

Der Hund und sein Gehirn / von L. Edinger.

Contributors

Edinger, Ludwig, 1855-1918.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Stuttgart : Deutsche Verlagsanstalt, 1910.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/uqqfzyjk>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. Conditions of use: it is possible this item is protected by copyright and/or related rights. You are free to use this item in any way that is permitted by the copyright and related rights legislation that applies to your use. For other uses you need to obtain permission from the rights-holder(s).



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

*Eigentum für Mrs Penington
und Mrs Summ
Vuf.*

Sonderabdruck aus „Deutsche Revue“ August 1910
herausgegeben von Richard Fleischer
(Deutsche Verlags-Anstalt in Stuttgart)

3

Der Hund und sein Gehirn

Von

Dr. L. Edinger (Frankfurt a. M.)

Alle Handlungen der Tiere entstehen nur dadurch, daß dem Nervensystem Reize zugeleitet werden. Eigne Apparate an der Außenfläche des Körpers sind für die verschiedenen Reizarten besonders aufnahmefähig. Diese „Sinnesapparate“ sprechen, wie viele Messungen ergeben haben, jeder nur für eine bestimmte Reizart an, und sie sprechen leichter an als die Nerven, welche von ihnen zum Zentralapparat führen. Die Nasenschleimhaut wird von gasförmigen Körpern gereizt, und aus ihren Deckzellen führen Faserzüge zur Vorderspitze des Gehirns, zum Riechlappen. Aus der Schnauze und der Mundschleimhaut gelangen Bahnen zu einem hinter dem Riechlappen liegenden kleinen Hirnteil, der um so mächtiger entwickelt ist, je größere Bedeutung für ein Tier die Empfindungen an der Schnauze haben. Er ist beim Maulwurf und Igel zum Beispiel ungeheuer groß. Der außerordentlich komplizierte Zellapparat der Netzhaut im Auge leitet Reize, die von Lichtschwankungen erzeugt sind, in das sog. Mittelhirn. Aus der Zungen- und der Mundschleimhaut können die von gelösten chemischen Körpern herrührenden Geschmacksreize dem verlängerten Mark zugeführt werden, und von den Teilen der Körperoberfläche werden Druck- und Temperaturschwankungen durch aufnehmende Nerven dem langgestreckten Rückenmark zugeführt. In dieses gelangen auch Nervenfasern, die durch die Stellung der Muskeln und Gelenke beeinflusst werden und die deshalb für die Regulierungen aller Bewegungen überaus wichtig sind. Die verschiedenen Teile des Nervensystems, die diese Nerven aufnehmen, Teile, die also von der Schnauze bis zur Schwanzspitze reichen, faßt man unter dem Namen *Urhirn* zusammen. Dieser Name ist gewählt, weil diese Teile und einige wenige das Ganze regulierende Apparate (*Kleinhirn*) bei allen Tieren, von den Fischen bis zum Menschen hinauf, gleichartig vorhanden sind. Nur ihre Größe schwankt, je nachdem der eine oder andre Sinn für die Lebensweise des Tieres

besonders wichtig ist. Beim Hund finden wir zum Beispiel sehr viel größere Riechlappen als beim Menschen.

Wenn die Aufnahmen von den Sinnesapparaten her durch die Nerven dem Urhirne zugeleitet sind, dann breiten sie sich durch bestimmte Bahnen in diesem über eine kürzere oder längere Strecke aus, und die Enden dieser Bahnen treffen, in höchstem Maße aufgezwiegt und verästelt, im ganzen Rückenmark und im verlängerten Mark direkt, an den andern Stätten erst durch gewisse Verbindungsbahnen auf die Kerne der Bewegungsnerven. Es sind das lange Reihen von Zellgruppen, aus denen Nerven entspringen, die hinaus zu den Muskeln ziehen.

In diesen Zellen sind durch den Lebensprozeß erzeugte Kräfte aufgespeichert. Ist nun der aufgenommene Reiz ein genügend intensiver, so bringt er die Kräfte in den Ganglienzellen und dadurch die viel größeren in den Muskeln aufgespeicherten Kräfte zu einer Art Entladung. Es bewegen sich die Muskelgruppen, deren Nervenkerne von dem Reize getroffen worden sind, mit einer Kraft, die die des Reizes natürlich weit übersteigt. Diesen Vorgang nennt man einen Reflex. Alle Vorgänge im Urhirn sind solche Reflexe. Sie sind außerordentlich genau studiert worden, und dadurch haben wir erfahren, daß das ganze Rückenmark und die andern Teile des Urhirnes von fertig zusammengebauten Apparaten erfüllt sind, die nur angesprochen zu werden brauchen, um nicht etwa mit einer Zuckung, sondern mit einer ganzen, zweckmäßig kombinierten Bewegung zu antworten. Alle die Bewegungen, die ständig im Leben gleichartig gebraucht werden, sind — das bedeutet eine enorme Ersparnis an nervöser Arbeit — durch solche fertig vorhandenen „Bewegungsanordnungen“ ausführbar, und diese Ersparnis ist um so größer, weil die Anordnung der Muskeln und die Stellung der Gelenke und der Glieder zueinander schon so eingerichtet sind, daß die Kraftentladung des Zentralapparates immer einen zu der betreffenden Bewegung sehr zweckmäßig vorgebildeten Apparat trifft.

Außerdem sind im Urhirne zahlreiche Einrichtungen gegeben, die nicht Bewegungen, sondern Hemmungen hervorrufen, sonst wären ja die Tiere, dem Spiele aller Reize ausgeliefert, in ständiger Bewegung. Vielfach rufen auch Reize Bewegung auf der einen, Hemmung und Erschlaffung der Muskeln auf der andern Seite hervor. Auch Einrichtungen sind vorhanden, die, einmal angeregt, mit mehreren hintereinander erfolgenden Bewegungen antworten. So muß ein nur das Urhirn besitzender Hund sich mehrmals kratzen, wenn seine Rückenhaare angerührt werden; ein fertiger Mechanismus macht das, was wir sonst für Abwehren eines Insektes halten möchten. Ein Druck nur auf die Fußsohle solch eines Tieres erzeugt eine richtige Laufbewegung in beiden Beinen, und das zeigt, daß auch beim normalen Laufe die Hauptsache, fertig vorangelegt, nur durch den Druck des Bodens ausgelöst wird, wenn nichts hemmt. Springen und Gehen, Fressen, Bellen, Kratzen und vieles andre ist so vorangelegt und durch einfache Reize selbst dann auslösbar, wenn von einem Willenseinfluß gar keine Rede mehr sein kann.

