© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diverse Berichte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

öffnet war, was die Fliegen als günstige Gelegenheit zur Eiablage augenscheinlich also öfters benutzt hatten. Drei dieser Lucilien fing ich direkt von dem Vogel weg; sie waren an Größe verschieden: 2 Stück maßen ca. 10 mm, das andere nur ca. $7^1/_2$ mm. Herr Prof. E. Girschner (Torgau), dem ich für seine große Freundlichkeit auch an dieser Stelle wiederum bestens danke, bestimmte sie als *Lucilia caesar* L.

Es war mir jedenfalls sehr interessant, diese Fliegen einmal unmittelbar bei der Eiablage an einem noch lebenden Objekt, das ja allerdings bald und noch lange vor dem Ausschlüpfen der Larven verendet wäre, beobachten zu können.

Leipzig, den 18. Oktober 1908.

Neuere Untersuchungen über den Farbensinn von Tieren.

Ein Problem, das die Biologen seit langem beschäftigt, ist die Frage nach der Fähigkeit des Farbenerkennens in der Tierreihe. Untersuchungen, die im Laufe der letzten Jahre von verschiedenen Seiten gemacht wurden, bedeuten einen solchen Fortschritt auf diesem Gebiet, dass eine zusammenfassende Darstellung berechtigt erscheint.

Die zu besprechenden Versuche sind, abweichend von manchen früheren, nur an höheren Tieren (Säugetieren und Vögeln) angestellt und berücksichtigen, was wichtig ist, auch die Adaptation der Netzhaut.

Unter Adaptation versteht man bekanntlich die Fähigkeit des Sehorgans, sich wechselnden Helligkeiten anzupassen, nach längerem Aufenthalt im Dunkeln Dinge zu unterscheiden, die beim Eintreten in den dunkeln Raum zunächst unsichtbar sind.

Die Netzhaut, deren Licht perzipierende Schicht die der Stäbchen und Zapfen ist, hat die Fähigkeit, Sehpurpur zu produzieren, eine Substanz, die zur Anpassung an die verschiedenen Helligkeiten von ausschlaggebender Bedeutung ist, indem sie beim Aufenthalt im Dunkeln sich bildet, beim Aufenthalt im Hellen mehr und mehr ausgeblichen wird. Aus den verschiedensten Untersuchungen ging hervor, dass die Stäbchen diejenigen Organe sind, in denen die Produktion des Sehpurpurs stattfindet.

Als man die Netzhäute gewisser Tierspezies untersuchte, kam man vorübergehend zu dem Ergebnis, dass z. B. in der Retina der Tauben und Hühner die Stäbchen fehlen sollten. Man sprach ihnen demgemäß die Fähigkeit der Adaptation ab, man hielt sie für Hemeralopen, für „hühnerblind“, wie der Volksausdruck lautet, für „nachtblind“, wie die Verdeutschung dieses mit bestimmten Krankheitsprozessen verknüpften Vorgangs ist, bei dem die Patienten unfähig sind, in der Dämmerung sich zu orientieren. — Die früheren Annahmen sind jetzt dahin modifiziert, dass in der Retina der Tagvögel die Stäbchen zwar nicht vollständig fehlen, aber wie Max Schultze[1])

1) Zur Anatomie u. Physiologie d. Retina. Arch. f. mikr. Anat., Bd. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sagt, in so geringer Menge vorhanden sind, dass sie den Zapfen der menschlichen Netzhaut quantitativ etwa gleich zu stellen seien. Die zahlreichen, gründlichen Untersuchungen aber über das etwaige Vorhandensein von Sehpurpur in der Tauben- und Hühnerretina haben fast ausnahmslos negative Resultate gezeitigt.

Alle diese morphologischen Befunde ließen nun eine funktionelle Prüfung sehr wünschenswert erscheinen. Es sind zunächst die schönen Untersuchungen von Prof. Karl Hess in Würzburg[2]), mit denen wir uns zu beschäftigen haben.

Sind die Hühner und Tauben einer Adaptation fähig? lautete die erste Frage, die zur Beantwortung stand.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass zunächst die Hühner im Dunkeln Körner picken sollten; aber auch selbst im ausgehungerten Zustand verhielten sie sich passiv, bis eine genügende Helligkeit eintrat. Um einem Einwand, es könne sich ebensogut um eine Leitung durch das Riech- wie durch das Sehorgan handeln, zu begegnen, wurden mit einem Stab Schatten auf dem belichteten und mit Körnern bestreuten Boden entworfen — entsprechend diesen Schattenfiguren blieben die Körner unberührt.

