et al. 2008. An automated marine biomonitoring system for assessing water quality in real-time. *Ecotoxicology* 17, 558–64.
- Cutter, B., Tye, M. 2011. Tracking representationalism and the painfulness of pain. *Philosophical Issues* 21, 90–109.
- Davidson, D. 1982. Rationale Lebewesen. In D. Perler & M. Wild (Hrsg.). *Der Geist der Tiere*. Philosophische Texte zu einer aktuellen Debatte. Frankfurt/M. 2005, 117–31.
- Davie, P.S., Kopf, R.K. 2006. Physiology, Behaviour and Welfare of Fish during Recreational Fishing and after Release'. *New Zealand Veterinary Journal* 54, 161–72.
- Dawkins, M.S. 1993. *Through Our Eyes Only? The Search for Animal Consciousness*. Oxford.
- Dawkins, M.S. 2001. Who needs consciousness? *Animal Welfare* 10, 519–29.
- Dawkins, M.S. 2003. Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology* 106, 383–7.
- Dawkins, M.S., 2004. Using behaviour to assess animal welfare. *Animal Welfare* 13, 3–7.
- Dawkins, M.S. 2006. A user's guide to animal welfare science. *Trends Ecol. Evol.* 21, 77–82.
- Deelder, C.L. A 1951. Contribution to the knowledge of the stunted growth of perch (*Perca fluviatilis* L.) in Holland. *Hydrobiologia* 3, 357–78.
- Dennett, D. 1978. *Brainstorms. Essays on Mind and Philosophy*. Brighton.
- Dennett, D. 1983. Intentional systems in cognitive ethology. The 'Panglossian paradigm' defended. *Behavioral and Brain Sciences* 6, 343–55.
- Dennett, D. 1998. Das Bewusstsein der Tiere: Was ist wichtig und warum? In D. Perler & M. Wild (Hrsg.). *Der Geist der Tiere*. Philosophische Texte zu einer aktuellen Debatte. Frankfurt/M. 2005, 389–407.
- Dennett, D.C. 1991. *Consciousness Explained*. Boston/Mass.
- Dere, E. et al. (eds.) 2008. *Handbook of episodic memory*. Amsterdam etc.
- Descartes, R. 1981 ff. *Oeuvres de Descartes (nouvelle présentation)*, Adam, Ch. und Tannery, P. (Hrsg.). Paris.
- Desjardins, J.K., Fernald, R.D. 2010. What do fish make of mirror images? *Biology Letters* 6, 744–7.
- Donoghue, M.J. 1992 Homology. In E.F. Keller & E.A. Lloyd (eds.). *Keywords in evolutionary biology*. Harvard, 170–9.
- Dretske, F. 1981. *Knowledge and the Flow of Information*. Oxford.
- Dretske, F. 1988. *Explaining Behavior. Reasons in a World of Causes*. Cambridge.

- Dretske, F. 1995. *Naturalizing the Mind*. Cambridge (Dt. *Die Naturalisierung des Geistes*. Paderborn 1998).
- Dunlop, R., Laming P. 2005. Mechanoreceptive and nociceptive responses in the central nervous system of goldfish (*Carassius auratus*) and trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Pain*, 6, 561–8.
- Dunlop, R. S. et al. 2006. Avoidance learning in Goldfish (*Carassius auratus*) and Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and implications for pain perception. *Applied Animal Behaviour Science* 97, 255–71.
- Echteler, S. M., Saidel, W. M. 1981. Forebrain connections in the goldfish support telencephalic homologies with land vertebrates. *Science* 212, 683–5.
- EFSA (European Food Safety Authority) 2009. Scientific report of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods. *The EFSA Journal* 954, 1–27 (konsultiert im Mai 2012).
- Elwood, R. W. et al. 2009. Pain and stress in crustaceans? *Applied Animal Behaviour Science* 118, 128–36.
- Elwood, R. W. «Appel, M. 2009. Pain experience in hermit crabs?» *Animal Behaviour* 77, 1243–6.
- FAO 2007. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006*. Rom.
- Ffytche, D. H., Zeki, S. 2011. The primary visual cortex, and feedback to it, are not necessary for conscious vision. *Brain* 134, 247–57.
- Fischer, J. 2003. *Affengesellschaft*. Frankfurt/M. 2012.
- Fitzgerald, M. 2005. The development of nociceptive circuits. *Nature Reviews in Neuroscience* 6, 507–20.
- Fitzpatrick, S. 2008. Doing away with Morgan's canon. *Mind & Language* 23, 224–46.
- Flacknell, P. A. 2010. Do mice have a pain face? *Nature Methods* 7/6, 437–8.
- Fodor, J. 1974. Special sciences. Or the disunity of science as a working hypothesis. *Synthese* 28, 97–115.
- Galert, T. 2000. *Vom Schmerz der Tiere*. Paderborn.
- Gebhard, J. 1997. *Fledermäuse*. Basel.
- Glock, H.-J. 2000. Animals, thoughts and concepts. *Synthese* 123, 35–64.
- Glock, H.-J. 2009. Can animals act for reasons? *Inquiry* 52, 232–54.
- Glock, H.-J. 2010. Can animals judge? *Dialectica* 64, 11–33.
- Gnone, G. et al. 2006. Sleep behaviour. Activity and sleep in dolphins. *Nature* 441, E10–11.
- Gonzalez-Nunez, V., Rodríguez, R. E. 2009. The zebrafish. A model to study the endogenous mechanisms of pain. *ILARJ*. 50, 378–86.
- Grau, J. W. 2002. Learning and memory without a brain. In M. Bekoff et al. (eds.). *The Cognitive Animal*. Cambridge/Mass.
- Graves, L. A., et al. 2003. Sleep deprivation selectively impairs memory consolidation for contextual fear conditioning. *Learning and Memory* 10, 168–76.
- Gray, K., Wegner, D. M. 2008. The sting of intentional pain. *Psychological Science* 19, 1260–2.
- Griffin, D. R. 1976. *The Question of Animal Awareness*. Evolutionary Continuity of Mental Experience. New York.
- Griffin, D. R. 1978. Prospects for a cognitive ethology. *Behavioral and Brain Sciences* 4, 527–38.
- Griffin, D. R. 1985. *Wie Tiere denken*. Ein Vorstoß ins Bewusstsein der Tiere. München.

