

Angeführte Literatur.

- Bokorny, Th., Über die organische Ernährung grüner Pflanzen und ihre Bedeutung in der Natur. — *Biolog. Centralbl.*, XVII. Bd., Leipzig 1897.
- Forbes, S. A. und Richardson, R. E., Studies on the Biology of the upper Illinois River. — *Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History*. IX. Urbana 1913.
- Kofoed, C. A., The Plankton of the Illinois River 1894—1899. Part. II. — *Ibid.* 1908.
- Kolkwitz, R., Die Beziehungen des Kleinplanktons zum Chemismus der Gewässer. Mitt. aus der Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. H. 14. — Berlin 1911.
- Über Wasserblüten. — *Bot. Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte u. s. w.* Festband für A. Engler. Leipzig und Berlin 1914.
- und Marsson, M., Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. — Mitt. aus der Kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung etc. H. 1. — Berlin 1902.
- und Marsson, M., Ökologie der pflanzlichen Saprobien. — *Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch.* Berlin 1908.
- Lauterborn, R., Die Vegetation des Oberrheins. — *Verh. des naturhistor.-mediz. Vereins zu Heidelberg*. N. F. X. Bd. 4. Heft. Heidelberg 1910.
- Lohmann, H., Über das Nannoplankton und die Zentrifugierung kleinster Wasserproben zur Gewinnung desselben im lebenden Zustande. — Leipzig 1911.
- Naumann, E., Om en av Trachelomonas volvocina Ehrenb. förorsakad vegetationsfärgning. — *Botaniska Notiser*. Lund 1911. (Eine Vegetationsfärbung durch *Trachelomonas volvocina*. Schwedisch mit deutschem Resumé.)
- (1913: 1), Über die Ursachen einer braunen Färbung des Wassers in einem Teiche der Fischereiversuchsstation Aneboda in Südschweden. — *Int. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*. Leipzig 1913.
- (1913: 2), Bidrag till kännedom om vegetationsfärgningar i sötvatten. III. En avsevärd produktion av *Trachelomonas volvocina* Ehrenb. — *Botaniska Notiser*. Lund 1913. (Eine Massenproduktion der *Trachelomonas volvocina*. Schwedisch mit deutschem Resumé.)
- Richter, Oswald, Die Ernährung der Algen. — Leipzig 1911.
- Wille, N., Algologische Notizen. IX. Über eine neue Art der Gattung *Carteria* Diesing. — *Nyt Magazin f. Naturvidenskab*. Bd. 41. H. 1. Kristiania 1903.

Die rechnenden Pferde.

Eine Kritik insbesondere der K. C. Schneider'schen Auffassung.

Von Prof. Dr. Christoph Schröder, Berlin.

Herr Prof. Dr. Karl Camillo Schneider (Wien) hat in einer Kritik der Rechenleistungen der „Elberfelder denkenden Pferde“⁽¹⁾ S. 170—179, Bd. 33, 1913 dieser Zeitschrift) auf wesentlich metaphysischer Grundlage eine Anschauung entwickelt, welche die m. E. gänzlich unerwiesene Behauptung der Rechenfähigkeit der Pferde zur Voraussetzung macht und von ihr zur Folgerung eines von der Erfahrung völlig unabhängigen, angeborenen, „mathematischen Talentes“ bei den (Menschen wie) Pferden

schreitet. Voraussetzung wie Folgerung, beide an sich, erachte ich für durchaus unhaltbar.

Von der „Deutsch. Naturwiss. Gesellschaft“ (Leipzig) mitte v. Js. zum Mitgliede einer Kommission designiert, die, auf eine Anregung Max Hilzheimer's hin, zur Nachprüfung der Leistungen der Pferde in Elberfeld arbeiten sollte, habe ich mich wohl oder übel für ein Vorstudium mit der gesamten Literatur über den Gegenstand beschäftigen müssen, welche unter einer Fülle kritikloser Äußerungen leidet.

Nachdem K. Krall, der Besitzer jener Pferde, zwar zunächst dem Gedanken an die Entsendung der Kommission grundsätzlich zugestimmt hatte, wusste er doch stets neue Einwände zu finden, um ihren Arbeitsbeginn zu verzögern. Bis er schließlich, gestärkt auch leider durch Anhänger wissenschaftlichen Rufes, den Mut fand, offen zu erklären, die Leistungen seiner Pferde bedürften keiner Nachprüfung mehr, er lehne die Tätigkeit der Kommission überhaupt ab.

Da H. v. Buttell-Reepen als Mitglied dieser Kommissionen gebeten war, auch angenommen hatte, befremdet es mich, dass er erst kürzlich ⁽²⁾ „Das Problem der Elberfelder Pferde und die Telepathie“. In: „Naturwiss. Wochschr.“, H. 13 v. 29. März '14, S. 193—196) trotz dieser Erfahrung klagt (S. 196 Sp. 2): K. Krall's „besonderer Kummer ist es, dass die Wissenschaft ihn insofern bisher in Stich gelassen hat, als sie alles seinen Schultern aufbürdet“. Da H. v. Buttell-Reepen die Arbeit Stefan v. Máday's ⁽³⁾ „Die Fähigkeit des Rechnens beim Menschen und beim Tiere“. In: „Zeitschr. f. angew. Psychologie“, Bd. VIII, S. 204—227) unter ²⁾ als benützte Literatur zitiert, konnte ihm eigentlich auch die Mitteilung von Hermann Rothe ⁽⁴⁾ „Vom Zahlenbegriffsvermögen des Pferdes“. In: „Die Umschau“, Nr. 36, 1913, S. 744/45) nicht entgangen sein, da St. v. Máday sie auf den Seiten 207—209 wiedergibt. Unverständlich ist es mir daher, wenn H. v. Buttell-Reepen ⁽²⁾ S. 196) fortfährt: „Vergebens war bisher sein“ (K. Krall's. — Verf.) „Wunsch, dass man an anderer Stelle gleichartige Unterrichtsversuche an Pferden vornehme . . .“

Allerdings, H. Rothe's Ergebnisse mühevoller Versuche reden eine vernichtende Kritik gegenüber den K. Krall'schen Unterrichtswundern!

Und wenn man das eigene Geständnis K. Krall's ⁽⁵⁾ „Denkende Tiere“, 521 S., 147 Abb., 8 Taf. Friedrich Engelmann, Leipzig, 1912; S. 83) liest: „Um diese hindernden Einflüsse auszuschließen und eine einwandfreie Beweisführung zu ermöglichen, erschien es mir unerlässlich, Unterrichtsversuche mit eigenen Pferden anzustellen“; wenn man von dieser beabsichtigten Beweisführung einer vorhandenen Anschauung liest, wird man sich auch als schwacher

Psychologe nicht mehr über den gänzlichen Mangel an wissenschaftlich prüfendem Zweifel verwundern, der dem K. Krall'schen Buche eigen ist. Man wird weiter auch verstehen, warum die vorhandenen Zeitschriften auf psychologischem Gebiete nicht zureichten, warum die „Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie“ (Bd. I, Stuttgart, 1913) wie die „Tierseele“ (Bd. I, Elberfeld, 1913) nur im Interesse einer Popularisierung des Dogmas begründet werden mussten.

K. C. Schneider's Urteil über die Leistungen der Pferde kann ich vielleicht genauer durch seine Worte (¹⁾ S. 179) kennzeichnen: „Betreffs“ „des Problems der mathematischen Befähigung“ „kommt das aprioristische Moment in erster Linie in Frage. Mathematiker sind wir a priori, unabhängig von aller Erfahrung . . . Es ist nun höchst bemerkenswert, dass durch Entdeckung der mathematischen Veranlagung bei Pferden ein aprioristisches Moment auch als für Tiere gültig erwiesen . . . wurde“. K. C. Schneider übersieht hierbei zunächst gänzlich, dass sich die behaupteten Leistungen der Pferde keineswegs auf „mathematische“ beschränken. So aus K. Krall's Buch (S. 491) als Beispiel einer „selbständigen Folgerung“ ein Bericht vom 5. II. '11., Pferd Muhamed: „Die Benennung der Jahreszeiten ist durchgenommen worden. M. (= Muhamed. — Verf.) hat zuletzt *wintr* buchstabiert. ‚Im Winter ist es kalt, was gibt es denn noch im Winter?‘ *schne*. ‚Was ist denn im Sommer?‘ *warm*. ‚Was ist denn Schnee?‘ *nein*. ‚Hast du schon Schnee gegessen?‘ *i gut* (ja gut. Er meint wahrscheinlich: schmeckt gut). ‚Was denkst du denn, was das ist?‘ *wasr*. ‚Was kommt denn noch anderes als Schnee von oben?‘ *regen*. ‚Woher kommt der Regen?‘ *aus schne*.“

Ich denke, dieses Bruchstück einer weit über Rechenfertigkeit hinausgehenden Gelehrsamkeit wird genügen. Es wird schon danach niemanden mehr überraschen, von K. Krall (⁵⁾ S. 239) zu erfahren: „Meine Versuche . . . ergaben mit unzweideutiger Klarheit: Die Pferde können sich bis ins einzelne miteinander verständigen, sie unterhalten und belehren sich gegenseitig über das Durchgenommene.“ Freilich, diese Fähigkeiten scheinen selbst K. Krall's Anhänger mit einem gewissen Grausen erfüllt zu haben. Man hat die Verteidigung des Denkvermögens der Pferde immer mehr auf die Leistungen im Rechnen bzw. im Buchstabieren-Lesen beschränkt. K. Krall's Buch gibt zu dieser Scheidung keinerlei Anlass. Die Deutung allein eines beliebig herausgegriffenen Teiles der Leistungen durch apriorische Fähigkeiten würde schon aus diesem Grunde scheitern müssen; nur eine auch auf die weiteren Unterrichtserfolge übertragbare Erklärung annehmbar sein.