Sowohl die Erfahrungen an Tieren mit völlig isoliertem Urhirn als die Angaben von Menschen, denen durch eine Erkrankung das Rückenmark von den übrigen Teilen des Nervensystems abgetrennt war, machen es überaus wahrscheinlich, ja fast sicher, daß, wenn nur ein Urhirn vorhanden wäre, wir nichts von unsern Empfindungen oder Bewegungen erfahren. Solche Kranke geben ausdrücklich an, daß sie in dem Körperteil, der von dem abgetrennten Nervensystem versorgt wird, absolut nichts mehr empfinden, und daß sie nichts von Bewegungen wissen, die durch zugeführte Reize erzeugt werden. Erregt man bei ihnen durch Stechen in die Fußsohle ein Zurückziehen des Fußes, so spüren sie weder den Stich noch die Bewegung.

Man hat die Tätigkeit des Urhirns natürlich besser an Tieren studieren können, die nur ein solches haben, zum Beispiel an Fischen, und hat gesehen, daß diese auf ganz bestimmte Reize immer mit ganz bestimmten Bewegungen antworten müssen. Aber man hat auch schon Hunde am Leben erhalten, die nach Wegnahme anderer Hirnteile nur noch ihr Urhirn besaßen; es waren tief blödsinnige Wesen, mit denen man auf keine Weise in Beziehung treten konnte, sie schliefen meist und liefen nur, wenn sie hungrig waren, im Käfig auf und ab. Solch ein Tier ist weder taub noch blind; man erkennt aber leicht, daß es absolut nicht mehr versteht, was es hört oder was es sieht; es knurrt, bellt und beißt aber noch, wenn man ihm ganz unangenehme Eindrücke macht. Alle Versuche, es zu erziehen, abzurichten, scheitern vollständig.

Es würde hier zu weit führen, auf die ungeheure Anzahl von Untersuchungen einzugehen, die uns mit aller Sicherheit jetzt gezeigt haben, daß bei allen Tieren das Urhirn der Apparat ist, der Reize aufnimmt und sie mit Bewegungen ganz bestimmt vorgebildeter Art so beantwortet, daß die zweckmäßigen und für das Leben wichtigsten Bewegungen zwangmäßig zustande kommen, wenn die Umstände, die sie hervorrufen, gegeben sind. Das Urhirn arbeitet so maschinenmäßig, daß wir da, wo es allein vorhanden ist, mit aller Sicherheit voraussagen können, was das Tier tun wird, wenn ihm ein bestimmter Reiz zugeführt wird. Sein Apparat liegt allen Bewegungen zugrunde. Er ist von einer Maschine nur dadurch unterschieden, daß er durch lange Einwirkungen in mäßigem Grade zu einigen Veränderungen seiner Leistung gebracht werden kann.

Ueber das Urhirn schaltet sich das Neuhirn, und durch dieses erst entsteht das, was uns das Tier beseelt erscheinen läßt.

Wir sind in der Lage, den Hund, der oben erwähnt wurde, mit einem solchen zu vergleichen, bei dem zwar auch durch einen Schnitt oben am Rückenmark der wichtigste Teil des Urhirnes auf isolierte Funktion gesetzt war, bei dem aber das Neuhirn nicht weggenommen, sondern im Schädel geblieben war. Dieses Tier war natürlich auch sehr dem Spiel seiner Reflexe hingegeben, aber sein Gedächtnis, überhaupt sein ganzes seelisches Verhalten, unterschied es himmelweit von jenem künstlich zum Idioten gemachten Hunde. Er blieb ein vernünftiger Hund, etwas empfindsam wie vorher, zeigte in jeder Weise seine

Liebe zu Menschen, schmeichelte, hielt seine Freundschaft im Hundehaus mit den andern Hunden und blieb auch im Hasse gegen einzelne und eine Rasse sich ganz gleich. Seine Wut- und seine Freudenausbrüche änderten sich nicht; Abneigung, Furcht, alles blieb wie früher, nur eben freiwillig sich bewegen, das konnte das Tier nicht mehr. Mit den obenerwähnten Reizen konnte man es natürlich zum Gehen u. s. w. bringen.

Das Neuhirn ist es, das alle diese Fähigkeiten ermöglichte. Es tritt nicht plötzlich in der Tierreihe auf, wir kennen vielmehr ganze Klassen, die Fische, bei denen es noch nicht vorhanden, und andre, Amphibien und Reptilien, bei denen es nur in Spuren da ist. Diese Tiere sind deshalb in ihrem Verhalten viel deutlicher als die Säuger auf die momentanen äußeren Reize angewiesen. Man angelt gerade die Fische leichter als andre Tiere, weil sie eben zuschnappen müssen, wenn der dem Urhirn zugeführte Reiz genau paßt, um Fressen auszulösen. Geschickte Angler verstehen es, diese Reize passender, ähnlicher den natürlich zukommenden zu machen als ungeschickte.

Bei den Säugern entwickelt sich aber das Neuhirn zu einem größeren Organ. Bei vielen (Igel, Maulwurf) ist es noch nicht größer als das Urhirn, meist aber übertrifft es sehr bald dieses, ja sein Wachstum wird vielfach, auch bei unserm Hund, so bedeutend, daß es im Schädel gar keinen Platz hätte, wenn die große Blase, aus der es sich entwickelt, sich nicht in gewisse Falten legte. Dadurch entstehen an der Oberfläche lange Wülste, zwischen denen wieder Furchen verlaufen. Wir besitzen sehr genaue Untersuchungen über die Gestaltung dieser Oberflächenwülste bei allen möglichen Tieren und wissen, daß sie für die einzelnen Arten ziemlich gleichmäßig sind. An ihnen kann man etwa ein Hundehirn von einem Katzenshirn leicht unterscheiden. Aber die Entwicklung dieses sog. Großhirns ist doch nicht so gleichmäßig, daß etwa zwei Hunde von verschiedenen Rassen genau dasselbe Bild der Oberfläche bieten. Bei einem reinen Dachshund, den ich besitze, ist die Oberfläche zum Beispiel reicher gefurcht als bei einer Anzahl von Mischlingkötern, die ich studiert habe. Ja, Tiere der gleichen Rasse können unter sich Differenzen bieten, und es ist ganz wahrscheinlich, daß auf solchen Differenzen die zu bestimmten Handlungen verschiedene Begabung der einzelnen Tiere beruht. Dafür sprechen die Befunde am Menschen, wo man bei Begabung zu Besonderem einzelne Hirnwindungen besonders stark entwickelt gefunden hat (so am Gehirn berühmter Musiker).