- Grimm, H., Otterstedt, C. (Hrsg.) im Ersch. Das Tier an sich? Disziplinen übergreifende Perspektiven für neue Wege im wissenschaftsbasierten Tierschutz. Göttingen.
- Grosenick L. et al. 2007. Fish can infer social rank by observation alone. *Nature* 445, 429–32.
- Hansen, C. 2003. The relatively happy fish. *Asian Philosophy* 13, 145–64.
- Hare, B. et al. 2000. Chimpanzees know what others do and do not see. *Animal Behaviour* 59, 771–85.
- Harman, G. 1990. The intrinsic quality of experience. *Philosophical Perspectives* 4. Atascadero, 31–52.
- Harrison, P. 1991. Do animals feel pain? *Philosophy* 66, 25–40.
- Hart, P.J.B. 2010. Review of *Do Fish Feel Pain?*. *Animal Behaviour* 80, 591–2.
- Hart, P.J.B., Reynolds, J.D. (eds.) 2002. *The Handbook of Fish Biology and Fisheries*. Volumes 1 & 2. Oxford.
- Håstein T. et al. 2005. Science-based assessment of welfare: aquatic animals. In A. C. D. Bayvel et al. (eds.). *Animal Welfare: Global Issues, Trends and Challenges*. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 24, 529–47.
- Hawkins, R. D., Kandel, E. R. 1984. Is there a cell biological alphabet for simple forms of learning? *Psychological Review* 91, 375–91.
- Heinrich, B. 1996. An experimental investigation of insight in Common Ravens. *The Auk* 112, 994–1003.
- Herrero-Turrion, M.J., Rodriguez, R. E. 2008. Bioinformatic analysis of the origin, sequence and diversification of my opioid receptors in vertebrates. *Mol. Phylogenet. Evol.* 49, 877–92.
- Hiatt R. W, Brock V. E. 1948. On the herding of prey and the schooling of the black skipjack, *Euthynnus yaito* Kishinouye. *Pac. Sci.* 2, 297–8.
- Hoerster, N. 2004. *Haben Tiere eine Würde? Grundfragen der Tierethik*. München.
- Hoffmann, R., Oidtmann, B. 1997. Fische in der Aquakultur. In H. H. Sambraus & A. Steiger (Hrsg.). *Das Buch vom Tierschutz*. Stuttgart, 477–87.
- Hofmann, F. 2002. *Natur und Begriff des Bewusstseins. Eine repräsentationalistische Theorie des Bewusstseins*. Paderborn.
- Hubel, D. H. 1982. Exploration of the primary visual cortex, 1955–78. *Nature* 299, 515–24.
- Humphrey, N. 1974. Vision in a monkey without striate cortex. A case study. *Perception* 3, 241–55.
- Huntingford, F. A. et al. 2006. Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology* 68, 332–72.
- Huntingford, F. A. et al. 2007. The implications of a feeling-based approach to fish welfare. A reply to Arlinghaus et al. *Fish and Fisheries* 8, 277–80.
- Hurley, S., Nudds, M. (eds.) 2005. *Rational Animals*. New York/Oxford.
- Hursthouse, R. 2006. Applying virtue ethics to our treatments of the other animals. In J. Welchman (ed.). *The Practice of Virtue Ethics*. Indianapolis, 136–55.
- Hurtado-Parrado, C. 2010. Neuronal mechanisms of learning in teleost fish. *Universitas Psychologica* 9, 657–72.
- Ingensiep, H. W., Baranzke, H. 2008. *Das Tier*. Stuttgart.
- Ingle, D. (1998). Perceptual constancies in lower vertebrates. In V. Walsh & J. J. Kulikowski (eds.). *Perceptual constancy. Why things look as they do*. Cambridge, 173–91.
- Iwama G. K. 2007. The welfare of fish. *Diseases in Aquatic Organisms* 75, 155–8.
- Jablonka, E., Lamb, M. J. 2006. *Evolution in Four Dimensions. Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life*. Cambridge/Mass.