Die Auffassung K. C. Schneider's ist aber auch für die „mathematische“ Seite des Problems unschwer zu wider-

legen. An Mathematik finde ich bei K. Krall das Wesentliche unseres Rechenpensums und geringfügige Bruchstücke aus der Algebra und Planimetrie. Nachdem K. Krall die Pferde Muhamed und Zarif am 1. November 1908 erhalten hat, hat M. bereits am 14. Nov. — unter sehr vielem anderen — „das Zählen bis zur Zahl 10, sowie Zuzählen, Abziehen, Malnehmen und Ausrechnen gemischter Aufgaben gelernt“ (⁵ S. 448). Trotz gelegentlicher Unterbrechungen des Unterrichts und einer unübersehbaren Fülle fremden Stoffes „rechnet“ M. am 3. März 1909 „mit vier- und fünfstelligen Zahlen“ (⁵ S. 451) in allen Rechnungsarten; er löst gesprochene und in Ziffern wie deutsch oder französisch angeschriebene, auch in gedruckten Zahlwörtern gegebene Aufgaben; zugleich beherrscht er das Potenzieren, weiter gemeine und Dezimalbrüche, das „Verwandeln von gewöhnlichen Brüchen in Dezimalbrüche“ (am 7. April 1909; ⁵ S. 452), Klammeraufgaben (am 17. April 1909), Hauptnenner suchen, Regel detri und beginnt am 11. Mai 1909 das Radizieren. Demgegenüber lernt ein Menschenkind im ersten vollen Schuljahre die vier Grundrechnungsarten innerhalb des Zahlenkreises 1 bis 20!

Aus dem Buchstabenrechnen: Schon nach 40 Unterrichtstagen zu je 2 Stunden für die verschiedenartigsten Gegenstände, am 30. Dezember 1908, erfährt M. eine „Vorübung für das Rechnen

mit einer unbekanntem Zahl: $\left[\begin{array}{l} 2 \times 5 = 10 \\ 10 - \quad = 10 \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} 2 \times 6 = 12 \\ 10 + \quad = 12 \end{array} \right]$ (an die Tafel geschrieben. — Verf.). Nach kurzer Unterweisung gibt er (bei neuen Aufgaben) die fehlende Zahl richtig an“ (⁵ S. 540). Diese je zwei Gleichungen, mit denen K. Krall dem Rosse das Verständnis für das Berechnen einer Unbekannten beigebracht zu haben wähnt, stellen in einer derartigen Beziehung baren Unsinn dar. Im allgemeinen sind die „Niederschriften“ sonst besser gefeilt, und es ist nicht weiter auffallend, dass K. Krall den M. trotz alledem auf den Seiten 120/121 schnell zur Lösung von Aufgaben wie $\left[x \cdot 18 = 1350 \right]$ R 75 $\left[\sqrt{49 + x} = 16 \right]$ R 9 $\left[\sqrt{x + 12} = 18 \right]$ R 36 zu fördern versteht.

Aus der Planimetrie: Zu dieser berichtet K. Krall nur über den W. v. Osten'schen „Klugen Hans“, der nach dem Tode seines Besitzers auf ersteren vererbt war. Die Leistungen betreffen (nach den Seiten 61—63 ⁵) nur rechte, spitze und stumpfe Winkel wie die bezüglichen Dreiecke. Als Probe aus der Unterweisung möge folgendes Bruchstück (⁵ S. 62) dienen: „Du (Hans. — Verf.) hast uns ja schon gesagt, dass dies ein rechtwinkliges Dreieck ist. Die Seiten, die den rechten Winkel einschließen, heißen „Anliegende“; diejenige Seite, die dem rechten Winkel gegenübersteht — sieh mal (vor das Pferd tretend), ich stehe dir gegenüber — die heißt „Gegen-

überliegende.“ Mit diesen Darbietungen scheint die Planimetrie berührt und zugleich erschöpft, ihr ureigenes Gebiet ist hiernach überhaupt nicht erreicht.

Nun hätte ich K. C. Schneider zunächst weiter vorzuhalten, dass er den Begriff der „Mathematik“ vollkommen unzulänglich fasst. So wenig der Dachanteerer ein Kunstmaler, so wenig der Maurer ein Architekt oder der Steinsetzer ein Bildhauer, ein Künstler ist, ebensowenig ist ein Rechner, selbst ein Rechenkünstler ein Mathematiker. Gewiss bedarf auch der Künstler des handwerksmäßigen Werkzeuges, um seine Ideen zu verwirklichen; so auch der Mathematiker z. B. für die höhere Analysis (Algebra s. str., Zahlentheorie, Differential-Integralrechnung, Funktionstheorie, Theorie der Differentialgleichungen, Variationsrechnung, Transformationsgruppen u. s. f.) des elementaren Zahlen- und Buchstabenrechnens. Aber er kann zweifellos ein schlechter Rechner und doch hervorragender Analytiker sein, gerade wie der beste Architekt ein unfähiger Maurer. Und wenn möglich noch offenkundiger wird die Scheidung, wenn wir der Anwendung der Analysis auf die Geometrie zu folgen suchen und die Theorie der Kurven wie Flächen und die Infinitesimalgeometrie erreichen; u. s. f. Schon die Tatsache, welche bekannt genug ist, dass verhältnismäßig nur wenige Menschen in das Verständnis dieser Wissenschaften einzudringen vermögen, hätte verhindern sollen, in der Mathematik ein apriorisches Vermögen zu sehen. Man möchte fast versucht sein anzunehmen, dass nur Unkenntnis auf mathematischem Gebiete eine derartige Unterschätzung zeitigen könne.

K. C. Schneider zitiert in seiner Ausführung auch einige Autoren; leider, wie es oft geschieht, ohne nähere Stellen- oder doch Werkangabe. So erschwert sich eine doch gelegentlich unumgängliche Nachprüfung. Er beruft sich für den Gegenstand dieser Darlegungen, für seine Annahme einer apriorischen mathematischen Befähigung bei Mensch und Pferd auf Arth. Schopenhauer. Ich habe mich der Mühe unterzogen, die betreffende Ansicht dieses Philosophen nachzulesen ⁽⁶⁾ „Die Welt als Wille und Vorstellung“, 1. Bd., 677 S. Leipzig, Phil. Reclam). Es wäre zunächst irrtümlich anzunehmen, Arth. Schopenhauer habe nur die Mathematik, oder gerade diese erklären wollen „aus der uns a priori bewussten Form aller Erkenntnis: diese ist überall der Satz vom Grunde: hier ist sie, als Form der Anschauung, d. i. Raum, Satz vom Grunde des Seyns.“ Er fügt hinzu: „Dessen Evidenz und Gültigkeit aber ist ebenso groß und unmittelbar, wie die vom Satze des Erkenntnisgrundes, d. i. die logische Gewissheit“ ⁽⁶⁾ S. 117).

Die Mathematik findet nur insoweit eine besondere Betrachtung, um auch sie in sein philosophisches

Schema zu pressen: „Wir verlangen die Zurückführung jeder logischen Begründung auf eine anschauliche“ (⁶ S. 114). Die ganze „Mathematik“ aber, die Arth. Schopenhauer so als auf anschaulicher Evidenz beruhend nachzuweisen versucht, ist die Planimetrie. Und um sein Dogma zu erhärten, führt er an dem besonderen Falle des gleichschenkelig rechtwinkligen Dreiecks den pythagoräischen Lehrsatz figurlich vor. Er ist bescheiden genug, das Weitere der Phantasie des Lesers zu überlassen, wenn er anschließend doziert: „Auch bei ungleichen Katheten muss (! Verf.) es sich zu einer solchen anschaulichen Überzeugung bringen lassen, wie überhaupt bei jeder geometrischen Wahrheit...“ (⁶ S. 119). Doch, ich hätte Arth. Schopenhauer's Wertung der „Mathematik“, d. h. der (planen) Geometrie, als ein apriorisches Vermögen, als „eine reine Anschauung des Raumes“ schweigend übergehen können, da die Bezeichnung von Winkeln und Dreiecken (Kluger Hans) noch keine Mathematik wäre, auch niemand aus dem Kreise um K. Krall weiter behauptet haben dürfte, die Pferde verstünden Planimetrie.