Es ist gar kein Zweifel, daß an das Neuhirn alle die höheren seelischen Funktionen geknüpft sind, die das Spiel der zahllosen, im Urhirn vorhandenen Apparate zu regulieren und zu beeinflussen vermögen. Deshalb ist es von besonderem Interesse, daß wir seinen Bau bereits genau kennen. Das Wichtigste, das eigentlich Prinzipielle, ist eine beim Hund etwa $1\frac{1}{2}$ Millimeter dicke graue Schicht, die „Rinde“, die überall die Oberfläche bildet. Sie besteht aus kleinen Ganglienzellen, von denen zwanzig bis dreißig etwa an jeder Stelle übereinandergeschaltet sind. Jede dieser Zellen sendet eine ganze Reihe Fortsätze aus, die mit den benachbarten zusammen eine überaus feine Faserung bilden.

die an einzelnen Stellen der Rinde ganze Lagen außerordentlich dichten Flechtwerkes herstellt. Dieser Eigenapparat der Hirnrinde ist so gebaut, daß durch Fasern ziemlich jede Stelle der Gehirnoberfläche mit jeder andern in Verbindung treten kann. Wer ein Schaltbrett in einem großen Telephonamt gesehen hat, wo jeder Anrufer mit jedem andern verbunden werden kann, könnte sich ein ungefähres Bild machen, wenn es dem Menschengesicht gegeben wäre, die unerhört große Zahl von Verbindungen, die schon im Hundegehirn möglich sind, sich auch nur annähernd vorzustellen. Diese Verbindungen liegen zum Teil in der Hirnrinde, zum Teil dicht unter derselben. Zu ihnen kommen dann noch solche, die, noch etwas tiefer liegend, weit entfernte Gegenden in dicken Bügen untereinander verknüpfen, und dann eine breite Lage von Nervenfasern, die von fast allen Stellen der rechten Hirnhälfte hinüberzieht zu den gleichartigen der andern Seite. Das Ganze kann ohne Schwierigkeit als ein ungeheurer Apparat für Zusammenordnung (Assoziation) ankommender Empfindungen oder auszugebender Bewegungen angesehen werden.

In diesen komplizierten Apparat entsendet nun das Urhirn Faserbahnen, die von den aufgenommenen Reizen Kunde geben. Aus allen seinen Teilen, aus dem Rückenmarke, dem verlängerten Marke, aus dem Riechlappen und den Endstätten des Sehnerven, gelangen solche Bahnen zuerst in ein mächtiges Ganglion, den Sehhügel, und aus diesem entspringen dann jene Büge in die Hirnrinde.

So wird das Urhirn beim Hund mit einem mächtigen Apparat in Verbindung gesetzt, der es ermöglicht, zwei oder mehr anlangende Empfindungen untereinander zu verknüpfen, ja dieser Apparat hat eine Eigenschaft, die schon im Urhirn in Spuren vorhanden ist, nämlich Eindrücke eine Zeitlang zurückzuhalten, in ganz enormem Maße entwickelt.

Früher hielt man die ganze Großhirnrinde für überall gleichwertig, aber schon seit Anfang der siebziger Jahre haben zahlreiche Untersuchungen an erkrankten Tieren und Menschen gezeigt, daß verschiedene Funktionen von verschiedenartigen Stellen der Rinde ausgeführt werden können. Die Fortschritte der Anatomie, die die Bahnen kennen lehrten, die zu diesen verschiedenen Stellen gehen, haben dann hier klärend gewirkt, zumal seit wir erfahren haben, daß der Bau der Hirnrinde, wenn auch im Prinzip überall der gleiche, doch in den Details an verschiedenen Stellen ein sehr verschiedener ist. Diese einzelnen Abteilungen nennt man „Rindensfelder“ und bezeichnet diejenigen unter ihnen, in die besonders viele Bahnen aus dem Urhirne einmünden, als Sinnesfelder. Was man von ihnen weiß, ist erkannt einmal an Menschen, bei denen sie durch Erkrankung gereizt oder zerstört waren, dann aber durch Versuche an Affen und Hunden, bei denen man in tiefer Narkose leicht einzelne Teile des Gehirns wegnehmen kann. Wenn die Tiere sich von der Operation erholt haben, dann bieten sie zunächst das Bild ganz gesunder Tiere; sie laufen wie diese umher, fressen, haben Neigung zu Hündinnen, schmeicheln u. s. w., aber eine genauere Untersuchung läßt, je nachdem man das eine oder andre Rindensfeld hinweggenommen hat, erkennen, daß etwas im besetzten Handeln fehlt.

Im allgemeinen kann man sagen, daß, wenn die Sinnesfelder entfernt werden, in die direkt Bahnen aus den Endigungen im Urhirn führen, die Fähigkeit verloren geht, kompliziertere, erlernte, auf Zusammenordnung von mehreren Eindrücken beruhende Wahrnehmungen zu machen. Dadurch nehmen dann die Handlungen einen ganz andern Charakter an. Aus der Netzhaut des Auges zieht der Sehnerv hinauf in das Mittelhirn und den Sehhügel. Mit diesem Apparat kann das Tier sehen, wie denn Fische und Frösche gar keinen andern haben, und wenn er an irgendeiner Stelle zerstört wird, dann wird ein Tier bekanntlich total blind. Der Hund sieht aber nicht nur, sondern er vermag auch zu erkennen, was er sieht, und das wird ihm dadurch ermöglicht, daß aus den Endstätten dieser Sehbahn zahlreiche Faserzüge in die Rinde des Hinterhauptlappens ziehen und hier in dem enormen, zu jeder Zusammenordnung so wohl geeigneten Apparate Anschluß an viele andre Rindenteile finden. Unterbricht man nun diese Bahnen, so verfällt das Tier ganz genau in den Zustand des Neugeborenen; es wird nicht blind, aber es verliert alles, was es durch Sehen gelernt hat. Es vermeidet Hindernisse, sieht auch offenbar bewegte Gegenstände, schnappt gelegentlich nach ihnen, ist aber ganz außerstande, Gegenstände zu erkennen, die es erst im Laufe des Lebens kennen gelernt hat, es fehlen ihm, wie man sagt, die Erinnerungsbilder. Ein wirklich blinder Hund findet sich leicht in den Räumen zurecht, die er von früher her noch kennt, er weiß, wo der Platz ist, an dem er zu ruhen pflegt, er findet die Thür zu seinem Stall, die Treppe, die Stelle, wo sein Futternapf gewöhnlich steht. Anders der Hund, dem die Verbindung zu dem mächtigen Rindenapparat fehlt. Nie findet er seinen Futternapf, nie sein Lager; vorsichtig sich vorwärts bewegend, die Nase am Boden, dem Geruchsinne und dem Tastsinne folgend, ist er viel schlimmer daran als ein wirklich blindes Tier. Ein solcher Hund erkennt, wenn er nur auf das Sehen angewiesen ist, seinen Herrn nicht mehr, an dem er doch freudig wedelnd empor springt, sobald jener ihn ruft; ja er erkennt Fleisch nicht mehr, wenn er es nur sieht, schnappt aber sofort zu, wenn man ihn daran riechen läßt. Weil diese Tiere Bewegungen noch wahrnehmen, so beißen sie gelegentlich in die Hand, wenn diese eine Bewegung macht, als wollte sie Futter zuführen. Man hat derlei seelenblinde Tiere sehr genau geprüft, und das war dadurch erleichtert, daß jeder Hinterhauptlappen mit einem Teil jedes der beiden Augen in Verbindung steht. So kommt es, daß ein nur einseitig operiertes Tier nur einen Teil der Außenwelt mit dem betreffenden Auge wahrnimmt. Führt man ihm nun von außen nach innen ein Stück Fleisch vor die Augen, so bleibt er stumpf, bis die Mittellinie des Sehens überschritten ist und das Fleisch in den Teil des Auges kommt, der von dem noch gesunden Hinterhauptlappen abhängt, dann schnappt es plötzlich zu. Diese Sehprobe mit Fleisch ist zu außerordentlich feinen Untersuchungen über die Ausdehnung der Stellen des Raumes benutzt worden, für die die Erkenntnis fehlt, und eben damit hat man gefunden, daß es nur ein ganz bestimmtes Rindenfeld ist, bei dessen Verletzung das vernünftige Sehen leidet.