- James, W. 1878. Brute and human intellect. In: Works of William James. Volume 13. Harvard 1983, 1–37.
- Janich, P. 2010. Der Mensch und andere Tiere. Frankfurt/M.
- Jarchau, P. et al. 2009. Nahrungsquelle Meer. Aus Politik und Zeitgeschichte 6–7.
- Johansen R. et al. 2006. Guidelines for health and welfare monitoring of fish used in research. Lab. Anim. 40, 323–40.
- Kamil, A. C., Jones, J.E. 1997. The seed-storing corvid Clark's nutcracker learns geometrical relationships between landmarks. Nature 390, 276–9.
- Kaminski, J. et al., 2004. Word learning in a domestic dog. Evidence for «fast mapping». Science 304, 1682–1.
- Kamitani, Y., Tong, F. 2005. Decoding the visual and subjective contents of the human brain. Natural Neuroscience 8, 679–85.
- Karten H.J. 1991. Homology and evolutionary origins of the «neocortex». Brain Behav. Evol. 38, 264–72.
- Karten H.J. et al. 1973. Neural connections of the «visual wulst» of the avian telencephalon. Experimental studies in the pigeon (*Columba livia*) and owl (*Speotyto cunicularia*). J. Comp. Neurol. 150, 253–77.
- Kavaliers, M. et al. 2000. Antinociceptive effects of the neuroactive steroid, 3-alpha-hydroxy-5 alpha-pregnan-20-one and progesterone in the land snail (*Capaea nemoralis*). Neuroscience 95, 807–12.
- Kirk, L. 1994. Raw Feelings, Oxford.
- Kirkden R. D. et al. 2006. Sing preference, motivation and aversion tests to ask scientific questions about animals' feelings. Appl. Anim. Behav. Sci. 100, 29–47.
- Kirsch, I. et al. 2004. The role of cognition in classical and operant conditioning. Journal of Clinical Psychology 60, 369–92.
- Klausewitz, W. 2003. Können Fische subjektiv erlebnisfähig sein? Natur und Museum 133.
- Klein, C. 2007. An imperative theory of pain. Journal of Philosophy 104, 517–32.
- Knösche, R. 2009. Gefühle und ihre Bedeutung bei Fischen. Fischer & Teichwirt 1.
- Koch, Ch., Braun, J. 1996. Towards the neural correlate of visual awareness. Curr Op Neurobiol 6, 158–64.
- Köhler, W. 1921. Intelligenzprüfung an Menschenaffen. Berlin.
- Kornblith, H. 2002. Knowledge and its place in nature. Oxford.
- Kotrschal, A., Taborsky, B. 2010. Environmental change enhances cognitive abilities in fish. PLoS Biology 8/4, e1000351.
- Kriegel, U. 2003. Consciousness as intransitive self-consciousness. Two views and an argument. Canadian Journal of Philosophy 33, 103–32.
- Kriegel, U. 2009. Subjective Consciousness. A Self-representational Theory. Oxford.
- Kriegel, U. (im Ersch.). Animal rights. A non-consequentialist approach. In K. Petrus & M. Wild (eds.). Philosophical Perspectives on Animals. Minds, Ethics, Morals. Dordrecht.
- LaChat M. R. 1996. An argument in defense of fishing. Fisheries 21, 20–1.
- Laland, K. N. et al. 2003. Learning in fishes. From three second memory to culture. Fish Fisheries 4, 199–202.
- Langford, D.J. 2010. Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. Nature Methods 7, 447–9.
- Langsam, H. 1995. Why Pains are Mental Objects. The Journal of Philosophy 92, 303–13.

- Le Bars, D. et al. 2001. Animal models of nociception. *Pharmacol. Rev.* 53, 597–652.
- Le Breton, D. 2006. *Anthropologie de la douleur*. Paris. Éditions Métailié.
- Levine, J. 2001. *Purple Haze. The Puzzle of Consciousness*. Oxford/NewYork.
- Lewis, D. 1989. *Die Identität von Körper und Geist*, Frankfurt/M.
- Lines, J.A. et al. 2003. Electric stunning. A humane slaughter method for trout. *Aquacultural Engineering* 28, 141–54.
- Linzey, A. 2008. The bible and killing for food. In S.J. Armstrong & R.G. Botzler (eds.). *The Animal Ethics Reader*. London/New York, 286–93.
- Logothetis, N.K., Schall, J.D. 1989. Neuronal correlates of subjective visual perception. *Science* 245, 761–3.
- Lumer, E.D. et al. 1998. Neural correlates of perceptual rivalry in the human Brain. *Science* 280, 1930–3.
- Lurz, R.W. (ed.) 2009. *The Philosophy of Animal Minds*. Cambridge.
- Lurz, R.W. 2011. *Mindreading Animals. The Debate over What Animals Know about Other Minds*. Cambridge/Mass.
- Lycan, W.G. 2001. A simple argument for a higher-order representation theory of consciousness. *Analysis* 61, 3–4.
- MacIntyre, A. 1999. *Dependent Rational Animals*. London. (Dt. *Die Anerkennung der Abhängigkeit. Über menschliche Tugenden*. Hamburg 2001)
- Magnhagen, C. et al. (eds.) 2008. *Fish Behavior*. Science Publishers.
- Mansour, A. et al. 1995. Opioid-receptor mRNA expression in the rat CNS. Anatomical and functional implications. *Trends Neurosci.* 18, 22–9.
- Martin, I. et al. 2011. Dorsomedial pallium lesions impair aversion learning in goldfish. *Neurobiol Learn Mem* 96, 297–305.
- Martinez, M. 2011. Imperative content and the painfulness of pain. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 10, 67–90.
- Mather, J.A., 2007. Cephalopod consciousness. Behavioural evidence. *Diseases of Aquatic Organisms* 17, 37–48.
- Maximo, C. 2011. Modulation of nociceptive-like behavior in zebrafish (*Danio rerio*) by environmental stressors. *Psychology & Neuroscience* 4, 1.
- McEwan, I. 2005. *Saturday*. London.
- McGinn, C. 2003. *Wie kommt der Geist in die Materie? Das Rätsel des Bewusstseins*. München.
- McPhail, E. 1998. *The Evolution of Consciousness*. Oxford.
- Medina, L., Reiner, A. 2000. Do birds possess homologues of mammalian primary visual, somatosensory and motor cortices? *Trends in Neurosciences* 23, 1–12.
- Melzack, R., Casey, K.L. 1968. Sensory motivational and central control determinants of pain. A new conceptual model. In D. Kenshalo (ed.). *The skin senses*. Springfield. 423–43.
- Melzack, R., Wall, P.D. 1982. *The Challenge of Pain*. London.
- Mendl, M., Paul, E.S. 2004. Consciousness emotion and animal welfare. *Insights from cognitive science. Animal Welfare* 13, 17–25.
- Merker B. 2007. Consciousness without a cerebral cortex. A challenge for neuroscience and medicine. *Behavioral and Brain Sciences* 30, 63–81.
- Merron G.S. 1993. Pack-hunting in two species of catfish, *Clarias gariepinus* and *C. ngamensis*, in the Okavango Delta, Botswana. *J. Fish. Biol.* 43, 575–84.
- Millikan, R. 1989. *Biosemantics*. *Journal of Philosophy* 86, 281–97.
- Millikan, R. 2004. *Varieties of Meaning*. Cambridge/Mass. (Dt. *Die Vielfalt der Bedeutung*. Frankfurt/M. 2007).