Das „mathematische“ Tummelfeld der Pferde bildet vielmehr das Zahlenrechnen. Wie urteilt Arth. Schopenhauer hierüber? Er sagt: „Unsere unmittelbare Anschauung der Zahlen in der Zeit reicht zwar . . . nicht weiter, als etwa bis Zehn: darüber hinaus muss schon ein abstrakter Begriff der Zahl, durch ein Wort fixiert, die Stelle der Anschauung vertreten.“ (⁶ S. 122). An einer anderen Stelle: „. . . haben wir im allgemeinen bemerkt, wie sehr das Thun und der Wandel des Menschen von dem des Thieres sich unterscheidet, und dass dieser Unterschied doch allein als Folge der Anwesenheit abstrakter Begriffe im Bewusstseyn anzusehen ist . . . Ebenso nun beschränkt die Abwesenheit der Vernunft die Tiere auf die ihnen in der Zeit unmittelbar gegenwärtigen anschaulichen Vorstellungen . . .“ (⁶ S. 132). Das ist also ziemlich das Gegenteil von K. C. Schneider's rhetorischer Frage: „Hat nicht Schopenhauer mit größter Energie die These verfochten, aller Mathematik liege eine anschauliche Evidenz, keine logische, zugrunde?“ (¹ S. 177). Nach Arth. Schopenhauer stellt das Rechentalent der Pferde etwas Undenkbares dar; die apriorische Mathematik desselben, die Geometrie aber ist es gerade, deren Verständnis den Pferden nicht einmal anbehaupet wurde!

Zu welchen eigenartigen Erklärungsversuchen gerade die höchsten rechnerischen Leistungen der Pferde, das Radizieren, führt, möge H. v. Buttell-Reepen belegen (⁷) „Meine Erfahrungen mit den ‚denkenden‘ Pferden“. In: „Naturwiss. Wochenschr.“, 1913, Nr. 16/17 u. ²) S. 193): „Falls hier fortgesetzte Beobachtungen

nicht einen einfacheren Weg finden lassen, leiten uns die vorliegenden Tatsachen vielleicht auf ein ganz besonderes Gebiet, auf dem uns die sogen. Zahlenwunder und die Rechenkünstler begegnen.“ „Die schwierigsten Aufgaben Wurzelziehen“ beruhen vielleicht auf einem bei den Pferden vorhandenen „Rechensinn“ (Zahlensinn), der mit eigentlicher Intelligenz nichts zu tun hat. Finden wir ihn doch auch bei geistig Minderwertigen und Verblödeten.“ ²⁾ S. 193 polemisiert H. v. Buttell-Reepen von diesem Standpunkte aus gegen Stef. v. Máday (³⁾ S. 213—216). Ich muß mich entschieden auf Seite des letzteren stellen, wenn er (S. 214/15) u. a. der Auffassung des ersteren entgegnet: „Aber daraus, dass einer, der sonst dumm ist, nur das eine kann, zu schließen, dass dieses nur so leicht oder einfach sei, dass es jeder Idiot trifft — was gar nicht stimmt! — dies ist ein offenbarer Fehlschluß.“ Allerdings, H. v. Buttell-Reepen hatte nicht von „jedem Idioten“ geschrieben; statt dessen „auch ein Idiot“ gesetzt, dürfte dem Sinne der Stef. v. Máday'schen Behauptung gleichmäßig entsprechen. Auch ersterem ist übrigens in seiner Kritik das Versehen begegnet, letzterem eine Ansicht zuzuschreiben, deren Richtigkeit bezw. richtige Deutung er geradezu bestreitet (²⁾ S. 193: „v. Máday gibt dann zu, dass . . .“).

„Die Untersuchung des ‚einen glücklichen Falles‘“ übrigens, „in dem gegenwärtig ein Mathematiker ein derart außerordentliches Zahlengedächtnis (60 Ziffern in 97 Sekunden; s. „Umschau“ 1912 S. 1137/38) besitzt, durch Georg Müller-Göttingen hat diesem ergeben, dass die betr. ‚Leistungen aus dem bloßen sinnlichen, visuellen Gedächtnis nicht zu erklären sind‘“, dass die Fähigkeit hinzukommen muss, „alle Hilfsmittel, die das Gedächtnis unterstützen, anzuwenden und auszunützen; also eine eigenschaffende geistige Betätigung“ (⁸⁾ Verf. „Zum Geheimnis der Elberfelder ‚denkenden‘ Pferde“. In: „Natur“, 1913, S. 542—548).

Es könnte nun weiter als ganz selbstverständlich erscheinen, dass in diesem Streite über die Grundfragen und den Wert des elementaren Rechenunterrichts das Urteil jener angezogen und beachtet wurde, welche ein ganzes Leben dem Studium dieser Fragen gewidmet haben. Denn es möchte uns doch wohl mit größerer Sicherheit gelingen, über die psychischen Vorgänge unserer Kinder Aufschluss zu erhalten als über jene von Pferden. Man ist aber zuvor merkwürdigerweise auf diesen Gedanken nicht gekommen! Aus einer Anzahl gleichsinniger zitiere ich die folgenden Äußerungen. Nach Hentschel, E., „Lehrbuch des Rechenunterrichts“ (K. Merseburger, Leipzig, 1882), Vorwort zur 1. Auflage: „Der Schüler soll denkend rechnen . . .“; oder zur 8. Auflage: „Klares Denken und richtiges Sprechen ist ein wesentlicher formeller Bildungszweck bei dem Rechenunterricht“ (in Sperrsatz!

Verf.). Nach Kehr, C., „Die Praxis der Volksschule“ (E. F. Thiemanns, Gotha, 1885, S. 249): „Das Rechnen ist eines der vorzüglichsten Mittel der menschlichen Geistesbildung...“ „Das Denken an und mit Zahlen . . . sind vortreffliche Mittel zur Entfaltung und Ausbildung des jugendlichen Geistes . . .“ Nach Simon, Max, und J. Kiessling, „Didaktik und Methodik des Rechnen- . . . Unterrichts (C. H. Beck, München, 1895, S. 39): „Die Arithmetik ist eine reine Vernunftwissenschaft, ja, man kann fast sagen, die reine Vernunftwissenschaft, denn die formale Logik geht, ich erinnere an Grassmann, Prege, Schröder, mehr und mehr in Arithmetik über, das Objekt der Arithmetik, die Zahl, entspringt aus der ererbten Funktion des Vergleichens und Zuordnens von Komplexen, das sind Zusammenfassungen von Vielen zu Einem.“ Demgegenüber die K. C. Schneider'schen und H. v. Buttell-Reepen'schen Deutungsversuche, wie sie allein die augenblickliche Verlegenheit geboren haben kann.

Und dass diese Pädagogen objektiver und so richtiger sahen, wird m. E. für niemanden zweifelhaft sein, der sich mit der Kindespsyche in dieser Beziehung zu beschäftigen Gelegenheit hatte und sie nicht versäumte. Wie ich bereits in ⁹⁾ („Eine Kritik der Leistungen der Elberfelder ‚denkenden‘ Pferde.“ In: „Naturwiss. Wochenschr.“, Jena, H. 21 u. 22, S. 321 u. folg., 1914) dargelegt habe, erstreckt sich der „Zahlensinn“ zunächst auf die Unterscheidung der Quantität gleicher Qualitäten, wobei sich das Unterscheidungsvermögen in betreff der erforderlichen Differenzquote schärfen wird; es erscheint abhängig von der Quantität an sich und von dem Interesse, das der Qualität entgegengebracht wird. Das Kind wird z. B. zuerst das größere Stück von gern Genossenem zu unterscheiden wissen. Besteht die Quantität dabei aus Gleichartigem in Anzahl, wird die größere zunächst allein der Masse, nicht der Zahl nach geschätzt.