Es ist vorhin erwähnt worden, daß diese Sinnesfelder in der Hirnrinde durch zahlreiche Bahnen so mit allen andern in Verbindung stehen, daß sie wohl kaum je allein arbeiten; eine Verletzung also der Hinterhauptlappen wird nicht nur das Sehen stören, sondern auch auf das gesamte seelische Verhalten des Tieres einen Einfluß haben können. In der Tat zeigt sich, daß zum Beispiel gerade die erwähnte Verletzung den Charakter in der Art ändert, daß das Tier viel milder und stumpfer wird. Ein Hund, der im höchsten Grad bössartig war und keine Berührung duldete und selbst nach zweitägigem Fasten nicht bewogen werden konnte, Fleisch aus der Hand zu nehmen, wurde nach Entfernung seiner Hinterhauptlappen völlig zutunlich und harmlos, so daß er schließlich duldete, daß andre Hunde den Knochen, den er benagte, wegnahmen.

Hunde hören sehr gut und unterscheiden schon mit dem Urhirn Töne so fein, daß man sie daran gewöhnen kann, auf einen bestimmten Ton hin, und nur auf diesen, ihre Nahrung zu holen. Sie haben sogar ein absolutes Gehör, also etwas, was sogar manchen Musikern abgeht, und erkennen ihren „Freßton“ sowohl, wenn er allein angeschlagen wird, als aus einem Akkord heraus. Sie erkennen ja auch ihres Herrn Stimme in allen Modulationen und hörbaren Entfernungen. Wenn man solchen Tieren die beiden Schläfenlappen wegnimmt, d. h. den Verbindungsapparat der Rinde, in den Bahnen aus den Endstätten des Hörnerven im Urhirn münden, dann erkennen sie nicht mehr die Stimme ihres Herrn, kommen nicht mehr gelaufen, wenden sich nicht mehr nach dem Miauen der Katze um, kurz, es fehlt ihnen zwar nicht die Fähigkeit zu hören, wohl aber das Gehörte zu erkennen. Einige von ihnen aber behalten wenigstens die Fähigkeit, auf den Freßton zu reagieren, was vielleicht darauf hinweist, daß so einfache Empfindungen wie Töne, wenn sie einmal vom Neuhirn eingeübt sind, auch vom Urhirn geleistet werden können, aber sonst sind sie für jede Form von Verständnis komplizierterer Höreindrücke taub, obgleich sie ja eigentlich hören. Sie sind, wie man sagt, seelentaub.

Die zusammenordnenden Bahnen in der Schläfenlappenrinde ermöglichen außer diesen besonderen Unterscheidungen aber auch, daß der Hund die menschliche Sprache bis zu gewissem Grade wahrnehmen lernen kann. Ganz wie ein Mensch, dessen Schläfenlappen etwa durch eine Blutung zerstört ist, der deutschen Sprache so verständnislos gegenübersteht, wie die meisten von uns dem Chinesischen, obgleich er nicht taub ist, ganz wie ein neugeborenes Kind den Sprachlauten lange kein Verständnis entgegenbringt, so verhält sich auch ein Hund, dem man die Schläfenlappen weggenommen hat, und ein neugeborener, er versteht seinen Herrn absolut nicht, wenn dieser mit ihm spricht. Andre Teile der Hirnrinde dienen der Geruchserfahrung und wieder andre der Einübung der Glieder zu komplizierteren Berrichtungen. Die ersteren sind beim Hunde sehr viel größer als beim Menschen. Die letzteren sind natürlich für das Gesamtverhalten der Tiere überaus wichtig, und das spricht sich auch darin aus, daß nicht nur Bahnen aus dem Urhirn zu ihnen führen, sondern daß sie einen

eignen, bei keinem andern Rindenfelde vorhandenen Faserzug hinab zu den Ausführapparaten der Bewegungen senden. Alle andern Sinnesfelder sind mit jenen nicht so direkt verbunden. Ein Hund, dem man diese Partien weggenommen hat, verliert alle Geschicklichkeiten in den Pfoten und verhält sich, bis er mit andern Rindenteilen neu gelernt hat, wie ein junges läppiſches Tier.