- Mithen, S. 1996. *The Prehistory of the Mind*. London.
- Molony, V., Kent, J.E. 1997. Assessment of acute pain in farm animals using behavioural and physiological measurements. *Journal of Animal Science* 75, 266–72.
- Montgomery, J.C. Carton, A. G. 2008. The senses of fish. Chemosensory, visual and octavolateralis. In C. Magnhagn et al. (eds.). *Fish behaviour*. Enfield, 3–31.
- Morgan C.L. 1894. *Introduction to Comparative Psychology*. London.
- Moseley G.L. et al. 2008. Visual distortion modulates pain and swelling evoked by movement. *Current Biology* 18, R1047–8.
- Nagasawa, Y. 2003. Thomas vs. Thomas. A new approach to Nagel's bat argument. *Inquiry* 46, 377–94.
- Nagel, T. 1974. What is it like to be a bat? *Philosophical Review* 83, 435-50 (Dt. Wie ist es, eine Fledermaus zu sein? In. Th. Nagel. *Über das Leben, die Seele und den Tod*. Berlin 1984, 185–99).
- Nagel, T. 1986. *The View From Nowhere*. New York/Oxford (Dt. *Der Blick von nirgendwo*. Frankfurt/M. 1992).
- Naylor, R. et al. 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* 405.
- Neander, K. 1998. The division of phenomenal labor. A problem for representational theories of consciousness. *Philosophical Perspectives* 12, 411–34.
- Newby, N.C. et al. 2007. Cardiorespiratory effects and efficacy of morphine sulfate in winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*). *Am. J. Vet. Res.* 68, 592–7.
- Newby, N. C. Stevens, E.D. 2009b. The effects of the acetic acid, «pain» test on feeding, swimming, and respiratory of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). A critique on Newby and Stevens (2008)–Response. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 116, 97–9.
- Newby, N. C. et al. 2009a. Morphine uptake, disposition, and analgesic efficacy in the common goldfish (*Carassius auratus*). *Can. J. Zool.* 87, 388–99.
- Nichols, S., Stich, S. 2003. *Mindreading. An Integrated Account of Pretense, Self-awareness and Understanding Other Minds*. Oxford.
- Nicolau, M. C. et al. 2000. Why we sleep. The evolutionary pathway to the mammalian sleep. *Progress in Neurobiology* 62, 379–406.
- Nilsson, J., et al. 2008. Learning in cod (*Gadus morhua*). Long trace interval retention. *Animal Cognition* 11, 215–22.
- Nilsson, J., et al. 2010. Learning and anticipatory behaviour in a «sit-and-wait» predator. The Atlantic halibut. *Behavioral Processes* 83, 257–66.
- Nisbett, R.E., Ross, L. 1980. *Human Inference. Strategies and Shortcomings of Social Judgment*. Prentice-Hall.
- Nordgreen, J. et al. 2007. Somatosensory evoked potentials in the telencephalon of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) following galvanic stimulation of the tail. *Journal of Comparative Physiology A* 193, 1235–42.
- Nordgreen J. et al. 2009. Thermonociception in fish. Effects of two different doses of morphine on thermal threshold and post- test behaviour in goldfish (*Carassius auratus*). *Applied Animal Behaviour Science* 119, 101–7.
- Nordgreen, J. et al. 2010. Trace classical conditioning in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): What do they learn? *Animal Cognition* 13, 303–9.
- Odling-Smee, L., Braithwaite, V.A. 2003. The role of learning in fish orientation. *Fish and Fisheries* 4, 235–46.
- Overmier, J.B., Hollis, K. 1983. The teleostean telencephalon and learning. In R. Davis & G. Northcutt (eds.). *Fish Neurobiology. Volume 2. Higher Brain Functions*. Ann Arbor, 265–84.
- Owings, D. 2002. The cognitive defender. How Ground Squirrels assess their predators. In. M. Bekoff et al. (eds.). *The Cognitive Animal. Empirical and Theoretical Perspectives on Animal Cognition*. Cambridge/Mass., 19–25.
- Papineau, D. 1993. *Philosophical Naturalism*. Oxford.

- Pepperberg, I. M. 1999. *The Alex Studies. Cognitive and Communicative Abilities of Grey Parrots*. Cambridge/Mass.
- Perler, D., Wild, M. (Hrsg.) 2005. *Der Geist der Tiere*. Frankfurt/M.
- Petrus, K., Wild, M. im Ersch. *Philosophical Perspectives on Animals. Minds, Ethics, Morals*. Dordrecht.
- Pitcher, G. 1970. Pain perception. *The Philosophical Review* 79, 368–93.
- Plotnik, J. M. et al. 2011. Elephants know when they need a helping trunk in a cooperative task. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 5116–21.
- Poli, B. M. et al. 2005. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. *Aquaculture International* 13, 29–49.
- Policansky, D. 2007. The good, bad and truly ugly of catch and release. «What have we learned?» *Wild Trout Symposium* 9, 195–201.
- Polonsky, A. et al. 2000. Neuronal activity in human primary visual cortex correlates with perception during binocular rivalry. *Natural Neuroscience* 3, 1153–9.
- Portavella, M. et al. 2002. The effects of telencephalic pallial lesions on spatial, temporal and emotional learning in goldfish. *Brain Res Bull* 57, 397–99.
- Portavella, M. et al. 2004. Avoidance response in goldfish. Emotional and temporal involvement of medial and lateral telencephalic pallium. *J Neurosci* 24, 2335–42.
- Posner, L. P. 2009. Pain and distress in fish. A review of the evidence. *ILAR Journal* 50, 327–28.
- Povinelli, D. J. et al. 1994. Absence of knowledge attribution and self-recognition in young chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology* 108, 74–80.
- Premack, D. Woodruff, G. 1978. Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behav. Brain Sci.*, 1, 515–26.
- Price, C. 2001. *Functions in mind. A theory of intentional content*. Oxford.
- Price, D. D. 2000. Psychological and neural mechanisms of the affective dimension of Pain. *Science* 288, 1769–72.
- Prober, D. A. et al. (2008). Zebrafish TRPA1 channels are required for chemosensation but not for thermosensation or mechanosensory hair cell function. *Journal of Neuroscience*, 28, 10102–10.
- Proust, J., 1997. *Comment l'esprit vient aux bêtes*. Paris.
- Proust, J., 2003. *Les animaux, pensent-ils?* Paris.
- Putnam, H. 1967. The nature of mental states. In D. N. Rosenthal (ed.). *The Nature of Mind*. Oxford 2000, 150–61.
- Radner, D. 1994. Heterophänomenologie. Wie wir etwas über die Vögel und die Bienen lernen. In D. Perler & M. Wild (Hrsg.). *Der Geist der Tier*. Frankfurt/M. 2005, 408–26.
- Raihani, N. J. et al. 2010. Punishers benefit from third-party punishment in fish. *Science* 327, 171.
- Regan, T. 1988. *The Case for Animal Rights*. Routledge.
- Reilly, S. C. et al. 2008a. Behavioral analysis of a nociceptive event in fish. Comparisons between three species demonstrate specific responses. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 248–59.
- Reilly, S. C. et al. 2008b. Novel candidate genes identified in the brain during nociception in common carp (*Cyprinus carpio*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Neuroscience Letters* 437, 135–8.
- Ribeiro, M. et al. 2000. Inhibition of nociceptive responses after systemic administration of amidated kyotorphin. *Br. J. Pharmacol.* 2011, 964–73.
- Ribeiro, M. D. et al. 2004. The bioavailability of morphine applied topically to cutaneous ulcers. *J. Pain Symptom Manage* 27, 434–9.