Nun ging Hess weiter, indem er die Schwellenwerte für die Hühner feststellte, er ließ erstens sie im Hellen ihre Körner picken und setzte mäßig rasch die Beleuchtung herab; ferner ließ er zweitens die Tiere für eine halbe bis eine Stunde im gänzlich verdunkelten Raum sich aufhalten; dann Belichtung, so dass die Tiere pickten; wieder mäßig schnelle Verdunkelung, bis sie ihr Picken einstellten; im ersteren Fall erhielt er Schwellenwerte für helladaptierte, im zweiten Fall für dunkeladaptierte Hühner, wenn sie der Adaptation überhaupt fähig waren. Die abnehmende Beleuchtung erwies sich besser für die Versuche als die zunehmende; bei dieser geht ein Teil des Lichtes gewissermaßen auf das Wecken der Aufmerksamkeit der Tiere, man erhält schwankendere Resultate. Als Vergleichsobjekt nahm Hess seine eigene Adaptation, indem er sich mit den Hühnern entsprechend lang im Hellen oder im Dunkeln aufgehalten hatte. Exakte Zahlenwerte wurden so gewonnen, dass die Lichtquelle, eine Tantallampe, mit einer Irisblende zu verdunkeln war und man an einer Mikrometerschraube die Größe der Öffnung direkt ablesen konnte.

Und überraschender konnten die Resultate wohl kaum sein, denn diese für hemeralop verschrieenen Tiere, die so arm an Stäbchen in ihrer Netzhaut sind, bei denen man noch keinen oder höchstens Spuren von Sehpurpur nachgewiesen hat, denen man daher alle Fähigkeit der Adaptation absprach, sie erwiesen sich nicht nur für fähig, sich wechselnden Beleuchtungen überhaupt anzupassen, nein, sie sind genau so adaptationstüchtig wie der Mensch!

Nachdem Hess diese weitgehenden Anpassungsfähigkeiten der Hühner und Tauben an wechselnde Beleuchtung festgestellt hatte, wandte er sich der Untersuchung des Farbensinns dieser und anderer

2) Arch. f. Augenheilkunde, 1907, Bd. 59, Heft 4.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vögel zu. Er vermied es, den Versuchstieren etwa gefärbte Futterkörner zu streuen, wobei Geschmack oder Geruch hätte beeinflusst werden können, sondern verfuhr in der Weise, dass er die auf glattem, schwarzem Tuch auf dem Boden des Käfigs ausgestreuten Futterkörner in verschiedenen Farben erscheinen ließ, indem er mit Hilfe einer Bogenlampe ein Spektrum erzeugte, das durch entsprechende Spiegeleinstellung auf das Tuch fiel.

Bei einem Spektrum von mittlerer Lichtstärke fängt ein helladaptiertes Huhn am roten Ende zu picken an, nimmt auch dunkelrot erscheinende Körner; erst wenn rot ganz aufgepickt ist, wendet es sich den gelben und grünen zu; hier im Grünen hört es auf, allenfalls pickt es noch im Blaugrünen. Wird nun das Spektrum lichtstärker gemacht, so pickt es noch im Blau, im Violett auch dann nicht.

Ein lange Zeit dunkel adaptiertes Huhn fängt bei mittellichtstarkem Spektrum ebenfalls bei rot an zu picken, es pickt etwas weiter nach dem kurzwelligen Ende hin als das helladaptierte; aber die blauen und violetten Körner, die dem menschlichen, dunkeladaptierten Auge deutlich heller erscheinen als die im äußeren Rot liegenden, werden auch jetzt unberührt gelassen.

Es geht daraus hervor, dass für das Huhn und die sich gleich verhaltende Taube die sichtbare Grenze des Spektrums nach dem langwelligen Ende hin etwa genau mit jener für unser Auge zusammenfällt, dagegen ist das Spektrum für diese Vögel nach dem kurzwelligen Ende hin im Vergleich zu unserem Auge hochgradig verkürzt; die blaugrünen und blauen Strahlen sind kaum, die violetten überhaupt nicht mehr im stand, auf das Auge derselben erregend zu wirken.

Eine zweite Methode, um gleichzeitig mit verschiedenen Farben zu untersuchen und diese auch zu gleicher Zeit in verschiedenen Helligkeiten erscheinen zu lassen, bestand darin, dass zwei farbige Prismen in einem Rahmen in den Lauf der Lichtstrahlen gebracht wurden, z. B. ein rotes und ein blaues; die farbigen Felder, die unmittelbar aneinanderstoßend hierdurch auf dem Boden entstehen, können durch Verschieben der Prismen, beides oder eines der beiden in ihrer Helligkeit variiert werden; farbige Plangläser sind noch vor die Prismen zu setzen und endlich ist durch ein Auswechseln der farbigen gegen graue Prismen eine weitere Variationsmöglichkeit gegeben. Mit dieser Methode wurden auch scheue Tiere in einem Glaskäfig untersucht und zwar werden außer den Tauben und Hühnern noch Truthähne, Finken und Dohlen aufgeführt; am eingehendsten sind aber wohl die Untersuchungen an Hühnern und Tauben vorgenommen worden und die Schlussfolgerungen beziehen sich zunächst auf diese.