Schon recht früh, Jahre hindurch vor dem Schulbeginn, treten hier und da Zahlwörter auf, oft sowohl der Gegenstandszahl nach (2, 3) richtig wie auch in bezug auf die Ziffern, in der Regel aber fest verbunden mit bestimmten Objekten. Ein Kind von 4—5 Jahren kann hier (in Berlin) nicht selten z. B. die meist zweistelligen Nummernbezeichnungen von zehn und mehr elektrischen Linien irrtumslos bezeichnen, denen es aus Freude am Fahren wie in Erwartung der richtigen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden pflegte. Es sind dies zweifellos rein assoziative Erscheinungen, ohne jedes Zahlenverständnis. Längst nachdem das Kind gleiche Gegenstände als solche durch die Addition von $1 + 1 + 1 + \dots$ bezeichnet, nachdem es die Zahlenreihe bis Zehn oder weiter anstoßlos hersagen, vielleicht auch von den niedrigsten Zahlen an gewissen Objekten vermerken

kann, bedarf es für gewöhnlich des mühsamen Unterrichts von einem Jahre, um von bestimmten Gegenständen abstrahieren und innerhalb des Zahlenkreises bis Zwanzig mit den 4 Grundrechnungsarten schalten zu können. Da glaube wer will, dass die Elberfelder Pferde das (bis Zehn) in 14 Tagen unter sehr vielem anderen gelernt haben sollten. Ich stimme in dieser Auffassung weitgehend mit Stef. v. Máday⁽³⁾ S. 209 – 213) überein.

So wenig wie der „Zahlsinn“ auch nur das Zahlenrechnen beim Menschen leisten kann — auch Arth. Schopenhauer wagte die apriorische Anschauung in der Zeit nicht über „etwa Zehn“ zu erheben! —, so wenig, wenn nicht noch weniger haben wir einstweilen Ursache, ihm für das Tier zu vertrauen. H. Rothe⁽⁴⁾ S. 744 prüfte das Zählvermögen eines Pferdes in der Art, dass er sich „Holzstücke, die Rübenschnitzel und Würfelzucker glichen, anfertigen ließ. Darauf warf“ er „3 m vor dem Pferde erst ein Holzstück, dem“ er „Zucker- bzw. Rübengeruch beigebracht hatte, dann erst ein Stück Rübe oder Zucker.“ Auf diese Weise sollte dem Pferde beigebracht werden, „darauf zu achten, dass erst das 2. Stück etwas zum Fressen war. Es kostete . . . schwere Arbeit und lange Geduld, das dem Pferde beizubringen.“ Als H. Rothe „dann weitergehen wollte und erst nach 2 Holzstücken einen Leckerbissen warf, versagte es völlig.“

E. Wasmann berichtet⁽¹⁰⁾ „Instinkt und Intelligenz im Tierreich“; Herder'scher Verlag, Freiburg i. Brsg., S. 202) nach Lloyd Morgan über Unterrichtsversuche mit „einer Schimpansin Sally, die in den Zoological Gardens von London lebte. Auf Anregung und unter Aufsicht von George Romanes stellte der Wärter Versuche an über das Zählvermögen des Affen. Durch geduldige Dressur wurde das Tier dahin gebracht, eine bestimmte Anzahl von Strohhalmen — bis 5 und darüber — in den Mund zu nehmen, um sie dem Wärter darzureichen. L. Morgan sagt hierüber („Introduction to comparative psychology“, London 1903, p. 253): „Während meines Besuches jener Gärten sah ich Sally diese Handlung 16mal vornehmen, darunter 11 mal mit richtigem Resultat. Aber an einem Tage, als sie 2mal geirrt hatte — indem sie statt 3 Strohhalmen deren 5, und dann 4 statt 3 reichte —, sagte der Wärter, sie sei müde und schlecht aufgelegt. Ich sah überhaupt keine Versuche, die über die Zahl 5 hinausgingen.“

Derart ergebnislos sind die kritischen Dressur- bzw. Unterrichtsbestrebungen, Tiere auch nur an bestimmte Objekte gebundenes „Zählen“ zu lehren, stets geblieben bis auf K. Krall, der, Pferdekennner und Psychologe von jenem 1. November 1908 an, der Fabel zur Wirklichkeit zu verhelfen währte. Was aber soll man auf dem Boden der nüchternen Wissenschaft überhaupt einer Auffassung entgegen, wie sie K. C. Schneider u. a. ⁽¹⁾ S. 174)

äußert: „Wer möchte mit Sicherheit sagen, dass die Bienen nicht zählen, wenn sie arbeiten? Man prüfe doch genau ihre Bewegungen beim Bau der Zelle, vielleicht herrscht da ein bestimmter Rhythmus, aus dem man auf die psychische Arbeit des Tieres schließen könnte. Ein Hund berechnet seinen Sprung: ja, kann er das, ohne zu zählen?“ Die Aufnahme von Einheiten im Rhythmus und das Zählen sind grundverschiedene Dinge. Ich hörte z. B. die Kirchenuhr schlagen, versäumte von Anbeginn zu zählen, rekapituliere dem Gehöre nach, d. h. dem Rhythmus nach die Schlagfolge und wende nunmehr die Aufmerksamkeit auf das Zählen. Das behauptete Sprungweitezählen des Hundes erinnert mich an jenen Witzblättler, der auf der Reise sein Bett in der Länge auszumessen pflegte, um zu entscheiden, ob er sich nicht auch in Ansehung seiner Körpergröße in der Diagonale legen müsse.

So gänzlich ausgeschlossen es ist, von Rhythmen auf Wurzeln zu gelangen, für ebenso verfehlt halte ich L. Plate's Meinung ⁽¹¹⁾ „Beobachtungen an den denkenden Elberfelder Pferden des Herrn K. Krall.“ In: „Naturwiss. Wochenschr.“ 1913, S. 263—268), die Pferde vermöchten „sich systematisch an die Lösung heranzuraten, indem die Zahl der Schläge allmählich mit jedem Bein vergrößert wird. Ist diese Deutung richtig, so würde m. E. sich auch hierin schon eine unverkennbare Überlegung ausdrücken. Ich (Plate! Verf.) halte es für sehr wahrscheinlich, dass Muhamed die Quadratwurzeln auch sehr oft in derselben Weise behandelte. Wenn er aber gut gelaunt ist, liefert er, wie die obigen Beispiele erkennen lassen, Zahlenreihen, welche einen Sinn haben und auf ein Raten hinweisen, das kombiniert ist mit vernünftigen Überlegungen. Alles in allem bestreite ich (Plate! Verf.) aber, dass die Elberfelder Pferde schwierige Rechenoperationen ausführen können. Das sofortige Losklopfen ohne jede längere Überlegung schließt dies aus, sie raten die Lösung entweder vollständig, wobei ihnen die ausgewählten Aufgaben zu Hilfe kommen (so beim Ausziehen dritter und vierter Wurzeln) oder günstigenfalls unter Verwertung gewisser rechnerischer Kenntnisse (so in der Regel bei gewöhnlichen Quadratwurzeln)“ [S. 267].

In diesen Worten liegt m. E. Wahres und Unzutreffendes vereint. Ich musste es für durchaus unbefriedigend erachten, das Problem mit einer Erklärung lösen zu wollen, die nur auf einen Teil der Erscheinungen Bezug haben konnte; bei K. C. Schneider überdies für jenen Teil in irrtümlicher Auffassung. Es ist mir aber ebenso unbegreiflich, wie man wiederum das eine Einheit bildende Gebiet der Rechenleistungen mit L. Plate vorgefasster Meinung zuliebe willkürlich zerhacken und verschiedenartig deuten kann. L. Plate zählt neben den 3. und 4. Potenzen allein das Radizieren unter die „sehr schweren

Aufgaben“. Er scheint vor diesen Aufgaben mit der Auffassung, sie seien von den Pferden eigengerechnet, d. h. rein verstandesmäßig gelöst, Halt zu machen, für die Quadratwurzeln nur noch „gewisse rechnerische Kenntnisse“ anzunehmen und bei den höheren Wurzeln ein Heranraten vorauszusetzen.

Nun ist es für jeden, der auch nur einen geringen Einblick hat in die betr. Lösungsweisen beim Radizieren, welche als Raten bezeichnet werden könnten, klar, dass ein Unterschied nach dem Grade der Wurzel unmöglich gezogen werden kann. Jedenfalls kein anderer als jener z. B. zwischen $5 \cdot 5$ und $5 \cdot 5 \cdot 5$; d. h. nie der Methode nach. Um es kurz zu erläutern (Beispiele aus L. Plate,

²⁴
¹¹⁾ S. 266/267): $\sqrt{31'36} = 56$ und $\sqrt[4]{374'8096} = 44$. Nach der Anzahl der Einheiten des Wurzelexponenten (2 bzw. 4) werden die Radikanden in gleichstelligen Gruppen (von 2 bzw. 4 Ziffern) von rechts nach links abgestrichen und zunächst der vordere Zahlenkomplex auf die höchste in ihm als betreffende (2. bzw. 4.) Potenz enthaltene Grundzahl nachgeprüft ($5^2 = 25$ [gegen 31]; $4^4 = 256$ [gegen 374]). Dann wird die letzte Ziffer des hinteren Zahlenkomplexes (6 bzw. 6) geprüft.