- Ristau, C. A. 1996. Aspects of the cognitive ethology of an injury-feigning bird, the Piping Plover. In M. Bekoff, D. Jamieson (eds.). *Readings in Animal Cognition*. Cambridge/Mass., 79–89.
- Robb, D. H. F. et al. 2000. Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography. *The Veterinary Record* 147, 298–303.
- Robb, D. H. F., Kestin, S. C. 2002. Methods used to kill fish. Field observations and literature reviewed. *Animal Welfare* 11, 269–82.
- Robinson, W. S. 1996. Some nonhuman animals can have pains in a morally relevant sense. *Biology and Philosophy* 12, 51–71.
- Rodríguez, F. et al. (2006). Neural mechanisms of learning in teleost fish. In C. Brown. et al. (eds.). *Fish cognition and behaviour*. Oxford, 243–77.
- Rose, J. D. 2002. The neurobehavioral nature of fishes and the question of awareness and pain. *Reviews in Fisheries Science* 10, 1–38.
- Rose, J. D. 2007. Anthropomorphism and, «mental welfare» of fishes. *Diseases of Aquatic Organisms* 75, 139–54.
- Rosenthal, D. M. 1986. Two concepts of consciousness. *Philosophical Studies* 94, 329–59.
- Rosenthal, D. M. 2005. *Consciousness and Mind*. Oxford.
- Rowlands, M. 2009. *Animal Rights. Moral Theory and Practise*. London.
- Ruau, D. et al. 2012. Sex differences in reported pain across 11,000 patients captured in electronic medical records. *The Journal of Pain*, DOI: 10.1016/j.jpain.2011.11.002.
- Saidl, E. 1998. Beliefs, desires, and the ability to earn. *American Philosophical Quarterly* 35, 21–37.
- Salas, C. et al. 2006. Neuropsychology of learning and memory in teleost fish. *Zebrafish* 3, 157–71.
- Sanchez-Simon, F. M., Rodriguez, R. E. 2008. Developmental expression and distribution of opioid receptors in zebrafish. *Neuroscience* 151, 129–37.
- Schreckenbach, K., Pietrock, M. 2005. Schmerzempfinden bei Fischen. *Stand der Wissenschaft. Schriftenreihe LFV Baden-Württemberg* 2.
- Schröder, J., 2004. *Einführung in die Philosophie des Geistes*, Frankfurt/M.
- Schuster, S. 2006. Animal cognition. How archer fish learn to down rapidly moving targets. *Current Biology* 16, 378–83.
- Schuster, S. et al. 2004. Archer fish learn to compensate for complex optical distortions to determine the absolute size of their aerial prey. *Current Biology* 14, 1565–8.
- Searle, J. R. 1983. *Intentionality*. Cambridge (Dt. Intentionalität. Frankfurt/M. 1987).
- Segner, H. 2012. *Fish. Nociception and pain. A biological perspective*. Bern.
- Shapiro, L. A. 2004. *The Mind Incarnate*. Cambridge/Mass.
- Shettleworth, S. J. 2010. *Cognition, Evolution, and Behavior*. Oxford.
- Shimizu T. & Bowers A. N. 1999. Visual circuits of the avian telencephalon. Evolutionary implications. *Behav. Brain Res.* 98, 183–91.
- Siegel J. M. 2008. Do all animals sleep? *Trends Neuroscience* 31, 208–13.
- Siegel, J. M. et al. 1999. Sleep in the platypus. *Neuroscience* 91, 391–400.
- Singer, P. (1994). *Praktische Ethik*. Stuttgart.
- Smith, D. W. 1986. The structure of (Self-)consciousness. *Topoi* 5, 149–56.
- Smith, J. et al. 2003. The comparative psychology of uncertainty monitoring and meta-cognition. *Behavioral and Brain Sciences* 26, 317–73.