Erste Feststellung mit dieser zweiten Methode ist, dass, wenn ein graues Prisma und ein graues Planglas im Rahmen sich befinden, so dass zwei Felder am Boden entstehen, die nur durch ganz geringe Helligkeitsdifferenz voneinander verschieden sind, die Tiere in dem auch für das menschliche Auge etwas helleren Feld

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zu picken anfangen; ist hier alles aufgepickt, so gehen sie ins dunklere Gebiet und picken dort so lang, wie die Körner auch dem Menschen wahrnehmbar sind.

Also in den Helligkeitswahrnehmungen Übereinstimmung mit der menschlichen Netzhaut.

Nun das Ergebnis, wenn in dem Rahmen ein rotes und ein blaues Prisma sich befinden, so dass auf dem Boden ein dunkelrotes und ein hellblaues Feld entstehen: hell- oder kurze Zeit dunkeladaptierte Tiere picken fast ausnahmslos zunächst die Körner des roten Feldes; ist da nichts mehr zu holen, so gehen sie unsicherer an die des hellblauen. Wird nun das Blau durch Hinzufügen eines blauen Planglases gesättigter, so erreicht man, dass die blau erscheinenden Körner überhaupt nicht mehr gepickt werden, sondern nur die im roten Feld, auch dann, wenn sie für das menschliche Auge ganz dunkelrot und nur gerade noch sichtbar sind; die von Huhn und Taube nicht mehr gesehenen Körner im blauen Gebiet erscheinen dem kurze Zeit dunkeladaptierten menschlichen Auge beträchtlich heller und leichter sichtbar, — also eine wesentliche Differenz.

Nach 5—10 Minuten Dunkeladaptation wird bei gewissem Blau vom Huhn gepickt, das, direkt aus dem Hellen kommend, sich nur ans Rot hielt. Aber auch beim Dunkeladaptierten ist bald ein Blau zu finden, wo es das Picken einstellt, wenn auch für das menschliche Auge die Körner hell und deutlich sichtbar bleiben.

Zur Erklärung dieses eigentümlichen und vom Menschen abweichenden Verhaltens wird eine noch nicht erwähnte Differenz im Bau der Vogelretina gegenüber der menschlichen herangezogen: Die Zapfen der Vogel-(wie auch mancher Reptilien-)Netzhaut besitzen farbige Ölkugeln. Hensen[3]) hatte die Hypothese aufgestellt, dass die Funktion dieser Ölkugeln wohl darin bestände, bestimmte Lichtstrahlen zu absorbieren, die nicht zur Perzeption gelangen sollten.

Hess macht sich nun Waelchlis Untersuchungen[4]) nutzbar. Dieser fand in einem Teil der Netzhaut, und zwar in dem für das Picken der Körner hauptsächlich in Betracht kommenden hinteren oberen Quadranten eine enorme Ansammlung der roten und orangefarbenen Ölkugeln, während dort andersfarbige kaum vorhanden sind; beim Huhn wird dieser Bezirk als gelbes Feld, bei der Taube als rotes bezeichnet; bei beiden finden sich hier eben fast nur rote, gelbe und orangefarbene Ölkugeln. Nach Waelchlis mikrospektroskopischen Untersuchungen lassen die roten nur Rot, die orangefarbigen nur Rot, Gelb und Grün, vom Rest kaum etwas hindurch.

Da Hess nun in all seinen Untersuchungen seine eigenen retinalen Fähigkeiten als Vergleich benutzte, musste er auch das Substrat verändern, um gleiche Versuchsbedingungen zu schaffen: er setzte vor sein eines Auge ein orangefarbenes, vor sein anderes ein rotes Glas, nun traten auch für ihn die im roten und rotgelben

3) Siehe Wiedersheim. Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere.
4) Arch. f. Ophthalmologie 1881 und 1883.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Strahlenbezirk liegenden Körner leuchtend hervor, während nach dem kurzwelligen Ende hin alles an Deutlichkeit verlor.

Also die Hauptdifferenz des Farbensinns von Huhn und Mensch, die Einschränkung nach dem kurzwelligen Ende des Spektrums ist morphologisch begründet, wie durch den Versuch mit den farbigen Gläsern nachgewiesen wurde, und der Schluss ist wohl berechtigt, dass die Sehqualitäten des Huhns denen des Menschen ähnlich oder gleich seien, sobald dieser sich mit roten und orangefarbenen Gläsern bewaffnet.