Bei einer 2. Wurzel kann die 6 nur entstehen aus $4 \cdot 4$ oder $6 \cdot 6$ — man vergesse nicht, dass nur restlose Radizierungen vorgeführt werden! — Und siehe da, die Pferde raten genau wie ein unachtsamer oder weniger geübter Mensch zunächst falsch 54! Überhaupt stets dieses selbe Bild, dass die Pferdeleistungen sich im ganzen genau parallel bequemen menschlichen bewegen. Potenzen in niedrigsten Ausmessungen, restlose Radizierungen zum „Heranraten“, keine Logarithmen, stets so einfache Rechnungen, dass sie der Behandlung durch Kopfrechnen keine Schwierigkeiten bereiten können. Diese Parallelität gibt gewiss sehr zu erwägen; sie übersieht selbst Aufgabenfehler wie (¹¹⁾ S. 267) „ $\sqrt{50525}$ mit 53, 8, dann richtig 15“ statt $\sqrt{50625} = 15!$ Wie so aber zu alledem in Antwortreihen wie dieser 53, 8, 15 oder der folgend genannten 18, 8, 7, 38, 45, 34, 8, 44, selbst auch bei der weiteren „23, 24, 32, 22, 63, 33, endlich richtig 43“ ein „mit vernünftigen Überlegungen kombiniertes Raten“ (L. Plate) — m. E. setzt das Erraten stets eine Leistung auf verstandesmäßiger Grundlage voraus! — erblickt werden kann, ist mir gänzlich unerfassbar! Nimmt man einfache Assoziationsvorgänge für die Leistungen an, so findet ein solcher rechnerischer Blödsinn, wie er sich bei allereinfachsten Aufgaben nicht selten zeigt, auch in unzureichend festen, durch die Aufgabenfülle verwirrt oder durch Zeitunterbrechung verwischten bzw. nicht im besonderen adressierten, doch auf ähnliche Bahnen angewiesenen,

hie und da von der Aufmerksamkeit d. h. Mohrrüben nicht geleiteten sinnlichen Vorstellungen eine befriedigende Erklärung (s. folg.).

Denn, während uns K. C. Schneider das „Rechentalent“ der Pferde als eine apriorische Gabe werten lassen möchte, suchen u. a. L. Plate und E. Ziegler ihrer Anschauung gerade durch ein rechnerisches Gewand ein bestrickenderes Aussehen zu geben und erfreuen sich damit des ausgesprochenen Beifalles wenigstens bei allen jenen, die ihnen ohnedem Glauben schenken und welche die argen Löcher in dieser Bekleidung nicht zu erkennen wissen.

L. Plate (¹¹) S. 264 . .) hat die 317 Aufgaben, denen er bewohnte, nach seinem Protokoll in leichte, schwere und sehr schwere eingeteilt und ist dabei zu dem, wie ihm scheint, „bemerkenswerten Ergebnis gekommen, dass sowohl bei jedem einzelnen Pferde, als auch, wenn alle vier Tiere zusammengenommen werden, die Zahl der Fehler zunimmt mit der Schwierigkeit der Aufgaben.“ Hieraus schließt L. Plate auf „wirkliche Verstandesoperationen“. Zunächst ist es durchaus nicht bemerkenswert, sondern eine bare Notwendigkeit (ein Axiom), dass das Summenergebnis den untereinander gleichsinnigen Einzelergebnissen entspreche. Gegen die Deutung der Leistungen als reine Assoziationsvorgänge würde eine solche Feststellung jedenfalls gar nichts beweisen, nicht einmal sicher gegen die O. Pfungst'sche Zeichenhypothese (¹²) „Das Pferd des Herrn von Osten [Der kluge Hans]“. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1907). Denn das sinnliche Gedächtnis würde mit dem verwickelteren Inhalt der zu assoziierenden Reize bzw. Vorstellungen und Hufschlagfolgen ganz naturgemäß unsicherer arbeiten müssen. Und die O. Pfungst'sche Deutung wäre deshalb nicht ausgeschlossen, weil selbstverständlich der Mensch die schwierigen Aufgaben ebenfalls weniger schnell bzw. sicher berechnen, mithin einen wenigen festen Konnex zum Tiere gewinnen würde.

Zu diesem kommt der L. Plate'schen Statistik keine Realität zu. Jeder Besucher weiß zu berichten, dass die Pferde nicht selten auf die einfachsten Fragen in unsinnigsten Antwortfolgen reagieren. K. Krall selbst weist darauf (⁵) S. 111) hin: „Von Zeit zu Zeit aber treten plötzlich endlose Reihen falscher Antworten auf, die nicht einer mangelnden Kenntnis, sondern — wie die Erfahrung zweifellos ergeben hat — Unluststimmungen entspringen.“ Diese Unluststimmungen trotz sicherer Kenntnisse betreffen naturgemäß an erster Stelle das Versagen bei leichten Aufgaben. Eine Statistik aber, welche das Zahlenmaterial nach Lust und Unlust scheidet, ermangelt der Beweisfähigkeit. Überdies gilt die L. Plate'sche Behauptung nach ihm selbst nicht; denn seine eigenen Werte für Muhamed, der allein „sehr schwere“

Aufgaben gerechnet hatte, sind 13.8 %, 32.35 %, 20 % Versager für 29 leichte, 34 schwere und 20 sehr schwere Aufgaben. Es ist mir nur noch das ausführliche Protokoll F. Hempelmann's⁽¹³⁾ „Manuskript über seinen Besuch der Pferde am 14., 15. u. 16. März 1912; 12. S.) zugänglich. Die Bearbeitung der Aufgaben genau nach dem Schema L. Plate's hat mir etwa 31 % Versager der Gruppe II, 56 % von III ergeben. Die Statistik desselben hat daher nicht einmal allgemeinere Geltung; ihre Folgerungen sind auch aus diesem Grunde irrite.

Auch H. E. Ziegler unternimmt⁽¹⁴⁾ „Falsche Statik“. In: „Mitteil. d. Gesellsch. f. Tierpsychologie“, 1913, S. 65/66) einen gänzlich verfahrenen Ausflug in das Gebiet der Mathematik, um Deckung für seine Auffassung zu finden. Er erklärt hierbei: „Wenn ich einem Kind 10 gleichartige Divisionsaufgaben stelle, wobei jeweils eine zweistellige Zahl herauskommt, und es werden nur eine oder zwei Aufgaben richtig gelöst, so ist damit schon bewiesen, dass das Kind das Divisionsverfahren verstanden hat, denn sonst hätte es keine einzige Aufgabe lösen können.“ H. E. Ziegler hat sich nicht hinreichend in die Faktoren zu vertiefen verstanden, welche die („apriorische“?) Wahrscheinlichkeit im Beispiele der rechnenden Pferde bedingen. Ich habe dem eine ausführliche Kritik⁹⁾ gewidmet. Er hat besonders versäumt zu berücksichtigen, dass die Pferde ja nicht einmal, sondern recht wiederholt antworten, dass die Ziffern 0, 8 und 9 bei den Ergebniszahlen so gut wie fehlen, 1, 2, 6 und 7 seltener auftreten und dass selbst unter den restlichen zweistelligen Komplexionen nur wenige bevorzugt erscheinen, abgesehen z. B. davon, dass links- und rechtsseitig verklopfte Zahlen (Inversionen, so 43 gegen 34) gern als richtig angesprochen werden. Bei sehr vorsichtiger Bewertung dieser Eigenarten habe ich als Wahrscheinlichkeit berechnet, dass unter 10 derartigen Aufgaben 2 (genauer 2,3) richtig beantwortet werden müssten, allein auf Grund der Gepflogenheit, überhaupt zu treten.

Ich habe dort auch eingehender den Einwand der Anhänger K. Krall's, dass dieser gar nicht zu radizieren verstehe, behandelt, wie er es einer Anzahl von Besuchern sogar schriftlich versichert hatte (so an H. v. Buttell-Reepen,⁷⁾ S. 261). Die Pferde hätten

über die $\sqrt[3]{125}$ hinaus alles aus eigenem gelernt. Demgegenüber wies ich darauf hin, dass K. Krall restlos radizierbare Radikanden nur durch Potenzieren von Grundzahlen erhalten konnte, die Wurzellösungen mithin kannte, dass das Überslagern der Wurzelwerte keinerlei Schwierigkeiten habe, auch eine besondere Auswahl vorliege und dass K. Krall verschiedentlich im Affekt die Kenntnis der Lösung gezeigt habe, so⁷⁾ S. 258 für die 2.

unwissentliche (!) Aufgabe: $\sqrt[3]{12\ 167} = f\ 33$. Obgleich ich (H. v. Buttcl-Reepen! Verf.) Krall die richtige Lösung (23) nicht mitgeteilt habe, ruft er ‚falsch‘ und lässt dem Pferde durch Albert einen Peitschenschlag geben.“ Zudem musste ich K. Krall noch in anderer Beziehung ein Versagen seines Gedächtnisses, Widerspruch auch in anderen Fällen vorhalten.