Dadurch, daß der Bau der Rinde mehr als die einfache Reizaufnahme, nämlich die Wahrnehmung ermöglicht, und dadurch, daß er überaus geeignet ist, mehrere solcher Wahrnehmungen unter ſich zu verbinden, können nun ganze ſeelische Bilder, wenn das Wort geſtattet iſt, entſtehen, Bilder, die nicht mehr aus der Wahrnehmung eines einzelnen Sinnesapparates zu ſtammen brauchen. Für meinen Hund bin ich der Herr, einerlei ob er mich riecht, ſieht oder hört. Er hat mich ſo oft gleichzeitig durch zwei oder drei Sinne wahrgenommen, daß er ein Geſamtbild beſitzt. Zu dieſen Sinneserinnerungen kommen nun noch in der Rinde eine Unmaſſe Spuren oder Erinnerungen, die einmal ausgeführte Bewegungen zurückgeſaſſen haben, deren jede ja ſchon im Urhirn, wegen der Innervation der Muskeln und Gelenke mit aufnehmenden Bahnen, Reize aufnehmen ließ. So werden denn im Laufe des erſten Lebens ſchon eine Unmaſſe Bewegungen erworben, die, zugeordnet, die mannigſachſten Handlungen ermöglichen. Daß uns Menſchen am beſten bekannte Beiſpiel ſind die Sprechbewegungen, die, zugeordnet, die Sprachhandlung erzeugen. Wir müſſen ſie hörend und vom Munde der Eltern ableſend erlernen und können das auch, weil wir Rindenfelder haben, die, dem Hunde noch fehlend, offenbar zu dieſer Zusammenarbeit beſonders geeignet ſind. Es kann vorkommen, daß eine Erkrankung dieſer Felder uns vollkommen das Verſtehen der Sprache mit dem Ohre oder in der Lektüre läßt, daß ſie uns aber die Sprechfähigkeit nimmt, weil wir nicht mehr wiſſen, wie das Sprechen ausgeführt wird. Solche Menſchen wiſſen auch manchmal nicht mehr, wie man die Zunge herausſtreckt oder andre gleich einfache Handlungen vornimmt. Ganz ebenſo iſt es natürlich auf dem Gebiete einfacherer Handlungen bei Menſch und Tier.

Neugeborene, bei denen die Hirnrinde noch kaum mit dem Urhirn verbunden und noch wenig ausgebildet iſt, haben deſſhalb nur Bewegungen, aber es fehlen ihnen bis auf wenig ererbte — inſtinktmäßige, ſagt der Sprachgebrauch — die auf Erfahrung gegründeten Handlungen. Der Menſch und die höheren Tiere ſammeln mit ihren Sinneszentren das ganze Leben hindurch Erfahrungen. Menſch und Tier gewinnen die Fähigkeit zur Handlung durch ihre Artgenoſſen, durch ſelbſtändiges Abſehen oder durch Unterricht.

Bei manchen unſrer Haustiere, wie etwa bei den Pferden und Hunden, ſteigern wir künstlich die Leiſtungsfähigkeit dadurch, daß wir nicht den Artgenoſſen die Erziehung überlaſſen, ſondern ſelbſt es übernehmen, ihnen ſo viel von dem, was wir Menſchen ausgedacht, zu übermitteln, als ihrer Faſſungskraft entſpricht. Wir haben nur wenige Tiere biſher ſolchen Unterrichtes gewürdigt, aber die täglich zunehmenden Erfahrungen der Drefſeure zeigen, daß, wenn etwa beſonderer Bedarf wäre, leicht auch biſher vernachläſſigte Tierarten

durch den Menschen zu Leistungen gebracht werden können, die ihrem Verhalten in freier Natur sonst fernliegen. Man darf die Ergebnisse der Dressur aber nicht in der Psychologie zu hoch bewerten, wie das manchmal geschehen ist, denn man darf nie außer acht lassen, daß sie nur vom Menschen Ausgearbeitetes übermitteln.

Die Sinneszentren vieler Tiere sind, wie die anatomische Untersuchung zeigt, vielfach viel größer wie die entsprechenden Zentren des Menschen, und deshalb sind uns etwa das Pferd oder der Hund in vielen Wahrnehmungen und darauf basierten Handlungen bedeutend überlegen. Der enorm ausbildbare Spürsinn des Hundes erscheint uns noch als etwas Kleines gegenüber der Wahrnehmungsfähigkeit des Pferdes, das geradezu die Gedanken seines Reiters zu lesen versteht aus den leisen Bewegungen, die jene immer begleiten. Ein guter Reiter auf gutem Rosse braucht kaum wirkliche Hilfen zu geben, und ein Vorkampfer befolgt Bewegungen der Peitsche, die so leicht sind, daß sie Hunderten von Umfänglichen entgehen, mit der Ausführung erlernter Bewegungen. Hat sich doch auch erwiesen, daß alle die erstaunlichen Leistungen des berühmten Pferdes, des flugen Hans, nur dadurch zustande kamen, daß das Tier nichtbeabsichtigte, aber das Wollen begleitende Bewegungen seines Herrn wahrzunehmen wußte. Dieses Tier arbeitete genau wie unsere „Gedankenleser“. Es ist gar kein Zweifel, daß die Ueberlegenheit vieler Tiere, speziell des Hundes über den Menschen, soweit solche Handlungen, die durch die Sinnesfelder bedingt sind, in Betracht kommen, vielfach eine recht große ist. Der Polizeihund folgt viel besser auf Grund seiner Riechzentren der Spur als sein Herr, bei dem Verstand und Ueberlegung sich zu der Tätigkeit der Zentren noch gesellen.

Schafft also der Apparat der Rinde die Möglichkeit zu kombinierten Wahrnehmungen und Handlungen, so muß ihm noch nach allen Erfahrungen eine Eigenschaft zugesprochen werden, die für die Besitzer einen enormen Vorzug gegenüber solchen Tieren bedeutet, die noch keine Rinde haben. Es kann nämlich das Wahrgenommene auf langhin zurückgehalten werden, und es erfolgen die nun möglichen, oft so komplizierten Handlungen nicht mehr notwendig direkt auf den Sinnesreiz. Die Annahme ist gar nicht zu umgehen, daß in irgendeiner Weise der Rindenapparat entweder mit Erinnerungsbildern erfüllt ist oder doch durch die Wahrnehmungen in einen Zustand geraten ist, daß er einmal genügend intensiv aufgebaute Assoziationen jeden Augenblick wieder neu herstellen kann. Aus der Beobachtung an uns selbst wissen wir, daß dies Zurückrufen keineswegs immer ein vollbewußtes zu sein braucht. Denn nicht nur können wir lesen, schreiben, Klavier spielen und so vieles andre, ohne daß wir von dem Inhalt des Geleisteten Kenntnis nehmen, ja, während wir geistig ganz anderswo beschäftigt sind, es zeigt sich auch dies sehr deutlich beim Sport, wo schneller gehandelt wird, als wenn die Handlung jedesmal zu erwägen wäre. Wenn ich mich vor dem anfliegenden Ball blitzschnell bücke, kann der Vorgang in mein Bewußtsein treten, er kann auch unter dessen Schwelle bleiben oder erst nach Ablauf wahrgenommen werden.