Die Hess'schen Untersuchungsresultate wurden von G. Abelsdorff[5]) auf anderem Wege, gewissermaßen mit einem anderen Reagens aufs schönste bestätigt.

Während Hess die Helligkeitsempfindungen und den Farbensinn der Tiere quasi subjektiv von ihnen selber sich zeigen lässt, durch Anfangen oder Aufhören der Nahrungsaufnahme, benutzt Abelsdorff die von Sachs[6]) zuerst ermittelte Tatsache, dass von farbigen Lichtern je nach ihrer scheinbaren Helligkeit eine größere oder geringere Pupillenverengerung hervorgerufen wird, und zwar so, dass das am hellsten erscheinende die stärkste Pupillenverengerung bewirkt. Wie Hess so vergleicht auch Abelsdorff Mensch und Versuchstiere; die Pupillenweite bei Einfall der verschiedenfarbigen Lichter bei der Haustaube war folgende: grüne und blaue Lichter hatten eine viel geringere pupillomotorische Wirkung bei der Taube als beim Menschen; wurden nacheinander rote und blaue, gleich helle Lichter benutzt, so trat nur beim Rot Pupillenverengerung ein.

Also, wie ja auch aus den Hess'schen Versuchen klar hervorging: hochgradige Verkürzung des Spektrums nach dem kurzwelligen Ende in seiner Reizfähigkeit auf die Netzhautelemente der Taube.

In den hier referierten Versuchen ist wohl der große Fortschritt darin zu sehen, dass wir über den Farbensinn von Tieren dadurch Aufschluss erhalten, dass untersucht wird, welche Farbe den stärksten Reiz auf die Netzhaut des Versuchstieres ausübt. Das psychologische Moment, das die Forschung so außerordentlich erschwert, fällt hier fort. Sobald zum Zweck der Untersuchung des Farbensinns der Dressur zugängliche Tiere benutzt werden, so sind die Resultate nicht mehr eindeutig, denn der assoziative Denkinhalt muss dabei eine Bewertung finden. Andererseits ist es ein Vorteil, dass man bei diesen Tieren Methoden anwenden kann, die direkt von der Untersuchung der menschlichen Farbentüchtigkeit übernommen sind, eine Erleichterung für den Schluss auf event. gleiche Sinnesqualitäten.

Zur Illustration des Gesagten will ich zunächst über die Untersuchungen von Himstedt und Nagel[7]) berichten.

Es handelt sich um Feststellung, ob bei Hunden ein Farben-

---

5) Arch. f. Augenheilkunde, Bd. 58, Heft 1.
6) Arch. f. Ophthalmologie, Bd. XXXIX, Heft 3.
7) Festschrift der Albrecht-Ludwigs-Universität in Freiburg 1902.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

unterscheidungsvermögen existiere. Der Untersuchung wird das Prinzip der Farbengleichung zugrunde gelegt. Nämlich wenn ein Individuum zwei gleichartige Dinge, die sich nur durch ihre Farben unterscheiden, indem sie z. B. rot und blau sind, auseinander hält, so ist noch die Möglichkeit, dass die Helligkeiten der Objekte maßgebend sind. Wird beispielsweise bei Farbenpaaren wie rot und gelb oder rosa und blaugrün in den Schattierungen so lange variiert, bis man gleiche Helligkeiten erzielt, so entsteht bei einem partiell Farbenblinden eine sogen. Verwechslungsgleichung. Nagel sagt nun: „Farbensinn ist bei einem Tiere dann nachgewiesen, wenn es nicht nur ein bestimmtes Rot von einem bestimmten Blau unterscheidet, sondern wenn es ein bestimmtes Rot von allen Abschattierungen von Blau, vom hellsten bis zum dunkelsten sicher unterscheidet."

Die Farbensinnuntersuchung von Himstedt und Nagel hat an einem Pudel stattgefunden. Zunächst lernte der Hund Rot von anderen Farben unterscheiden[8]). Alle sekundären Einflüsse, wie Geruch der Farbe oder Form der Gegenstände werden sorgfältig vermieden. Schließlich sucht der Pudel unter blauen, grauen, roten Kugeln auf den Befehl „bring rot" mit Sicherheit die roten heraus und zwar, wenn rot in allen Schattierungen vorhanden ist, zunächst die leuchtend feuerroten, dann bei erneuertem Befehl erdbeerrot, karminrot, schließlich auch noch zögernd eine leuchtend orange gefärbte Kugel, wenn er alle anderen roten Schattierungen gebracht hatte. Wurde nun der Befehl „bring rot" noch einmal wiederholt, so brachte der Pudel nach langem Bedenken auch eine mit Bismarckbraun gefärbte Kugel mit deutlich rötlicher Nuance. Diesen Farbenton kann der farbenblinde Mensch von den rein roten nicht unterscheiden, der Hund offenbar gut, denn nur, wenn kein reines Rot mehr zu apportieren war, brachte er die bismarckbraune Kugel mit sichtlichem Widerstreben. — Nach vollendeter Dressur ist dem Pudel mit blau und grau[9]) in allen Schattierungen gegenüber der ganzen Skala der verschiedenen Rots kein Irrtum mehr passiert; er konnte sie sicher unterscheiden.