Vor allem hat die Lösung unwissentlicher Aufgaben in den Kreisen auch kritischer Beurteiler Eindruck zugunsten K. Krall's gemacht, und ich muss gestehen, dass auch mich gerade diese (nach dem Bericht H. v. Buttcl-Reepen's ⁷⁾ S. 250) veranlasst hatten, mich eingehend mit dem Problem zu beschäftigen. „Unwissentliche“, d. h. solche Aufgaben, die selbst und deren Lösung je getrennt in versiegelten Umschlägen eingeführt wurden, um die Aufgabe erst für das Anschreiben zu entnehmen, ihr Ergebnis später zu vergleichen. H. v. Buttcl-Reepen nennt deren 4; es sind die Aufgaben: $\sqrt[3]{3364} = f\ 32\ f\ 44\ f\ 58$,

$\sqrt[3]{12\ 167} = f\ 33\ f\ r\ 23\ r\ 23$, $\sqrt[2]{4096} = f\ 36\ f\ 74\ f\ 46\ f\ 46\ r\ 64$,

$\sqrt[2]{6241} =$ vielmals f. Von diesen 4 Aufgaben weise ich schon 2 der 3 „gelösten“ aus dem dürftigen publizierten Protokollmaterial als zuvor durchgenommen nach. P. Sarasin ⁽¹⁵⁾ „Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden.“ In: „Zool. Anzeiger,“ 1912, S. 238—254) nennt als Aufgabe vom

1. Juni 1912: $\sqrt[3]{12\ 167}$ mit f13 r23; H. v. Buttcl-Reepen's Besuch datiert vom 17., 18. u. 19. Dezember 1912! Beide Aufgaben beziehen sich auf Leistungen Muhameds. Und — nach dem handschriftlichen Protokoll F. Hempelmann's ⁽¹⁹⁾ S. 3) war eine der aus K. Krall's Aufgabensammlung an Zarif gestellten Aufgaben: $\sqrt[3]{4096} = r\ 64$; das Protokoll datiert vom 15. März 1912! Es erweist dies von neuem die außerordentliche Beschränkung der Aufgabenwahl im allgemeinen wie in bezug auf K. Krall's Aufgabensammlung, vor allem, dass aus diesen sogen. unwissentlichen Versuchen keinerlei Beweiskraft für die Denkfähigkeit der Pferde zu schöpfen ist.

In diesem Zusammenhange möchte ich auch kurz an die Auffassungen anschließen, welche V. Franz und H. v. Buttcl-Reepen unter „Tierverstand und Abstammungslehre“ ⁽¹⁶⁾ u. ⁽¹⁷⁾ Biol. Centrabl., 1913, S. 370—385 bzw. S. 512—516) äußern. V. Franz nimmt die Voraussetzung denkender Pferde als Beweistatsache für seine besondere Auslegung des Entwicklungsgedankens in Anspruch: „Selbst die Krall'sche Auffassung würde nicht nur der Entwicklungslehre nicht widersprechen, sondern vielmehr ge-

rade in derjenigen Richtung liegen, nach welcher hin wir die Entwicklungslehre gegenwärtig umgestalten müssen“ (16) S. 385). Dass denkende Pferde dem Entwicklungsgedanken, wie ihn V. Franz vertritt, nicht mittelbar widerspreche, wäre m. E. vielleicht zuzugeben. Aber auch nur dieser Auffassung gegenüber, wie sie V. Franz (S. 381) ausspricht: „Unvoreingenommene Betrachtung der gesamten heutigen und vorweltlichen Tierwelt . . . kann also nur lehren, dass von einer Zunahme der Entwicklung im ganzen seit außerordentlich weit zurückliegenden Zeiten nichts zu merken ist. Wenn man sich dies einmal klar macht — zu bewundern wäre dann der Mut, welcher in der „Tierreihe“ noch Anklänge an die phylogenetische Entwicklung erblicken wollte, anstatt sich der . . . Ansicht anzuschließen, dass die vermeintlichen Unterschiede des Entwicklungsgrades in Wahrheit lediglich Unterschiede des Grades der Menschenähnlichkeit sind.“

Ich bin unsicher, wie weit diese Meinung Anklang gefunden hat; ich bin jedoch erstaunt, dass L. Plate (18) „Bemerkungen zu dem Schröder'schen Aufsatz über die Elberfelder Pferde.“ In: „Natur“, S. 548/550) die V. Franz'sche Ausführung für sich zitiert. Jedenfalls bin ich nicht darüber unterrichtet, dass L. Plate inzwischen eine andere Ansicht als die seinige bekannt hat, die er z. B. (19) „Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung“. W. Engelmann, Leipzig; 1908, S. 376) so äussert: „Die Abstammungslehre beweist (! Verf.), dass trotz vieler Rückbildungen im einzelnen die Organismen sich im Laufe der Erdgeschichte vervollkommen und an Reichtum der Strukturen und an Mannigfaltigkeit der Leistungen beständig zugenommen haben. Die organische Evolution wird also beherrscht von einem Progressionsgesetz, und es ist Aufgabe der Biologie, die Ursachen dieses in der Hauptsache geradlinigen . . . Ansteigens nachzuweisen.“ Einem solchen Ansteigen würden die Leistungen der Pferde, wenn sie auf ihrem eigenen Denkvermögen beruhten, ganz bestimmt widersprechen; zumal sie sich durchaus nicht auf das Rechnen beschränken, sondern alle Gebiete des menschlichen Denkens, selbst ethische und ästhetische Urteile betreffen sollen.

Der dogmatische Monismus, wie ihn nach E. Haeckel auch L. Plate vertritt, kennt die psychischen Erscheinungen folgerichtig nur als materielle Vorgänge. Ich kann hier übrigens nicht mit E. Haeckel's „Welträtseln“ und deren Monismus rechten. „Ohne nähere Begründung“, richtet sie u. a. O. Külpe, (20) „Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland“. B. G. Teubner, Leipzig; 1911, S. 49), werden von Haeckel beständig Energie und Geist oder Seele miteinander verwechselt, und so gelangt er denn zu einem Monismus, der . . . für den Zusammenhang von Materie und Energie oder von Stoff und Kraft ohne weiteres den wesent-

lich anderen von Materie und Geist oder Seele einsetzt.“ Und (S. 53): „Man kann es begreifen, dass Paulsen sagt, er habe mit brennender Scham dieses Buch gelesen, mit Scham über den Stand der allgemeinen Bildung und der philosophischen Bildung unseres Volkes.“

Aber auch wenn wir ablehnen, Materie für Geist zu substituieren, folgen wir doch dem Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung, eine enge Beziehung, welcher Art auch immer, zwischen den psychischen Vorgängen und dem (Zentral-)Nervensystem anzunehmen. L. Plate sagt sogar (¹⁹) S. 356): „Was die Vererbung psychischer Eindrücke anbetrifft, so werden gewiss die meisten Instinkte der niederen Tiere auf blastogenen Variationen beruhen.“ Dann ist es aber innerhalb der Entwicklungslehre undenkbar, dass das materielle Gehirns substrat des Denkvermögens sollte arteigentümlich (von einmal früher her) vorhanden bleiben, ohne seine Funktion innerhalb der ungezählten Möglichkeiten, welche dem Pferde hierfür gerade in seiner Stellung als vertrauter Genosse des Menschen gegeben waren, ein einziges Mal zu offenbaren. Und ebenso undenkbar erscheint es, dass der betreffende Gehirnkomplex sollte in kurzen Unterrichtsstunden für das Individuum hervorgezaubert oder seine Funktion über die organische Anlage gesteigert sein.

Dass die behaupteten Leistungen der Pferde zudem der Selektionstheorie widersprechen würden, ist gewiss. L. Plate (¹⁹) S. 254): „Beide Autoren (G. Romanes und Aug. Weismann. Verf.) stimmen also darin überein, dass nur durch Selektion ein Organ auf der Höhe der Anpassung erhalten wird und dass Verfall und Verkleinerung eintreten müssen, sobald sie aufhört.“ Man sollte annehmen, dass die genannten Autoren die Selektionstheorie richtig zu interpretieren verstehen!