Der Mindentätigkeit an sich haftet also das Phänomen des Bewußtseins durchaus nicht an, ja es zeigt sich bei einiger Ueberlegung, daß sie in vielen Beziehungen um so vollkommener ist, je „gedankenloser“ sie geschieht. Auch hierdurch wird für manches eine Ueberlegenheit des Tieres über den Menschen bedingt, der so oft „von des Gedankens Blässe angekränkt, die angeborene Farbe der Entschließung“ nicht zum Ausdruck bringen kann. Würde der Polizeihund zum Beispiel überlegen, dann wäre er nicht viel brauchbarer als sein Herr; und das Wild würde viel schneller uns zur Beute werden, wenn es den Anblick des Jägers nicht mit sofortiger Flucht beantwortete, wenn es erst sich die Situation klarmachen wollte. Es gibt ein Massensexperiment am Menschen für diese Auffassung. Früher gab es beim Militär „Griffe im Regiment“. Die ganze Erziehung dazu, daß auf das Schlußkommando zweitausend Mann, bis auf den Bruchteil einer Sekunde genau, das klappernde Geräusch ausführten, bestand darin, daß die Ueberlegung ausgeschaltet wurde. Wer daran dachte, was er zu tun hatte, kam, das weiß ich aus eigener unliebsamer Erfahrung, unfehlbar zu spät und zu Strafe. Die militärische Erziehung unterscheidet sehr richtig den Drill von der Erziehung der Intelligenz. Der Drill ist reine Assoziationsstätigkeit der Sinneszentren.

Das bisher Vorgetragene erschöpft aber, wie jeder, der Hunde kennt, sofort sieht, nicht, was wir an diesen gelegentlich beobachten, und noch viel weniger das, was wir an uns selbst erkennen. Außer den Sinneswahrnehmungen und ihrer zweckmäßigen Verwertung gewahren wir doch noch ein Moment, das man kurz als Einsicht, Verstehen bezeichnen könnte, die Fähigkeit, die eignen Wahrnehmungen zu verstehen und danach die Handlungen einzuleiten, zu unterdrücken oder zu ändern, schließlich den Erfolg der Handlung zu beurteilen und spätere danach einzurichten. Für diese Fähigkeit und nur für diese bedürfen wir der Annahme eines Bewußtseins. Es gibt gar keine Beobachtung, die zu der sonst allgemeinen Ansicht drängt, daß das Bewußtsein etwa schon alle andern Tätigkeiten des Nervensystems begleite, daß es eine selbstverständliche Eigenschaft des Nervenlebens sei. Das Bewußtsein ist etwas, das zu den Verrichtungen hinzukommen kann, aber nicht muß.

Oben wurde des Umstandes schon gedacht, daß wir sehr oft Handlungen vornehmen, ohne daß sie im geringsten in unser Bewußtsein treten. Ich kann ja auch so komplizierte Wahrnehmungen, wie etwa das Lesen einer mir ganz fremden Sprache, ausführen, ohne daß mein Verständnis dabei in Tätigkeit kommt, ich kann ja auch ein Gedicht etwa schnellstens „herunterleiern“, ohne jede Rücksicht auf den Sinn. Will ich sinngemäß betonen, so muß ein ganz andres dazukommen, eben die Einsicht. Man hat diesen Teil der Seelentätigkeit, denselben, in dem sich für den oberflächlichen Betrachter das ganze seelische Wesen eines Tieres erschöpft, als eine Leistung der verschiedensten Teile des Gehirns, ja aller zusammen bisher zumeist angesehen. Seit wir aber sicher wissen, daß neue Fähigkeiten bei allen Tieren immer an das Auftreten neuer, dafür ge-

eigneter Apparate geknüpft sind, müssen wir untersuchen, ob zu den Sinneszentren nicht neue Apparate kommen, denen man diese Funktion zusprechen dürfte.

Nun kennen wir in der That bei den höheren Säugern eine Reihe Rindenfelder, die keine oder doch nur sehr geringe Faserverbindungen mit den ursprünglichen Endstätten der Sinnesnerven in dem Urhirn haben. Diese Stellen, von denen eine große Anzahl, beim Menschen mindestens fünfunddreißig, bekannt sind, umgeben die eigentlichen Sinnesfelder, und es ist wahrscheinlich gemacht worden, daß sie im wesentlichen die Assoziationen vermitteln, die zahllosen Verbindungen, die zwischen den Rindenfeldern selbst so geknüpft werden müssen, daß ein beseeltes Handeln entsteht. Noch kennen wir für die meisten Tiere nicht die Ausdehnung der zwischen den Sinnesfeldern liegenden Rindenteile, aber für eine Anzahl derselben, diejenigen, die fern von allen Sinnesfeldern ganz vorn im Stirnteile des Gehirns liegen, vermögen wir neuerdings eine scharfe Abgrenzung vorzunehmen. Man bezeichnet sie als Stirnlappen. Diese Ansammlung ist so gut charakterisiert, daß wir sie nach ihrem anatomischen Bau durch die Säugerreihe hindurch verfolgen können, und da stellt sich etwas sehr Merkwürdiges heraus. Sie nimmt deutlich zu an Größe im Maße, wie das Tier seine Wahrnehmungen und Handlungen von der Intelligenz führen lassen kann. Bei der Ziege, beim Känguruh ist sie recht klein, bei der Katze schon größer, und bei den Hunden nimmt sie eine wahrscheinlich nach den Rassen schwankende, die Katze übertreffende Ausdehnung ein. Sicher ist der Stirnlappen beim Fuchs größer als beim Hund, und es ist kein Zweifel, daß er bei den Affen unter den Tieren die größte Ausdehnung erreicht. Daher kommt es denn auch, daß diese nicht mehr, wie etwa die Hunde, eine mit der Nase zurückfliehende Stirn haben, daß sich vielmehr die Stirn vorwölbt. Der Stirnlappen erreicht bei den menschenähnlichen Affen schon eine recht beträchtliche Ausdehnung, aber er ist noch sehr viel kleiner als der vom Menschen. Auch beim Menschen bietet er noch beträchtliche Unterschiede, und es können namentlich die Gehirne von Idioten und sehr Schwachsinigen sich in dieser Hinsicht mehr dem Affengehirn als dem Menschengehirn nähern. Da man von den Schädelformen auf die Entwicklung des Stirnlappens schließen kann, so wissen wir mit Sicherheit, daß die diluvialen Menschen, deren Schädel wir besitzen, kleinere Stirnlappen als die heutigen hatten. Das finden wir auch heute noch bei den primitiven Menschenrassen, bei denen die übrigen Teile des Gehirns sehr wohl entwickelt sein können. Menschen, bei denen durch irgendwelche Krankheit oder durch fehlerhafte Anlage bei der Geburt der Stirnlappen verkümmert ist, sind immer Idioten. In ihrem seelischen Verhalten offenbart sich im ganzen deutlich das, was man Schwachsin nennt. Körperlich beherrscht die meisten dieser Patienten eine ungeheure Unruhe, nichts kann sie lange fesseln, von einem springen sie zum andern, und der Vergleich mit dem Affen im Käfig, der ja auch nur einen kleinen Stirnlappen hat, hinkt nur wenig. Hunde, etwa intelligente Jagdhunde, sind im Freileben noch nicht genügend auf die Folgen geprüft, welche die Wegnahme der Stirnlappen hat. Unfre Laboratoriumshunde ver-