Die Autoren fassen ihre wichtigen Beobachtungen in dem Satz zusammen: wer das Verhalten des Hundes gesehen hat, kann keinen Augenblick darüber im Zweifel sein, dass es sich bei ihm um ein wirkliches Farbenunterscheidungsvermögen, einen wirklichen Farbensinn handelt.

Eine ähnliche Fragestellung, wie sie den Himstedt-Nagel'schen Untersuchungen zugrunde liegt, finden wir bei zwei russischen Forschern Samojloff und Pheophilaktowa[10]). Auch sie untersuchen den Farbensinn des Hundes, er soll gleich helle aber ver-

---

8) Später ist von Himstedt die Dressur des Pudels auf alle Farben mit Erfolg ausgedehnt worden; siehe Nagel, Centralbl f. Physiol., Bd. XXI, Nr. 7, Juni 1907.

9) S. Anm. 8.

10) Centralbl. f. Physiol., Bd. XXI, Nr. 5, Juni 1907.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schiedenfarbige Gegenstände voneinander unterscheiden, und zwar farbige von grauen in gleichen Helligkeitsstufen. Sie legen bei ihren Resultaten der Dressur eine große Bedeutung bei, denn sie sagen, sie hätten im Verlauf ihrer Untersuchungen von ihrer ursprünglichen Fragestellung, ob der Hund Farben unterscheidet, zu der Frage, ob er es durch vieles Üben dazu bringen könne, übergehen müssen. Da ja aber nur da etwas zu bilden möglich ist, wo eine bildungsfähige Masse sich findet, so kommt es zunächst auf das Resultat an, das mit der vielen Übung erzielt wurde; ob die Versuche aber in gleicher Weise für das Problem des tierischen Farbensinns zu verwerten sind, wird sich zeigen.

Samojloff und Pheophilaktowa gingen folgendermaßen vor: auf einem Kasten war an der Vorderseite eine grüne Papierscheibe befestigt; diese Vorderseite konnte wie ein Deckel vom Hund fortgestoßen werden und dann fand er im Kasten ein kleines rundes Gebäck. Nachdem er auf diese Handlung dressiert war, wurden neben dem Kasten mit der grünen Papierscheibe zwei Kästen mit grauen Papierscheiben aufgestellt. Und zwar wurden diese grauen Papiere aus einer ganzen Serie genommen, die von weiß bis schwarz reichend, 50 Nummern mit naturgemäß sehr allmählichen Übergängen der grauen Töne enthält, von der Voraussetzung ausgehend, dass zwischen diesen vielen Nuancen auch eine sich finden müsste, die im Helligkeitsgrad vollständig, manche, die annähernd mit der farbigen Scheibe übereinstimmten. Die fast 1200 Versuche, die mit dem Hund in dieser Weise ausgeführt wurden, waren in mehrere Abteilungen geteilt; in der 1. Abteilung aus 613 Versuchen bestehend, machte der Hund 30 % Fehler, d. h. er suchte den Kuchen in einem Kasten mit grauer Scheibe; in der 2. Abteilung, die aus 560 Einzelversuchen bestand, sanken die Fehler auf 10 %. Einzelne graue Nummern, die der Hund anfangs gar nicht von der farbigen Scheibe unterscheiden konnte, wurden extra geübt und zwar mit entschiedenem Erfolg, denn bei Nr. 17 und 18 der grauen Serie, die z. B. zu diesen gehörten, wurden nach der Übung nur noch 10 % Fehler erzielt, während anfangs scheinbar die Unterscheidung dieser Nuancen vom Grün ganz unmöglich war.

Also bis zu diesem Punkt ein positives Resultat, wenn auch vielleicht nicht so schön und fehlerfrei wie bei dem Himstedt-Nagel'schen Pudel; ein Farbenunterscheidungsvermögen erscheint aber auch bei diesem Hund sicher nachgewiesen.