- Sneddon L. U. 2003a. The evidence for pain in fish. The use of morphine as analgesic. *Applied Animal Behaviour* 83, 153–62.
- Sneddon L. U. 2003b. Trigeminal sensory innervation of the head of a teleost fish with particular reference to nociception. *Brain Research* 972, 44–52.
- Sneddon L. U. 2004. Evolution of nociception in vertebrates. *Comparative analysis of lower vertebrates. Brain Res Rev* 46, 123–30.
- Sneddon L. U. et al. 2003a. Do fishes have nociceptors? Evidence for the evolution of a vertebrate sensory system. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 270, 1115–21.
- Sneddon L. U. et al. 2003b. Novel object test. Examining nociception and fear in the rainbow trout. *Journal of Pain* 4, 431–40.
- Sneddon, L. U. 2009. Pain perception in fish. Indicators and endpoints. *ILAR J.* 50, 378–86.
- Sober, E. 2005. Comparative psychology meets evolutionary biology. Morgan's Canon and cladistic parsimony. In L. Datson & G. Mitman (eds.). *Thinking with Animals*. New York, 85–99.
- Spitsbergen, J. M., Kent, M. L. 2003. The state of the art of the Zebrafish model for toxicologic pathology research. Advantages and current limitation. *Toxicol Pathol* 31 (Suppl), 62–87.
- Stanford, C. B. et al. 1994. Hunting decisions in wild chimpanzees. *Behavior* 131, 1–20.
- Strubin, C. et al. 2011. On group living and collaborative hunting in the yellow saddle goatfish (*Parupeneus cyclostomus*). *Ethology* 117, 961–9.
- Teng, N. Y. 2006. The relatively happy fish revisited. *Asian Philosophy* 16, 39–47.
- Tobler, I. Borbely, A. A. 1985. Effect of rest deprivation on motor activity of fish. *Journal of Comparative Physiology* 157, 817–22.
- Tye, M. 1995a. A representational theory of pains and their phenomenal character. *Philosophical Perspectives* 9, 223–39.
- Tye, M. 1995b. *Ten Problems of Consciousness*. Cambridge/Mass.
- Tye, M. 2000. *Consciousness, color, and content*. Cambridge/Mass.
- Tye, M. 2006a. Another look at representationalism and pain. In M. Aydede (ed.). *Pain. New essays on its nature and the methodology of its study*. Cambridge/Mass., 99–120.
- Tye, M. 2006b. In defense of representationalism. In M. Aydede (ed.). *Pain. New essays on its nature and the methodology of its study*. Cambridge/Mass., 163–75.
- Tye, M. 1997. The problem of simple minds. *Philosophical Studies* 88, 289–317. (Dt. Das Problem primitiver Bewusstseinformen. Haben Bienen Empfindungen? In F. Esken & D. Heckmann Hrsg. *Bewusstsein und Repräsentation*. Paderborn 1998, 91–122).
- Van Schaik, C. 2003. Orangutan cultures and the evolution of material culture. *Science* 299, 102–5.
- Vargas, J. P. et al. 2009. What are the functions of fish brain pallium? *Brain Research Bulletin* 79, 436–40.
- Vascotto, S. G. et al. 1997. The zebrafish's swim to fame as an experimental model in biology. *Biochem. Cell Biol.* 75, 479–85.
- Viñuela-Fernández, I. et al. 2011. Pain. In M. Appleby et al. (eds.). *Animal Welfare*. Wallingford. 64–8.
- Volpato, G. L. 2009. Challenges in assessing fish welfare. *Ilar J.* 50, 329–37.
- Wagner, G. P. 1989. The biological homology concept. *Annu Rev Ecol Syst* 20, 51–69.
- Warburton, K. 2003. Learning of foraging skills by fish. *Fish and Fisheries* 4, 203–15.

- Wasserman, E. A., Zentall, T.R. (eds.) 2006. *Comparative Cognition. Experimental Explorations of Animal Intelligence*. Oxford.
- Weary, D.M., et al. 2006. Identifying and preventing pain in animals. *Applied Animal Behaviour Science* 100, 64–76.
- Wechsler, B. 2007. Normal behaviour as a basis for animal welfare assessment. *Anim. Welf.* 16, 107–110.
- Weiskrantz, L. (ed.) 1986. *Blindsight. A Case Study and Implications*. Oxford.
- Wheeler-Aceto, H. et al. 1990. The rat paw formalin test. Comparison of noxious agents. *Pain* 40, 229–38.
- Whitear M. 1971. The free nerve endings in fish epidermis. *J Zool* 163, 231–6.
- Wild, M. 2006. Die anthropologische Differenz. Der Geist der Tiere in der frühen Neuzeit bei Montaigne, Descartes und Hume. Berlin/New York.
- Wild, M. 2008. *Tierphilosophie zur Einführung*. Hamburg.
- Wild, M. 2012. *Tierphilosophie. Erwägen, Wissen, Erkennen*, 23.
- Wilhelm, R. 1912. *Dschuang Dsi: Das wahre Buch vom südlichen Blütenland* (übers. von R. Wilhelm). Jena.
- Williams, J.P. et al. 2010. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability* 8, 219–36.
- Wittgenstein, L. 1953. *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt/M. 1984.
- Wolf, U. 1990. *Das Tier in der Moral*. Frankfurt/M.
- Worm, B. 2006. Impacts of biodiversity loss on pcean eco-system services. *Science* 314.
- Wundt, W.M. 1863. *Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele*. Leipzig.
- Yokogawa T. et al. 2007. Characterization of sleep in Zebrafish and insomnia in hypocretin receptor mutants. *PLoS Biology* 5/10: e277. doi:10.1371/journal.pbio.0050277
- Yue, S. 2012. Are fish the victims of <speciesism>? A discussion about fear, pain and animal consciousness. *Fish Physiology and Biochemistry* 38, 5–15.
- Yue, S. et al. 2004. Investigating fear in domestic Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) using an avoidance learning task. *Applied Animal Behaviour Science* 87, 343–54.
- Zhdanova, I. V. et al. 2001. Melatonin promotes sleep-like state in zebrafish. *Brain Research* 903, 263–8.
- Zimmerman, M., 1986. Physiological mechanisms of pain and its treatment. *Klinische Anästhesiol. Intensivtherapie* 32, 1–19.