lieren durch die Operation einmal die Fähigkeit, den Rumpf ganz so zu bewegen wie ein normales Tier — das hängt von der Verletzung einer Bahn ab, die vom Stirnlappen zum Kleinhirn führt —, dann aber ändern viele dieser Tiere ihren Charakter; sie verlieren offenbar die Intelligenz, die ihr Verhalten zu den Stallgenossen reguliert. Sie werden bissig, erregbar und manchmal auch ganz stumpfsinnig.

Wie die Dinge heute liegen, begehen wir keinen Fehler, wenn wir annehmen, daß der Charakter des Bewußtseins und damit der Intelligenz zu den Handlungen kommt im Maße, wie der Stirnlappen sich entwickelt.

Und noch ein andres sehen wir erst bei einigen höheren Säugern, eben Tieren mit entwickelterem Stirnlappen, auftreten, all das, was man gemeinhin als Gemütsregungen zu bezeichnen pflegt. Wie deutlich sind bei unserm Hunde die Zeichen, daß er Liebe und Haß, Freude und Trauer kennt, und wie fraglich sind sie etwa bei dem Kaninchen, dem Maulwurf, der Maus! Wie groß ist in dieser Beziehung schon die Distanz zwischen dem Pferde und dem Rindvieh! Dem entspricht es auch, daß wir echte Seelenstörungen bisher nur von Tieren mit entwickelten Stirnlappen kennen, ja daß solche fast nur bei Hunden beobachtet sind.

Es zeigt das überaus zweckmäßige und oft nach den Zielen wechselnde Handeln der höheren Säuger, auch der nicht durch Menschenerziehung „gefälschten“, so vieles auf Intelligenz Hindeutende, daß ich weit entfernt bin, denjenigen beizustimmen, die den Tieren diese Seite des Geisteslebens absprechen wollen. Es genügt, darauf hinzuweisen, wie vorsichtig etwa das Raubzeug die Fallen vermeiden lernt, wie geschickt Hund, Wolf und Fuchs im Deuten der für sie eventuell gefährlichen Spuren und Zeichen sind, es genügt, dem oft mit List verbundenen Jagen zuzusehen, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, daß eine nicht sehr weitreichende Intelligenz einige Handlungen der Tiere begleitet. Freilich müssen wir es lernen, bei Beobachtung tierischen Handelns nicht immer den menschlichen Maßstab anzulegen, und immer müssen wir versuchen, mit den einfachsten, nicht mit den komplizierteren Annahmen auszukommen. Wollen wir gut hier vorankommen, dann müssen wir nicht immer staunen, was ein Tier etwa kann, wir gehen viel sicherer vor, wenn wir untersuchen, was es nicht leistet, trotzdem ihm Sinne und andre Ausführungsorgane gegeben sind. Jeder, der sich mit der Dressur von Hunden abgegeben hat, weiß, daß die Intelligenz hier die allergrößte Rolle spielt. Man muß das Tier auf etwas aufmerksam machen können, sonst versagt alle Dressur. Deshalb kann man Tiere mit ganz kleinen Stirnlappen, etwa Mäuse oder Kaninchen, kaum wirklich dressieren, während Hunde, und vor allem Affen, hierzu außerordentlich viel besser geeignet sind. Hat das Tier einmal begriffen, was es soll, dann gilt es nur, durch Übung die Sinneszentren der Rinde so weit zu bringen, daß sie viel leichter als früher auf das Verlangte hinarbeiten. Die Eingangspforte ist der Stirnlappen.¹⁾