Zum Schlusse. Neuerdings häufen sich die Stimmen, welche von einem offenkundig recht sehr bemerkbaren Rückgang in bezug auf die sogen. Leistungen der Pferde zu berichten wissen. So H. Haenel (²¹) „Berliner Tageblatt“, Nr. 107, 1914), dessen „exakte Prüfung u. a. zeigte, dass die Tiere gegen früher Rückschritte gemacht haben.“ So auch H. v. Butteler-Reepen (²) S. 196): „Von Interesse ist, dass die Tiere in der letzten Zeit immer schlechter arbeiten. Ebenso wie der „Kluge Hans“ ausgeschieden werden musste, sind zwei weitere Pferde, die längere Zeit unterrichtet wurden, wie auch der Elefant „Kama“, abgeschafft worden. Unlängst wurde aus gleichem Grunde der viel genannte „Zarif“ aus dem Unterricht genommen. Er wird jetzt geritten. Auch „Muhamed“ versagt mehr und mehr.“ Höchst merkwürdig! Während der Unterricht im Menschen „das Prinzip des Wahrheitswertes im Denken, das zweifellos (auch) aprioristischer Natur ist“

(K. C. Schneider¹⁾, S. 174), mit Inhalt füllt, während er den Menschen zu fortschreitender Vertiefung und höherer Leistung auf geistigem Gebiete, immer mehr innerem Zwange folgend, treibt, ist das Verhalten der Pferde nie über die Mohrrüben-dressur hinausgegangen, nie über den Inhalt des Dressur-schatzes bis zum Handeln auf Grund allein eigenen Verständnisses.

Wenn H. Haenel²⁾ aus der Tatsache, dass die Pferde schon jetzt alle mehr oder minder versagen, folgert, „sie stehe mit den Gesetzen der Gedächtnisübung in Widerspruch“, so kann ich dem durchaus nicht zustimmen. M. E. ließe sich das so deuten, dass bei der außergewöhnlich gesteigerten Vielseitigkeit der Anforderungen an das Gedächtnis einmal die für eine dauernd feste Assoziation erforderlichen Wiederholungen ausgeschlossen war und dass zugleich die Fassungskraft des Gedächtnisses weit überschritten wurde, d. h. die Möglichkeit, die betreffenden Bahnen hinreichend getrennt zu erhalten. H. v. Buttell-Reepen fügt (²⁾ S. 196) hinzu: „Der König von Württemberg sandte an Krall drei Araberhengste; denen aber trotz ungefähr 6wöchigem Unterrichte nichts beigebracht werden konnte.“ Vielleicht weist dies in Verbindung mit dem Versagen selbst von Zarif und Muhamed auch auf eine Änderung im Verhalten K. Krall's hin, etwa im Anschlusse an eine gesteigerte Nervosität; die O. Pfungst'sche Hypothese unbewusster Zeichengebung würde hieraus eine Stütze ziehen können.

Jedenfalls! Das glaube ich einer vorurteilsfreien Prüfung, die ich bezüglich der Kritik weiterer Einzelheiten auf meine anderen Arbeiten über den Gegenstand (⁸⁾, ⁹⁾ und „Berichtigungen zu den Anmerkungen der Herren Prof. Dr. L. Plate und H. v. Buttell-Reepen.“ In: „Natur“, 1914, S. 312—315) hinweise, dargetan zu haben, dass nichts, aber auch rein nichts die Denkfähigkeit der Pferde zu erweisen vermag, dass vielmehr alles und entschieden gegen sie spricht. Wir dürfen doch wohl eine solche Frage nicht mit dem Dogma des Monismus, mit Worten von einer „freien naturwissenschaftlichen Weltanschauung“ (¹¹⁾ S. 267) zu beantworten gedenken, die L. Plate ständig hineinmengt, welcher die Kritik damit abzutun trachtet, dass er sie als in Diensten der Kirche stehend bezeichnet: „Die ganze Opposition gegen diese (seine! Verf.) Deutung der Elberfelder Pferde mutet mich an, wie die Entrüstung der katholischen Kirche gegen die Galiläische Lehre (gemeint: Galilei! Verf.) von der Bewegung der Erde um die Sonne.“ Ich erwidere L. Plate hierauf nochmals, Intoleranz, derartige Kampfweise, wie sie sich auch kleide, halte ich für gleich wenig unsere Erkenntnis fördernd. M. E. beruhen die gesamten Leistungen zu einem wesentlichen Teile auf Assoziationsvorgängen

des sinnlichen Gedächtnisses. Nach dem Urteile berufenster Pferdekenner dürfen wir diesem Hervorragendes zumuten. Nach Stef. v. Maday⁽²²⁾ „Psychologie des Pferdes und der Dressur.“ Paul Parey, Berlin; 1912, S. 51/52): „Das Gedächtnis ist die am meisten angestaunte Fähigkeit des Pferdes. ‚Das Pferd sei ein dummes Vieh, es habe aber ein vorzügliches Gedächtnis‘ — sagt ein uralter Spruch . . . ‚Es ist wenig intelligent — sagt auch Le Bon — doch scheint sein Gedächtnis dem menschlichen weit überlegen zu sein.‘“ Und Stefan v. Máday selbst urteilt: „Es ist sicher, dass die Gelehrigkeit des Pferdes durch sein gutes Gedächtnis in hohem Maße gefördert wird.“

Es verdient hiernach besonderes Interesse dass H. v. Butteler-Reepen zunächst⁽⁷⁾ S. 262) das Elberfelder Problem so bewertete: „. . . Wohl ist aber eine eigene vielleicht nicht sehr umfangreiche Denktätigkeit, ein gewisses begriffliches Denken anzunehmen.“ Demgegenüber äußert er später, nachdem er die Pferde „zu verschiedenen Malen — insgesamt 9 Tage“⁽²⁾ S. 193) beobachtet hatte, aus dem Protokoll seines Besuches in Abwesenheit K. Krall's vom 30./31. Okt. 1913⁽²⁾ S. 194): „Als ich (H. v. Butteler-Reepen! Verf.) mich . . . an den Pferdepfleger Albert mit der Frage wandte, wie er über die Leistungsfähigkeit der Pferde im allgemeinen dächte, sagte er ungefähr wörtlich: ‚Ich denke wie Herr Professor darüber.‘ ‚Wieso,‘ entgegnete ich. ‚Ja, ich glaube, dass es Gedächtnisleistungen sind,‘ ‚allerdings,‘ so fügte er plötzlich zögernd und überlegend (! Verf.) hinzu, lösen sie ja auch unbekannte Aufgaben.“ Es scheint mithin, dass bereits die direkte Beobachtung den Nimbus des pferdeeigenen Denkvermögens zu zerstören beginnt.

Ich habe schon zuvor erwähnt, dass die Wahrscheinlichkeit von Antworttreffern z. B. für die Wurzelaufgaben unter den besonderen Umständen mehr als 20% beträgt. Hierzu hebe ich nach H. Dexler⁽²³⁾ „Über den dermaligen Stand des Krallismus.“ In: „Lotos“, 1914, 49 S.; S. 47) hervor: Modzelewsky hat neuestens „unter 555 selbstgestellten Versuchen nur etwas über 10% richtige Antworten erhalten, gleichgültig, ob erstere leicht oder komplizierter waren.“ In Rücksicht darauf, dass sich Modzelewsky nicht oder nicht völlig den besprochenen Beschränkungen wird unterworfen haben, stimmt beides recht gut überein, verglichen zugleich mit der Beobachtung des allmählich gänzlichen Versagens der Pferde. Die Gedächtnisleistungen scheiden stetig mehr aus; es bleiben schließlich nur noch die Zufallstreffer innerhalb der Wahrscheinlichkeitsgrenzen.

Bei alledem darf endlich nicht unbeachtet bleiben, dass man für das Pferdeauge bisher eine Scharfsichtigkeit ausschließen zu müssen geglaubt hat, wie sie das Lesen z. B. von Druck- und Tafelschrift, das Erkennen von Bildern u. s. f. vor-

aussetzt. So nach Stef. v. Máday (²²) S. 15): „Der Gesichtssinn des Pferdes steht dem des Menschen im allgemeinen nach; besonders die genauen Konturen und die Details der Körper, dann die in größerer Entfernung liegenden Gegenstände sind es, die vom Pferde nicht unterschieden werden . . . Die Ansicht, welcher zufolge das Pferdeauge nicht bloß im Vergleiche mit dem Auge des Menschen, sondern auch absolut genommen, d. h. was seine Brauchbarkeit betrifft, als ein minderwertiges Organ zu betrachten ist, kann durch eine Anzahl von Beobachtungen gestützt werden.“ Es ist schwer zu begreifen, dass man den Glauben an das Wunderdenkender Pferde gefordert hat, ohne sich mit diesen Feststellungen einer unbefangenen Wissenschaft zuvor auseinanderzusetzen.