Die Buchreihe

Die Bücher der Reihe «Beiträge zur Ethik und Biotechnologie» können über das Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Verkauf Bundespublikationen, CH-3003 Bern, www.bundespublikationen.admin.ch (Artikel-Nummer angeben) oder über den Buchhandel bezogen werden. Als PDF können sie von der Website der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich EKAH www.ekah.ch heruntergeladen werden.

In der Buchreihe

«Beiträge zur Ethik und Biotechnologie»

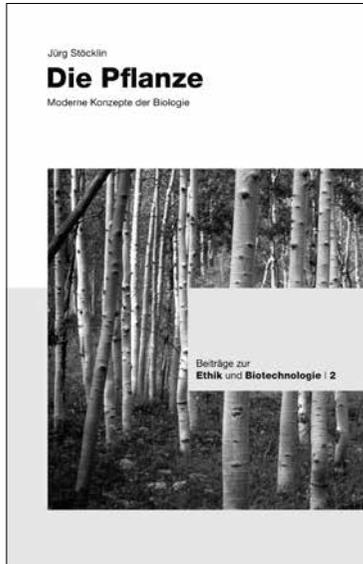
bisher erschienen:



Andreas Bachmann
Nanobiotechnologie
Eine ethische Auslegeordnung
2006

126 Seiten
BBL-Artikelnummer: 810.001
ISBN: 978-3-905782-00-4

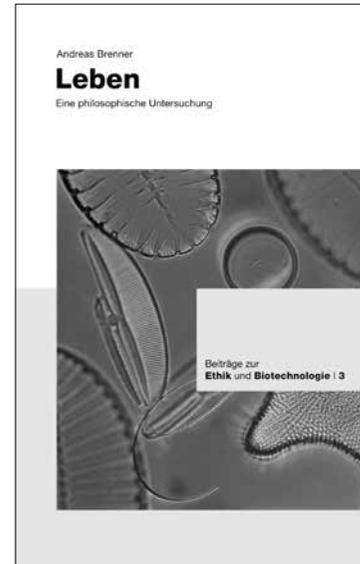
Die Nanobiotechnologie verfügt über ein enormes Potenzial. Dies lässt sich anhand von breiten (möglichen) Anwendungen in der Biomimetik, Medizin, Landwirtschaft und Ernährung («Nano-Food») verdeutlichen. Das Buch legt die in der Literatur diskutierten ethischen Aspekte der Nanobiotechnologie dar. Es handelt sich hierbei um die Aspekte Risiken für Mensch und Umwelt, Gerechtigkeit («Nano-Divide»), militärische Anwendungen, Datenschutz, Nanomedizin und Enhancement. Es liefert keine Antworten, sondern soll helfen, die Diskussion über den ethisch angemessenen Umgang mit der Nanobiotechnologie besser zu strukturieren.



Jürg Stöcklin
Die Pflanze
Moderne Konzepte der Biologie
2007

77 Seiten
BBL-Artikelnummer: 810.002
ISBN: 978-3-905782-01-1

Die Schweizerische Gesetzgebung verlangt, dass nicht nur bei Tieren, sondern auch bei Pflanzen die Würde der Kreatur geachtet wird. Bei Tieren gibt es gewisse Anhaltspunkte, worin ihre Würde besteht. Bei Pflanzen stellt sich die Frage, welche ihrer Eigenschaften Würde begründen könnten. Das Buch befasst sich aus der Sicht der modernen Biologie mit Pflanzen und deren Unterscheidung von Tieren. Auch wenn sie sich in ihrer Organisation grundsätzlich unterscheiden, so sind sie sich hinsichtlich ihrer zellulären Strukturen und dem Grad ihrer Komplexität doch sehr ähnlich. Das Buch beschreibt die Fähigkeiten von Pflanzen, Informationen aus ihrer Umgebung aufzunehmen, zu speichern und darauf zu reagieren. Vor diesem Hintergrund wird argumentiert, dass die Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren lediglich gradueller Natur sind. Aus biologischer Sicht kann keine Höherentwicklung von Tieren im Vergleich zu Pflanzen postuliert werden.



Andreas Brenner
Leben
Eine philosophische
Untersuchung
2007

192 Seiten
BBL-Artikelnummer: 810.003
ISBN: 978-3-905782-02-8

«Was ist Leben?» Zunächst wird gezeigt, warum diese Frage so schwierig zu beantworten ist und warum auch die Biowissenschaft wenig zur Aufklärung dieser Frage beiträgt. Im Unterschied dazu beschäftigt sich die Philosophie seit ihren Anfängen intensiv mit der Frage nach dem Leben. Biophilosophische Theorien des 20. Jahrhunderts greifen auf diese Positionen zurück und machen von unterschiedlichsten Ansätzen ausgehend die Selbstbezüglichkeit von Leben deutlich. Der so gewonnene Lebens-Begriff wird an Entwürfen «Künstlichen Lebens» getestet, z.B. an Projekten der Synthetischen Biologie. Dabei wird untersucht, ob und inwiefern der Lebens-Begriff hier anwendbar ist. Zum Abschluss der Untersuchung wird die Selbstbezüglichkeit von Lebendigem noch einmal aufgegriffen. Jüngste naturwissenschaftliche Beobachtungen lassen sich dahingehend deuten, dass Leben sich in der Stiftung von Sinn und Bedeutung artikuliert.



Benjamin Rath
Ethik des Risikos
Begriffe, Situationen,
Entscheidungstheorien
und Aspekte
2008

203 Seiten
BBL-Artikelnummer:
810.005.d
ISBN: 978-3-905782-03-5

Welchen Risiken darf eine Person sich selbst und andere aussetzen? «Ethik des Risikos» befasst sich mit der ethischen Bewertung von Handlungsentscheidungen, deren Umsetzung mit Unsicherheit verbunden ist. Im ersten Teil werden die wesentlichen risikoethischen Begriffe definiert und verschiedene Risikosituationen voneinander abgegrenzt. Im zweiten Teil werden drei unterschiedliche Entscheidungstheorien der Risikoethik (Bayesianische Entscheidungstheorie, Maximin-Prinzip, Precautionary Principle) diskutiert. Diese umfassen Positionen, die von einem durch Rationalität geprägten Ansatz reichen bis hin zu einem, der die Vermeidung des worst case anstrebt. Im dritten Teil werden weitere für die risikoethische Debatte bedeutende Aspekte ansatzweise ausgeführt, z. B. die Funktion der Zustimmung und der Kompensation, Individualrechte sowie die Eigentumsrechte an Risiken und deren Verteilung.