Nun berichten die Autoren noch über interessante Resultate bei einer Versuchsabänderung, die uns zeigen, dass beim Hund der Formensinn offenbar stärker ist als der Farbensinn. Sie erschwerten, nachdem sie den Hund auf die grüne Kreisscheibe abgerichtet hatten, ihre Versuche folgendermaßen: auf den Deckel des das Gebäck enthaltenden Kastens wurde in der bekannten grünen Farbe, bald die vertraute Kreisscheibe, bald eine dreieckige, bald eine quadratische befestigt, die er von den kreisförmig belassenen grauen in ihren verschiedenen Abtönungen zu unterscheiden hatte, um seinen Lohn davon zu tragen. In den 33 Versuchen, die in dieser Weise aus-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geführt wurden, war 18mal die grüne Kreisscheibe angemacht und alle 18 Male fand er sie; als aber das grüne Dreieck 9mal ihm den Kasten mit dem Backwerk zeigen sollte, sprang er stets zu einer grauen Kreisscheibe; und als ihm 6mal die grüne Scheibe in quadratischer Form sich zeigte, sprang er ebenfalls alle 6 Male zu einer grauen in irgendwelcher Nuance.

Es wird mit Recht folgender Schluss gezogen: „der Hund hat nach vielen Bemühungen gelernt, den Kuchen mit der grünen Kreisscheibe aufzusuchen, sowie er aber anstatt der grünen Kreisscheibe einer grünen Scheibe anderer Form begegnete, so hat er sofort nicht nach dem Gegenstand von der gleichen Farbe, sondern nach dem Gegenstand von gleicher Form gegriffen.“ —

Worin besteht nun die Differenz dieser verschiedenen Untersuchungsmethoden, um Aufschluss über den Farbensinn der Tiere zu erhalten?

Hess untersucht bei Hühnern und Tauben die Reizwirkung der verschiedenen Lichtstrahlen und erkennt sie an der Nahrungsaufnahme; er berücksichtigt die Adaptation, da er sie bei diesen Tieren als vollständig der menschlichen äquivalent nachgewiesen hat.

Abelsdorff untersucht die Reizwirkung des verschieden gefärbten Lichts und erkennt sie an der Pupillenweite, diese mit der menschlichen bei der gleichen Farbe und gleicher Helligkeit vergleichend.

Himstedt und Nagel unterrichten einen Hund, den akustischen Reiz eines Wortes mit einem optischen Reiz zu assozieren.

Samojloff und Pheophilaktowa lehren den Hund, durch den Lohn eines Backwerks grün von grau zu unterscheiden.

Würde man nun beim Hund ebenfalls eine Differenz in der Reizwirkung der Strahlen verschiedener Wellenlänge finden? Nach den Hess'schen Untersuchungen ist das nicht anzunehmen und so scheint es berechtigt, dressurfähige Tiere, deren Retina im Bau mit der menschlichen übereinstimmt, auf ihre Sinnesqualitäten in ähnlicher Weise zu untersuchen wie den Menschen und auch nicht auf eine Dressur zu verzichten, die die Tiere auf empirischem Wege Analogieschlüsse zu ziehen und danach zu Handeln lehrt.

Josephine Höber, Zürich.

Dettweiler, Fr. Die Aufzucht des Rindes.

Beiträge zur Zucht und Aufzucht nebst Erhebungen über die Methoden und Kosten der Aufzucht einzelner Schläge. Berlin, P. Parey, 1908, 8°.

Unter den Vorwürfen, die am häufigsten Darwin gemacht werden, scheint der schwerstwiegende der zu sein, dass er ohne weiteres die Verhältnisse bei der künstlichen Zuchtwahl auf die freie Natur übertragen und so der natürlichen Zuchtwahl eine Bedeutung beigemessen habe, die ihr in Wirklichkeit gar nicht zukomme. Stillschweigend, oder auch laut geäußert, hat dieser Vorwurf zur Voraussetzung, dass künstliche und natürliche Zuchtwahl zwei ganz verschiedene Dinge seien. Nun kannte Darwin sowohl