¹⁾ Gewiß gibt es auch bei Tieren ohne Stirnlappen eine Art Scheindressur, die im

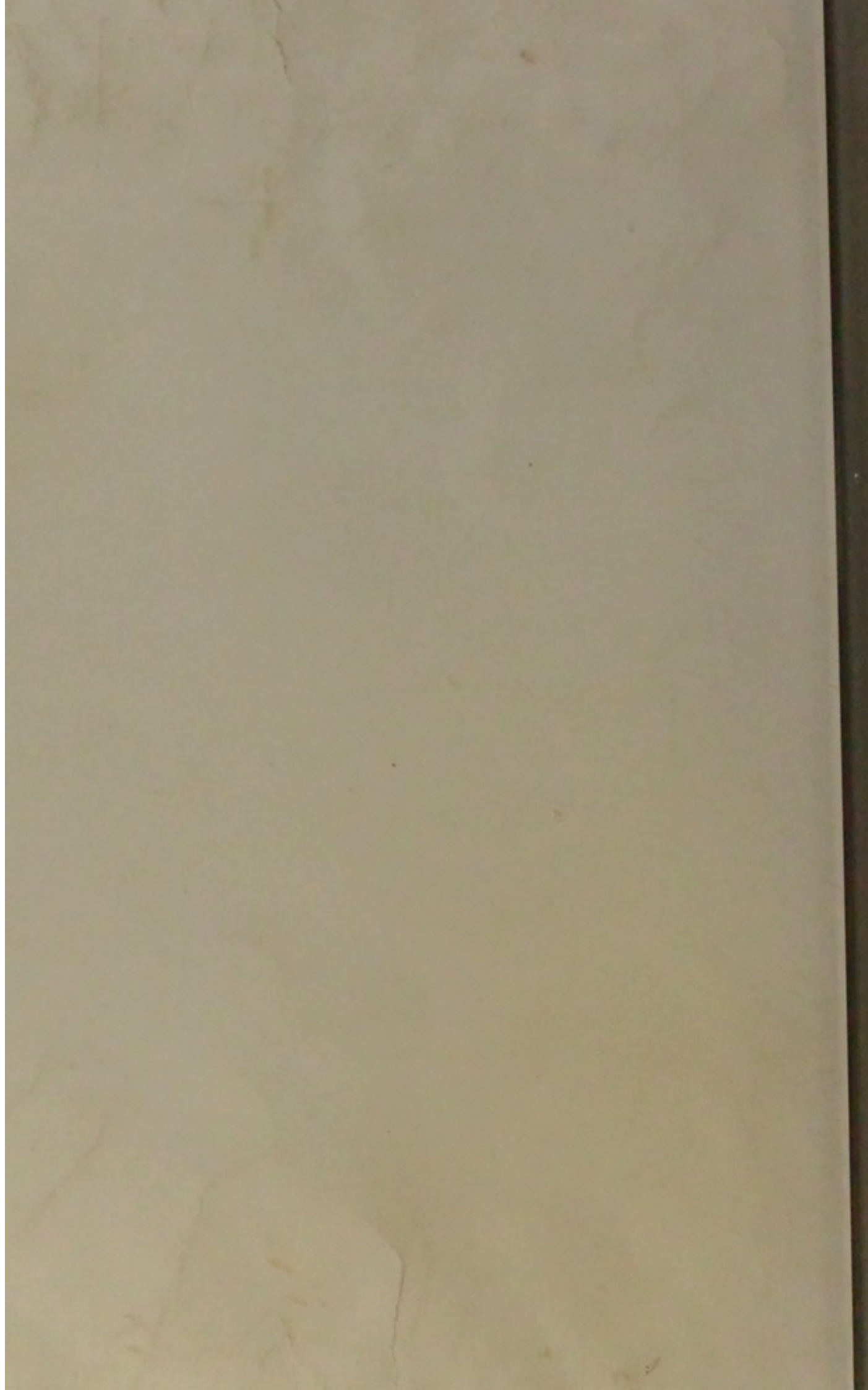
Freilich ist es oft sehr schwer zu sagen, wie weit Handlungen, die wir ein Tier ausführen sehen, von dem Momente der Einsicht begleitet sind, manchmal führt nur ein Zufall dazu, daß wir erkennen, wie eine bestimmte, offenbar sehr vernünftige Handlung ganz ohne jedes Verstehen ausgeführt wird. Seit Jahren kann man in den Varietés einen außerordentlich geschickten hochstehenden Affen, einen Schimpanse, der auf den Namen Konsul Peter hört, eine Reihe der erstaunlichsten Handlungen vollführen sehen, die so menschenähnlich sind, daß man sie nur als durch ein Verstehen ermöglicht hält. Er ist erzogen worden, wie ein Mensch sein Diner einzunehmen; nach demselben sieht man, wie er eine Kerze entzündet und an dieser sich eine Zigarre anbrennt. Nun ist mehrmals beobachtet worden, daß dies Tier, wenn etwa ein Wind im Zirkus seine Streichhölzer mehrmals auslöschte, das nicht brennende Holz an die Kerze hielt und dann an dieser, die natürlich auch nicht brannte, die Zigarre anzuzünden versuchte. Der ganze Vorgang war also niemals nach Ursachen und Wirkungen verstanden worden. Man kann durch Dressur Affen und Hunde, auch Pferde in vielem zu menschenähnlichen Handlungen abrichten. Wie wenig weit aber ihr Begreifen reicht, das zeigt am besten das freilebende Tier, das kaum je auf einen Gedanken kommt, der außerhalb seiner natürlichen Lebensweise liegt. Noch hat niemand einen Affen Feuer anzünden gesehen oder auch nur beobachtet, daß er ein vorhandenes Feuer, an dem er sich wärmte, durch Zutragen von Holz unterhielt.

Die Tendenz zum Vermenschlichen wird von der modernen Tierpsychologie durchaus bekämpft. Wollen wir in der wirklichen Erkenntnis vorankommen, so müssen wir uns von ihr gleich weit fernhalten wie von der Annahme, daß die Tiere Maschinen sind. Die Anatomie lehrt uns, daß sie viele Hirnteile ganz ebenso besitzen wie wir, und es liegt gar kein Grund zu der Annahme vor, daß sie diese anders benutzen. Die Bewegungen, die das Urhirn auf Reize hin leistet, die Handlungen, die von den Sinneszentren auf die Wahrnehmungen hin erfolgen, sind bei Mensch und Tier gleich, ja, das Tier ist für beide gelegentlich dem Menschen weit überlegen. Nur eines entwickelt sich beim Menschen ganz enorm viel weiter als beim Tier, die Assoziationszentren im Stirnlappen und damit die hohe, ein Bewußtsein voraussetzende Intelligenz. Da aber der Stirnlappen in verschieden hohem Maße auch den Tieren zukommt, so sind wir zu der Annahme gezwungen, daß manche Handlungen der Tiere von dessen Leistungen begleitet sein müssen. Die vergleichende Anatomie wird hier zu einer Pfadfinderin der Psychologie, und sie stützt und erklärt deren Beobachtungen da, wo bisher Unsicherheit herrschte. Sie zeigt, daß das, was wir vom seelischen Verhalten erkennen, ein Additionsbild ist, hergestellt von

wesentlichen darin besteht, daß man durch lange Gewöhnung die Unterdrückung gewisser Reflexe, vor allem des Fluchtdranges, erreicht. Man kommt damit nicht weiter wie nur zu einer gewissen Art der Zähmung, die dann, mit allerlei helfenden Griffen kombiniert, bei Vorführung etwa dressierter Gänse oder Schildkröten den Irrtum leicht erzeugen kann, daß viel Komplizierteres vorliegt.

den Leistungen ganz verschiedenwertiger Hirnteile, und gibt so einen neuen Weg zur Analyse der komplizierten seelischen Erscheinungen.

Es wird für die Psychologie des Menschen und der Tiere zweckmäßig werden, der Möglichkeiten ständig zu gedenken, die der vorhandene Apparat für die einzelnen Seelentätigkeiten bietet. Sie wird viel bisher begangene Irrwege vermeiden lernen, wenn sie aufhört, Analogieschlüsse zu ziehen und Tieren, die bestimmte Apparate gar nicht besitzen, Leistungen zuzuschreiben, die nur gerade von diesen Apparaten ausgeführt werden können. Wenn die Begriffe des Bewußtseins, der Intelligenz u. s. w. präziser gefaßt und die betreffenden Fähigkeiten erst da angenommen werden, wo ganz bestimmte Anzeichen für sie beobachtet werden, dann gewinnen wir der Tierseele gegenüber neue Fragestellungen und einen andern Standpunkt.



1781 P33

le fibrille nervose
Ruffini, Angelo, 18
Royal College of Su
128| b22471
Dec 17, 2015

The funct
Mills, W
Royal C
1321
Dec 17,

Wellcome ID

b22471601



TIGHT
GUTTERS.