K. Krall glaubte, die Tiere zu „unterrichten“. Er hat sich aber, z. B. mit seinen Aufgaben bzw. deren Ergebnissen, gänzlich den Gepflogenheiten der Pferde untergeordnet. Schon Ch. Darwin („Der Ausdruck der Gemütsbewegung bei Menschen und Tieren.“ Übers. v. Th. Bergfeldt; 1. Aufl., Halle a. S., 1872, S. 47. — Nach ¹⁰) S. 145) erklärt das Scharren, „die möglichste Annäherung an die gewohnheitsmäßige Bewegung des Fortschreitens“, als „etwas, was man beinahe ein richtiges Ausdrucksmittel nennen könnte.“ Zu scharren, d. h. „das wiederholte (! Verf.) Heben und Senken des Vorderfußes“ (Stef. v. Máday), „als ein Zeichen der Begierde“ (Ch. Darwin, nach Zucker und Mohrrüben (Verf.)). K. Krall liefert zu allem Überfluss das eigene Geständnis hierzu, wenn er äußert (⁵) S. 111): „Eigentümlicherweise gaben sie (die Pferde. Verf.) im Anfang des Rechenunterrichts die Zahl 1 fast nie richtig an, sondern statt dessen 2 oder 3. Es machte den Eindruck, als ob die einmalige Bewegung des Fußes ihnen nicht der Mühe wert sei; beweisend für diese Annahme ist mir (K. Krall. Verf.), dass sie bei 11, 21, 31 die Eins stets richtig angaben.“ Im Gegensatz hierzu und zu der fortgesetzten Zifferwahl (s. vorige Darlegungen) behauptet K. Krall weiter: „Es bedurfte vieler Geduld, ihnen ihre Untugend (! Verf.) abzugewöhnen. Auch heute begehen sie noch manchmal den Fehler, eine 1 (mit dem rechten) oder 10 (mit dem linken Fuße) zuviel zu zählen.“

Ich denke nunmehr, einer objektiven Kritik hinreichendes Material unterbreitet zu haben, um das Urteil zu fällen, nichts spreche zugunsten der Denkfähigkeit der Elberfelder Pferde, vieles beweist stark dagegen. M. E. beruhen, wie schon hervorgehoben, die Erscheinungen zu einem wesentlichen Teile auf Assoziationen des sinnlichen Gedächtnisses, auf Verknüpfungen von Reizen des Hör- und Sehsinnes, selten etwa auch des Riech-, beim blinden Pferde Berto des Tastsinnes durchweg mit dem gewohnten Ausdrucksmittel einer kleinen Folge von

Schlägen mit den Vorderfüßen. Unter ausgesprochener Anpassung der richtigen Antworten an die instinktwertigen Gewohnheiten der Pferde. Eine Futterdressur! Auch einer Kommission wäre es schwerlich gelungen zu bestimmen, welchen Anteil zudem der Konnex auf der Grundlage der Osk. Pfungst'schen Theorie der kleinsten Bewegungen als (unbeabsichtigte) Dressurzeichen im allgemeinen oder in besonderen Fällen an dem Wunderglauben hat. Eher vielleicht, wie weit die Vorführungsanordnungen, K. Krall's suggestive Anlagen auf die Besucher zu dem bedauerlichen Erfolge beigetragen haben.

Bedauerlich! Denn schon sind Zeitschriften und Gesellschaften, die auf K. Krall und seine Schule von anbeginn kritiklos eingeschworen sind, wie Pilze aus dem Boden gewachsen. Der Krallismus scheint sich hiermit selbst außerhalb des Bereiches und Zusammenhanges mit wissenschaftlicher Forschung stellen und mehr an die Urteilslosigkeit von wissenschaftlichem Zweifel nicht berührter Kreise wenden zu wollen.

Man gebe den Pferden Befehle, welche sie zu selbständigen Handlungen leiten sollen. Sie mögen z. B., da sie doch nun einmal die Uhr und gesamte Zeitrechnung über menschliches Können hinweg beherrschen sollen, an einer Taschen-, meinetwegen auch großen Wanduhr die Spanne von etwa 10 Minuten ablesen; sie mögen dann, da sie schon am 3./4. Unterrichtstage „links“ und „rechts“ zu unterscheiden lernten (⁵S. 447), etwa die linksseitige Wand des Raumes aufsuchen; sie mögen dort, da sie zu lesen verstehen, unter einer Folge von Tafeln mit großen Drucklettern in ihrer Pferdeorthographie etwa jene mit dem Worte „Zucker“ wählen (sei es wie immer als zkr, zuktur, züqr, zuqr, czukur, sucr, szukur, zuäkr, zugehr, zuher, zugar, zuqkr, zurqr, cukr, sukkeeer, zucher, zzzzucker, zucker, zugker); sie mögen als Entgelt für ihre Bemühungen unter der Tafel Zucker zum Verschleckern finden, wenn wir ihnen nicht zu den vielen berichteten diese Willensäußerung zumuten wollen, den Zucker ihrem Lehrer auf den Unterrichtstisch zu legen.

Wir wollen gar nicht weiter komplizieren, und es mag ihnen die Befehlsfolge gesagt, auch angeschrieben werden, damit sie es nachlesen mögen. Wenn danach K. Krall und jeder andere Eingeweihte sich sofort außer Ruf-, besser Schussweite begeben, das Tun und Treiben der Pferde alsdann von bestimmt uninteressierter und zugleich unwissender Seite beobachtet wird, wenn so die Pferde der Befehlsfolge nachkommen, so sind sie „denkende“ Tiere; ohne dass sie deswegen schon ethische oder ästhetische Werturteile leisten oder an wissenschaftlichen Diskussionen teilnehmen könnten.

Aber, es ist klar, dass die Pferde nichts derartig Beweisendes zu leisten vermögen; es ist nicht einmal zu glauben,

dass K. Krall oder sein Gefolge solche selbstverständlichen und von anderen Seiten bereits geforderten Anordnungen nicht sollten getroffen haben — eben mit gänzlich ausgebliebenem Erfolge. Und das kennzeichnet überhaupt den Krallismus, dass es ihm noch nie darum zu tun war, kritische Methoden auszuarbeiten oder anzuwenden.

Ich will dem monistischen Dogma von „denkenden“ Tieren keineswegs ein: „Unmöglich“ gegenüberstellen. Meine „Weltanschauung“ — eine Erklärung an L. Plate! — würde an „denkenden“ Tieren keinen Schiffbruch leiden, und ich verstehe vollkommen den Wunsch nach einer solchen „Brücke“. Doch, bis heute, nach Jahren, ist uns K. Krall und seine Anhängerschaft jeden Beweis schuldig geblieben. Die wissenschaftliche Forschung hat nunmehr das Recht, vielleicht die Pflicht, an diesen Behauptungen vorüberzugehen. Sie mag zugleich der Hoffnung Ausdruck geben, dass die deutsche tierpsychologische Literatur vor weiteren Erscheinungen des unverbesserlich kritikalosen Krallismus bewahrt bleibe!

Prof. E. Lehmann über Art, reine Linie und isogene Einheit.

Von J. P. Lotsy.

In dieser Zeitschrift Bd. XXXIV S. 285—294 setzt Lehmann eine Diskussion fort, welche er mit mir in der Zeitschrift für ind. Abstammungs- und Vererbungslehre angefangen hat. Diese Diskussion ist mir um so angenehmer, als sie dazu geführt hat, dass Lehmann und ich im Grunde einig sind.

Ich möchte jedoch einiges bemerken. Lehmann's Aufsatz erweckt den Eindruck, als hätte ich ursprünglich die reinen Linien als Arten definiert und als wäre ich erst später zu der Auffassung gekommen, dass das Homozygotsein das eigentliche Kriterium der Art sei.

Dem ist nun nicht so. So weit ich weiß, habe ich in meinen diesbezüglichen Publikationen nie von einer reinen Linie als Art gesprochen.

Eine sich auf reinen Linien beschränkende Artauffassung wäre denn auch sehr unvollständig, denn mit dem Begriffe „reine Linie“ ist Selbstbefruchtung untrennbar verbunden und es gibt ja bekanntlich zahllose Arten, bei denen nie Selbstbefruchtung stattfindet.

In meiner ersten diesbezüglichen Publikation (Zeitschr. für ind. Abst.- und Vererbungslehre 1912, S. 326 ff.) gab ich noch keine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Christoph

Artikel/Article: [Die rechnenden Pferde. Eine Kritik insbesondere der K. C. Schneider'schen Auffassung. 594-614](#)