Joachim Boldt, Oliver Müller,
Giovanni Maio
Synthetische Biologie
Eine ethisch-philosophische
Analyse
2009

107 Seiten
BBL-Artikelnummer:
810.006.d
ISBN: 978-3-905782-04-2

Synthetische Biologie hat, ähnlich wie Physik und Chemie, nicht nur die Analyse, sondern auch den Nach- und Neubau ihrer Gegenstände zum Ziel. Mit der Vision von der Erschaffung neuer einzelliger Lebensformen rückt dieses Forschungsfeld Lebendiges in den Bereich technischer Erzeugbarkeit. Die Autoren differenzieren Forschungsfeld und Anwendungsgebiete der Synthetischen Biologie und systematisieren die zentralen ethischen Fragen. Anhand von Metaphern wie «living machine» verdeutlichen sie, wie unklar der ontologische Status des neu geformten Lebendigen werden kann. Darüber hinaus argumentieren sie, dass der Schritt von der gentechnischen Manipulation zur Kreation neuer Lebensformen Konsequenzen für das menschliche Selbstverständnis haben kann. Missbrauchsgefahren werden ebenso diskutiert wie die Notwendigkeit der Prüfung von Risiken einer unkontrollierten Verbreitung synthetischer Organismen.



Bernard Baertschi
La vie artificielle
Le statut moral des êtres
vivants artificiels
2009

122 pages
Numéro d'article OFCL/BBL:
810.007.f
ISBN: 978-3-905782-05-9

Ce volume pose la question du statut moral des êtres vivants artificiels. Il est important de déterminer ce statut, car c'est sur lui que nous nous appuyons pour savoir comment nous devons les traiter et quelles limites la morale imposera à l'usage que nous en ferons. Jusqu'à présent, les êtres vivants que nous connaissons étaient tous naturels, mais si nous produisons des organismes artificiels, ce caractère artificiel aura-t-il un impact sur leur statut moral?

Pour pouvoir y répondre, cet ouvrage commence par préciser ce que signifie l'attribution d'un statut moral à une entité. Puis, défendant une conception de la vie qui se veut en accord avec les sciences biologiques, il examine les différentes significations que prend l'opposition du naturel et de l'artificiel. En conclusion, il établit que le fait qu'un organisme vivant soit naturel ou artificiel n'a aucun impact sur son statut moral.



Arianna Ferrari, Christopher
Coenen, Arnold Sauter
Animal Enhancement
Neue technische Möglichkeiten
und ethische Fragen
2010

228 Seiten
BBL-Artikelnummer:
810.008.d
ISBN: 978-3-905782-06-6

Die Debatte über ethische Aspekte des «Human Enhancement» wirft auch ein neues Licht auf die wissenschaftlich-technische «Verbesserung» von Tieren. Zwar ist «Animal Enhancement» in vielerlei Hinsicht ein altbekanntes Phänomen. In der Landwirtschaft werden Tiere seit langem gezielt verbessert, und einige Tierversuche lassen sich gleichfalls so begreifen. Während aber die Debatte um «Human Enhancement» stark von der Basisunterscheidung zwischen Heilen und Verbessern geprägt ist, ist diese Unterscheidung im Tierbereich weitgehend irrelevant. Durch aktuelle wissenschaftlich-technische Tendenzen ändern sich aber zumindest die Interventionstiefe und potenziell auch die ethische Bedeutung der Eingriffe. Dieses Buch bietet einen breiten Überblick über Entwicklungen im Bereich der konvergierenden Technologien und Wissenschaften, die für «Animal Enhancement» relevant sind, und diskutiert zentrale ethische Fragen.



Peter Kunzmann,
Nikolaus Knoepffler
Primaten
Ihr moralischer Status
2011

120 Seiten
BBL-Artikelnummer:
810.009.d
ISBN: 978-3-905782-07-3

Die «Primaten» als Tierordnung wurden in den letzten Jahren in ihrem rechtlichen und moralischen Status teils erheblich aufgewertet. Worauf gründet sich diese Neubewertung? Was leisten die ethischen Argumentationen, die ihr zugrunde liegen? Ist es der «Affen» Nähe und Ähnlichkeit zum Menschen, die sie so besonders im Tierreich machen? Oder sind sie ethisch gar nicht mehr als «Tiere» zu behandeln, sondern als «Personen»?

Die vorliegende Studie argumentiert auf dem Grund jener einzigartigen Fähigkeiten und Eigenschaften, die Primaten zu ganz besonderen Subjekten ihres Lebens macht. Von hier aus rechtfertigt sich ihr moralischer Status, ihre Würde, die sich vor neuen technischen Eingriffen zu bewähren hat.



Helmut Segner
Fish
Nociception and pain
A biological perspective
2012

94 pages
Article number:
810.010.en
ISBN: 978-3-905782-08-0

This volume aims to evaluate critically the evidence from biological studies into whether fish possess the capacity for nociception, the sensing of a noxious stimulus, and for pain perception, the awareness of the noxious stimulus. Fish are often considered «primitive», reflex-driven vertebrates, with few cognitive abilities and lacking the neuronal structures and functions necessary for pain perception. Recent research has increasingly challenged this view. An important milestone was reached when the presence of functional nociceptors in fish could be demonstrated. In contrast to nociception, the question of pain perception in fish is still controversially discussed. This volume reviews neuro-anatomical, neurophysiological and behavioural evidence for or against the ability of fish to feel pain.