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Verhältnisse in freier Natur als auch die in der Tierzucht wie wenig Andere aus eigener, reicher Erfahrung, und es wäre daher eine bei ihm nicht vorauszusetzende Geistesblindheit gewesen, dass er sie beide gleich setze, wenn sie wirklich so verschieden wären, wie seine Gegner behaupten, und zwar, so weit ersichtlich, vom grünen Tische aus behaupten. Es ist allerdings nicht jedermanns Sache, die Verhältnisse in der freien Natur so zu studieren, dass man über reiche eigene Erfahrung verfügt; und die Verhältnisse bei der künstlichen Zuchtwahl, insbesondere bei der Tierzucht, sind den meisten wissenschaftlichen Biologen noch fremder. Und doch sind gerade sie für die Kenntnis und das Verständnis der ganzen Vererbungs-, Anpassungs- und Zuchtwahlfragen von allergrößter Bedeutung. Stellen sie doch ein Jahrtausende altes und ununterbrochenes Experimentieren größten Stiles dar, wobei die Organismen, mit denen experimentiert wird, meist aufs allergenaueste bekannt sind. Die wenigsten wissenschaftlichen Biologen haben eine Ahnung, wie überaus genau der Züchter seine Zuchtprodukte kennt und beobachtet, so unendlich genau und bis in die kleinsten Einzelheiten gehend, dass der Nichtzüchter meist wie vor einem Rätsel steht und dann allerdings leider oft glaubt, dass der Züchter ihm etwas vormache oder sich etwas einbilde. Er unterschätzt eben die von Kindesbeinen an geübte und durch sorgfältigstes Studium ins Schärfste ausgebildete Beobachtungsgabe des Praktikers. Um so wichtiger sind daher Arbeiten biologisch geschulter Tierzüchter. So bietet auch vorliegendes Buch für den Deszendenztheoretiker eine Fülle lehrreicher und anregender Tatsachen und Gesichtspunkte. Der Verfasser, früher Tierzuchtinspektor in Hessen, jetzt in Mecklenburg, verfügt über einen reichen Schatz praktischer Erfahrung und als Privatdozent an der Universität Rostock über die biologisch-wissenschaftliche Basis, die seinen Ausführungen erst den richtigen Wert verleiht. Insbesondere die vier Kapitel der allgemeinen Einführung: Entstehung und Anpassung der Haustiere; Entstehung der Rinderrassen; Wahl der Zuchtrichtung; Befruchtung und Vererbung, sind von großem, allgemeinem Interesse. Wir können uns hier nur darauf beschränken, einige Sätze anzuführen, betreffend der Ausführung und der Beispiele auf das Werk selbst verweisend. Es ist eigentlich selbstverständlich, dass der Verfasser, als praktischer Tierzüchter, Anhänger der „Vererbung erworbener Eigenschaften“ ist. Er verlangt allerdings, dass die entsprechenden Einwirkungen derart sind und so lange wirken, dass sie die Geschlechtsorgane beeinflussen. Dabei sind einige Körperteile leichter beeinflussbar, „wie namentlich die den Einwirkungen des Klimas leichter zugänglichen, als Haut und Haare, Hörner, Hufe und Klauen; wenige Jahre können hier Aenderungen bewirken. Andere Körperteile aber sind schwerer veränderlich, und zu den verhältnismäßig am schwersten veränderlichen Teilen gehört der Schädel.“ Die heutigen Rassen teilt Verfasser ein in Naturrassen (die alten „Landschläge“), die lediglich durch Anpassung an die natürlichen Verhältnisse der Gegend, in der sie leben, entstanden sind, Kulturrassen, um deren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abänderung der Mensch bemüht war, und dazwischen Uebergangsrassen. Jede Rasse ist ein Kunstprodukt, entstanden unter der Wechselwirkung von Vererbung, Anpassung und Kreuzung, und trägt daher immer die Neigung zur Veränderung in sich. Alle aber sind Produkte ihrer Scholle und ändern bei Verpflanzung in eine andere Gegend mehr oder weniger ihre Eigentümlichkeiten ab. Insbesondere werden sie dabei oft unfruchtbar, weibliche Tiere häufiger als männliche. Unter den äußeren Einflüssen ist in erster Linie wichtig die geologische Formation mit der davon abhängigen Pflanzenwelt. „Sie zieht den Zuchtbestrebungen Grenzen, welche ungestraft nicht überschritten werden dürfen. Der Boden liefert dem Rind das für seine Entwickelung ausschlaggebende Rauhfutter und bestimmt Körpergröße, Gewicht und Leistung.“ Insbesondere darf man nie eine Rasse von besserem Boden auf schlechteren verpflanzen, sondern nur umgekehrt, wobei indes die verschiedenen Rassen verschiedene Empfindlichkeit zeigen. Ferner ist das Klima von größter Bedeutung. Die Dauer des Weideganges ist natürlich überaus wichtig für die ganze Ernährung, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft beeinflusst alle Epidermisbildungen, selbst die Hörner, die Höhenlage wirkt auf Atmung, Blutbildung u. s. w. „Die in diesen äußeren Verhältnissen liegende Naturzüchtung ist wichtiger als all unsere künstliche Züchtungsweisheit.“ Auch in bezug auf die zweite Entstehungsursache der Rassen, die Kreuzung, ist der Züchter nicht allmächtig. Insbesondere ist deren Erfolg abhängig von der näheren und weiteren Verwandtschaft der zu kreuzenden Rassen; nur bei ziemlich weiter Verwandtschaft scheint die phylogenetisch ältere Rasse größere Vererbungskraft zu haben. Maßgebend für die Kreuzung ist die Vererbungskraft einzelner Individuen, die ganzen Schlägen ihre Eigenschaften aufprägen können. Dabei ist die Vererbung nicht immer eine direkte, von Vater auf Sohn, von Mutter auf Tochter, sondern häufig eine geschlechtlich gekreuzte, von Vater auf Tochter u. s. w., und hierdurch wieder eine z. T. latente, von Vater durch Tochter auf Enkel u. s. w. Ganz merkwürdig ist dabei, dass der Bulle z. B. die Fähigkeit, viel oder wenig Milch zu geben, ja, was noch wichtiger und auffallender ist, sogar die Fähigkeit, fettreiche oder fettarme Milch zu geben, und damit in Zusammenhang stehend die äußere Form des Euters und der Zitzen, von seiner Mutter auf seine Töchter in überwiegendem Maße vererbt. Ueberhaupt vererbt der Bulle besonders Leistungen und allgemeine Konstitution, darunter auch recht häufig Krankheiten. Dagegen leistet die Mutter „dem krankmachenden Einflusse des Vaters energisch Widerstand und gestaltet schließlich eine schwere Vererbung in eine weniger bedrohliche Form“. „Ueberhaupt hat die krankhafte Vererbung seitens des Vaters einen progressiven, diejenige seitens der Mutter einen rezessiven Charakter.“ Auch sonst ist der Bulle das fortschreitende, die Kuh das zurückhaltende Element.

Zum Schlusse noch zwei Sätze: „Innerhalb der Grenzen, welche durch Klima und Boden, sowie durch den diesen Verhältnissen an-

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gepassten Landwirtschaftsbetrieb bestimmt werden, ist der künstlichen Züchtung ein verhältnismäßig weiter Spielraum eingeräumt für die Zuchtwahl der zugleich den wirtschaftlichen Zwecken, wie den natürlichen Verhältnissen des Ortes angepassten Haustiere. Es müssen nur die Grenzen der Anpassungsfähigkeit berücksichtigt werden." „Wenn man seine Zuchtrichtung immer mit den gegebenen natürlichen Verhältnissen in Einklang erhält, muss man schon nach einigen Jahren zielbewussten Strebens Erfolg in der Rindviehzucht sehen."

Wir sehen, der Züchter ist nicht allmächtig. Er muss mit denselben „Gesetzen" und Bedingungen rechnen, die auch die natürliche Zuchtwahl beherrschen; er kann lediglich die Richtung und die Geschwindigkeit der Abänderung bestimmen, ist aber abhängig von allgemeinen, diese bestimmenden Gesetzen. Auch die Kreuzung kann nicht unter dem Einfluss künstlicher oder natürlicher Zuchtwahl erworbene Eigenschaften beseitigen, oder mit jenen nicht übereinstimmende neue Eigenschaften einprägen. Auch sie ist bestimmten Gesetzen unterworfen. Und diese allgemeinen, gleicherweise natürliche und künstliche Zuchtwahl beherrschenden und bedingenden Gesetze zu erforschen, ist niemand geeigneter als der Tierzüchter; Darwin wusste ganz wohl, warum er, um die natürliche Zuchtwahl kennen zu lernen, die künstliche eingehend studierte. **Reh.**

Albert Ladenburg. Naturwissenschaftliche Vorträge in gemeinverständlicher Darstellung.

Gr. 8, 264 S., Leipzig 1908, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Durch schwere Krankheit an der gewohnten experimentellen Tätigkeit verhindert, hat sich der verdiente Chemiker veranlasst gesehen, eine Reihe von Vorträgen, die er im Laufe von 40 Jahren, meist in Kiel und Breslau gehalten hat, zusammenzustellen und teils unverändert, teils nach dem neuen Stande unseres Wissens ergänzt und überarbeitet, herauszugeben. Sie sind fast ausschließlich chemischen Inhalts und bringen dem Biologen wichtige Kapitel dieser ihm so naheliegenden Wissenschaft in klarer, auch für den Außenstehenden verständlicher Weise näher. Die Darstellung ist übersichtlich, da wo es nötig erschien, durch einfache Zeichnungen erläutert. Den Beschluss bildet die seinerzeit so viel besprochene Kasseler Rede über den Einfluss der Naturwissenschaften auf die Weltanschauung in unverändertem Abdruck, aber mit einem Epilog versehen, in welchem sich L. gegen die unberechtigten Angriffe, die er erfahren hat, mit wenigen ruhigen und sachlichen Worten verteidigt. **J. Rosenthal.**

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der kgl. bayer. Hof- u. Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Redaktion Biologisches Centralblatt

Artikel/Article: Diverse Berichte 758-768